

UDK: 373. 362
371.68
Pregledni članak
Primljeno: 2. 9. 2007.
Prihvaćeno: 10. 12. 2007.

RAČUNALO U NASTAVI TEHNIKE I TEHNOLOGIJE U OSNOVNOJ ŠKOLI IZMEĐU MOGUĆNOSTI I OČEKIVANJA

izr. prof. dr. Amand PAPOTNIK, Danijel ŠIĆ,
prof. mag. Gorazd I. GUMZEJ
Univerza v Mariboru
Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Koroška cesta 160
2000 Maribor, R. Slovenija

Sažetak: *Doprinos obrađuje mogućnosti upotrebe računala kao pomagala u nastavi Tehnike i tehnologije. Kada su u pitanju računalne strategije koje dolaze u obzir u Tehnici i tehnologiji, naglašavamo da je računalo bitno nastavno pomagalo, ali ono nipošto nije jedini medij za ostvarenje ciljeva. Prikazujemo uključivanje računala u obrazovni proces, gdje ono, uz druga nastavna sredstva, omogućuje učenicima stjecanje novih znanja, spretnosti i navika, u suradnji s učiteljem. Istraživanje je pokazalo da višekratna upotreba računalnih strategija može značajno utjecati na odgojno-obrazovni proces, a ni u kojem slučaju neće iskorijeniti praktični rad i eksperimentiranje, koji i dalje moraju biti temelji nastave Tehnike i tehnologije.*

Ključne riječi: *Tehnika i tehnologija, računalne strategije, odgojno-obrazovni proces; znanja, spretnosti i navike*

1. UVODNE MISLI

Računalo ubrajamo u medije koji imaju „određene prednosti pred ostalima i zato ga upotrebljavamo kada nakon stručne, pedagoške i didaktičke analize ustanovimo da nam osigurava optimalne uvjete i rezultate nastavnoga procesa. Kada ga usporedimo s nekim drugim medijima, kao što su film, TV, audiosredstva itd., odmah uočavamo bitnu razliku – to je podložnost računalne programske opreme bržem prilagođavanju promjenama i novostima (dopunjavanje – održavanje u smislu aktualizacije i širenja područja upotrebe). To je značajna osobina računalnih programa svih vrsta i značajna spoznaja za protivnike uvođenja računala u obrazovanje!“ (Gerlič, 1991., str. 193.)

Slažemo se s Wechtersbachom, koji kaže da je kod obrazovanja uz računalo najvažnije nastavno pomagalo upravo računalo, ali ono nipošto ne smije biti jedino nastavno sredstvo. On naglašava sljedeće: „Računalo uključujemo u obrazovanje tako da učenik u suradnji s učiteljem i uz primjenu drugih nastavnih sredstava stječe nova znanja, spretnosti i navike, a računalo mu služi kao dinamičan odzivni informacijski okoliš, u koji može ulaziti s različitim pitanjima, zahtjevima i promjenama“ (Wechtersbach, 1993., str. 43).

2. ODREĐIVANJE PROBLEMA

2.1. Upotreba računala u nastavi – općenito

U osnovne škole dolazi uvijek nova obrazovna tehnologija. Učitelji i učenici suočeni su s mnogim pitanjima.

Prvo među njima krije se u sklopu koji nazivamo tehničkom komponentom. Razumijevanje moderne obrazovne tehnologije zahtijeva stalno i neprekidno obrazovanje i samoobrazovanje, jer se taj dio iznimno brzo mijenja i uvjetno možemo reći da ono što je jučer bilo *in* danas je *out*, i sutra će biti „povijest“.

Drugi sklop pitanja možemo vezati za učinkovitost nastavnoga procesa u smislu posredovanja informacija. Tu ubrajamo pitanja iz didaktičkoga i specijalnodidaktičkog polja koja si postavljaju učitelji

kada prihvaćaju i upotrebljavaju novi medij. Mišljenja su da novi mediji više motiviraju i aktiviraju učenike zbog svoje atraktivnosti, a manje su povjerljivi prema ostalim kategorijama nastavnoga procesa kao što su znanje, stjecanje predodžaba, pojmova, vrijednosnih prosudaba, stajališta itd.

Poznajemo tri značajna područja upotrebe računala, i to:

1. područje računalnog obrazovanja: tu ubrajamo sve one aktivnosti kojima sudionike obrazovnog procesa, kao buduće korisnike, želimo upoznati s djelovanjem i upotrebom računala ili ih čak profesionalno usmjeriti na to područje;
2. područje upotrebe računala u obrazovnom procesu: ovdje udružujemo sve one aktivnosti koje se vezuju uz neposredni obrazovni proces bilo kojega predmetnog područja škole. Računalo u tom slučaju nastupa kao nastavno sredstvo ili pomagalo koje sudjeluje u svim ili samo nekim fazama nastavnoga procesa;
3. područje upotrebe računala u djelatnostima koje prate obrazovanje: obuhvaća aktivnosti istraživanja, vođenja obrazovnog sistema, što se logički nadovezuje u informacijski sistem odgoja i obrazovanja (Gerlič, 2000., str. 13).

U nastavi Tehnike i tehnologije računalo kao nastavno pomagalo upotrebljavamo u svim strategijama odgojno-obrazovnoga rada. Služimo se različitim računalnim strategijama koje su zastupljene u pojedinim artikulacijskim stupnjevima nastavnoga sata, i to različito, ovisno o trajanju pojedine računalne strategije, razvojnom i starosnom stupnju učenika, prohtjevima i vrsti odgojno-obrazovnoga gradiva (dopunjavanje znanja, crtanje tehničke i tehnološke dokumentacije, planiranje i konstruiranje prizvoda, provjeravanje tehnoloških osobina materijala, izrada sastavnih dijelova proizvoda, provjera nastavnog gradiva, izračun vrijednosti proizvoda /kalkulacije/, osnove upravljanja i regulacije, upotreba sklopova itd.).

Svakako moramo potvrditi stajalište da odluke moraju biti praktične i svaka „odabrana varijanta treba najbolje odgovarati ciljevima“ (Krapež, Rajković, 2003., str. 15).

Kod upotrebe računalne strategije postavljaju se pitanja:

- koje nastavne ciljeve želimo postići
- kakva je priroda sadržaja koji omogućuju postizanje tih ciljeva

- kakva znanja, iskustva, sposobnosti, spretnosti i navike imaju učenici
- kakve su psihofizičke osobine učenika (motivacija, volja za učenjem, koncentracija pažnje, razvijenost pojedinih inteligencija)
- koja su područja slabija, a koja jača
- koje medije učenici već poznaju i kakav je odaziv na njih
- kakve su naše materijalne mogućnosti itd.

2.2. Temeljne odrednice nastavnog predmeta Tehnika i tehnologija

Upotreba suvremene tehnike i tehnologije pokazatelj je razvoja svakoga suvremenog društva. Za učenike je predmet Tehnika i tehnologija skup sredstava i organizacijskih oblika mijenjanja prirode i načina utjecanja na nju. Određuju ga četiri područja koja se za vrijeme nastave isprepleću, a učenici ih poznaju (pogotovo) svojom djelatnošću (Plan rada, 1999.):

- tehnička sredstva
- tehnologija
- organizacija rada
- ekonomika

Tijekom nastave učenici doznaju kako se prirodne zakonitosti primjenjuju u tehnici i tehnologiji. Otkrivaju i upoznaju jednostavne tehničke probleme te upotrebljavajući alat i druga sredstva traže načine za njihovo rješavanje. Tako stvaralački povezuju prirodoslovna i tehnička znanja s praksom. Tehnika i tehnologija predmet je koji simboličku razinu realizira u stvarnosti.

Učenici kod izrade predmeta imaju mogućnost razvijati vlastite sposobnosti za traženje i oblikovanje novih rješenja te za njihovu primjenu. Tehnika i tehnologija u osnovnoj školi vrijedi za predmet koji kod učenika najpotpunije pobuđuje razvoj psihomotoričkih sposobnosti i oblikovanje socijalnih vrijednosti. Tijekom rada u skupinama učenici razvijaju sposobnosti sudjelovanja i vođenja. Upotrebom alata, strojeva, sprava i instrumenata razvijaju spretnosti i radne navike te sposobnosti za praktično stvaranje. Praktičnim radom upoznaju opasnosti i sigurnosnu zaštitu te razvijaju umijeće upotrebe zaštitnih sredstava i naviku služiti se njima. Zadbivaju sposobnosti usmenoga, pismenog i grafičkog izražavanja. Upo-

znaju se s osobinama pojedinih vrsta poslova na tom području. Sadržaj i organizacija radnoga procesa omogućavaju cjelovit razvoj učenikove osobnosti.

Tehnika i tehnologija otkriva i razvija njihove interese za profesionalnu orijentaciju.

Učenici oblikuju svijest o tome kako upotrebom tehnike i tehnologije mijenjaju svijet u kojem žive. Doznaju da tehnološki razvoj ne mogu zaustaviti ili izokrenuti. S time se u njima oblikuju spoznaje o blagom utjecaju tehnike i tehnologije na čovjekov komoditet te istovremeno o štetnom utjecaju na okolinu, što pobuđuje svijest da to valja spriječiti ili barem smanjiti i odstraniti i volju da se angažiraju na tomu. Ovaj predmet pomaže im razvijati prilagodljivost, kako bi mogli stvaralački živjeti u svijetu neprestanih promjena (Plan rada, 1999.).

Nakon iznošenja temeljnih naglasaka i oznaka obrazovne, osjetno-motivacijske i psihomotoričke vrijednosti Tehnike i tehnologije, u nastavku ćemo se posvetiti onim računalnim strategijama koje su u nastavi Tehnike i tehnologije zanimljive i smislene.

2.3. Strategije upotrebe računala

Strategijama možemo označiti prevladavajuću usmjerenost nastavnoga procesa odnosno prevladavajuće postupanje u vezi s upotrebom metoda, detaljnih strategija za stjecanje novog znanja i u okviru određenog modela učenja (Papatnik, Gerlič, 1997.).

Ograničit ćemo se samo na sekundarno područje upotrebe računala (Gerlič, 2000.).

Bez obzira na to sudjeluje li računalo u svim ili samo u nekim fazama nastavnoga procesa, sekundarno područje možemo podijeliti na dva glavna pristupa (Gerlič, 1991.):

- monomedijski
- multimedijjski

Svakako se postavlja pitanje vrijedi li takva podjela strategija na monomedijski i multimedijjski pristup još i danas, kada se u svakoj strategiji može izmjenjivati mnoštvo multimedijjskih elemenata i preko računalnih mreža, a računalne strategije sa svim svojim novim mogućnostima zasigurno ostaju i dalje u potpunoj funkciji.

Kod Tehnike i tehnologije u prvom su planu sljedeće strategije:

1. strategija dijaloga, traženja informacija i gradnje datoteka
2. simulacije na internetskim stranicama
3. računalna internetska pomagala
4. računalima poduprto crtanje i planiranje
5. računalima poduprta proizvodnja
6. strategija upotrebe računala kao element hranjenja
7. strategija izračuna (kalkulacije) vrijednosti proizvoda

2.3.1 Strategija dijaloga, traženja informacija i gradnje datoteke

Strategija dijaloga, traženja informacija i gradnja datoteke veoma je česta varijanta internetske obrazovne opreme. Trebamo određenu bazu podataka koju možemo upotrijebiti za traženje informacija odnosno podataka pomoću određenih mehanizma (programskim alatima) i još za izvedbu dijaloga i dopunjavanja ili gradnje datoteke.

Već je sam internet kao mreža golema baza podataka, u kojoj različitim pretražiteljima (npr. Google, Yahoo, Najdi si itd.) tražimo, dodajemo i u obliku dijaloga izmjenjujemo podatke iz svih područja života i rada. Vjerojatno danas možemo govoriti pogotovo o strategiji traženja informacija kao onoj kojom se u Tehnici i tehnologiji možemo koristiti (Šic, 1999.).

2.3.2. Simulacije na internetskim stranicama

Često ponuđena i upotrebljavana strategija jesu i simulacije na internetskim stranicama. Kod simulacija (najčešće Java) nije potrebno u cjelini predviđati interakcije među učenicima i programom, kao što je to bilo potrebno npr. kod strategije poučavanja, nego učenik dobije samo osnovno obrazloženje pravila za njihovu upotrebu. Na osnovi njih učenik, sam ili u skupini, u skladu sa svojim predznanjem i težnjama, mijenja inačice, unosi parametre, provjerava razne hipoteze te isto tako neposredno vidi učinak svojih akcija na cjelokupnom modelu. Simulacije su na takav način dostupne većem broju učenika, i to ne samo u školi, nego i za domaći nastavni rad, istraživanje.

2.3.3. Računalna internetska pomagala

Među najraširenijim i najmasovnijim strategijama upotrebe internetskih programa svakako su i internetska računalna pomagala. U osnovi i za tu kategoriju važi tradicionalna podjela te strategije na vizualna, auditivna i tekstualna. Na internetskim stranicama nalazimo mnoštvo fotografija, slika, shema, dijagrama, grafikona, zemljovida, u obliku animacija, Java interneta, videozapisa te također u VRML¹ obliku (prividna realnost).

Možda je na toj točki potrebno razmisliti gdje je uopće granica između računalnih simulacija i pomagala. No, usporedimo li strukturu simulacije i računalnih pomagala, možemo uočiti bitne razlike među njima:

- simulacije se temelje na matematičkom modelu koji je s promjenom uvjeta osnova za istraživački pristup,
- računalna se pomagala temelje na mehanizmima tekstualnoga, grafičkoga i zvučnog prikaza određenoga nastavnog sadržaja.

Help-programi oni su znači programi koji korisniku pomažu kod njegova rada. Sami po sebi tek su alat za brže postizanje ciljeva (Gerlič, 1991.).

Najčešći oblik upotrebe računalnih pomagala u obrazovanju i u nastavi Tehnike i tehnologije svakako je prikaz određenih procesa u obliku brojeva, tablica i dijagrama. U novije vrijeme možemo se služiti nekim elektroničkim tablicama koje već udružuju mogućnosti brzih izračuna i grafičkoga prikaza podataka u obliku dijagrama.

Uz te, na raspolaganju su nam i programi koji nam omogućuju simboličko računanje i grafički prikaz dobivenih rezultata.

2.3.4. Računalima poduprto crtanje i planiranje

Računalima poduprto crtanje i planiranje može se i mora primjenjivati i u odgojno-obrazovnom procesu. U osnovnoj školi služimo se strategijom računalnoga planiranja u standardno opremljenoj računalnoj učionici.

Tehnička dokumentacija značajan je sastojak svakoga projektiranja, izrade i održavanja predmeta, sprave ili stroja.

¹ VRML – *Virtual Reality Modelling Language* – Jezik za modeliranje prividne stvarnosti. VRML je jezik za opisivanje multiinteraktivnih simulacija – prividne... U Republici Hrvatskoj 24. ožujka 1998. godine u prostorijama Fakulteta za elektrotehniku i računarstvo održana je prezentacija CARNetova projekta „Referentni centar za VRML“.

Skice ideja i predmeta i dalje crtamo prostoručno. Radne, sastavne, prostorne i druge crteže predmeta ili njihovih dijelova u uspješnim projektantskim organizacijama crtaju pomoću računalnih grafičkih alata.

Razvoj računalstva zahtijevao je osuvremenjivanje i toga alata. Nastao je ciciCAD, prvi u potpunosti slovenski grafički alat (Florjančič, 1996.). Program je još uvijek u razvoju, posljednje verzije i nešto uputa za upotrebu možemo čak naći na domaćoj stranici programa ciciCAD: <http://www.cicicad.si>.

2.3.5. Računalima poduprta proizvodnja

Posebno zanimljivo područje informacijske tehnologije u proizvodnji jest takozvano računalima poduprto planiranje (CAD) i izrada (CAM – *computer aided manufacturing*) odnosno CAD-CAM sistem² (Gerlič, 1991.).

Ta se strategija u tehnici i tehnologiji na sličan način može primjenjivati s rezačem stiropora (*filocad*). Stiroporom se koristimo kao građom jer ga se zagrijanom žicom može jednostavno obraditi. Uz pomoć programa ciciCAD nacrtamo konture predmeta, a zatim nam ugrađeni potprogram nakon odgovarajuće naredbe vodi rezač kod izrezivanja predmeta. Tako učenici sami isprobavaju djelovanje CAD-CAM sistema (Florjančič, 1996.).

Problem koji se pritom javlja zasigurno je opremljenost škola odgovarajućom opremom.

2.3.6. Strategija upotrebe suvremenih softverskih alata u obrazovanju

U obrazovanju imamo uglavnom tri varijante te strategije:

- uporaba računalnih simulatora
- uporaba računalnih zbirki odnosno sklopova
- školskih sprava i strojeva

Računalni su simulatori računalni obrazovni programi koji nalikuju računalnim simulacijama, samo što su to usko stručno zaokruženi alati,

² Gradiranje, modeliranje i transformacije krojnih dijelova na CAD/CAM sustavima. Temeljne operacije. Izrada tehničke dokumentacije. ...Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske sklopilo je ugovore o nabavi CAD/CAM/CAE softvera te zadužilo CAD/CAE referalni centar za distribuciju po ustanovama u Republici Hrvatskoj.

osobito na području simulacije i regulacije. Kao primjer možemo uzeti CNC³ pilu. Pogreške kod vođenja rezača ne uzrokuju štete, a učenik metodom učenja na pogreškama stječe nove spretnosti i znanja. Takav simulator može služiti za učiteljevu demonstraciju te za samostalni rad učenika (Gerlič, 1991.).

Računalne zbirke, odnosno sklopovi, svojevrsan su prijelaz od simulatora k realnim računalnim spravama i strojevima, koji su također pogodni za osnovnoškolce. Kod nas su najrazvijeniji sistemi sklopova *Fischertechnik* i *Legu Mindstorms*.

Za naše razumijevanje tematike važni su oni sklopovi koji su namijenjeni osnovnoj električnoj i elektroničkoj regulaciji te sastavljanju modela robota i čak mini proizvodnih sistema kao što su sprave za opsluživanje robota itd.

2.3.7. Strategija izračuna (kalkulacija) vrijednosti proizvoda

Strategijom izračuna (kalkulacije) vrijednosti proizvoda želimo odrediti vrijednost proizvoda, proizvodnje ili cijelog projekta koji izvodimo kod nastave Tehnike i tehnologije. Pomoću te strategije omogućujemo učenicima pogled u realnu cijenu proizvoda i njegovu tržišnu vrijednost (Papotnik, 1997.).

Kalkulacije možemo napraviti pomoću programa Kalkulacije, koji je namijenjen upravo upotrebi u nastavi Tehnike i tehnologije. Problem može nastati kod izračuna vrijednosti neke proizvodnje kompleksnijim elementima koje program Kalkulacije ne omogućuje. Za tu namjenu možemo si pomoći bilo kojom elektroničkom tablicom, kao što je OpenOffice ili MS Excel u kojem učenici mogu: oblikovati tablice, vršiti različita uvjetna oblikovanja, sortiranje, filtriranje, povezivanje podataka, a tu je i uporaba predložaka, grafikona, uporaba logičkih, statističkih i matematičkih

² U današnje je vrijeme nezamisliva strojna industrija bez suvremenih CNC (*Computer Numerical Control*) strojeva. CNC strojevi imaju manje-više iste dijelove kao i stari, ručno kontrolirani strojevi. Jedina je razlika dodatak kontrolne (CNC) jedinice i servo motora na sve osovine. CNC računa koordinate, gdje koja osovina treba biti, i kontrolira servo motore koji kroz loptasti vijak (*Ball screw*) pomiču alat (tokarski stroj) ili obrađivani dio (glodalica). Generalno, većina proizvođača CNC strojeva kupuju kontrolne jedinice koje stavljaju u svoje strojeve.

funkcija, nadzor formula, izrada zaokretnih tablica, podatkovnih tablica i scenarija, uporaba makronaredbi, zaštita dokumenata.

3. OGRANIČENJE PROBLEMA

3.1. Istraživanje upotrebe računala u nastavi Tehnike i tehnologije u Sloveniji

- Za dobivanje podataka bio je izrađen anketni upitnik za učitelje Tehnike i tehnologije.
- Osnovnu populaciju činili su učitelji Tehnike i tehnologije osnovnih škola Republike Slovenije.
- Uzorak učitelja Tehnike i tehnologije bio je slučajan.

3.2. Ciljevi i zadaci istraživanja

1. Ustanoviti znaju li se učitelji koristiti s više računalnih programa nego što ih imaju na raspolaganju u školi.
2. Ustanoviti opremljenost škola računalima i programskom opremom kojom se možemo služiti kod nastave Tehnike i tehnologije.
3. Istražiti u kakve se namjene učitelji koriste računalima i kako se koriste internetom.
4. Istražiti gdje učitelji vide mogućnosti upotrebe računala i interneta.
5. Ustanoviti koji se uzroci učiteljima čine najvažnijima za uvođenje računala u nastavu Tehnike i tehnologije.
6. Ustanoviti sudjeluju li u nastavi Tehnike i tehnologije i informatičari.
7. Ustanoviti kojim se strategijama učitelji koriste u nastavi Tehnike i tehnologije (Papotnik, Šic, Gerlič, 2005.).

3.3. Rezultati i interpretacija istraživanja

- Najčešći je način računalnog obrazovanja za učitelje samoobrazovanje (36%) u okviru Zavoda R. Slovenije za školstvo.

- Poznavanje programske opreme otprilike je u skladu s onim što imaju učitelji u školama. Vidimo da je kod Tehnike i tehnologije najčešće upotrebljavan program ciciCAD, a nakon toga MS Word i Kotiranje.
- Anketa je pokazala da se u informatičkoj učionici nalazi u prosjeku 17 računala. Starost i tip računala pritom nas nisu zanimali jer didaktička programska oprema za Tehniku i tehnologiju djeluje praktično na bilo kojem računalu. Manje je zadovoljavajući podatak da samo 30 posto škola ima računalo i u učionici Tehnike i tehnologije.
- Učitelji se slažu da upotreba računala u nastavi Tehnike i tehnologije ima smisla. Čak 35 posto učitelja mišljenja je da računalo daje bolje mogućnosti za zornije prikazivanje tijeka i procesa, a 65 posto njih da nudi dijelom bolje mogućnosti za poučavanje i učenje. Ustanovili smo da su najčešći uzroci upotrebe računala potreba za osuvremenjivanjem nastave i težnja za većom motivacijom učenika.
- Zanimljiv je podatak da se računalo najviše (16%) upotrebljava za tehnično crtanje i traženje podataka. Iznenađujuće malen broj učitelja služi se računalom za izračun troškova (npr. u okviru zadataka i ciljeva projektnoga zadatka).
- U 39 posto sudjeluje informatičar, povremeno, prema potrebi. U dobrih 20 posto informatičar ne sudjeluje. Iz navedenog možemo zaključiti da se veliki dio (39%) učitelja Tehnike i tehnologije suvereno koristi računalom.
- Većina učitelja misli da se internetom moguće smisleno koristiti i u nastavi. U najvećoj mjeri (39%) spominje mrežni udžbenik i objavu podataka na školskim stranicama.

4. ZAKLJUČAK

Računalo je kvalitetno nastavno pomagalo koje može bitno promijeniti strategije odgojno-obrazovnog rada, ali nipošto neće anulirati praktični rad i eksperimentiranje, koji i dalje moraju biti temelji nastave Tehnike i tehnologije.

Na obrazovnom području pojavio se nov i značajan medij – internet. Brzi razvoj toga medija znači veći protok informacija i znanja te dostupnost svakomu, što može značiti i pristup do novih znanja te pojavu neograničenoga obrazovnog prostora, koji je zasada loše iskorišten.

Računalo možemo ubrajati u medije koji imaju određene prednosti pred ostalima, i zato ga upotrebljavamo onda kada po stručnom, pedagoško-psihološkom mišljenju ustanovimo da nam osigurava optimalne uvjete i rezultate nastavnoga procesa.

Tu odluku mora donijeti svaki učitelj sam i mora odlučiti kako će realizirati globalne ciljeve Tehnike i tehnologije, da učeniku ne bi uskratio izazove i mogućnosti primjene suvremene računalne tehnologije i doživljaj stvaralačkoga rada kao temeljne osnove za razvoj stvaralačkog društva i pojedinca.

5. LITERATURA I IZVORI

1. Florjančič, F. (1996.), *Grafično orodje CADdy junior pri tehnični vzgoji*, Ljubljana: Ministarstvo za šolstvo in šport R. Slovenije.
2. Gerlič, I. (1991.), *Osnove računalništva v izobraževanju*, Maribor: Pedagoška fakulteta Maribor.
3. Gerlič, I. (2000.), *Sodobna informacijska tehnologija v izobraževanju*, Ljubljana: DZS.
4. Krapež, A., Rajkovič, V. (2003.), Tehnologije znanja pri predmetu informatika. *Vodnik za izpeljavo sklopa tehnologija znanja*, Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
5. Papotnik, A., Gerlič, I. (1997.), *Didaktični vidiki računalništva in informatike v izobraževalnem sistemu Slovenije: Računalnik kot učni pripomoček in uporaba računalnika pri Tehnični vzgoji (Tehniki in tehnologiji)*, Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta Maribor, Ministarstvo za šolstvo in šport R. Slovenije, Maribor.
6. Papotnik, A., Šic, D., Gerlič, I. (2005.), *Konkurenčnost Slovenije 2001.–2006. Didaktični vidiki uporabe informacijske in komunikacijske tehnologije – IKT (poučevanje in učenje). Uporaba računalnika pri pouku tehnike in tehnologije*, Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta Maribor, Znanstveni inštitut – Center za računalništvo, informatiko in multimedije v izobraževanju.
7. Šic, D. (1999.), *Strategije uporabe računalnika pri pouku tehnične vzgoje* (diplomsko delo), Maribor: Pedagoška fakulteta Maribor.
8. Učni načrt (1999.), *Tehnika in tehnologija*, Ljubljana: Ministarstvo za šolstvo, znanost in šport: Zavod R. Slovenije za šolstvo.
9. Wechstersbach, R. (1993.), *Vrednotenje projekta Petra*, Ljubljana: Zavod R. Slovenije za šolstvo in šport, Ljubljana.

UDC:373. 362

371.68

Review article

Accepted: 2. 9. 2007.

Confirmed: 15. 6. 2008.

COMPUTER APPLIED AT TECHNICS AND TECHNOLOGY LESSONS IN PRIMARY SCHOOL BETWEEN THE POSSIBILITIES AND EXPECTATIONS

A. PAPTNIK

D. ŠIC

G. I. GUMZEJ (Maribor, R. Slovenija)

Šk. vjesn. 57 (2008.), 1-2

Summary: *The article deals with the possibilities of using a computer as a teaching aid ad technics and technology. By using the computer strategies, which are logical at technics and technology, it should be emphasized that computer is a very important teaching means, but not at all the only medium, by which the aims can be realized.*

In this article it is represented, how a compute is being included into the process of education, where a student in cooperation with a teacher and with other teaching materials is acquiring new knowledge, skills and habits.

The research of computer usage has shown, that various of the computer strategies can represent an important influence on the training-educational process, however, it will not be able to replace practical work and experimentation, which should represent the bases of technics and technology teaching in future, too.

Key words: *technics and technology, computer strategies, training-educational process; knowledge, skills and habits*
