



INFORMATIČKA PISMENOST NASTAVNIKA TEHNIKE

Miroslav Bjekić¹, Nebojša Stanković²

Rezime: U radu je analiziran potreban nivo informatičke pismenosti nastavnika tehnike: u osnovnoj školi nastavnika tehničkog obrazovanja i u srednjim tehničkim školama nastavnika stručnih predmeta. Dat je predlog opštih i posebnih informatičkih sadržaja koje ovi nastavnici treba savladaju da bi se smatrali informatički pismenim za svoju stručnu oblast i da bi na kvalitetan način mogli koristiti računar u nastavi.

Ključne reči: nastavnik tehnike, informatička pismenost.

INFORMATICS LITERACY/COMPETENCE OF ENGINEERING TEACHERS

Abstract: The needed level of the technic/engineering teachers' informatic literacy (the teachers of technical education at primary schools and teachers of the technical vocational courses at the secondary technical/engineering schools) is analyzed in the paper. The authors suggested the general and special informatics contents which are necessary for teachers' work and informatics literacy achievement formative to vocational domain and high quality usefulness of the computer at the teaching process.

Key words: engineering teacher, informatics literacy and competence.

1. TEHNOLOŠKI PROFESIONALNI RAZVOJ NASTAVNIKA

Nastavnikovo ovladavanje nastavnim tehnologijom i tehničkim dostignućima koja mogu da unaprede nastavni proces, konstitutivni je element profesionalnog razvoja nastavnika. Informatizacija nastavnog procesa i uvođenje računarskih tehničkih rešenja u vaspitno-obrazovni rad tek je jedan, ali veoma očigledan doprinos tehnike unapređenju procesa poučavanja i učenja. Informatičko opismenjavanje deo je profesionalnog razvoja nastavnika, bilo kao integralni deo školovanja za profesiju nastavnika neinformatičara, bilo kao deo usavršavanja već zaposlenih nastavnika.

Trenutno u školama najveći broj nastavnika nije sistematski sticao informatička znanja i veštine u toku svog obrazovanja za profesiju, a posebno nije osposobljavan za primenu u oblikovanju i realizaciji nastave različitih predmeta. Sadašnje obrazovanje budućih

¹ Mr Miroslav Bjekić, dipl. ing. el; asistent, Tehnički fakultet u Čačku; e-mail: mbjekic@ptt.yu

² Nebojša Stanković, dipl. ing. el; asistent, Tehnički fakultet u Čačku; e-mail: dzek@EUnet.yu

profesora različitih profila obuhvata i informatičko osposobljavanje, kao što i studenti-budući inženjeri, koji takođe mogu da budu nastavnici tehničkih predmeta, stiču ova znanja u sklopu primene računara u svojoj inženjerskoj profesiji. Međutim, i jedni i drugi ne stiču dovoljno znanja i veština da koriste računar kao konstruktivističku komponentu nastavne tehnologije i obrazovne tehnologije.

2. KOMPONENTE OPŠTE INFORMATIČKE PISMENOSTI NASTAVNIKA

Iako je proces informatizacije nastave ideja koja se više od dve decenije zagovara, a u nekim školskim sistemima značajno i razvija, kod nas je ovaj proces uglavnom na početku. Gde se u našem školskom sistemu trenutno koriste dostignuća računara? Koji su razlozi nedovoljne informatizacije nastavnog procesa?

Poredeći istraživanja o korišćenju računara u nastavi realizovana 1991., 1995. i školske 2002/2003. godine (Petrović i Krmeta, 1991; Randić i Bjekić, 1995; Bjekić i dr. 2003), potvrđuje se sledeće: informatička pripremljenost nastavnika sporo se menja. Sada veći deo nastavnika izveštava da su imali kontakta sa računarom i radili nešto za sebe, za razliku od prethodnih istraživanja gde je do 5% nastavnika nešto radilo na računaru. Nastavnici koji koriste računar uglavnom su ovladavali ovim tehničkim dostignućem samostalno, istražujući i oprobavajući određene postupke. Nastavnici su retko sistematskim učenjem ovladavali opštim informatičkim znanjima i veštinama. Osnovni repertoar sadržaja koji su usvajali obuhvata korišćenje programa Windows, Word i internet, dakle, najopštijih softvera neophodnih za rad sa računarom svakog korisnika, ali nespecifičnih za oblikovanje nastave.

Tek od 2003. godine, kada u sistemu vaspitanja i obrazovanja u Srbiji usavršavanje nastavnika postaje obaveznije, primenjuju se i različiti načini osposobljavanja nastavnika za korišćenje računara kao nastavnog sredstva u nastavnom procesu. Na osnovu analize efikasnosti jednog programa opšte informatičke obuke nastavnika (Bjekić i Stanković, 2003; 2004), utvrđeno je sledeće: intenzivni kursevi osnovne informatičke obuke su manje efikasni od kontinuiranih kurseva koji se realizuju u dužem vremenskom periodu, sa odgovarajućim pauzama koje omogućavaju samostalno vežbanje.

Korišćenje nove nastavne tehnologije u procesu poučavanja i učenja vodi otkrivanju mnogih novih veština koje i nastavnici i učenici treba da usvoje: kako stvarati uslove za konstruktivno učenje (aktivno učenje); kako prilagoditi nastavne principe koji su u osnovi stalni ali uslovljeni i tehničkim rešenjima; kako između nastavnika obezbediti razmenu ideja o organizaciji nastave i o veštinama koje kod učenika treba razvijati!? Pri tome, kao imperativ se postavlja usvajanje znanja i veština korišćenja računara.

Dakle, primena informatičke tehnologije u nastavi zahteva (Bjekić i dr. 2003/2004): (a) restrukturiranje nastavnog procesa; (b) aktivno učenje - u pojedinim školskim sistemima nazivano konstruktivnim učenjem, razvijano u okviru pedagoškog konstruktivizma utemeljenog na idejama Vigotskog, a posebno na ideji o zoni narednog razvitka; (c) novu nastavnu filozofiju, (d) a u našim uslovima i intenzivnu obuku nastavnika da koriste računar i kao svakodnevni alat, i kao profesionalni alat.

Širok je repertoar očekivanja koja se postavljaju pred nastavnike različitih predmeta, dakle nastavnike-neinformatičare, u pogledu osposobljenosti da koriste dostignuća računarske tehnologije. Neophodno je da nastavnik (Bjekić i dr. 2003/04):

- vlada operativnim sistemom prihvaćenim u svojoj sredini;

- bude sposoban da koristi web i različite aplikativne softvere pri planiranju nastave, da razvije veštine izrade elektronske prezentacije... (Keane, 2003).
- usvoji veštine korišćenja sledećih softverskih paketa: Power Point, Word, Excel, Photoshop, Internet Explorer (Dodge, 2003).
- U ulozi odeljenjskog starešine bude spreman da obrađuje podatke o učenicima i nastavnom procesu koristeći odgovarajuće baze podataka i statističke pakete, da formira bazu podataka za svoje učenike, definiše ulazne podatke itd.
- Bude osposobljen i da vrši selekciju računarskih aplikacija (Dodge, 2003).
- bude sposoban da kreira računarsku laboratoriju i virtuelnu učionicu za svoj predmet.
- bude spreman da učenika uputi kako da koristi računar i određene sadržaje u okviru predmeta, da bude sposoban da kreira čas i napravi prezentaciju nastavne jedinice pomoću računara (koristeći Power Point ili sl, sadržaje sa interneta itd).
- razvije veštine upravljanja informacijama (Dodge, 2003) i evaluacije sadržaja.

Ovakvi zahtevi dalje uslovljavaju operacionalizaciju koja su to znanja i veštine (u okviru konkretnih sistema i programa), koja je neophodno da nastavnici usvoje u toku informatičke obuke, odnosno da se odrede prepoznatljivi efekti obuke (tabela br. 1).

*Tabela 1: Operacionalizacija područja i ishoda neophodnih u prvom koraku opšte informatičke obuke u okruženju Windows operativnog sistema (Bjekić i dr. 2004: 343**

Područje	Softversko rešenje	Očekivana ponašanja
Operativni sistem	MS Windows	Usvojio je osnovne pojmove informatike: jedinice, hardverske komponente, računarske izraze; imenuje elemente. Ispravno koristi pojmove.
		Savladao je osnovne elemente operativnog sistema: ume da preimenuje, kreira, kopira i premešta fajlove i foldere.
		Podešava osnovno radno okruženje: monitor, tastaturu, miš, datum, vreme.
		Sposoban da samostalno izvrši instalaciju jednostavnijih softvera
Program za obradu teksta	MS Word	Samostalno kreira jednostavnije forme teksta.
		Pravilno unosi tekst (olakšano kasnije formatiranje)
		Ume da manipuliše sa tekstem (selektuje, premešta, kopira).
		Formatira tekst i pasuse.
		Kreira jednostavnije tabele.
		Ume da podesi i štampa tekst.
Obrada numer. pod.	MS Excel	Zna da koristi paletu za formatiranje slike i da sliku integriše u tekst
		Kreira jednostavne tabele koristeći osnovne funkcije i formule
Rad na globalnoj mreži	Internet Explorer	Ume da pošalje, primi, odgovori i prosledi elektronsku poštu.
		Poznaje mogućnosti diskusionih grupa i ume da radi u okviru diskusionih grupa iz svoje oblasti.
		Automatizovao je proceduru odlaska na lokaciju poznate veb adrese.
		Poznaje osnovni proces pretraživanja, koristi posebne znake koji olakšavaju pretraživanje.
		Zna važnije adrese internet lokacija (organizacija, udruženja, diskusionih grupa, firmi) koje se odnose na njegov predmet
		Ako ne zna engleski jezik, bar vlada osnovnim terminima u vezi interneta (download, on-line, off-line, applet, URL...)

Kriterijumi informatičke pismenosti su promenljivi jer je područje za koje se određuju pod direktnim uticajem veoma brzog razvoja računarske i informatičke tehnologije. Stoga ih definišemo prospektivno, sagledavajući stanje u našem školskom sistemu, pre svega nivo tehnološke opremljenosti, ali očekujući brzo menjanje. Približavajući kriterijume opštim zahtevima razvoja kurikuluma, a informatička obuka nastavnika predstavlja jedan od kurikuluma, definišemo ih kao očekivana ponašanja, znanja i veštine kojima nastavnik treba da vlada po završenoj obuci u svom radu.

Na osnovu kriterijuma i razvijanih pristupa informatičkom osposobljavanju nastavnika, uvažavajući da većina nastavnika u našem školskom sistemu još nije ovladala ni osnovnim veštinama korišćenja računara, pri planiranju obuke i kreiranju programa obuke neophodno je: analizirati zahteve nastavnog procesa i specifičnosti posebnih nastavnih disciplina; uvažiti karakteristike procesa učenja nastavnika kao odraslih polaznika; pratiti aktuelne domete računarsko-informatičke tehnologije; prepoznati mogućnosti raspoloživih softvera u nastavnom procesu...

3. KOMPONENTE POSEBNE INFORMATIČKE PISMENOSTI NASTAVNIKA TEHNIČKIH DISCIPLINA

Opšta tendencija da elektronsko učenje postane primarni metod razredno zasnovane nastave (Charp, 2003), prepoznatljiva je i porastu (on-lajn) kurseva, posebno u tehnici i prirodnim naukama.

Na osnovu ciljeva koje treba da ostvari u nastavnom procesu i očekivanih ishoda koje treba da izazove i usmeri u ponašanju učenika, strukture tehničkih nastavnih predmeta i pojava koje se u tim predmetima izučavaju, nastavnicima tehnike dostupna su brojna informatička dostignuća – kako ona dostignuća koja direktno mogu preuzeti iz posebnih tehničkih disciplina u kojima su razvijani specijalizovani softveri, tako i onih dostignuća koja se posebno razvijaju za nastavni proces.

Obuka nastavnika tehničkih disciplina trebala bi da se temelji na sledećim načelima:

- Usavršavanje svih nastavnika treba sprovoditi u podjednakim uslovima;
- Tokom stručnog usavršavanja svakom nastavniku treba omogućiti:
 - pristup rezultatima najboljih istraživanja,
 - najbolju nastavnu praksu,
 - najbolje učenje i
 - rukovođenje;
- Obuku treba da planiraju zajedno i oni koji se obučavaju i oni koji je sprovode;
- Za početnu i daljnju obuku i usavršavanje neophodno je osigurati odgovarajuće vreme i materijalna sredstva;
- Kvalitet obuke procenjivaće se na temelju kvalitete rada nastavnika i uspeha učenika.

Uzimajući u obzir da nastavnici tehničkih disciplina poseduju osnovnu informatičku pismenost, postavlja se pitanje: Šta je pored sadržaja koji obrađuju sa učenicima potrebno nastavnicima tehničkih disciplina, tj. kojim softverima treba da ovladaju, da bi se na efikasan način mogao koristiti informacioni sistem i da bi nastavnici bili obučeni da rukuju aplikacijama koje doprinose povećanju produktivnosti i kvalitetu nastavnog procesa?

3.1. Informatička pismenost nastavnika TO

U osnovnim školama učenici se kroz predmet Tehničko obrazovanje (TO) upoznaju sa tehnikom i tehničkim dostignućima, a informatička obučenost nastavnika TO treba da bude funkcionalna za učenikovo usvajanje informatičkih sadržaja i korišćenje tih znanja i veština za obradu sadržaja iz oblasti tehnike.

Na ovom nivou nije neophodno da nastavnik tehnike detaljno poznaje specijalizovane softverske pakete koji se koriste u pojedinim tehničkim oblastima. Pošto je predmet Tehničko obrazovanje sastavljen iz više različitih tehničkih oblasti (tehničko crtanje, građevinarstvo, arhitektura, mašinstvo, energetika, elektrotehnika, saobraćaj, tehnologija, informatika...), a učenici se upoznaju sa samim osnovama (principima) tih oblasti, prezahtevno je očekivati da nastavnik treba da poznajete specijalizovane softvere za ta područja.

Za ovaj uzrast je vrlo korisno uključiti u nastavu razne multimedijalne sadržaje, koji se mogu besplatno preuzeti sa interneta ili demonstrirati iz dostupnih multimedijalnih enciklopedija. Ovakav stav je opravdan imajući u vidu sadašnje informatičko predznanje nastavnika tehničkog obrazovanja.

Trenutno praćenje informatičke pismenosti nastavnika TO ukazuje da je potrebna sistematska obuka radi povećanja nivoa osnovnog informatičkog znanja, jer se u svakodnevnoj školsko praksi susreću situacije kada učenici poseduju više informatičkog predznanja od nastavnika. **Nastavnik tehničkog obrazovanja ne sme da se zadovolji da njegovo informatičko znanjem bude na onom nivou koji predaje, odnosno obrađuje sa učenicima.**

Ukoliko nastavnik TO proširi svoja osnovna inforamtička znanja (detaljnijim poznavanjem softvera od nastavnika drugih predmeta), time proširuje i mogućnost primene računara u ovom nastavnom predmetu. Tu se pre svega misli na veštine kreiranja sopstvenih i modifikovanja postojećih crteža, kreiranje jednostavnijih animacija, snimanje kratkih filmova, kojima se može demonstrirati željena nastavna jedinica.

Ipak, za nastavnike koji bi hteli da softverski kreiraju sopstvene nastavne materijale, korisno je da ovladaju sledećim programskim alatima:

- a) **Microsoft Power Point:** Programska osnova za kreiranje najjednostavnijih animacija.
- b) **Microsoft VISIO 2003:** Ovaj program nudi poznato okruženje za crtanje dijagrama. Program pripada Microsoft Office paketu, ali se mora posebno instalirati. Od mnogih njegovih mogućnosti, izabrane su one koje mogu da budu korisne nastavnicima tehničkog obrazovanja da bi kreirali:
 - Blok-dijagrame, dijagrame toka, organizacijske dijagrame,
 - Grafikone,
 - Saobraćajne karta (2D i 3D),
 - Građevinske projekte,
 - Baze podataka,
 - Projekte u elektrotehnici,
 - Projekte u mašinstvu.
- c) **MICROMEDIA FLASH BASIC, SWISH...:** programi za kreiranje flash animacija.

- d) **MATLAB** – najkorišćeniji inženjerski programski paket za simulaciju i modelovanje; omogućava lako rešavanje matematičkih i inženjerskih problema. Modularnog je tipa. Najkorišćeniji modul je Simulink. On omogućava simulaciju dinamike sistema u grafičkom okruženju. Familija dodatnih programskih paketa sadrži funkcije interesantne za mnoge matematičke i tehničke discipline. Posebna prednost MATLAB-a je širok spektar mogućnosti lakog grafičkog predstavljanja.

3.2. Informatička pismenost nastavnika tehnike u srednjoj školi

U srednjim školama, zavisno od usmerenja, učenici kroz predmete iz elektrotehnike, mašinstva, građevinarstva, saobraćaja... proširuju svoja znanja iz oblasti tehnike.

Tabela br. 2 Softver za nastavnike tehničkih disciplina u srednjoj školi - informatička pismenost nastavnika tehnike

Područje	Softversko rešenje	Opis softvera
Tehničko crtanje u mašinstvu	AutoCAD 2006	Softver u okviru koga se u potpunosti mogu realizovati svi 2D projektni zadaci
	Autodesk DWF Composer R2	Alat za pregled i komentarisanje tehničke dokumentacije
Mašinstvo	AutoCAD Mechanical 2006	Set specifičnih alata i komponenata za 2D mašinsko projektovanje
	AutoCAD 2006	
Saobraćaj	Traffic V1.1	Programi namenjeni učenicima osnovnih škola u savladavanju pravilnog učešća u saobraćaju
	Saobraćajni bukvar	
Elektrotehnika i elektronika	Autodesk Building Electrical 2.0	Softveri za projektovanje el. šema
	SmartDraw	
	Electronic Work Bench	Programi za simulaciju i crtanje el. šema
	Pspice	
Protel	Program je okruženje za projektovanje elektronskih uređaja.	
Građevinstvo	AutoCAD 2006	
	ArchiCAD 9	Profesionalni alat za izradu kvalitetne projektne dokumentacije i prezentacije
	Autodesk Building Systems 2006	Skup alata za projektovanje instalacija (elektro, mašinske, vodovod i kanalizacija) u oblasti visokogradnje.
Matematika	MATLAB	Programi se mogu koristiti za rešavanje realnih problema u raznim inženjerskim disciplinama
	MathCAD	
	Mathematica	
Programiranje	Visual Studio	Visual Studio je zbirka Microsoftovih vizuelnih razvojnih aplikacija i alatki koje su povezane s njima. Glavne vizuelne alatke su Visual Basic, Visual C++, Visual J++
MS Office 2003	Visio 2003	Izrada šema i dijagrama
	Power Point 2003	Izrada prezentacija

Na osnovu istraživanja povezanosti efikasnosti programa informatičke obuke sa vremenskim organizovanjem programa (Bjekić i dr. 2003/04), uspostavljenih tokova informatizacije vaspitno-obrazovnih procedura, a posebno nastavnog procesa, kao i razvijenih kriterijuma informatičke pismenosti nastavnika, naglašavamo da je neophodno nastavnike obučavati prema diferenciranim programima prilagođenim karakteristikama nastavnog procesa.

4. ZAKLJUČAK

Trenutni nivo informatičke pismenosti nastavnika tehničkog područja zahteva da dalje usavršavanje i u sferi opšte informatičke pismenosti, i u sferi primene posebnih programskih paketa primerenih nastavnom procesu.

Uvažavajući zahteva nastave predmeta Tehničko obrazovanje u osnovnoj školi, nastavnici ovog predmeta treba dalje da se usavršavaju ka osposobljavanju da vešto koriste i u nastavu integrišu gotova softverska rešenja koja omogućavaju da učenici lakše savladaju sadržaje tehnike.

Nastavnici tehničkih disciplina u srednjim školama, pak, imaju mogućnost specijalizovanog proširivanja informatičkih znanja i sadržaj njihove informatičke pismenosti jesu veštine korišćenja pojedinih specijalizovanih programskih paketa.

5. LITERATURA

- [1] Beckett, E. C., Marques-Chisholm, I., Wetzel, K. (2003 June): Preparing Technology-Competent Teachers, *Technological Horizons in Education Journal ONLINE*. (www.thejournal.com/magazine preuzeto u avgustu 2003.)
- [2] Bjekić, M., Bjekić, D., Stanković, N. (2003/2004): Kriterijumi informatičke pismenosti nastavnika, Naučni skup "Komunikacija i mediji u savremenoj nastavi", *Knjiga rezimea; Zbornik radova naučnog skupa*, Jagodina: Učiteljski fakultet: 336-352.
- [3] Bjekić, M., Stanković, N. (2003): Upotrebi računar u nastavi: diferencirana informatička obuka nastavnika – program stručnog usavršavanja nastavnika (odobrilo Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije), *Katalog programa stručnog usavršavanja zaposlenih u obrazovanju 2003/04: ??*
- [4] Charp, S. (2003 June): Professional Development, *Technological Horizons in Education Journal ONLINE*. (www.thejournal.com/magazine preuzeto 2.08.2003.)
- [5] Dodge, L. (2003): Building Academic Skills and Information Competency through Learning Communities, *Educational Technology and Society*, 6(3), 72-78 (www.ifets.ieee.org/periodical/6_3/9.html preuzeto u avgustu 2003.)
- [6] Keane, J. (2002 August): Teacher vs. Computer. Where Educators Stand in the Technology Revolution, *Technological Horizons in Education Journal ONLINE*. (www.thejournal.com/magazine preuzeto u avgustu 2003.)
- [7] Petrović, D., Krneta, R. (1991): Spremnost nastavnika za nastavu pomoću računara, Konferencija "Informatika u obrazovanju i nove obrazovne tehnologije, Novi Sad; *Zbornik radova*, Zrenjanin: Tehnički fakultet, 50-1/50-9.
- [8] Randić, S., Bjekić, D. (1995): Računar u nastavi – nastava o računaru, Naučno-stručni skup "Tehničko obrazovanje i tehnološki razvoj", Vrnjačka Banja; *Zbornik radova*, Zrenjanin: Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", 78-85.