

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FILOZOFSKI FAKULTET
doc. dr. sc. Vesna Kostović-Vranješ

SUVREMENA NASTAVA PRIRODOSLOVLJA

Recenzenti: prof. dr. sc. Vlasta Hus, (Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru, Slovenia)
doc. dr. sc. Ivana Batarelo-Kokić, (Filozofski fakultet, Sveučilište u Splitu)

WEB predavanje recenzirano u 14. veljače 2012. i prema Odluci donesenoj na 8. sjednici Vijeća Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Splitu od 24. veljače 2012. postavljeno na www.ffst.hr (službenoj web stranici Filozofskog fakulteta u Splitu).

ZNANSTVENO PODRUČJE: Društvene znanosti

ZNANSTVENO POLJE: Odgojne znanosti

STUDIJSKI PROGRAM: Pedagogija

NASTAVNI PREDMET: Uvod u metodiku prirodoslovno-matematičkog područja

GODINA, SEMESTAR: 3. godina, 6. semestar

GODIŠNJI / TJEDNI BROJ SATI: 45 sati / 1 sat predavanja + 2 sata vježbi

NASTAVNA CJELINA: Metodičko oblikovanje nastave prirodoslovnog područja

NASTAVNA JEDINICA: Suvremeni nastava prirodoslovlja

NASTAVNI OBLICI RADA: Frontalni rad, rad u parovima i skupinama

NASTAVNO SREDSTVO: PowerPoint prezentacija

NASTAVNA POMAGALA: računalo i LCD projektor

CILJEVI NASTAVE: Upoznati studente sa metodičkim oblikovanjem nastave prirodoslovnog područja temeljeno na suvremenim izvorima znanja s posebnim naglaskom na računalne izvore znanja

ZADATCI NASTAVE: steći uvid o primjeni suvremenih izvora znanja u nastavnoj praksi prirodoslovlja, potaknuti studente na kritičko i kreativno promišljanje te primjenjivanje suvremenih izvora znanja u njihovom nastavnom radu, razvijati suradničke odnose i toleriranje različitosti

KORELACIJA: Didaktika

LITERATURA ZA STUDENTE:

Kostović-Vranješ V., Arbunić A. (2007): Nastava biologije u srednjim školama, Napredak 148 (3): 344-357 .

Arbunić A., Kostović-Vranješ V. (2007): Nastava i izvori znanja, Odgojne znanosti, 9 (2): 255-269.

De Zan, I. (2006). Metodika nastave prirode i društva. Školska knjiga, Zagreb.

PLAN SATA:

Uvodni dio:

- individualno - odabir tri izuma bez kojih ne mogu zamisliti život
- rad u paru - rasprava u paru i pripremanje predstavljanja
- frontalno - predstavljanje odabira ostalima
- razgovor - kako osposobiti učenike za rješavanje suvremenih problema

Najava teme

Glavni dio - frontalno i individualno:

- nastava biologije u srednjim školama Splitsko-dalmatinske županije
- tradicionalna i suvremena nastava prirodoslovlja

- suvremeni izvori znanja u nastavi prirodoslovlja
Završni dio - frontalno: rasprava i zaključci

SUVREMENA NASTAVA PRIRODOSLOVLJA

Razvojem novih tehnologija mijenja se društvo, način življenja, komuniciranja i poslovanja, ali i način učenja i poučavanja. Obrazovni sustavi suočeni s jakim pritiskom tehnološke revolucije postupno se mijenjaju kako bi adekvatno pripremili učenike za život i rad u digitalnom dobu. Stoga se suvremena nastavna orijentira prema učeniku (*learner-centered paradigm*), učeniku koji je okružen resursima za učenje, pa se u obrazovnom procesu uz razvijanje temeljnih vještina (čitanja, pisanja i računanja) posebna pozornost posvećuje informatičkoj pismenosti i obrazovnoj primjeni informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT, *Information and Communication Technologies*).

Informacijska i komunikacijska tehnologija uključuje različite tehnološke alate i resurse koji se koriste kako za komunikaciju tako za stvaranje, pohranjivanje i upravljanje informacijama pa je stoga ona jedan od temeljnih građevnih blokova suvremenog obrazovanja čiju jezgru čini razumijevanje, posjedovanje vještina i koncepata IKT-a (<http://www.carnet.hr/>). Važnost informacijske i komunikacijske tehnologije, posebice obrazovne uporabe Interneta i World Wide Weba u pripremanju učenika i nastavnika za budućnost temeljenu na znanju, istaknuta je u UNESCO-vom dokumentu *World Education Report* (UNESCO, 1998). U skladu sa suvremenim potrebama, ali i UNESCO-ovim preporukama, Ministarstvo znanosti obrazovanja i športa Republike Hrvatske pokrenulo je niz projekata informatizacije škola i visokih učilišta. Među njima treba istaknuti projekt "Net u školi" kojemu je cilj unaprjeđivanje procesa učenja korištenjem Interneta u nastavi i učeničkom istraživanju iz vlastitog doma kao temelj otvorenosti prema novim spoznajama, medijima i tehnologijama te novoj kulturi učenja (<http://public.mzos.hr>).

Kako bi se računalo kao nastavno oruđe (*teaching tool*) moglo koristiti u nastavnom procesu bila je nužno uključiti nastavnike u informatičko opismenjavanje (*computer literacy*) te osposobiti ih za rad s informatičkom tehnologijom (*Fluent with Information Tehnology, FIT*). Radi potrebe informatičkog opismenjavanja nastavnika Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet je pokrenula projekt „Informacijske-komunikacijske tehnologije u obrazovanju“ (www.carnet.hr/ictedu) te projekt „Tesla u školi“ (www.carnet.hr/...nikola_tesla). Cilj navedenih projekata je informatičko opismenjavanje nastavnika, poticanje primjene digitalnih nastavnih materijala, osmišljavanja primjerenih nastavnih metoda i oblika rada za kvalitetnu primjenu IKT-a u nastavi te poticanje primjene ostalih informatičkih alata u nastavi.

IKT U OBRAZOVANJU

Starije komunikacijske tehnologije, kao što su radio, televizija i video projektor, imaju bogatu povijest kao nastavni alati, međutim, brzi razvoj informacijske i komunikacijske tehnologije bitno je promijenio obrazovni krajolik. Zbog brzog, ravnopravnog i neograničenog pristupa informacijama, mogućnosti korištenja postojećih obrazovnih i istraživačkih programa, ali i njihovog prilagođavanja ovisno o zahtjevima nastave, Internet postaje važan nastavni alat koje omogućava iskustveno, istraživačko i otvoreno učenje (www.carnet.hr). Kako su mogućnosti korištenja Interneta u obrazovne svrhe mnogobrojne, Harris (1993) obrazovne aktivnosti na Internetu grupira u petnaest tipova (globalni razredi, elektronsko mentorstvo, uključenje u problemske projekte i dr.). Najzastupljeniji oblik korištenja Interneta je razmjena iskustava putem elektronske pošte (e-mail), koja omogućava pojedincima međusobno dopisivanje o temama koje sami biraju. Na Internetu učenici/studenti mogu biti povezane u globalne razrede (*Global Classrooms*) i zajedno učiti radeći na unaprijed dogovorenoj temi, mogu biti uključeni u elektronsko mentorstvo (*Electronic Mentoring*) i duže vrijeme istraživati određenu temu ili mogu pratiti elektronske nastupe stručnjaka iz nekog područja (*Electronic Appearances*). Na Internetu je moguće prikupljati informacije (*Information Collections*), razmjenjivati ih, obrađivati, uspoređivati, kreirati baze podataka (*Database Creation*), pronalaziti odgovore na postavljena pitanja (*Question-and-Answer Services*), izdavati elektronske časopise (*Electronic Publishing*) ili razmjenjivati opažanja sa izleta (*Telefieldtrips*). Od mnogobrojnih obrazovnih mogućnosti koje Internet nudi učenicima/studentima treba istaknuti uključenje u problemske projekte (*Problem-Solving Projects*), traženje rješenja postavljenog problema (*Information Searches*), elektronsko pisanje na određenu temu (*Electronic Process Writing*), slijedno kreiranje teksta ili slike (*Sequential Creations*), usporedno rješavanje problema uz razmjenu rješenja i metoda rješavanja (*Parallel Problem Solving*), kreiranje ili korištenje simulacija stvarnih događaja ili procesa (*Simulations*) te uključenje u različite društvene projekte (*Social Action Projects*).

Zbog velikog broja različitih aktivnosti koje pruža, Internet je atraktivan za upotrebu na svim razinama obrazovanja, posebice u srednjim školama i na fakultetima, jer osim što omogućava neintencionalno učenje koje je posljedica neplanirane i slučajno odabrane teme, može se svrhovito primijeniti u svim etapama odgojno obrazovnog procesa. Stoga je važno nastavnikovo upućivanje učenika/studenta u korištenje Internetskih sadržaja, u školi, na fakultetu ili kod kuće, jer ga tako uvodi u načine korištenja računalnih alata za pretraživanje, prikupljanje, filtriranje, objedinjavanje i prerađivanje informacija te ih se osposobljava za rad i život u digitalnom dobu.

MOGUĆNOSTI KORIŠTENJA IKT U NASTAVI BIOLOGIJE

Mogućnosti korištenja Internetskih sadržaja u nastavi bilo koje discipline, a posebice u nastavi biologije, su neograničene (Fass 1998, Franklin i Peat 2003, Seeburg 2003, Peat i Taylor 2005, Blystone i MacAlpine 2005, Šorgo 2010). Kako i koliko će oni biti korišteni tijekom učenja ovisi o nastavniku i njegovom osmišljavanju nastavnih scenarija kojima će upućivati, a time i motivirati učenike/studente za samostalno istraživanje, kritičko promišljanje, filtriranje i primjenjivanje Internetskih informacija.

Različiti grafički prikazi, audio i video zapisi, 3-D modeli, multimedijски prikazi, elektronski interaktivni udžbenici, edukacijski programi, animacije ili simulacije omogućavaju potpunije razumijevanje bioloških struktura, procesa i pojava te primjenu usvojenoga u novim situacijama (Peat i Taylor 2005, Faure 2002). Zbog nedostatka opreme ili sigurnosnih razloga nastavnici biologije nisu u mogućnosti izvoditi određene pokuse i eksperimente u učionici pa im navedeno mogu zamijeniti računalne ilustracije (*Biodidac*, *Bioimage website*, *ImageBank*), crteži i fotografije mikroskopskih struktura i mikroskopski sitnih organizama (*The Microbial World*, <http://life.bio.sunysb.edu>, www.ibiblio.org, www.cellsalive.com), animacije bioloških procesa (*Virtual School of Biodiversity*, <http://telstar.ote.cmu.edu/biology>, www.bbc.co.uk, www.educyclopedia.be), prikazi unutrašnje građe organizama i procesa koji se odvijaju u njima (www.biologyforlife.com/, *Fun Science Gallery*), virtualni laboratoriji s prikazima eksperimenata (www.udel.edu) ili sekcije organizama (<http://frog.edschool.virginia.edu>) te „online“ udžbenici s grafičkim prikazima, fotografijama i video zapisima (www.learner.org/).

Učenicima/studentima i nastavnicima su posebno značajni računalni sadržaji na hrvatskom jeziku kao što je web stranica E-škole biologije Hrvatskog biološkog društva (www.biol.pmf.hr), na kojoj je moguće pronaći zanimljivosti iz biologije, podatke o ugroženim ili endemičnim biljkama, učiti pomoću on-line botaničkog praktikuma, doznati kako realizirati biološke mini projekte te pronaći veliki broj linkova o biologiji i nastavi biologije. Na Internetu je dostupan i CARNET-ov portal za učenje na daljinu „Nikola Tesla“ s multimedijским prikazima, animacijama, simulacijama pokusa i eksperimenata koji omogućavaju razumijevanje i savladavanje srednjoškolskog nastavnog sadržaja biologije, kemije, fizike i matematike (www.carnet.hr/.nikola_tesla). Dobar primjer primjene IKT u obrazovne svrhe je projekt „Školska učilica“ koji omogućava individualno ili timsko interaktivno ponavljanje, didaktičko-metodičko praćenje, provjeravanje i vrednovanje naučenog (<http://www.carnet.hr/projekti/ucilica>).

Iako još uvijek postoji velik otpor nastavnika prema korištenju zabavnih aplikacija u nastavnom procesu, jer smatraju da one ne zadovoljavaju obrazovne i odgojne ciljeve, na Internetu je moguće pronaći veliki broj didaktičkih igara koje razvijaju kognitivne vještine, inteligenciju, vještine rješavanja problema, osjećaj kompetencije i samopouzdanja (Moursund 2006, Sánchez i sur. 2006). Računalne didaktičke igre (*Didactic games*) učenicima na privlačan način predstavljaju biološke sadržaje (*Game for health education*) ili ih uvode u rješavanje problema (*Interactive games-problem-solving skills in science, Eco-games*). Na hrvatskom tržištu moguće je nabaviti CD Učilica s edukativnim igrama koje na poučan i zabavan način omogućava ponavljanje i provjeru znanja osnovnoškolskog gradiva (www.ucilica.tv/).

KOLIKO I KOLIKO IKT KORISTE NASTAVNICI U NASTAVI BIOLOGIJE

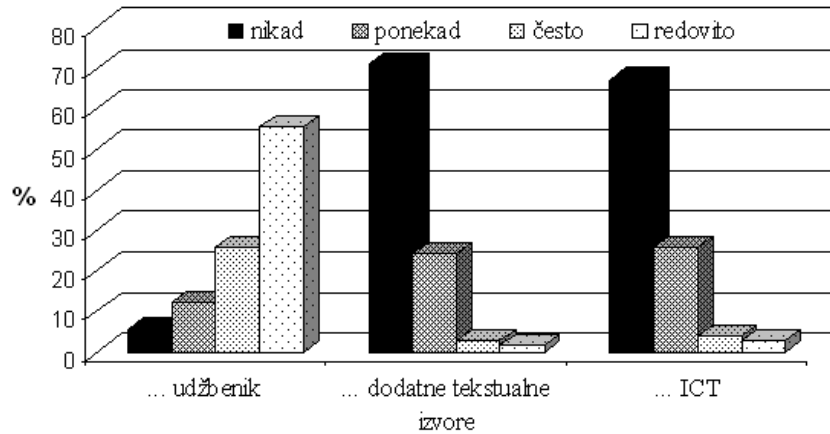
U vremenu kada se posebna pozornost posvećuje informatičkoj pismenosti i informatizaciji škola i visokih učilišta važno je utvrditi koje oblike IKT koriste nastavnici u školama/fakultetima. Anketiranjem 181 studenta 1. i 3. godina učiteljskih studija Sveučilišta u Splitu (studijskih grupa: učitelji i biologija-kemija) i studija Biologije i ekologije mora utvrđeno je koliko su njihovi srednjoškolski nastavnici koriste IKT u nastavi biologije, koliko su ih upućivali na Internet a sa ciljem traženja bioloških spoznaja te koliko i koje mogućnosti Interneta koriste studenti koji imaju u svom temeljnom studiju biologiju (Tablica 1).

Tablica 1: Struktura uzorka

ZAVRŠENA ŠKOLA		STUDIJSKA GRUPA		PRISTUP INTERNETU	
Gimnazija	119	Učitelji	98	kod kuće	136
		Biologija-kemija	48		
SSŠ	62	Biologija i ekologija mora	35	drugdje	45

Relativne frekvencije odgovora ispitanika za zavisne varijable „U srednjoškolskoj nastavi biologije koristili smo...“ pokazuju koje izvore znanja su koristili nastavnici u srednjoškolskoj nastavi biologije (Slika 1.). Iz dobivenih rezultata razvidno je da je udžbenik još uvijek primaran izvor znanja a čak u 50% odgovora je i isključivi. Kod polovice ispitanika ponekad se taj tradicionalan izvor znanja nadopunjavalo dodatnim tekstualnim izvorima ili nekim oblikom IKT. Upravo ovi rezultati ukazuju na zastupljen tradicionalan oblik učenja i poučavanja u srednjoškolskoj nastavi biologije te nedovoljnu primjenu IKT od strane nastavnika biologije. Razlog tome je vjerojatno nedovoljna osposobljenost ili osjećaj

neosposobljenosti nastavnika za primjenu IKT u nastavi te njihova demotiviranost za primjenu suvremenih tehnologija u nespecializiranim i neopremljenim učionicama u kojima se, u većem broju slučajeva, odvija dvosmjerni rad dviju škola.



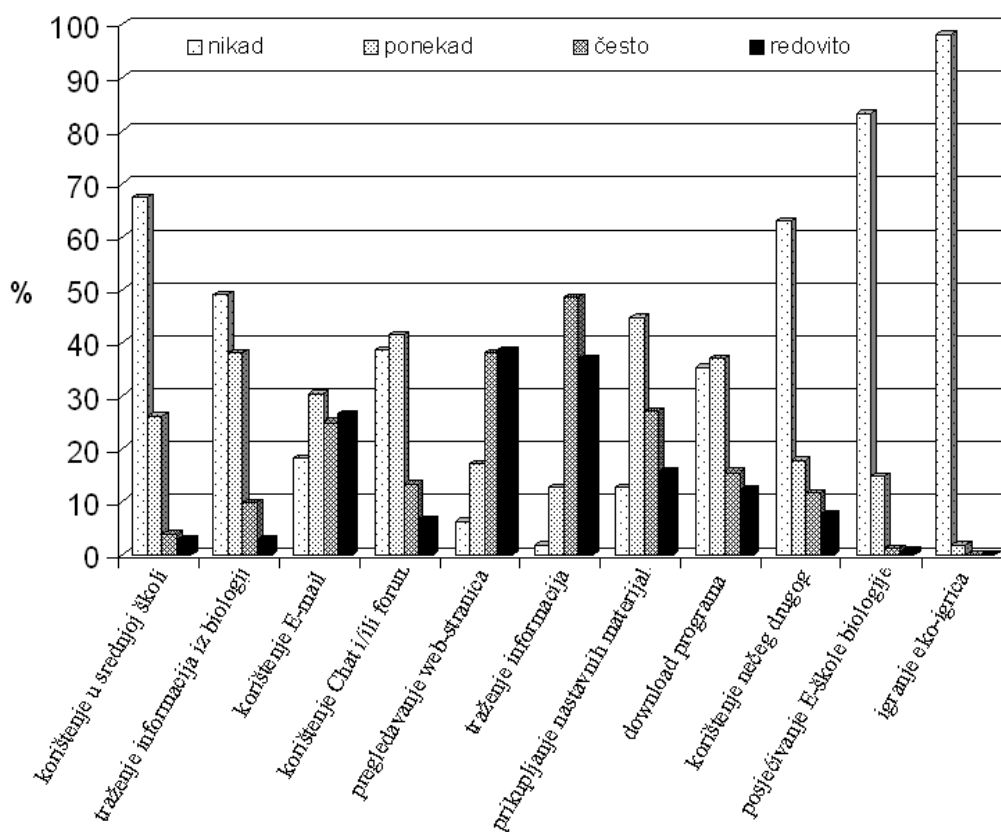
Slika 1. Zavisne varijable „U srednjoškolskoj nastavi koristili smo...“

Koliko su i za što ispitanici koristili Internet u srednjoj školi dobiveno je izračunom relativnih frekvencija odgovora za zavisne varijable „korištenja Interneta“ (Slika 2.). Iz predočenih rezultata razvidno je da su se Internetom, općenito, ispitanici vrlo rijetko koristili u srednjoj školi. Usporedbom rezultata utvrđeno je da ispitanicima Internet uopće ne služi kao dodatni izvor informacija potrebnih za savladavanje nastavnog sadržaja biologije, što potvrđuju i rezultati varijabli „prikupljanje nastavnih materijala“, „korištenje download programa“, „korištenje dodatnih informacija iz biologije“ te posjećivanje internetske stranice „E-škola biologije“ ili igranje edukativnih „eko-igrica“. Razlog tome zasigurno nije neosposobljenost učenika za korištenje Internetom kao dodatnim izvorom znanja, već je vjerojatno razlog neupućivanje ispitanika od strane njihovih nastavnika na određene internetske stranice čije sadržaje mogu koristiti u savladavanju nastavnih sadržaja biologije.

Rezultati istraživanja pokazuju kako su ispitanici nešto češće koristili internetske usluge traženja općih informacija na različitim web-stranicama i za korištenje E-maila u osobnim kontaktima. Navedeni rezultati ukazuju kako Internet ispitanici koriste, prije svega, ovisno o svom osobnom interesu i mogućnostima pristupa Internetu u školi, na fakultetu ili kod kuće te potvrđuju činjenicu da je slabo korištenje Interneta s ciljem pronalaženja bioloških informacija uvjetovano nedovoljnim upućivanjem od strane nastavnika. Zabrinjavajući je podatak da $\frac{3}{4}$ ispitanika posjeduje Internet kod kuće, a da se njime vrlo rijetko koristi, a i kad ga koristi to je više u svrhu zabave, internih prepiski i zadovoljavanja

osobnih interesa, a ne u svrhu stjecanja specifičnih i specijalističkih znanja koje zahtijeva suvremeno obrazovanje.

Uspoređujući rezultate istraživanja o korištenim izvorima znanja u nastavi biologije te rezultate istraživanja o tome koliko ispitanici koriste Internet moguće je utvrditi da se srednjoškolska nastava biologije temelji na tradicionalnim nastavnim sredstvima te da su internetski sadržaji u nastavi biologije još uvijek nedovoljno korišteni. Dobiveni rezultati istraživanja potvrđuju operativne hipoteze o tradicionalno osmišljenoj srednjoškolskoj nastavi biologije i nedovoljnom korištenju obrazovnih mogućnosti internetskih sadržaja u nastavi biologije.



Slika 2. Zavisne varijable „korištenje Interneta“

ZAKLJUČAK

Informacijska i komunikacijska tehnologija (IKT), a posebice Internet kao njen najučinkovitiji dio, u posljednje vrijeme sve više ulazi u različite segmente života i rada svakog pojedinaca. Upravo zbog činjenice da rezultati ispitivanja o korištenju IKT u nastavi biologije pokazuju kako je ona još uvijek tradicionalno orijentirana nužno je naglasiti mogućnosti suvremenih tehnologija. Korištenje IKT prvenstveno je od velike važnosti

nastavnicima kojima olakšava osmišljavanje, pripremanje i realiziranje nastave te izradu radnih materijala za ponavljanje i provjeravanje nastavnih sadržaja. Korištenje računalnih 2D i 3D animacija, simulacija pojava, procesa ili praktičnih laboratorijskih vježbi, interaktivnih programa, sustava za modeliranje i testiranje hipoteza učenicima je izazovno i omogućava im aktivnosti u kojima imaju kontrolu nad tempom i smjerom učenja. Primjena IKT olakšava ostvarivanje planiranih ishoda učenja, omogućava razvijanje vještina višeg reda i osposobljavanje za „učiti kako učiti“, odnosno, priprema učenike/studente za život i rad u 21. stoljeću.

U budućnosti se može očekivati intenzivnije korištenje IKT u obrazovanju pa je stoga nužno, osim neprekidnog ulaganja u informatičku opremu škola/fakulteta (servere, računala, LCD projektore) i njihovo povezivanja na WWW te osposobljavanje nastavnika za korištenje novih tehnologija. Primjena IKT u nastavi neće smanjiti ulogu nastavnika već će utjecati na njegovo profesionalno formiranje i poslužiti mu da dinamičnije, kvalitetnije i učinkovitije ostvari obrazovni cilj. Istovremeno IKT u nastavi će omogućiti novoj generaciji učenika/studenata razvijanje sposobnosti koje se od njih traže za život i rad u suvremenom društvu, osposobit će ih za samostalno učenje, suradnički rad, pronalaženje i odabiranje informacija, kritičko mišljenje, brzo prilagođavanje novim okolnostima, odgovorno donošenje odluka i primjenu informacijsko-komunikacijskih vještina u svakodnevnom privatnom i profesionalnom djelovanju.

LITERATURA

- Blystone R. V., MacAlpine B.,** (2005): *WWW.Cell Biology Education: Using the World Wide Web To Develop a New Teaching Topic*. Cell Biol Educ. 4(2): 105–111.
www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1103710/
- Craciun D., Isvoran A.,** (2009): *Teaching molecular Biology using computational tools and tacking into account the learning styles of students*. Romanian Biotechnological Letters, 14 (4): 4567 – 4574. www.rombio.eu/rbl4vol14/10.pdf
- 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
- Faure D.,** (2002): *Education on the Internet, My Favourite Uses of Websites in Biology and Science Teaching*, www.spartacus.schoolnet.co.uk/internet41a.htm
- 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
- Harris. J.,** 1993: *Using Internet Know - How to Plan How Students Will Know. The*

Computing Teacher. www.officeport.com/jharris/

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>

Seeburg D., (2003): *Computers in the Biology Lab*, <http://horizon.unc.edu/projects/>

Moursund D., (2006): *Introduction to Using Games in Education: A Guide for Teachers and Parent*, <http://darkwing.uoregon.edu/~moursund/dave/index.htm>

Sánchez J., Salinas A., Sáenz M., (2006): *Mobile Game-Based Science Learning*,

<http://apru2006.dir.u-tokyo.ac.jp/pdf/1a-4.pdf>

Šorgo A., 2010: *Information and Communication Tehnologies (ICT) in Biology Teaching in Slovenian Secondary School*. Eurasia Journal Of Mathematics, Science and Tehnology Education, 6 (1): 37-46. www.ejmste.com/v6n1/EURASIA_v6n1_Sorgo.pdf

UNESCO (1998): *World Education Report 1998: Teachers and teaching in a changing world*. www.unesco.org/education/information/wer/PDFeng/wholewer98.PDF

UNESCO: *ICT in Education*. www.unesco.org/education/educprog/wer/wer.htm

<http://life.bio.sunysb.edu>

<http://telstar.ote.cmu.edu/biology/animation/>

<http://public.mzos.hr>

<http://www.udel.edu/biology/ketcham/microscope/>

<http://frog.edschool.virginia.edu>

<http://bio.ltsn.ac.uk/imagebank/>

<http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/microbes.html> - *The Microbial World*

<http://horus.cs.nott.ac.uk/vsb/> - *Virtual School of Biodiversity*

<http://www.bioscience.heacademy.ac.uk/journal/vol1/beej-1-3.aspx#Biodidac#Biodidac>

www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/teachers/biology/activities.shtml

www.biol.pmf.hr/e-skola

www.biology.ed.ac.uk/research/groups/jdeacon/microbes/

www.biologyforlife.com/

www.carnet.hr/ictedu

www.carnet.hr/nacionalni_portal_za_udaljeno_ucenje_nikola_tesla

www.carnet.hr/projekti/ucilica

www.cellsalive.com/gallery.htm

www.ibiblio.org/virtualcell/system.htm

www.funsci.com/fun3_en/exper1/exper1.htm, *Fun Science Gallery*

www.learner.org/channel/courses/biology/

www.ucilica.tv/UC/Site/Default.aspx?tabid=80

www.cas.vanderbilt.edu/bioimages/frame.htm

SAŽETAK

Paralelno s naglim razvojem znanstvenih spoznaja razvija se i potreba za promjenama u obrazovanju koje treba svakog pojedinca osposobiti za učiti znati, učiti činiti, odnosno, učiti živjeti u skladu s promjenama, Upravo biološko obrazovanje, obrazovanje o životu, obrazovanje kroz život i obrazovanje za život, ima važnu ulogu u razvijanju pojedinca spremnog za odgovorno djelovanje u društvu, Ono treba pružiti, osim temeljnih bioloških znanja, osposobljavanje za uporabu usvojenih znanja, znanstvenih postupaka i načela, odnosno, osposobljavanje za uspješno uključivanje u različite djelatnosti unapređivanja života, Stoga je nužno nastavu biologije ustrojiti na način da učenik uči samostalno pronalaziti i primjenjivati informacije, istraživati i rješavati probleme, Kako suvremene tehnologije pružaju nepresušan izvor informacija i doprinose boljem razumijevanju nastavnih sadržaja provedeno je istraživanje s ciljem utvrđivanja kako je organizirana nastava biologije u srednjim školama. Rezultati istraživanja mogu poslužiti u kritičkom promišljanju nastave biologije i osmišljavanju nastavnih scenarija u skladu sa zahtjevima suvremenog društva,

KLJUČNE RIJEČI: biologija, nastava, nastavne djelatnosti, nastavna tehnologija, srednja škola

ABSTRACT

The rapid development of scientific concepts has been accompanied by the development of the need for changes in education. These changes should provide each individual with the knowledge of how to learn to know, to do, i.e. to live in accordance with the current changes. It is precisely biology education, education about life, education through life and education for life that play an important role in making an individual ready for taking responsible action within a society. Beside basic biology knowledge, this education needs to provide training in the implementation of the acquired knowledge, scientific procedures and principles, i.e. training for successful involvement in diversified activities related to improvement in the quality of life. Therefore, it is necessary for biology teaching to be organized in such a way as to enable learners to learn how to look for and apply their own and other information as well as to learn how to research and solve problems. As modern technologies represent an inexhaustible source of information and contribute to better

understanding of teaching contents, research was conducted with the aim of analysing the way in which biology teaching was organized in high schools. We expected the results of the research to contribute to the critical analysis of the teaching of biology as well as to designing teaching scenarios in accordance with modern social requirements.

KEY WORDS: biology, teaching, teaching activities, instructional technology, high school