

UDK : [371.3:57/59]:004.738.5(047.31)

Izvorni znanstveni članak

Primljeno: 9. 9. 2010.

Prihvaćeno: 24. 10. 2010

## INTERNET I SUVREMENA NASTAVA BIOLOGIJE I PRIRODOSLOVLJA

doc. dr. sc. Vesna KOSTOVIĆ-VRANJEŠ

Filozofski fakultet u Splitu

e-mail: kostovic@ffst.hr

---

**Sažetak:** Zbog brzog i jednostavnog pristupa neograničenom broju informacija, mogućnosti primjene postojećih obrazovnih programa i prilagođivanja različitih sadržaja zahtjevima nastave, internet omogućuje unaprjeđivanje procesa učenja u školama i na fakultetima te čini temelj novoj kulturi učenja i otvorenosti prema novim spoznajama, medijima i tehnologijama. U kontekstu navedenog, cilj je ovog rada bio utvrditi koliko su se studenti prve i treće godine učiteljskih studija (studijskih grupa: Učitelji i Biologija-kemija) te studenti Sveučilišnog odjela Biologija i ekologija mora Sveučilišta u Splitu koristili internetom u srednjim školama te koliko se tijekom studija služe njime u svladavanju nastavnih sadržaja biologije i prirodoslovlja. Pomoću upitnika "Nastava biologije i dodatni izvori znanja", na uzorku od 181 ispitanika, utvrđeno je kako se učenici i studenti u našim školama i na fakultetima malo koriste internetom kao dodatnim izvorom znanja. Iskazane sveze i razlike s nezavisnim varijablama više su posljedica osobnih interesa i osposobljenosti pojedinca za upotrebu interneta nego rezultat njegove sustavne upotrebe u odgojno-obrazovnom procesu naših obrazovnih ustanova.

**Ključne riječi:** biologija, internet, fakultet, nastava i prirodoslovlje, srednja škola

---

### 1. UVOD

Promjene suvremenog društva uvjetovale su promjene u školama i na fakultetima pa su Hrvatski nacionalni obrazovni standard u osnovnim školama, nacionalni ispiti i državna matura u srednjim školama te Bolonjski proces na fakultetima proistekli iz potrebe za promjenom paradigme u učenju i poučavanju te potrebe pristupa usmjerenih prema učeniku/studentu (*student centered learning*). Danas se od školskog formalnog obrazovanja, a posebno visokoškolskoga, očekuje da omogući učeniku/studentu, osim stjecanja specifičnih znanja pojedine struke/dis-

cipline, i razvoj kompetencija koje nisu specifične samo za predmet studiranja. Kao što se nekada u nastavnom procesu njeovala tradicionalna pismenost (čitavanje i pisanje), odnosno s pojavom medija (radija, televizije i videoprojektora) medijska pismenost, tako se u novije vrijeme, uvjetovano naglim razvojem računalne tehnologije, posebna pozornost posvećuje informatičkoj pismenosti. Upravo svjestan važnosti informatičke pismenosti za mlade, UNESCO u dokumentu *World Education Report* (UNESCO, 1998.) preporučuje primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije, posebice obrazovne uporabe interneta i World Wide Weba, u pripremanju učenika i nastavnika za budućnost temeljenu na znanju.

U novije vrijeme posebno je značajan izvor informacija internet, globalna svjetska računalna mreža, koja osigurava jednostavan i brz pristup neograničenom broju različitih izvora znanja: radnih materijala, multimedijских sadržaja pa čak i cjelovitih tekstova udžbenika. Iako je internet nastao u militarnom okruženju (Pentagonovoj mreži ARPANET – *Advanced Research Projects Agency Network*), brzo je prerastao u projekt suradnje, učenja i druženja, te se kao takav proširio na sveučilišta, osnovne i srednje škole (Jurman, 2006.). Otkada je postao dostupan širokom krugu ljudi, broj njegovih korisnika svakodnevno raste. Istraživanja provedena u Hrvatskoj tijekom 2009. godine pokazuju da pristup internetu ima preko 50 posto kućanstava, a približno tri četvrtine pojedinaca u dobi od 16 do 24 godine njime se koriste svaki ili gotovo svaki dan, i to najčešće sa svrhom informiranja o dnevnim događajima i za elektroničko dopisivanje (e-Hrvatska, 2010.).

### 1.1. Internetski sadržaji kao izvor znanja u nastavi biologije

Nagli razvoj informacijskih tehnologija, ponajprije računala i interneta (web stranice, e-pošta), omogućio je znatno bržu protočnost informacija – od raznih vrsta datoteka i pošiljatelja svih vrsta do korisnika (Bežen i Munk, 2002.). Usporedo s razvojem interneta počinje i primjena suvremene računalne tehnologije u obrazovne svrhe (Seeburg, 2003., Franklin i Peat, 2003.) jer upravo informacije s interneta otvaraju vrata razreda, pružaju pogled na cijeli svijet i bude zanimanje za različita znanja. Internetski su sadržaji primjenjivi u svim nastavnim predmetima, a široki spektar mogućnosti pružaju tijekom obrade sadržaja prirodoslovnih predmeta.

Nastavnicima biologije internet može biti neiscrpan izvor ideja, od toga kako poboljšati nastavu (Fass, 1998.) do toga kako učenicima olakšati razumijevanje složenih bioloških pojmova. Potpunije razumijevanje nastavnog sadržaja biologije, djelotvornije stjecanje novih pojmova, bolje pamćenje sadržaja te bolje primjenjivanje u novim situacijama omogućuju računalni atraktivni i zanimljivi grafički prikazi, dvodimenzionalni i trodimenzionalni modeli, multimedijски prikazi, elektronički interaktivni udžbenici, edukacijski programi, animacije ili

simulacije bioloških procesa (Faure, 2002.). Posebno su značajne, kako za nastavnike biologije tako i za učenike, web stranice s prikazima mikroskopskih struktura stanica i tkiva (The Virtual Biology Lab), animacijama bioloških procesa (Biology Topics) i prikazima eksperimenata u virtualnim laboratorijima (npr. The Virtual Cell Web Page, Biology experiments), koji se zbog nedostatka opreme ili sigurnosnih razloga ne mogu izvesti u razredu (Peat i Taylor, 2005.). Mnogi internetski programi omogućuju online učenje, a jedan od projekata namijenjenih upravo tom obliku učenja jest program GLOBE (Globalno učenje i opažanje za dobrobit okoliša), u koji se uključuju učenici iz cijelog svijeta, a među njima je i veliki broj učenika osnovnih i srednjih škola Hrvatske (The GLOBE program). U ostvarivanju obrazovnih i odgojnih ciljeva nastavnici biologije mogu primijeniti računalne didaktičke igre (*Didactic games*) koje učenicima na privlačan način predstavljaju edukativne biologijske sadržaje (*Game for health education*) ili ih uvode u rješavanje ekoloških problema (*Interactive games – problem-solving skills in science, Eco-games*). Osim računalnih edukativnih igara i mogućnosti rješavanja različitih testova znanja, učenici se na internetu mogu koristiti računalnim programima, npr. *Hot potatoes*, te samostalno izrađivati kvizove znanja (Faure, 2002.).

Od hrvatskih internetskih stranica namijenjenih učenicima i studentima te primjenjivih u svladavanju nastavnih sadržaja biologije, treba istaknuti E-školu biologije ([www.biol.pmf.hr/e-skola/](http://www.biol.pmf.hr/e-skola/)), na kojoj je moguće pronaći zanimljivosti iz biologije, pretražiti podatke o različitim organizmima, ugroženim ili endemičnim biljkama, doznati kako realizirati biologijske mini projekte ili učiti pomoću online botaničkog praktikuma. U nastavi biologije primjenjivi su i sadržaji znanstvenog portala udruge Bioteka, kojima je cilj informiranje i poticanje svijesti o zaštiti prirode, globalnom zatopljenju, genomu čovjeka, bolestima, hrani i dr. (<http://biologija.com.hr>) te web stranice udruge Terra, na kojima je predstavljena fauna Hrvatske i postavljeni su zanimljivi popularnoznanstveni tekstovi, fotografije, interaktivne simulacije, dokumentarni filmovi i edukativne igre ([www.fauna.hr](http://www.fauna.hr)). Nastavne sadržaje biologije vezane uz ovisnosti moguće je nadopuniti opisima pojedinih droga, predavanjima, tribinama, člancima i emisijama predstavljenima na web stranicama pod nazivom *Hrvatska protiv droge!* ([www.droge.hr](http://www.droge.hr)). Na CARNET-ovu portalu za učenje na daljinu *Nikola Tesla* pomoću multimedijskih prikaza, animacija i simulacija učenicima je omogućeno jednostavno razumijevanje srednjoškolskog nastavnog sadržaja biologije ([http://www.carnet.hr/nacionalni\\_portal\\_za\\_udaljeno-ucenje\\_nikola\\_tesla](http://www.carnet.hr/nacionalni_portal_za_udaljeno-ucenje_nikola_tesla)). Unaprjeđenje redovne nastave omogućuje i CARNET-ov projekt *Školska učilica*, koji novim interaktivnim procesom osigurava kompletno praćenje napredovanja učenika te daje izvješća o ocjenama učenicima, nastavnicima i roditeljima (<http://www.carnet.hr/projekti/ucilica>).

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### 2.2. Problem istraživanja

Internet kao suvremeni medij omogućuje jednostavan pristup neograničenom broju informacija i atraktivan je za upotrebu u obrazovanju, posebice u srednjim školama i na fakultetima. Iako u većini slučajeva omogućuje neintencionalno učenje, njegovom pravilnom uporabom i sustavnim upućivanjem učenika/studenta od nastavnika na nj omogućuje se usmjereno prikupljanje, filtriranje i obrada informacija.

### 2.3. Cilj i zadaci istraživanja

Ovom radu, koji nastaje u vremenu kada se posebna pozornost posvećuje informatičkoj pismenosti i dok se ulažu veliki naponi na informatizaciji škola i visokih učilišta, cilj je utvrditi koliko su se studenti prve i treće godine učiteljskih studija (studijskih grupa: Učitelji i Biologija-kemija) te studenti Biologije i ekologije mora Sveučilišta u Splitu koristili internetom u srednjim školama te koliko se tijekom studija koriste njime u svladavanju nastavnih sadržaja. Istraživanjem o upotrebi interneta u nastavi biologije pokušalo se pripomoći kritičkom promišljanju srednjoškolske i sveučilišne nastave biologije i prirodoslovlja te upozoriti na promjene koje se trebaju događati s obzirom na zahtjeve suvremene nastave.

### 2.4. Hipoteze istraživanja

U skladu s postavljenim ciljem i zadacima istraživanja, postavljene su sljedeće operativne hipoteze:

$H_1$ : U srednjoškolskoj nastavi biologije još uvijek se nedovoljno upotrebljava internet.

$H_2$ : Ne postoji statistički značajna povezanost između upotrebe interneta u srednjoškolskoj nastavi biologije s obzirom na vrstu škola koju su ispitanici pitali, njihov interes za studij te vrstu upisanog fakulteta.

$H_3$ : Ne postoje statistički značajne razlike u upotrebi interneta u sveučilišnoj nastavi biologije i prirodoslovlja s obzirom na vrstu fakulteta ispitanika.

$H_4$ : Upotreba interneta u srednjoj školi i na fakultetu ovisi o osobnom interesu ispitanika.

### 2.5. Uzorak ispitanika

S obzirom na to da se istraživanjem željelo utvrditi koliko se učenici koriste internetom u srednjoškolskoj nastavi biologije te koliko se njime i kojim njegovim mogućnostima koriste studenti, uzet je namjeran uzorak studenata učiteljskih studija (studijskih grupa: Učitelji i Biologija-kemija) i studenata Biologije i ekologije mora Sveučilišta u Splitu. Tako je formiran uzorak od 181 ispitanika te subzorci ispitanika po vrsti završene škole i upisanog fakulteta (Tablica 1).

Tablica 1: Struktura uzorka

STUDIJSKA GRUPA		SPOL		ZAVRŠENA ŠKOLA		INTERES ZA STUDIJ		PRISTUP INTERNETU		UPISANI FAKULTET	
učitelji	98										
Biologija-kemija	48	M	19	gimnazija	119	DA	152	kod kuće	136	društveni	98
Biologija i ekologija mora	35	Ž	162	SSŠ	62	NE	29	drugdje	45	prirodni	83

## 2.6. Uzorak varijabli

Za potrebe ovog istraživanja napravljen je upitnik "Nastava biologije i dodatni izvori znanja" (NB-DIZ), koji se sastoji od šest nezavisnih (Tablica 1) i 27 zavisnih varijabli kojima je pridružena ljestvica procjene Likertova tipa od četiri stupnja: 1. nikada, 2. ponekad, 3. često, 4. redovito. U ovom članku prezentiraju se samo rezultati istraživanja o upotrebi interneta kao dodatnog izvora znanja u srednjoškolskoj nastavi biologije te upotrebi interneta tijekom studija. Cjelovit instrument moguće je dobiti od autorice.

## 2.7. Način prikupljanja i metode obrade podataka

Istraživanje je provedeno na Filozofskom fakultetu, Prirodoslovno-matematičkom fakultetu te na Sveučilišnom odjelu Biologija i ekologija mora Sveučilišta u Splitu. Anketiranje ispitanika, unos i obradu podataka pomoću računalnoga programskog paketa SPSS obavila je autorica.

## 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I INTERPRETACIJA

Stvarno stanje upotrebe interneta dobiveno je izračunom relativnih frekvencija odgovora ispitanika za zavisne varijable "upotreba interneta".

Tablica 2. Zavisne varijable "upotreba interneta"

Varijable "upotreba interneta"	nikad	ponekad	često	redovito
	%	%	%	%
	1	2	3	4
U srednjoj školi služili smo se internetom.	67.4	26.0	3.9	2.8
Na internetu tražim informacije iz biologije.	49.2	38.1	9.9	2.8
Na internetu se koristim e-mailom.	18.2	30.4	24.9	26.5
Na internetu se koristim chatom i/ili forumom.	38.7	41.4	13.3	6.6
Na internetu pregledavam web stranice.	6.1	17.1	38.1	38.7
Na internetu se koristim mogućnošću traženja informacija.	1.7	12.7	48.6	37.0
Na internetu prikupljam nastavne materijale.	12.7	44.8	27.1	15.5
Na internetu se koristim downloadom programa.	35.4	37.0	15.5	12.2
Na internetu se koristim nečim drugim.	63.0	17.7	11.6	7.7
Posjećujem stranice škole biologije.	83.4	14.9	1.1	0.6
Na internetu igram ekoigrice.	98.3	1.7	0.0	0.0

Iz predočenih rezultata vidljivo je da su se internetom, općenito, studenti vrlo rijetko koristili u srednjoj školi (67%), ali nažalost situacija se nije značajnije promijenila ni dolaskom na fakultet. Zabrinjavajući je podatak da se polovica ispitanika nije uopće koristila internetom za prikupljanje dodatnih informacija iz biologije u srednjoj školi, a čak se trećina nikad nije koristila "downloadom programa". Najslabija upotreba interneta uočljiva je kod "ekoigrice", "posjećivanja internetske stranice E-škole biologije" te upotrebe interneta uopće kao dodatnog izvora informacija iz biologije. Razlog tome vjerojatno leži u neupućivanju učenika/studenata na određene internetske stranice i sadržaje kojima se oni mogu služiti kao dodatnim izvorima znanja u svladavanju sadržaja biologije/prirodoslovlja. Navedeno potvrđuju odgovori ispitanika koji pokazuju da se oni češće koriste internetskim uslugama traženja općih informacija na različitim web stranicama i e-mailom u osobnim dopisivanjima, vjerojatno za zadovoljavanje osobnih interesa, što ujedno pokazuje njihovu osposobljenost za rad s ovim oblikom suvremene računalne tehnologije.

Kako bi se utvrdilo postoji li povezanost između zavisnih varijabli "upotrebe" i nezavisnih varijabli "vrste škola" koje su ispitanici pohađali, "interesa za studij" koji su upisali (odnosno, jesu li upisali ono što su htjeli ili ono što su mogli) i "vrste upisanog fakulteta" koji pohađaju, u suodnos su postavljene imenovane varijable (Tablica 3).

Tablica 3. Povezanost varijabli upotrebe interneta i nezavisnih varijabli vrste škola, interesa za studij i vrste upisanog fakulteta.

r „upotreba interneta“		NEZAVISNE VARIJABLE		
		završena škola	interes za studij	upisan fakultet
ZAVISNE VARIJABLE	Na internetu tražim informacije iz biologije.	-.078	-.083	<b>.361</b>
	Na internetu se koristim e-mailom.	-.142	.038	-.016
	Na internetu se koristim chatom i/ili forumom.	.020	.026	.001
	Na internetu se koristim pregledavanjem web stranica.	-.063	.005	.127
	Na internetu se koristim mogućnošću traženja informacija.	-.049	-.065	.040
	Na internetu prikupljam nastavne materijale.	-.014	-.036	-.118
	Na internetu se koristim downloadom programa.	-.044	-.004	.082
	Na internetu se koristim nečim drugim.	.064	-.040	-.048
	Posjećujem stranice E-škole biologije.	-.017	-.048	<b>.375</b>
	Na internetu igram ekoigrice.	-.094	-.057	.054

Kako bi "vrsta završene škole" i "interes za upisani studij" trebali biti indikatori kvalitete i suvremenosti obrazovanja, moglo se pretpostaviti da će ove varijable biti statistički značajno povezane sa zavisnim varijablama "korištenja

Interneta” kao predikatorima kvalitete i suvremenosti obrazovanja. Međutim, rezultati istraživanja (Tablica 3.) pokazuju kako takve sveze nema, što upućuje na zaključak da vrsta završene škole i osobni interesi ne mogu biti indikatori kvalitete obrazovanja i interesa studenata za studij, nego su, vjerojatno, posljedica mogućnosti upisa na visoko učilište. Jedino što se donekle iskazalo neakvim indikatorom suvremenosti obrazovanja jesu varijable “upotreba interneta u srednjoj školi” i “posjećivanje internetske stranice E-škole biologije” s nezavisnom varijablom “vrsta upisanog fakulteta”. To pokazuje da je vrsta fakulteta onaj čimbenik koji prisiljava studente na upotrebu interneta u traženju dodatnih informacija za studij, ali i da je sama upotreba interneta u srednjoj školi statistički značajno povezana s vrstom upisanog fakulteta (0,31). Stoga se može zaključiti da se internetom na fakultetu najčešće koriste oni studenti koji su se i u srednjoj školi njime koristili i koji su, vrlo vjerojatno, izbor svog fakulteta temeljili i na zahtjevima koje fakultet pred njih kao studente postavlja.

Jesu li zaključci iz prethodnog odjeljka opravdani, provjereno je analizom varijance, odnosno utvrđivanjem razlika među ispitanicima u varijabli “upotreba interneta” i jesu li upisali fakultet društvenih ili prirodnih znanosti.

*Tablica 4. Razlike među ispitanicima s obzirom na upisani fakultet (društveni/prirodni)*

VARIJABLE	fakultet	deskriptivna analiza		analiza varijance					
		$\bar{x}$	s	Izv.	SS	Df	MS	F	P
U srednjoj školi koristili smo se internetom.	društveni	1.29	.574	bg	3.85	1	3.847	8.175	<b>.005</b>
	prirodni	1.58	.798	wg	84.24	179	.471		
	ukupno	1.42	.700		88.09	180			
Na internetu tražim dodatne informacije iz biologije.	društveni	1.41	.655	bg	13.88	1	13.877	26.83	<b>.000</b>
	prirodni	1.96	.788	wg	92.56	179	.517		
	ukupno	1.66	.769		106.4	180			
Na internetu se koristim e-mailom.	društveni	2.61	1.109	bg	.052	1	.052	.045	.832
	prirodni	2.58	1.026	wg	205.5	179	1.148		
	ukupno	2.60	1.069		205.6	180			
Na internetu se koristim chatom i/ili forum.	društveni	1.88	.790	bg	.000	1	.000	.000	.988
	prirodni	1.88	.980	wg	139.3	179	.778		
	ukupno	1.88	.880		139.3	180			
Na internetu pregledavam web stranice.	društveni	2.99	.936	bg	2.317	1	2.317	2.940	.088
	prirodni	3.22	.827	wg	141.1	179	.788		
	ukupno	3.09	.893		143.4	180			
Na internetu tražim informacije.	društveni	3.18	.709	bg	.147	1	.147	.281	.597
	prirodni	3.24	.742	wg	93.88	179	.524		
	ukupno	3.21	.723		94.02	180			

Na internetu prikupljam nastavne materijale.	društveni	2.55	.887	bg	2.05	1	2.052	2.536	.113
	prirodni	2.34	.914	wg	144.8	179	.809		
	ukupno	2.45	.903		146.8	180			
Na internetu se koristim downloadom programa.	društveni	1.97	.936	bg	1.19	1	1.196	1.200	.275
	prirodni	2.13	1.068	wg	178.5	179	.997		
	ukupno	2.04	.999		179.6	180			
Na internetu se koristim nečim drugim.	društveni	1.68	.991	bg	.39	1	.391	.419	.518
	prirodni	1.59	.938	wg	167.3	179	.934		
	ukupno	1.64	.965		167.7	180			
Posjećujem stranice E-škole biologije.	društveni	1.03	.173	bg	5.28	1	5.283	29.25	.000
	prirodni	1.37	.599	wg	32.33	179	.181		
	ukupno	1.19	.457		37.61	180			
Na internetu igram eko-igrice.	društveni	1.01	.101	bg	.01	1	.009	.528	.468
	prirodni	1.02	.154	wg	2.94	179	.016		
	ukupno	1.02	.128		2.95	180			

Rezultati analize varijance pokazuju da se ispitanici s obzirom na upisani fakultet društvenog ili prirodnog usmjerenja statistički značajno razlikuju u tri od jedanaest zavisnih varijabli upotrebe interneta. Te su tri varijable, slijedom jačine razlikovanja subuzoraka, "posjećivanje internetske stranice E-škole biologije", "traženje dodatnih informacija iz biologije" te "upotreba interneta u srednjoj školi". Iz međusobne udaljenosti pojedinih subuzoraka ispitanika može se zaključiti kako se najviše razlikuju na varijabli "upotrebe dodatnih informacija iz biologije" (0,45) odnosno kako su studenti prirodoslovnog usmjerenja (Biologija-kemija, Biologija i ekologija mora) skloniji upotrebi interneta kao dodatnog izvora informacija. Međutim, usporedbom rezultata koji govore o "količini" ili "učestalosti" služenja internetom kao dodatnim izvorom informacija utvrđeno je da značajnije razlike nema, jer podaci pokazuju da se studenti prirodoslovnog usmjerenja samo "nešto češće" služe internetom od njihovih kolega društvenog usmjerenja.

Razloge takvu stanju možemo pronaći i u varijabli "upotrebe interneta u srednjoj školi". Naime, subuzorak studenata koji se opredijelio za prirodoslovne fakultete iskazao je i statistički značajno razlikovanje upotrebe interneta i u srednjoj školi u odnosu na njihove kolege društvenog usmjerenja. Iz ovog razlikovanja, kao i kod sveze "upotrebe interneta" u srednjoj školi i na fakultetu, moguće je zaključiti da se studenti koji su se u srednjoj školi koristili internetom kao dodatnim izvorom informacija njime nastavljaju koristiti i tijekom studija.

Rezultati jasno pokazuju da je upotreba interneta još uvijek sporadična pojava u našoj srednjoškolskoj ali i visokoškolskoj nastavi. Da bi internet postao ravnopravan izvor znanja, uz predavanja i različite tekstualne izvore, nužno je već u školama osposobljavati učenike za njegovu upotrebu, jer će se oni njime nastaviti koristiti i na višim razinama. Stoga prije svega treba osposobiti nastavnike da se koriste internetom, pronalaze internetske sadržaje koji će olakšati svladavanje



nastavnih sadržaja biologije i koji će upućivati učenike na to da se služe internetom u te svrhe.

#### 4. VERIFIKACIJA HIPOTEZA I RASPRAVA

Na temelju rezultata istraživanja utvrđeno je da je internet u našim srednjim školama i na fakultetima još uvijek nedovoljno upotrebljavano nastavno sredstvo te da njegova upotreba ne ovisi ni o vrsti škola ni o upisanom fakultetu nego prije svega o interesu pojedinca i mogućnostima njegova pristupa internetu kod kuće. Time je potvrđena prva operativna hipoteza o nedovoljnoj upotrebi interneta u srednjoškolskoj nastavi biologije.

S obzirom na postojanje povezanosti upotrebe interneta u srednjoškolskoj nastavi biologije i vrste škole koju su ispitanici polazili, njihova interesa za studij te vrstu upisanog fakulteta, utvrđeno je da je u prva dva segmenta druge operativne nul-hipoteze (vrsta škola i interes) nju moguće prihvatiti, dok se u segmentu vrste upisanog fakulteta (društveni/prirodoslovni) druga operativna hipoteza mora djelomice odbaciti. Sveze koje su se pritom iskazale na nezavisnoj varijabli "vrste fakulteta" govore da su one više posljedica osposobljenosti studenata za rad na internetu i samog usmjerenja fakulteta negoli sustavne upotrebe interneta kao izvora znanja. Stoga je drugu operativnu hipotezu moguće u cijelosti prihvatiti.

Utvrđujući postojanje razlika među ispitanicima u upotrebi interneta kao dodatnog izvora znanja s obzirom na upisani fakultet, ustanovili smo postojanje razlika na tri od jedanaest varijabli "upotreba interneta", odnosno, te su razlike više posljedica iskustva u upotrebi interneta na prethodnim razinama obrazovanja i zahtjevima koji se pred studente prirodoslovnih usmjerenja postavljaju nego izraz sustavnosti upotrebe interneta u nastavi i učenju uopće. Takav zaključak izveden je s obzirom na učestalost upotrebe interneta iz ukupnih rezultata istraživanja. Stoga je treću operativnu hipotezu moguće samo uvjetno odbaciti i reći da je upotreba interneta uvjetovana osposobljenošću učenika i nastavnika te zahtjevima koji se pred njih u suvremenoj nastavi postavljaju.

S obzirom na sve navedeno, sa sigurnošću je moguće ustvrditi da je upotreba interneta u srednjoj školi i na fakultetu ovisna o osobnim interesima pojedinca i njegovoj mogućnosti pristupa internetu kod kuće, čime je u cijelosti potvrđena generalna hipoteza o nedovoljnoj iskorištenosti interneta kao dodatnoga i ravnopravnog izvora znanja na svim razinama obrazovanja.

Završavajući ovu raspravu o internetu kao dodatnom i korisnom izvoru podataka u nastavi biologije i prirodoslovlja, možemo se zapitati kako to da tri četvrtine ispitanika posjeduje internet kod kuće a da se njime vrlo rijetko koriste. Zabrinjavajući je podatak da se internet upotrebljava više u svrhu zabave, internih dopisivanja i zadovoljavanja osobnih interesa negoli u svrhu stjecanja specifičnih i specijalističkih znanja koje zahtijeva suvremeno obrazovanje na visokim učilištima.

## 5. ZAKLJUČAK

Internet, kao jedan od najraširenijih medija u suvremenom informacijskom društvu, još uvijek se ne upotrebljava dovoljno u obrazovanju, što potvrđuju i rezultati istraživanja o organizaciji srednjoškolske nastave biologije prezentirani u ovom radu. Vjerojatno je razlog u tomu što internet korisnicima, učenicima i nastavnicima, nudi nepregledno mnoštvo informacija i obrazovnih usluga koje treba znati sustavno prikupljati, odabirati i primijeniti. Stoga je nužno nastavnike upoznati s različitim potencijalima interneta, uputiti ih na mogućnosti njegove primjene u odgojno-obrazovnom procesu i omogućiti im razvijanje pedagoških vještina kako bi u potpunosti iskoristili njegov potencijal za poboljšanje poučavanja. Bez osposobljavanja nastavnika i bez promjene njihova načina razmišljanja o učenju i njegovim izvorima neće biti moguće internet uključiti u odgojno-obrazovni proces kao ravnopravan izvor znanja.

Ako nastavnici prihvate računalnu tehnologiju i internet kao jedan od alata za učenje, primjenjivat će ih u svom radu kao korisnu potporu i nadopunu tradicionalnim načinima obrazovanja ili njihovu zamjenu. Upravo velike mogućnosti primjene interneta u obrazovne svrhe te činjenica da računalo i internet ne mogu zamijeniti nastavnika, eksperiment ili udžbenik ali mogu poboljšati poučavanje i učenicima olakšati razumijevanje nastavnog sadržaja, trebali bi smanjiti neopravdan otpor prema njegovoj upotrebi.

## LITERATURA

1. Bežen A., Munk K. (2002.): Nacrt fenomenologije udžbenika za osnovne i srednje škole. *Napredak* 13 (4): 414-431.
2. Biology experiments, *Teaching and learning Resources* (2010.): <http://www.biology-resources.com/biology-experiments2.html>.
3. Biology Topics, BBC. *Learning schools* (2010.): <http://www.bbc.co.uk/schools/gcse-bitesize/teachers/biology/activities.shtml>.
4. *E-biologija*, škola mladih znanstvenika (2010.): <http://www.biol.pmf.hr/e-skola/>.
5. *E-Hrvatska*, središnji državni ured za e-Hrvatsku (2010.): <http://e-hrvatska.hr/>.
6. Fass, M. F. (1998.): Using the Internet to Enhance Biology Education: Suggestions for the Novice. *Enhance Biology Education* 24 (2). [http://acube.org/volume\\_24/v24-2p7-12.pdf](http://acube.org/volume_24/v24-2p7-12.pdf).
7. *Fauna Hrvatske* (2010.): <http://www.fauna.hr>.
8. Faure, D. (2002.): *Education on the Internet. My Favourite Uses of Websites in Biology and Science Teaching*. [www.spartacus.schoolnet.co.uk/internet41a.htm](http://www.spartacus.schoolnet.co.uk/internet41a.htm).
9. Franklin, S., Peat, M. (2003.): *Virtual biology: do we need the real thing?* [http://cblis.utc.sk/cblis-cd-old/2003/2.PartA/Papers/Virtual\\_Labs/Franklin.pdf](http://cblis.utc.sk/cblis-cd-old/2003/2.PartA/Papers/Virtual_Labs/Franklin.pdf).
10. *Hrvatska protiv droge* (2010.): <http://www.droge.hr>.
11. *ICT Edu projekt*, CARNet, hrvatska akademska mreža (2010.): <http://www.carnet.hr/ictedu>.
12. Jurman, D. (2006.). *Interenet*. <http://www.djurman.com/cutenews/net>.
13. *Nacionalni portal za učenje na daljinu „Nikola Tesla“*, CARNet, hrvatska akademska mreža (2010.): [http://www.carnet.hr/nacionalni\\_portal\\_za\\_udaljeno:ucenje\\_nikola\\_tesla](http://www.carnet.hr/nacionalni_portal_za_udaljeno:ucenje_nikola_tesla).
14. Peat, M., Taylor, C. (2005.): *Virtual biology: how well can it replace authentic activities?* <http://science.uniserve.edu.au/pubs/callab/Vol13/05.web.pdf>.
15. *Rediscovering Biology*, Molecular to Global Perspectives (2010.): <http://www.learner.org/courses/biology/>.
16. Seeburg, D. (2003.): *Computers in the Biology Lab*. <http://horizon.unc.edu/projects/>.
17. *Školska učilica*, CARNet, hrvatska akademska mreža (2010.): <http://www.carnet.hr/projekti/ucilica>.
18. *The GLOBE program* (2010.): <http://www.globe.gov>.
19. *The Virtual Biology Labs* (2010.): <http://bio.rutgers.edu>.
20. *World education report, Teachers and teaching in a changing world* (1998.): <http://www.unesco.org/education/information/wer/PDFeng/wholewer98.PDF>.

UDC : [371.3:57/59]:004.738.5(047.31)

Original scientific article

Accepted: 9<sup>th</sup> of September 2010

Confirmed: 24<sup>th</sup> of October 2010

## THE INTERNET AND MODERN TEACHING OF BIOLOGY / NATURAL SCIENCE

**Vesna Kostović-Vranješ, Ph.D.**

Faculty of Philosophy, University of Split  
e-mail: kostovic@ffst.hr

---

**Summary:** *It is due to a quick and simple access to an unlimited quantity of information, possibilities of using the existing educational programmes and adapting their contents to the requirements of teaching, that the Internet improves the learning process at primary, secondary and university levels, thereby providing a basis for a completely novel approach to learning. It further opens doors to new knowledge, media and technologies. Within this context our aim has been to establish to what extent 1st and 3rd year students (teacher training college and those attending two-course study programmes of biology, chemistry and marine ecology respectively) used the Internet through their secondary education, as well as how much they are still using it, particularly in mastering the teaching contents related to biology and natural sciences. By means of a questionnaire entitled "Teaching of Biology and Additional Sources of Knowledge" on a sample of 181 examinees it has been found that the Internet is very rarely used as an additional source of information. Our findings regarding relations and differences with independent variables may be taken as a consequence of personal interests and preferences, as well as competences of individual students, rather than a result of consistent and systematic use of the Internet in our educational institutions.*

**Key words:** *biology, The Internet, faculty/university, natural science and teaching process, secondary school*

---