

RAZVOJ PARADIGMI I MODELA UPORABE RAČUNALA U NASTAVI: OD POMOĆI U POUČAVANJU PREMA KREATIVNOM I OTVORENOM KONTEKSTU UČENJA

JASMINA VRKIĆ DIMIĆ
Sveučilište u Zadru, Odjel za pedagogiju
University of Zadar, Department of pedagogy

UDK: 007:371.3
Prethodno priopćenje / *Preliminary communication*

Primljeno / *Received*: 2. XI. 2010.

U članku autorica polazi od teze da je uporaba računala u učenju i poučavanju uvjetovana trima osnovnim čimbenicima: razvojem tehnologije, suvremenim postmodernističkim kontekstom razmišljanja i djelovanja te kroz vrijeme izmjenjivanim poimanjem procesa učenja i poučavanja. Prikazujući razvojnu liniju uporabe računala, kroz različite modele koji su se sukcesivno ostvarivali u odgojno-obrazovnom radu, autorica dovodi u odnos pedagošku praksu s tada aktualnim i u pedagogiji prihvaćenim teorijama učenja i čovjekovog razvoja. Krećući od biheviorističkih teorija učenja, preko opće teorije sustava i nastave orijentirane na nastavnika, pa sve do trenutno važećih teorija socijalno orijentiranog konstruktivizma, naznačuje promjene na paradigmatškoj i praktičnoj razini. Suvremene načine primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije oslikava kroz niz primjera njene svrhovite i pedagoški osmišljene uporabe u procesima učenja i poučavanja te naznačuje moguće buduće trendove navedene uporabe. Cilj je aktualizacija obrazovanja kroz afirmaciju nastavne uporabe IKT-a, kao poticajnog i danas nezaobilaznog sredstva u uravnoteživanju didaktičkih principa individualizacije i socijalizacije, kao i u izgrađivanju poticajnog i otvorenog konteksta učenja bliskog današnjim generacijama djece i mladih.

KLJUČNE RIJEČI: *IKT, individualizacija, konteksti učenja, modeli, paradigme, poučavanje, razvoj, socijalizacija, teorije*

UVOD

Od dokazivanja poželjnosti primjene računala u obrazovanju do izgrađenog informacijskog sustava škole i otvorenog sustava učenja, dug je put. Međutim, današnja razina znanstveno-tehnološkog razvoja koji zadire u sva područja života i rada ljudi, pomiče naš fokus dalje od razmišljanja o svrsishodnosti primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) prema razmišljanjima o konkretnim načinima uporabe i metodama rada.

Promatrajući načine na koje se računalo koristilo u učenju i poučavanju, od prvih pokušaja njegova unošenja u formalno obrazovanje do danas, vidimo jasnu razvojnu liniju na idejnoj i praktičnoj razini. Danas se vrijednost računala u nastavi povezuje prvenstveno

s njihovim potencijalom u osiguravanju otvorenog, kreativnog okruženja učenja u kojem učenici mogu razmišljati i kreirati znanja na višim razinama (Overbaugh, Lu, 2008). Takav otvoreni kontekst učenja, s obzirom na kreativne prilike koje pruža, daleko nadilazi razinu tradicionalne predavačko-prikazivačke nastave orijentirane na nastavnika.

Razvoj uporabe računala u učenju i poučavanju uvjetovan je trima čimbenicima. Prvi je razvoj same tehnologije i njen široki upliv u sve segmente društva i poslovanja. Od prvotnih velikih i malobrojnih uređaja koji nisu bili pristupačni korisnicima, s kojima se poprilično teško rukovalo, koji su bili skupi, spori i neumreženi danas smo svjedoci sveprisutnih osobnih, mobilnih računala jeftinijih, bržih, jednostavnih za uporabu, međusobno umreženih. Drugi čimbenik je suvremeni postmodernistički kontekst koji karakterizira relativnost spoznaje, tolerantnost prema različitim idejama, vrijednostima, vjerovanjima, koji, iako smješten u globalizirano okruženje, afirmira originalnost, specifičnost, različitost na individualnoj, društvenoj, pa i međunarodnoj razini. Treći značajan čimbenik je izmijenjeno poimanje procesa, time i ciljeva, strategija, sredstava, konteksta učenja i poučavanja. Najznačajniji je pomak u usmjerenju od nastavnika prema učeniku (učeniku pojedincu, a danas sve naglašenije i prema neformalnim i informalnim zajednicama učenja). Niti jedan od navedenih čimbenika nema prioritet pred drugima. Riječ je o svojevrsnoj evoluciji koja se odrazila u svim segmentima individualnog i društvenog života, koja je dotaknula sve i svakoga i koja se i dalje ubrzano nastavlja, mijenjajući materijalni i socijalni krajolik naših života.

RAZVOJ RANIH MODELA NASTAVNE UPORABE RAČUNALA – 20. ST.

Interes domaćih znanstvenika za primjenom računalne tehnologije u nastavi bio je najizraženiji 70-ih i 80-ih godina 20. stoljeća¹. Tijekom navedenog perioda računalima u nastavi, između ostalih, intenzivno su se bavili Mužić (1968, 1973, 1979), Šoljan (1972), Bezić (1983), Rodek (1986), Mužić i Rodek (1987). U radovima navedenih autora istaknut je pristup uporabe računala u nastavi koji se temelji na CAI modelu (Computer Assisted Instruction) ili, kako ga nazivaju naši autori NPK – nastava uz pomoć kompjutera (Mužić, 1968, 1973; Šoljan, 1972; Bezić, 1983; Mužić i Rodek, 1987). Spomenuti autori ističu kako je primjena računala u nastavi potaknula razvoj pedagoške teorije i prakse s ciljem da se nastava što više racionalizira i poboljša u svojoj biti – u učenju. Poboljšanja se povezuju s nastojanjima individualiziranja procesa učenja, na taj način čineći učenje bližim učenikovim potrebama. Nastava i učenje uz pomoć računala, viđena na takav način, uvjetovana je implementacijom programirane nastave, programiranim učenjem te "time-sharing" sustavom nastave uz pomoć računala. Takav se sustav sastojao od centralne jedinice računala u kojoj se simultano obavljalo više operacija, i od većeg broja terminalnih jedinica računala za kojima su simultano radili pojedini učenici. Nastavu se, pritom,

¹ Početkom 90-ih godina 20. stoljeća Hrvatska proglašava svoju neovisnost, ali nedugo nakon toga doživljava otvorenu agresiju te započinje obrambeni domovinski rat. Kroz prvu polovinu 90-ih godina dolazi do jasnog prekida u prethodno kontinuiranom teorijskom i praktičnom bavljenju naših znanstvenika pitanjima uporabe računala u učenju i poučavanju iz očitih razloga. Tijekom druge

polovine 90-ih godina ponovo se počinju provoditi veća empirijska istraživanja o primjeni računala u odgoju i obrazovanju. Ona se publiciraju u obliku sažetih pregleda rezultata istraživanja u časopisima te se prezentiraju na znanstvenim i stručnim skupovima, dok istovremeno izostaje publiciranje opsežnijih teorijskih i empirijskih radova.

razumijevalo kao jednu vrstu upravljanog procesa u kojem je primjenjiva kibernetička shema upravljanja, svojstvena u to vrijeme vrlo aktualnoj općoj teoriji sustava². U pedagoškoj praksi to je značilo da u nastavnom procesu nastavnik predstavlja upravljački, a učenik upravljani dio sustava. Programirana nastava predstavljala je pokušaj dosljedne primjene kibernetičkog modela upravljanja u nastavnom procesu. Poseban sustav programiranih nastavnih materijala predstavljala je algoritmizacija nastave. Uspješnost upravljanja i regulacije ovisila je o tome koliko je precizno i točno predviđen tijek odgojno-obrazovnog rada, tj. koliko su precizno određene upute za djelovanje. Pritom je algoritam predstavljao vrlo jasnu i točnu uputu za izvršavanje pojedinačnih operacija te su se na istovjetan način rješavali svi zadatci određene vrste. Mužić (1979) je teoriju algoritma isticao kao jedno od osnovnih područja primjene kibernetike u pedagogiji, poglavito didaktici.

Teorijskim i empirijskim istraživanjem Rodek (1986) je detaljno opisao didaktičke osnove računalne simulacije. Iako je u njegovom istraživanju također istaknut pristup u okviru opće teorije sustava, ipak je razvidan pomak od CAI (NPK) modela primjene računala u učenju i poučavanju utemeljenog na programiranoj nastavi prema slobodnijim i kreativnijim oblicima primjene računalne simulacije. Njima osnovni cilj nije prijenos informacija, već usvajanje ispravnog razumijevanja problema o kojem se uči (ITS – Intelligent Tutoring System). Temeljem eksperimentalnog istraživanja problema primjene računalne simulacije u nastavi Rodek (1986) je došao do podataka o učinkovitosti te primjene i njezinog didaktičkog značaja. Zaključuje da je primjena računalne simulacije u nastavi efikasna i da u sebi sadrži značajan spoznajni i didaktički potencijal.

Curran i Curnow (1986) prikazali su rane promjene u uporabi računala u učenju i poučavanju, a koja je započela programiranim učenjem, u okviru CAI modela te se razvila u CAL (Computer-Aided Learning). Dok CAI model znači poučavanje uz pomoć računala, CAL znači učenje uz pomoć računala. Pritom je naglasak na učeniku, a ne nastavniku. Učenik pomoću računala preuzima određene segmente nastavnih sadržaja te na tim temeljima istražuje ideje, iskušava ih, stječe uvid kombinirajući različite zamisli te tako kreira nova znanja. Dok poučavanje uz pomoć računala omogućuje usvajanje određenog skupa činjenica, učenje uz pomoć računala znači uporabu računala kao univerzalnog pomagala za učenje. Kod takve uporabe računala, sami procesi učenja su "obrazovni", pa nas mogu naučiti više nego računalni programi koji se uklapaju u CAI model.

Becker (1998) je na zanimljiv način prikazao razvoj modela uporabe računalne tehnologije tijekom 80-ih i 90-ih godina 20. stoljeća. On je dao prikaz naputaka koje su nastavnicima sugerirali ekspertni savjetnici u obrazovnoj računalnoj zajednici u SAD-u, a koji se odnose na kontinuirano izmjenjivane načine uporabe računala u učenju i poučavanju:

- 1982. god. nastavnicima je sugerirano da se kod programiranja koriste programskim jezikom BASIC: "To je jezik koji stiže s vašim računalom."
- 1984. god. upućivani su na uporabu LOGO-a za programiranje: "Naučite učenike misliti, a ne samo programirati."

² Programirana nastava prvotno je razvijana u okvirima biheviorističkih teorija učenja, da bi nedugo nakon toga doživjela izmjene pod utjecajem Piagetove teorije kognitivnog razvoja, kao i brojnih inačica spoznajnih teorija. Punu afirmaciju u

odgojno-obrazovnoj praksi doživjela je pojavom opće teorije sustava, jedne od varijanti spoznajne teorije, koja se razvila pod utjecajem tada nove znanstvene discipline – kibernetike.

- 1986. god. nastavnici su poticani da koriste integrirane sustave za vježbanje i praksu: "Koristite umrežene sustave koji individualiziraju poučavanje i usmjereni su na povećavanje rezultata testiranja."
- 1988. god. nastavnicima se sugerirala uporaba softvera za procesuiranje teksta: "Koristite računala kao oruđe."
- 1990. god. nastavnici su upućivani na uporabu posebnih računalnih alata prilagođenih kurikulumu (npr. baze podataka iz različitih nastavnih predmeta, znanstveni simulatori, alati za istraživanje i dolaženje do podataka): "Integrirajte računala u postojeći kurikulum."
- 1992. god. nastavnici su upućivani da se s učenicima angažiraju u multimedijском hipertekstualnom programiranju: "Promijenite kurikulum – učenici najbolje uče kada stvaraju proizvode za audijenciju."
- 1994. god. nastavnici su poticani da koriste elektroničku poštu: "Dozvolite učenicima da budu dio stvarnog svijeta."
- 1996. god. nastavnici su upućivani da objavljuju radove svojih učenika preko www-a.

Kako su se mijenjale karakteristike i mogućnosti tehnologije i kako se širila njena primjena u obrazovanju, značajan broj istraživačkih projekata usmjeravao se na empirijska ispitivanja promjena do kojih je dovela uporaba računalne tehnologije u učenju i poučavanju. Pozitivan doprinos integriranja tehnologije u obrazovanje (posebice kad se koristi kao alat za istraživanje, analiziranje podataka i komunikaciju) evidentiran je kroz rezultate brojnih relevantnih istraživanja (npr. Becker, 1998; Becker i Riel, 2000; Baylor i Ritchie, 2002; Barnett, 2003; Cyr, 2004; Dmitrenko, 2005; Garland i Noyes, 2005; Hertzog i Klein, 2005; O'Brien i sur., 2005; Saab i sur., 2005; Becta, 2006). Temeljem empirijskih dokaza te promjena do kojih je došlo i na teorijskoj razini, vezanih uz izmijenjeno poimanje samih procesa učenja i poučavanja, ali i očite izmjene konteksta obrazovnog djelovanja, došlo je i do razvoja kvalitetno drugačijih modela računalne primjene, u podlozi kojih su ležale promjene na paradigmatškoj razini.

PARADIGMATŠKE PROMJENE

Sintezom pedagoških teorijskih pomaka i pedagoških promjena odgojno-obrazovne prakse Koschmann (1996) razvoj uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi i učenju klasificira u četiri paradigme: CAI (Computer Assisted Instruction), ITS (Intelligent Tutoring System), LOGO i CSCL (Computer Supported Collaborative Learning). Iako su teorijski okviri svake paradigme bitno drugačiji (posebice kod CSCL-a), one su ipak, budući da su se vremenski sukcesivno razvijale, imale određeni utjecaj na razvoj aktualne paradigme uporabe računalne tehnologije u učenju i poučavanju. U nastavku dajemo pregled glavnih svojstava četiriju paradigmi uporabe računalne tehnologije u nastavi i učenju (Koschmann, 1996):

1. CAI (Computer Assisted Instruction). Ova paradigma javlja se 60-ih godina 20. stoljeća, a sljedeće ideje biheviorističke teorije učenja. U svojoj osnovi je realistična, znanje promatra kao dano, a nastavnik se smatra konačnim autoritetom. U skladu s tim, učenje podrazumijeva pasivno prikupljanje i primanje izgrađenog skupa informacija, koji je često strogo definiran. Model poučavanja je prijenos ili dostavljanje nastavnih sadržaja, a uloga računala je da budu jednostavni i praktični alati za poučavanje, koji

su, nakon što su ciljevi učenja identificirani i uklopljeni u zadatke nastave, izgrađeni za konkretne potrebe te kroz niz aktivnosti vode učenika kroz cjelokupni sadržaj koji se uči. Najčešće korištene metode istraživanja su tradicionalne eksperimentalne metode, a istraživanja su usmjerena na efikasnost poučavanja.

2. ITS (Intelligent Tutoring System). Pojavljuje se 70-ih godina 20. stoljeća na osnovama kognitivne teorije učenja, koja također znanje vidi kao dano, a nastavnika kao konačni autoritet. Međutim na učenje se gleda kao na proces u kojem učenik usvaja ispravno razumijevanje problema. Iz navedenog razloga, fokus istraživanja se pomiče s efikasnosti poučavanja na kompetencije poučavanja. Poučavanje se, prema ovoj paradigmi, sastoji od aktivnosti koje su uređene tako da učenicima olakšavaju usvajanje i razumijevanje sadržaja. Pritom se računalna tehnologija u nastavi koristi tako da se putem dizajniranih aplikacija, koje služe poučavanju, postavlja problem i učeniku daje povratna informacija. Primjena računalne tehnologije usmjerena je na interaktivnu prezentaciju u odnosu na trenutno znanje učenika, kako bi se potaknuo proces koji će pomoći učeniku da postigne ciljeve učenja.

3. LOGO je paradigma korištenja računalne tehnologije u nastavi i učenju koja se pojavljuje 1980. godine, nakon objavljivanja knjige «Mindstorms», S. Poperta. Paradigma je izgrađena na kognitivnom konstruktivizmu, s epistemološkim okvirima koji stjecanje znanja određuju kao proces subjektivnog konstruiranja temeljem dijelova iskustava, a ne kao otkrivanje stvarnosti. Na spoznaju se gleda relativistički; ništa nije apsolutno, već je podložno mijeni, ovisno o vremenu i prostoru, stoga se ništa ne smije uzimati zdravo za gotovo. Učenje je proces prilagođavanja i asimilacije, a pokreću ga nove informacije, u interakciji s prijašnjim znanjem. Istraživanja su usmjerena na transfer sadržaja poučavanja, a tipičan model poučavanja je učenje otkrivanjem. Računalo kreira, tj. učenik programira, određenu okolinu učenja u kojoj dolazi do zamjene uloga tako što učenik postaje učitelj, a računalo postaje učenik.

4. CSCL (Computer Supported Collaborative Learning). Pojavu paradigme, 1989. godine, obilježava CSCL – NATO-ova radionica. Teorijsku podlogu čine socijalno orijentirani konstruktivizam, socijalno-kulturne teorije te spoznajno-situacijske teorije. CSCL paradigmu karakterizira relativistička pozicija, kao i u slučaju prethodne paradigme. Na konstruiranje znanja gleda se kao na osnovni socijalni proces. Mišljenje se smješta unutar sociokulturnog okruženja. Učenje predstavlja kulturološki proces uz pomoć kojega učenici postaju članovi novih zajednica učenja koje imaju osobine različite od osobina zajednica učenja kojima već pripadaju. U istraživanjima se koriste metode brojnih društvenih i humanističkih znanosti, a podatci se često prikupljaju sustavnim promatranjem. Naglasak istraživanja više je na procesima učenja i poučavanja, nego na njihovim rezultatima. Interes istraživanja također je usmjeren na učeničko razumijevanje procesa, učenikovu verbalnu eksplikaciju, rezultate rada učenika u skupinama te na osvrt učenika na svoj rad. Kao temeljni model poučavanja koriste se različite inačice suradničkog učenja. Značenje računalne tehnologije varira s obzirom na čimbenike kao što su npr. kvaliteta softvera, dostupnost tehnologije i računalne mreže i sl., a primjena računala okrenuta je prema suradnji s ciljem poticanja učenja.

CAI paradigmu uporabe računalne tehnologije možemo povezati s transmisijским modelom poučavanja i učenja, a LOGO paradigmu s modelom usmjerenim prema učeniku. ITS paradigma odgovara svojevrsnom prijelazu s transmisijskog na model usmjeren prema

učeniku, dok CSCL paradigmu uporabe računalne tehnologije u učenju i poučavanju povežujemo s participacijskim modelom učenja i poučavanja.

AKTUALNI MODELI UPORABE RAČUNALA U UČENJU I POUČAVANJU – 21. ST.

Danas se računalno u nastavi koristi kako bi se osmislili i dizajnirali različiti uvjeti, tj. okruženja učenja i poučavanja, s ciljem aktiviranja učeničkih intelektualnih sposobnosti. Neki od modela uporabe računala u učenju i poučavanju, koji su posebno adekvatni za intelektualno intrigiranje učenika su (Dmitrenko, 2005):

- Odnos igranja uloga – učenik se uključuje u dijalog s računalom u ulozi partnera, sugovornika ili vanjskog promatrača;
- Transmisija informacija – učenik samostalno regulira sekvencu i količinu informacija te ih sakuplja kao da "bere bobice s grma" (taj je princip bitno različit od tradicionalnog linearnog principa koji učenika vodi od jednostavnog k složenom);
- Stvaranje mikrosvjetovala – uporaba računala u svrhu modeliranja okruženja za učenje;
- Stvaranje situacija igranja igara – nastavnik nastupa u okviru i pod uvjetima igre, a učenici, tj. sudionici igre, slobodno istražuju mikrosvijet u okviru priče koja im se nudi.

Suvremeni načini uporabe računala u učenju i poučavanju teže samo-aktualizaciji i samo-ostvarenju, pružajući učenicima i nastavnicima široke prilike da budu neovisni te učenje modeliraju u smjeru razvoja specifičnih dispozicija i pozitivnih karakteristika osobnosti (Dmitrenko, 2005). Današnji učenici i nastavnici ne mogu ostate pri kurikulumu kojeg su jednom usvojili, već moraju konstantno ploviti neizmjernom količinom informacija te odabirati one koje su im potrebne. Pritom, multimedija i internet predstavljaju lako pristupačne izvore informacija. Međutim nužno je razviti model kako bi se adresirale različite situacije učenja, povezane sa sve češćom uporabom multimedije u školi (Witfelt, 2000).

Multimedija ili multimedijski paketi, u didaktičkom smislu, naziv su za nastavno sredstvo, najčešće izrađeno u računalnoj tehnici. Nastavni sadržaji obrađivani pomoću multimedije uključuju uz tematiku povezano slike, zvukove, tekst, animacije i sl. Osim toga, multimedijski paketi omogućuju korištenje odgovarajuće grafičke tehnike (npr. dijagrami, histogrami) ili animacije za prikazivanje podataka (Mijatović, 2000). Multimedijška okruženja učenja omogućuju stvaranje dinamičnih vizualnih i slušnih reprezentacija koje često nedostaju u iskustvima učenika, a značajne su za razumijevanje izučavane problematike (Moreno, 2002a). Multimedija simultano uključuje nekoliko tipova informacija te pruža učenicima mogućnost da sami izgrađuju raznovrsne baze podataka, što učenicima olakšava povezivanje teorijskih obrazaca sa vlastitim iskustvima i u konačnici značajno unapređuje njihovo razumijevanje (Gärdenfors, 2007).

Virtualna stvarnost (nestvarna stvarnost – terminološki oksimoron) može na umjetan način napraviti stvarnim nešto što to zapravo nije. U praksi je pronašla izuzetno značajne primjere primjene, npr. obuka tenkista, podmorničara, nautičara, pilota zrakoplova i sl. Pokazala se vrlo pogodnom za uvježbavanje reagiranja u specifičnim situacijama jer se u simulatoru primjerice pilota može suočiti s mnoštvom ekstremnih situacija koje se u stvarnom svijetu rijetko susreću ili ih je vrlo komplicirano, čak i opasno rekonstruirati (Negroponte, 2002). Virtualna stvarnost, u kojoj je korisnik programa naoko aktivan

sudionik simuliranog zbivanja, može osigurati realno nedostižna iskustva učenicima. Simulacija, kao svojevrsna vizualizacija dinamičnih sustava koji u obzir uzimaju najrazličitije varijable, promovira učenje i razumijevanje (Gärdenfors, 2007). Osnovna joj je prednost interaktivnost koja se ostvaruje kroz mogućnost kontroliranja i konstruiranja multi-osjetilnih virtualnih okruženja učenja (Kew-Cheol i sur., 2003). Ipak, jedan je od temeljnih uvjeta koji potiče produktivno učenje uz uporabu virtualne stvarnosti, kako je dokazala Moreno (2002b), modeliranje tehnika poučavanja u zavisnosti od specifičnosti učenika. Tako prilagođeno poučavanje pomaže u usmjeravanju učeničke kognitivne obrade predstavljenih sadržaja prema postizanju razumijevanja i konstruiranju novih znanja. Dakle, nezaobilazna je uloga nastavnika kod produktivne uporabe multimedije i virtualne stvarnosti u učenju i poučavanju.

Kao sredstvo za klasifikaciju situacija učenja s multimedijom Witfelt (2000) predlaže uporabu modela scenarija (Tablica 1).

Tablica 1: Model scenarija – sredstvo klasifikacije situacija učenja s multimedijom

Scenariji situacija učenja	Primjeri uporabe multimedije u učenju
Linearno narativni	Uporaba tradicionalnih računalno utemeljenih jedinica nastavnih sadržaja ili video sekvenci.
Ne-linearno narativni	Uporaba hipermedijskih enciklopedija i WWW.
Vođeno otkrivanje	Uporaba aplikacija s funkcijama koje mogu istaknuti ili čak ispraviti pogreške.
Izvedba alata	Uporaba multimedijijskih autorskih paketa i web alata, ali i procesora riječi i grafičkih aplikacija.
Komunikacijski alati	Uporaba elektroničkog dopisivanja, chat-a i elektroničke konferencije.

Izvor: Witfelt, 2000, str. 236.

Model scenarija diversificira uporabu računalno podržane multimedije na pet temeljnih scenarija učenja: linearno i ne-linearno narativni, vođeno otkrivanje, izvedba zadataka uz uporabu računalnih alata te uporaba komunikacijskih alata u svrhu učenja. Navedeni model nudi moguće načine uporabe multimedije u obrazovanju, ovisno o pojedinim situacijama učenja.

Osim spomenutog modela Witfelt (2000) kao koristan didaktički alat za klasifikaciju i usklađivanje principa učenja, organizacije poučavanja i odabira pogodnih oblika korištenja IKT-a u nastavi ističe i FIKS-model (koji je preuzeo od Andersena, 1999). Taj model pretpostavlja razvijene multimedijske didaktičke kompetencije nastavnika i njihovo prilagođavanje konkretnim prilikama učenja i poučavanja. Nastavnik započinje određivanjem cilja i sadržaja nastave, a zatim promišlja o tri temeljna pitanja (Witfelt, 2000):

- Pedagoško: koji će se principi učenja koristiti? (npr. diferencijacija, timsko učenje, induktivno učenje i sl.);
- Didaktičko: kako organizirati poučavanje? (npr. poučavanje temeljeno na usmenom izlaganju, projektni oblik nastave, mrežni dijalog i sl.) te

- IKT: koji će se računalni alati i usluge koristiti? (npr. procesuiranje riječi i/ili brojeva, obrada slike, elektroničko dopisivanje, računalne baze podataka, web stranice, chat i sl.).

Witfelt (2000) pokazuje da bi okruženje učenja obogaćeno IKT-om trebalo biti konstruirano s ciljem podržavanja učenja učenika. Iz istog razloga kod modela klasifikacije IKT-a u nastavi uvijek polazi od specifičnih situacija učenja. Ističe kako računalnu tehnologiju (posebice u obliku multimedije) treba koristiti kao vrlo nestabilan medij (što ona i jest) s ciljem individualizacije procesa učenja i poučavanja te motiviranja učenika.

Pored naglašenog uvažavanja i poticanja razvoja individualnih specifičnosti svakog pojedinog učenika, danas se usmjerenje prema pojedincu kombinira s usmjerenjem prema socijalnim zajednicama učenja (formalnim, neformalnim i informalnim) u kojima se kroz suradnju svih članova skupine znanje su-konstruira. Dva navedena usmjerenja nisu u konfliktu, već se međusobno kombiniraju i nadopunjuju čineći suvremene procese poučavanja i učenja uz uporabu računalne tehnologije još plodonosnijima.

Značajnost kombiniranja didaktičkih načela individualizacije i socijalizacije može se oslikati i sljedećim predviđanjima. Dedek (2005) anticipira moguće buduće trendove u učenju, usko povezane s uporabom suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija, nazivajući ih neomilenijskim stilovima učenja. Svoje pretpostavke zasniva na rezultatima istraživanja o obrazovnim multikorisničkim virtualnim okruženjima (educational MUVE – Multiuser Virtual Environment). Zapitavši se koje stilove učenja može uzrokovati stil života zasnovan na medijima i tehnologiji 21. stoljeća, sugerira pojavu sljedećih stilova učenja (Dede, 2005):

- Vrsnost korištenja višestrukih medija, vrednovanje svih vrsta komunikacije, aktivnosti, iskustva i izričaja koje omogućuju;
- Učenje zasnovano na skupnom traženju, filtriranju i sintetiziranju iskustava, umjesto na pojedinačnom pronalasku, i preuzimanju informacija iz najboljeg izvora;
- Aktivno učenje zasnovano na iskustvu (stvarnom i/ili simuliranom) koje uključuje česte prilike za osvrte;
- Izražavanje kroz nelinearne, asocijativne mreže predstavljanja umjesto linearne naracije (npr. umjesto izrade seminara izrada simulacije ili internetske stranice);
- Sudizajniranje iskustva učenja prilagođenog osobnim potrebama i željama učenika.

Pojedini prethodno oslikani stilovi učenja počeli su se pojavljivati u suvremenoj nastavi koja na raznovrsne načine integrira računalnu tehnologiju s ciljem poticanja učenja i izgrađivanja adekvatnog okruženja poučavanja. Međutim važno je primijetiti da, iako se spomenuti stilovi učenja već dulje vrijeme spominju u literaturi te iako se često upravo na takve načine učenje realizira u svakodnevnom životu, njihovo ostvarivanje u nastavi još uvijek nije široko rasprostranjeno. Brojni su razlozi tome, npr. neodgovarajuća informacijsko-komunikacijska infrastruktura, neadekvatna osposobljenost nastavnika, pa i učenika, nepostojanje jasnog sustavnog pristupa integraciji tehnologije u odgojno-obrazovne procese na razini države, lokalne samouprave i škole, predominacija tradicionalnog modela poučavanja u školskoj praksi itd. Osnovu za izgrađivanje suvremene nastave kao adekvatnog konteksta za širu pojavu spomenutih stilova učenja čini izgrađen informacijski sustav škole.

Primjena računala u obrazovanju i u obrazovnim ustanovama podrazumijeva uporabu računala u raznim područjima koja se mogu podijeliti na istraživanje, nastavu

i učenje te administrativne poslove. O izgrađenom informacijskom sustavu škole govorimo u slučajevima kada se svi navedeni poslovi sustavno povežu u jednu cjelinu podržanu računalnom tehnologijom. Na taj se način u okviru škole mogu povezati i obuhvatiti poslovi istraživanja i učenja/poučavanja s računalima i o računalima. Osim toga, moguće je značajno racionalizirati i ekonomizirati brojne poslove koji se odnose na planiranje, organiziranje odgojno-obrazovnog rada, pripremanje materijala za procjenu znanja i sposobnosti učenika kao i njihovo vrednovanje, analize napredovanja učenika, nastavnika i ostalog školskog osoblja i sl., dakle razne administrativne poslove (Topolovec, Mrkonjić, Vlašić, 1999). Informacijski sustavi škola također se međusobno umrežavaju putem interneta, što otvara daljnje mogućnosti unapređenja odgojno-obrazovne djelatnosti. Izgrađeni informacijski sustav škole podrazumijeva unutarnju reorganizaciju škole i nastave, promjenu didaktičkih strategija realizacije odgojno-obrazovnog rada te adekvatnu obuku cjelokupnog školskog osoblja (Matijević, 1999).

Zbog konstantnog inoviranja informacijsko-komunikacijske tehnologije te povećavanja njenih mogućnosti, što utječe na šire mogućnosti uporabe tehnologije u poučavanju i učenju, neophodno je na razini škole, njenog lokalnog okruženja, ali i države naučiti planirati na tehnologiju usmjerene inovacije sa širom vizijom mogućih troškova. Oni uključuju nabavku najsuvremenije računalne opreme, ali i sustavnu obuku nastavnika. Nužno je premještanje računalne tehnologije iz informatičkih učionica ili tzv. računalnih kabineta, u učionice u kojima se realizira nastava, kako bi učenici mogli aktivno koristiti računala tijekom učenja, a nastavnici tijekom poučavanja. Neke vrijedne obrazovne aktivnosti zahtijevaju povezanost s vanjskim svijetom kako bi se organizirale aktivnosti učenja i poučavanja koje kroz dijalog u realnom vremenu povezuju učenike međusobno te s odraslim stručnjacima. Tehnologija neophodna za organiziranje takvih aktivnosti često postoji negdje unutar školske zgrade, ali rijetko i unutar učionice. Kako bi se tehnologija sustavno koristila i mogla učinkovito protkati aktivnosti učenja i poučavanja ključan je slobodan pristup računalnoj tehnologiji unutar učionica.

Tehnološki bogato obrazovno okruženje u kombinaciji s adekvatnom računalnom obukom nastavnika i učenika te u ugodnoj odgojno-obrazovnoj atmosferi zasnovanoj na međusobnoj suradnji i aktivnom angažmanu učenika u svim etapama nastavnog procesa (s pozadinskom filozofijom često kompatibilnom s konstruktivističkim viđenjem učenja i poučavanja), potiču učinkovitu uporabu računala i interneta u učenju i poučavanju te se pozitivno reflektiraju na spomenute procese. To pokazuju pojedini danas aktualni te izuzetno uspješni obrazovni modeli i programi, kao što su, primjerice, Tensta gimnazija u predgrađu Štokholma (Suárez-Orozco, 2007; Süsmuth, 2007), Sveučilište u Maleziji (Hong, Rudzan, Kuek, 2003), novozelandska osnovna škola Tahatai Coast (Dryden, Vos, 2001) te brojni drugi.

ZAKLJUČAK

Od samih početaka praktičnog uvođenja računalne tehnologije u učenje i poučavanje do današnjih modela njene uporabe razvidna je razvojna linija koja je pratila aktualna pedagojska promišljanja. Pored toga, nova tehnološka rješenja i kontinuirano izmjenjivan širi materijalni i društveni životni kontekst utjecali su na promjene u načinima uporabe računalne tehnologije u učenju i poučavanju te ujedno poticali daljnji razvoj pedagojske teorije i odgojno-obrazovne prakse.

Za promjene koje donosi suvremeni znanstveno-tehnološki razvoj treba pripremiti ljude kako bi se današnja škola uistinu reorganizirala, a odgojno-obrazovni rad transformirao. Prilagodba novoj tehnologiji traži kritičku i kreativnu didaktičku misao. Međutim, pritom je nezaobilazan doprinos aktualne političke vlasti i najistaknutijih obrazovnih i tehnoloških stručnjaka, kako u okviru strateškog promišljanja i planiranja razvoja, tako i na razini provođenja konkretnih mjera s ciljem izgrađivanja fleksibilnog odgojno-obrazovnog sustava primjerenog sadašnjem, ali i budućem vremenu. Mogli bismo kazati, primjerenog sadašnjim i budućim učenicima. Potreban je, dakle, novi plan za institucionalne promjene koje svi sudionici odgojno-obrazovnih zbivanja na svim razinama moraju poduzeti da bi odgovorili zahtjevima i izazovima sutrašnjice. U današnjem postmodernističkom kontekstu to u konačnici ne podrazumijeva realizaciju jedne i jedinstvene pedagoške prakse, već izgrađivanje čitavog mozaika raznovrsnih učinkovitih i učenicima primjerenih modela odgojno-obrazovnog djelovanja s ciljem izgrađivanja otvorenih i kreativnih okruženja učenja i poučavanja. Kako planirane promjene ne bi bile osmišljavane isključivo na prethodnim iskustvima, bez vizije mogućih smjerova budućeg razvoja, a time u osnovi anakrone, neophodno je oslušivati današnje generacije djece i mladih, uočavati što nam svojim riječima i ponašanjem poručuju te kakav to svijet budućnosti uz našu podršku izgrađuju.

LITERATURA

Barnett, H. (2003) *Investing in Technology: The Payoff in Student Learning*, ERIC Clearinghouse of Information and Technology, Syracuse NY: ERIC Digest; <http://www.eric.ed.gov>

Baylor, A., Ritchie, D. (2002) What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classrooms?, *Computers and Education*, Vol. 18. No. 2, pp 27-46.

Becker, H. (1998) Running to Catch a Moving Train: Schools and Information Technologies, *Theory into practice – Technology and the Culture of Classrooms*, Vol. 37, No. 1, pp 20-30.

Becker, H., Riel, M. (2000) Teacher Professional Engagement and Constructivist-Compatible Computer Use, *Teaching, Learning and Computing: 1998 National Survey*, Report no. 7.; <http://www.crito.uci.edu/tlc/findings.html>

Becta (2006) *Evidence on the progress of ICT in education*, Millburn Hill: Becta ICT Research – The Becta Review 2006, UK.; [http://www.becta.org.uk/page_documents/research/becta_review_2006\(1\)](http://www.becta.org.uk/page_documents/research/becta_review_2006(1))

Bezić, K. (1983) *Tehnologija nastave i nastavnik*, Zagreb, PKZ.

Curran, S., Cunrow, R. (1986) *Učenje uz računalo*, Zagreb, Prosvjeta.

Cyr, S. (2004) Can Distance Learning Meet the Needs of Gifted Elementary Math Students?, *Gifted Child Today Magazine*, Vol. 27. Issue 2, pp 42-51.

Dede, C. (2005) Planning for neomillennial learning styles, *Educase Quarterly*, 28(1), (elektroničko izdanje); <http://www.educase.edu/pub/eq/eqm05/eqm0511.asp>

Dmitrenko, T. A. (2005) Educational Technologies in the System of Higher Education, *Russian Education and Society*, Vol. 47, No. 6, pp 73-82.

Dryden, G., Vos, J. (2001) *Revolucija u učenju: kako promijeniti način na koji svijet uči*, Zagreb, Educa.

Garland, K., Noyes, J. (2005) Attitudes and confidence towards computers and books as learning tools: a cross-sectional study of student cohorts, *BJET – British Journal of Educational Technology*, Vol. 36. Issue 1, pp 85-91.

Gärdenfors, P. (2007) Understanding cultural patterns, in: Suárez-Orozco, M. /edit./: *Learning in the Global Era – International Perspectives on Globalization and Education*, Los Angeles, University of California Press, Ross Institute., pp. 67-84.

Hertzog, N., Klein, M. (2005) Beyond Gaming - A technology explosion in early childhood classrooms, *Gifted Child Today Magazine*, Vol. 28, Issue 3, pp. 24-32.

Hong, K., Ridzuan, A., Kuek, M. (2003) Student's attitudes toward the use of the Internet for learning: A study at a university in Malaysia, *Educational Technology & Society*, 6 (2), pp 45-49; <http://ifets.ieee.org/periodical/6-2/5.html>

Kew-Cheol, S., Jong-Seok, P., Hyun-Sup, K., Jae-Hyun, P., Young-Chul, R. (2003) Application of virtual reality technology in biology education, *Journal of Biological Education*, Vol. 37. Issue 2, pp 71-74.

Koschmann, T. (1996) *CSCL, Theory and Practice of an emerging paradigm*, Mahwah, N.J, Lawrence Erlbaum Associates.

Matijević, M. (1999) Učitelj, Internet i nastavne strategije, U: *Nastavnik – čimbenik kvalitete u odgoju i obrazovanju*, Rijeka, Filozofski fakultet u Rijeci, str. 676-683.

Mijatović, A. (2000) *Leksikon temeljnih pedagoških pojmova*, Zagreb, EDIP.

Moreno, R. (2002a) Who Learns Best with Multiple Representations? Cognitive Theory Implications for Individual Differences in Multimedia Learning, *ED-MEDIA 2002 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, Denver, Norfolk, Association for the Advancement of Computing in Education – AACE. p. 7.

Moreno, R. (2002b) Pedagogical Agent sin Virtual Reality Environments: Do Multimedia Principles Still Apply?, *ED-MEDIA 2002 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, Denver, Norfolk, Association for the Advancement of Computing in Education – AACE. p. 7.

Mužić, V. (1968) *Programirana nastava*, Zagreb, Školska knjiga.

Mužić, V. (1973) *Kompjutor u nastavi*, Zagreb, Školska knjiga.

Mužić, V. (1979) *Kibernetika u suvremenoj pedagogiji*, Zagreb, Školska knjiga.

Mužić, V., Rodek, S. (1987) *Kompjutor u preobražaju škole*, Zagreb, Školska knjiga.

Negroponte, N. (2002) *Biti digitalan*, Zagreb, SysPrint.

O'Brien, B., Friedman-Nimz, R., Lacey, J., Denson, D. (2005) From Bits and Bytes to C++ and Web Sites: What is Computer Talent Made of?, *Gifted child today magazine*, Vol. 28. Issue 3, pp 56-64.

Overbaugh, R., Lu, R. (2008) The Impact of a NCLB-EETT Funded Professional Development Program on Teacher Self-Efficacy and Resultant Implementation, *Journal of Research on Technology in Education*, 41(1), pp 43-61.

Rodek, S. (1986) *Kompjutor i suvremena nastavna tehnologija*, Zagreb, Školske novine.

Saab, N., Van Joolingen, W., Van Hout-Wolters, B. (2005) Communication in collaborative discovery learning, *British Journal of Educational Psychology*, No. 75., pp 603-621.; <http://www.bpsjournals.co.uk>

Suárez-Orozco /edit./ (2007) *Learning in the Global Era – International Perspectives on Globalization and Education*, Los Angeles, University of California Press, Ross Institute.

Süsmuth, R. (2007) On the need for teaching intercultural skills: Challenges for education in a globalizing world, In: Suárez-Orozco, M. /edit./: *Learning in the Global Era – International Perspectives on Globalization and Education*, Los Angeles, University of California Press, Ross Institute., pp. 195-212.

Šoljan, N. N. (1972) *Nastava i učenje uz pomoć kompjutera*, Zagreb, PKZ.

Topolovec, V., Mrkonjić, I., Vlašić, Z. (1999) Nastavnici i učenici u procesu informatizacije hrvatskog školstva, U: *Nastavnik – čimbenik kvalitete u odgoju i obrazovanju*, Rijeka, Filozofski fakultet u Rijeci, str. 712-724.

Witfelt, C. (2000) Educational Multimedia And Teacher's Needs For New Competencies: A Study Of Compulsory School Teacher's Need For Competence To Use Educational Multimedia, *EMI (Education Media International) – Euro Education*, 37:4. pp 235-241.; <http://www.tandf.co.uk/journals>

DEVELOPMENT OF THE PARADIGMS AND THE MODELS OF CLASSROOM COMPUTER USE: FROM THE HELP IN THE TEACHING FORWARD THE CREATIVE AND OPEN CONTEXT OF THE LEARNING

SUMMARY

In the article the author starts from the assumption that the use of computers in learning and teaching is conditioned by three basic factors: advances in technology, contemporary postmodern context of thinking and acting, and our notion of learning and teaching process that is changing over the time. Showing the development line of computer use, through a variety of models that were successively realized in the educational work, the author marks the relationship between educational practice and in that time current pedagogy and accepted theories of learning and human development. Moving from behavioral learning theory, via the general system theory and teacher-oriented teaching, to the currently socially oriented theory of constructivism, she indicates changes in the paradigmatic and practical level. The author illustrates modern ways of applying information and communication technology through a series of examples of its effective and pedagogically designed use in the processes of learning and teaching, and indicates possible future trends of these uses. The aim is to update education through recognition of classroom use of ICT as an enabling and now days an unavoidable means of balancing the didactical principles of individualization and socialization, as well as means of building a supportive and open learning context, that is close to today's generation of children and young people.

KEY WORDS: *development, ICT, individualization, learning contexts, models, paradigms, socialization, teaching, theories*