

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FILOZOFSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI  
INFORMATIKA – NASTAVNIČKI SMJER

Računala u nastavi

magistarski rad

Petra Radošević

mentor: Dr. sc. Krešimir Pavlina

Zagreb, 2013.

## Sadržaj

1. Uvod .....	2
2. Informacijsko-komunikacijska tehnologija .....	4
2.1. Suvremena pismenost.....	4
3. Paradigme učenja pomoću računala .....	7
3.1. Poučavanje pomoću računala (Computer Assisted Instruction – CAI) .....	7
3.2. Učenje pomoću računala (Computer-Aided Learning – CAL) .....	8
3.3. Računalno potpomognuto učenje jezika (Computer Assisted Language Learning – CALL).....	8
3.4. Inteligentni tutorski sustav (Intelligent Tutoring System – ITS).....	9
3.5. Logo .....	9
3.6. Računalom podržano kolaborativno učenje (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL) .....	10
4. Uporaba računala u obrazovanju .....	11
4.1. Računalo kao nastavno pomagalo .....	11
4.2. Računalo kao medij za razmjenu znanja.....	13
4.3. Računalo kao predmet izučavanja (nastava informatike).....	14
4.3.1. Računalna oprema i računalne učionice .....	15
4.4. Računala u administraciji .....	17
5. Prednosti uporabe računala u nastavi.....	19
5.1. Vizualna komponenta nastave .....	19
5.2. Čitanje .....	20
5.3. Pisanje .....	20
5.4. Višestruke inteligencije i tehnologija.....	21
6. Nedostatci uporabe računala u nastavi.....	26
6.1. Digitalna podjela.....	28
7. Nastavnici .....	32
8. Zaključak.....	34
Literatura .....	37

## 1. Uvod

Zadnjih desetljeća informacijsko-komunikacijska tehnologija se razvija velikom brzinom što se odrazilo na način življenja i djelovanja cijelog društva, a time i novih školskih generacija. Nove tehnologije omogućavaju bržu i lakšu komunikaciju, otvaraju vrata mnogim informacijama, a širenje znanja postaje jednostavnije. Današnji učenici svakodnevno koriste pametne telefone, računala, igrače konzole i sl. što mijenja njihove potrebe, dok obrazovanje sporije prati razvoj tehnologije i ne iskorištava pune potencijale iste. Upravo ta spoznaja potaknula me na pisanje ovoga rada. U posljednje vrijeme nastaju brojni istraživački radovi o uporabi računala u određenim nastavnim predmetima; od učenja stranog jezika preko matematika do glazbene kulture, koji potvrđuju aktualnost ove teme. Iako je tema računala u nastavi poprilično široka, pokušat ću ju sažeti, ali opet obuhvatiti i povijesnu komponentu i uporabu računala u razne svrhe, i prednosti i nedostatke i ulogu nastavnika.

Na samom početku definirat ću informacijsko-komunikacijsku tehnologiju koja je utjecala na razvoj tzv. suvremene pismenosti. Od više oblika suvremene pismenosti, istaknute su informacijska i računalna koje se javljaju kao preduvjeti ili sastavni dijelovi ostalih. Povezat ću ih sa postizanjem pismenosti u školama.

Budući da postoje konkretni primjeri uporabe računala za bolje učenje i poučavanje predstaviti ću najpoznatije paradigme učenja pomoću računala; Poučavanje pomoću računala (CAI), Učenje pomoću računala (CAL), Računalno potpomognuto učenje (CALL), Inteligentni tutorski sustav (ITS), Logo i Računalom podržano kolaborativno učenje (CSCL), te kako i za što su se koristile. Iz navedenih paradigmi vidi se razvoj teorija učenja koje su se koristile u obrazovanju.

Nakon toga ću navesti načine korištenja računala u obrazovanju; računalo kao nastavno pomagalo, kao medij za razmjenu znanja, kao predmet izučavanja i kao alat u administraciji. Svaki od tih načina korištenja otkriva brojne pogodnosti koje ću pokušati prikazati na konkretnim primjerima.

Uporaba računala dolazi sa prednostima i nedostacima koje ću predstaviti prema istraživanjima i znanstvenim radovima. Kao istaknutije prednosti uporabe računala u svakodnevnom nastavnom procesu javljaju se napredak u vizualnoj komponenti nastave, čitanju, pisanju te razvoju višestrukih inteligencija kod učenika. Među nedostacima često se navodi problem digitalne podjele kao jedne od društvenih nejednakosti te ću upozoriti na ulogu škole po tom pitanju.

Računalna tehnologija u nastavi mijenja ulogu nastavnika što je povijesni slijed utjecaja obrazovne tehnologije na ulogu nastavnika. U posljednjem poglavlju dotaknut ću se uloge nastavnika, kako se mijenjala i što se od nastavnika očekuje uvođenjem računala u nastavu.

Ovim radom pokušat ću prikazati kako integracija tehnologije u obrazovanje otvara nove i široke mogućnosti koje se nedovoljno iskorištavaju.

## 2. Informacijsko-komunikacijska tehnologija

Informatički enciklopedijski rječnik iz 2005. godine definira informacijsko-komunikacijsku tehnologiju kao „širok spektar suvremenih tehnologija za elektroničku obradu podataka i prijenos podataka na daljinu“<sup>1</sup>. U knjizi ICT in education Victorie L. Tinio informacijsko-komunikacijska tehnologija je konkretnije određena; tehnološki alati i izvori koji služe za komuniciranje, kreiranje, širenje, pohranu i upravljanje informacijama. Takve tehnologije uključuju računala, internet, širokopojasne tehnologije (radio i televiziju) i telefoniju.

Posljednjih desetljeća svjedoci smo brzog razvoja i široke primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije i njenog upliva u sve segmente društva. Pod njenim utjecajem dolazi do permanentnog razvoja u načinu na koji ljudi djeluju, rade, ali i razmišljaju. Više no ijedna tehnologija prije, informacijsko-komunikacijska tehnologija omogućava pristup ogromnoj količini informacija, širenje znanja te „osim slanja i primanja informacija, i aktivan dijalog, raspravu, umrežavanje i formiranje zajednica te konstruiranje znanja“<sup>2</sup>.

Za obrazovanje kao jednog od pokretača društva nova je tehnologija više nego potrebna. Obrazovnoj djelatnosti otvara nove i široke perspektive. Ako se pravilno koristi može biti izvrstan alat za kreativnu i djelotvornu uporabu znanja i što kvalitetnije učenje i poučavanje; od obogaćivanja klasične nastave multimedijским materijalima pa sve do učenja na daljinu pomoću tehnologije i interneta.

### 2.1. Suvremena pismenost

Razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije utjecao je na razvoj tzv. suvremene pismenosti. Uz tri osnovne vrste pismenosti; čitanje, pisanje i matematičku pismenost nastaju nove poput medijske, knjižnične, informatičke, digitalne i informacijske pismenost (D. Bawden (2001))<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Information and communication technology. // Englesko – hrvatski informatički enciklopedijski rječnik I – II. Zagreb : Europapress holding, 2005.

<sup>2</sup> Vrkić Dimić, J. Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2010. Str. 125

<sup>3</sup> Špiranec, S. Informacijska pismenost : ključ za cjeloživotno učenje. // Edupoint (2003), 3. URL: <http://edupoint.carnet.hr/casopis/17/clanci/1.html> (15.10.2012.).

Informatičku i informacijsku pismenost zbog naziva je moguće poistovjetiti, ali značenja im se znatno razlikuju. Informatička ili tzv. računalna pismenost podrazumijeva sposobnost korištenja računala i računalnih programa, dakle sposobnost rada s računalom.

Informacijska pismenost odnosi se na sposobnost pronalaženja, procjene i korištenja informacija, upravljanje, analiziranje te pretvaranje istih u znanje. "Prema Candyju (2002 : 3), sve definicije informacijske pismenosti sadržavaju sljedeće elemente:

- sposobnost učinkovitog traženja informacija
- upućenost pri odabiru i vrednovanju informacija
- lakoća i lagodnost korištenja širokog raspona medija
- svijest o problemu pouzdanosti i vjerodostojnosti informacija
- učinkovitost prenošenja informacija drugima."<sup>4</sup>

Svakodnevno smo okruženi sve većim brojem informacija koje do nas dopiru upitne autentičnosti, valjanosti i pouzdanosti. Škola bi trebala osposobiti učenike da se snalaze u svijetu informacija, preispituju i kritički procjenjuju. Informacije koje primamo putem medija, kroz reklame, filmove, informativne emisije učenici moraju naučiti tumačiti i profilirati. Uz internet kao sve zastupljeniji izvor znanja sa ogromnom količinom web stranica punih raznim informacijama učenici ih moraju naučiti ocijeniti kao pouzdane ili nepouzdate.

Sposobnost kritičkog razmišljanja o informacijama dobivenim putem medija naziva se medijskom pismenošću. Usko je povezana sa informacijskom pismenošću koja omogućava snalaženje u velikoj količini nefiltriranih informacija kojima smo svakodnevno izloženi, uključujući i medije.

Knjižnična pismenost odnosi se na kompetentnost korištenja knjižnica. Knjižnice se pomoću informacijsko-komunikacijske tehnologije sve više otvaraju korisnicima, omogućuju samostalno posuđivanje građe, sve više građe se digitalizira, nastaju online katalogi i sl. Kako bismo koristili nove usluge knjižnice kao preduvjet se javlja znanje rada na računalu, ali i učinkovito traženje informacija.

Digitalna pismenost je sposobnost čitanja i razumijevanja hiperteksta ili multimedijjskih tekstova na internetu odnosno tekstova digitalizirane građe. Konkretno

---

<sup>4</sup>Špiranec, S. Informacijska pismenost : ključ za cjeloživotno učenje. // Edupoint (2003), 3. URL: <http://edupoint.carnet.hr/casopis/17/clanci/1.html> (18.10.2012.).

vještine obuhvaćene ovim terminom uključuju donošenje suda o online izvorima, pretraživanje interneta, upravljanje multimedijalnom građom, komuniciranje putem mreže. Pretraživanje informacija i donošenje suda kompetencije su i informacijske pismenosti, dok su upravljanje multimedijalnom građom i komuniciranje putem mreže vještine koje pripadaju i računalnoj pismenosti. Može se zaključiti da je digitalna pismenost kombinacija računalne i informacijske odnosno uže područje te kombinacije.

Informacijska i računalna pismenost su se od navedenih oblika suvremene pismenosti istaknule kao pismenosti u kojima se objedinjuju ostale i često kao preduvjet za stjecanje ostalih oblika suvremene pismenosti. Jedan od osnovnih ciljeva obrazovanja je dakako opismeniti, no ispunjava li obrazovanje svoj cilj odnosno prati li razvitak pismenosti? Opismenjuje li škola učenike za informacijsko i računalno doba?

„Informacijska je pismenost prepoznata kao ključna kompetencija i ugrađena je u polazišta suvremenih nacionalnih prosvjetnih politika („Hrvatska u 21. stoljeću – Informacijska i komunikacijska tehnologija“, „e-Hrvatska“) i međunarodnih dokumenata iz područja obrazovanja (brojni UNESCO-ovi dokumenti, Bolonjska deklaracija)<sup>5</sup> No, u Hrvatskoj trenutno ne postoji konkretan plan za informacijsko opismenjivanje kroz obrazovanje. Od svih navedenih oblika suvremene pismenosti (medijske, knjižnične, informacijske, računalne, digitalne) učenike se samo računalno opismenjuje, s tim da uz brojna istraživanja učenici danas imaju više prakse i znanja o uporabi računala nego većina njihovih predmetnih nastavnika.

---

<sup>5</sup> Vrkić Dimić, J. Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2010. Str. 125.

### 3. Paradigme učenja pomoću računala

Kroz 20. stoljeće razvijali su se različiti načini korištenja računala za učenje i poučavanje. Predstaviti ću nekoliko paradigmi učenja pomoću računala koje su bile aktualne kroz 20.st., postupno su se mijenjale i s razvojem tehnologije usavršavale te se neke od njih koriste i danas. Svaka od njih ima svoje lošije i bolje strane, način na koji funkcionira i kako utječe na sam proces učenja. Korištenje navedenih paradigmi može poslužiti kao skup iskustava iz kojih bismo trebali izvući najbolje načine i metode korištenja računala u nastavi.

Razvoj korištenja računala u nastavi pratile su aktualne teorije učenja. Svaka teorija učenja promatra proces učenja s različite polazišne točke, te teorije se međusobno nadopunjuju više nego proturječe, a u praksi se nerijetko preklapaju. Paradigme CAI, CBT, CAL i CALL prate bihevioristički pristup učenju, dok ITS, LOGO i CSCL slijede konstruktivizam i kognitivizam. Bihevioristi željeno ponašanje potiču "pozitivnim potkrepljivanjem – nagradama, dobrim ocjenama, pohvalama, dok neželjeno ponašanje uklanjaju pomoću negativnih povratnih informacija"<sup>6</sup>, kognitivističku školu zanima učenje kao misaoni proces, kao "proces organiziranja, pohranjivanja i traženja veza između informacija"<sup>7</sup>, dok konstruktivistička škola promatra učenje kao proces konstruiranja značenja odnosno kao "izgradnju znanja na temelju vlastitog iskustva pa je zbog toga način stjecanja znanja jedinstven kod svakog pojedinca."<sup>8</sup>

#### 3.1. Poučavanje pomoću računala (Computer Assisted Instruction – CAI)

Poučavanje pomoću računala kao paradigma javlja se 60-ih godina 20. stoljeća i potaknuta je biheviorističkom teorijom učenja koja promatra kako ponašanje nastavnika i ostali vanjski faktori utječu na učenje. Kod CAI pristupa računala služe za programirano učenje, oblik učenja gdje računalo kao jednostavan i praktičan alat za poučavanje služi samo kako bi se nastavni sadržaj prenio učeniku. Glavni zadatak

---

<sup>6</sup> Biheviorizam. Referalni centar : Metodika i komunikacija e-obrazovanja. 2006.  
URL: <http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/mkod/pedagogija/bihev.html> (28.10.2012.).

<sup>7</sup> Kognitivizam. Referalni centar : Metodika i komunikacija e-obrazovanja. 2006.  
URL: <http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/mkod/pedagogija/kognit.html> (28.10.2012.).

<sup>8</sup> ibid.



je „da se „prenese“ skup znanja o nekom predmetu na učenike. Pritom je inicijativa na onome tko poučava, a ne na onome tko „prima“ znanje. Nastavnik odlučuje koju informaciju prenijeti, a učenik je ili apsorbira ili mu to ne uspijeva.“<sup>9</sup> Nastavnik se smatra konačnim autoritetom, a učenik pasivno prikuplja i prima izgrađeni skup informacija koji usvaja nekritički, pasivno i bez mogućnosti da sam istražuje ili određuje smjer učenja. Upravo radi toga povezujemo ga sa tradicionalnim pristupom učenju. Gradivo usvojeno kroz CAI provjerava se šabloniziranim testovima, jedan od programa za provjeru usvojenog znanja je PLATO (Programmed Logic for Automated Teaching Operations).

Suvremeniji oblik CAI-ja je CBT (Computer-Based Training). To je ujedno i najstariji model koji se koristi interaktivnom multimedijском tehnologijom i računalnim mrežama. Kao i CAI pogodan je za memoriziranje činjenica i testiranje istoga.

### **3.2. Učenje pomoću računala (Computer-Aided Learning – CAL)**

Computer-Aided Learning ili u prijevodu učenje pomoću računala predstavlja iskorak u odnosu na prethodne dvije paradigme. Naglasak je stavljen na učenika, on određuje smjer učenja i uzima se u obzir njegovo prethodno znanje. Središnje mjesto zauzima dijalog, ne više nastavnik (tj. računalo) pita - učenik odgovara, već razgovor u kojemu učenik odlučuje o daljnjem toku komunikacije traženjem informacija, rješavanjem problema pri simulaciji problemskih situacija, pa i u igri.

Primjer takvoga učenja je prvi hipertekstualni projekt Xanadu. Organiziran je poput online biblioteke u kojoj korisnici mogu na nelinearan način pregledavati riječi i slike o izabranoj temi.

### **3.3. Računalno potpomognuto učenje jezika (Computer Assisted Language Learning – CALL)**

Computer Assisted Language Learning je računalno potpomognuto učenje jezika, razvilo se 80ih godina. „Tipični CALL program potiče učenike na reakciju. Taj

---

<sup>9</sup> Vrkić Dimić, J. Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2010. Str. 193.

poticaj može biti prikazan u obliku teksta, slike, zvuka ili video snimke. Učenik reagira tipkajući na tipkovnici, klikom miša ili govoreći u mikrofona. Računalo daje povratnu informaciju, odgovarajući jeli učenikov odgovor točan ili netočan, a novije verzije CALL programa pokušavaju analizirati odgovor i istaknuti greške.“<sup>10</sup>

### **3.4. Inteligentni tutorski sustav (Intelligent Tutoring System – ITS)**

Inteligentni tutorski sustav služi interaktivnom učenju i poučavanju putem multimedije. Pojavljuje se 70-ih godina i prati kognitivnu teoriju učenja koja promatra učenje kao rezultat mentalnog procesuiranja informacija, od iznimne je važnosti način na koji je problem objašnjen odnosno kako su informacije prezentirane i organizirane. Inteligentnim sustavom se naziva radi integrirane umjetne inteligencije koja unosi komponentu “razmišljanja”, tj. rješavanja problema onako kako bi to činili ljudi. Naziva se tutorskim radi pedagoške komponente koja se temelji na činjenici da ITS, kako bi ispunio svoju funkciju, mora osposobiti učenika za rješavanje problema i time mu olakšati usvajanje i razumijevanje sadržaja.

Nastavnik je i dalje konačni autoritet, ali je učenik u središtu i ostvaruje se interakcija sa računalom. Aplikacije su složene tako da se učeniku postavljaju problemi i daje povratna informacija. Proces učenja je moguće mijenjati, ali i zamijeniti uloge učenika i nastavnika. S vremenom su se razvili hipertekstualni i hipermedijski sustavi koji omogućuju nastavnicima kreiranje materijala za učenje kroz koje učenici "navigiraju" prema vlastitim sposobnostima i interesima. Sa materijalom kojega je kreirao učitelj učenici mogu povezati vlastiti materijal što predstavlja visoku razinu interaktivnosti.

### **3.5. Logo**

Logo je viši (proceduralni) programski jezik koji objedinjuje umjetnu inteligenciju i psihologiju korisnika. Razvija se uz teoriju kognitivnog konstruktivizma

---

<sup>10</sup> Bakić-Tomić, Lj. Dumančić, M. Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike. 2.izd. Zagreb : Učiteljski fakultet, 2012. Str. 115.

prema kojoj je stjecanje znanja proces subjektivnog konstruiranja temeljem dijelova iskustava, a ne kao otkrivanje stvarnosti. Učenikovo prethodno iskustvo odnosno znanje postaje temelj na kojemu se gradi novo znanje. Učenje je proces prilagođavanja i asimilacija, a pokreću ga nove informacije u interakciji s prijašnjim znanjem. Model poučavanja prema kojemu funkcionira Logo 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“<sup>11</sup>.

### **3.6. Računalom podržano kolaborativno učenje (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL)**

Računalom podržano kolaborativno učenje koristi računala kao primarni izvor za dijeljenje znanja i njegovu izgradnju. Razvija se krajem 80ih godina i prati filozofiju konstruktivizma i socijalnog kognitivizma prema kojoj je konstruiranje znanja socijalni proces i mišljenje se smješta unutar sociokulturnog okruženja. Učenici kroz CSCL postaju članovi novih zajednica učenja koje imaju osobine različite od osobina zajednica učenja kojima već pripadaju. Računalom podržano kolaborativno učenje usmjereno je na učničko razumijevanje procesa, verbalno izražavanje, rezultate grupnog rada i osvrt učenika na svoj rad.

---

<sup>11</sup> Vrkić Dimić, J. Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija. Zagreb : Filozofski fakultet, 2010. Str 197.

## 4. Uporaba računala u obrazovanju

Paradigme učenja moguće je koristiti za postizanje određenih ciljeva u obrazovanju, npr. CAI za provjeru memoriranih činjenica, CALL za učenje jezika, LOGO za razvijanje logičko-matematičke inteligencije. Potencijali računala i navedenih paradigmi u školama se nedovoljno iskorištavaju. Računala su rezervirana za nastavu informatike, iako, sve češće nastavnici koriste računala kao interaktivna pomagala u nastavi; za prezentacije, video, glazbu, pisanje ispita.

Učestalost korištenja računala kao pomagala ostaje na volji nastavnika jer nema sustavne provedbe računala u cjelokupni nastavni proces što rezultira i nedovoljnom opremljenošću škola, ali i nedostatnim obrazovanjem nastavnika za korištenje računalnom tehnologijom te nerazvijanjem metodički oblikovane programske podrške. Dok u škole računala stidljivo proviruju, izvan škole učenici svakodnevno koriste računalnu tehnologiju. Koriste ju za surfanje internetom, igre, glazbu, filmove, kao komunikacijsko sredstvo; kroz društvene mreže, elektronsku poštu, video pozive, ali i u obrazovne svrhe; kao izvor informacija, za pisanje lektira, zadaća, radova i sl. Uključivanje računala u nastavni proces odnosi se na sve navedene aspekte, i na učenje o računalima i na računala kao alate u nastavi i računala kao komunikacijsko sredstvo, ali i kao pomagalo u administraciji.

Korištenje računala u obrazovne svrhe dijeli se na:

- računalo kao tehničko pomagalo u nastavi (od npr. prezentacija, pretraživanja interneta do učenja pomoću računala)
- računalo kao predmet izučavanja (u nastavi informatike)
- računalo kao medij za razmjenu znanja (npr. elektronska pošta, forumi, mrežne stranice, baze podataka)
- računala u administraciji (npr. e-imenici, ISVU sustav)

### 4.1. Računalo kao nastavno pomagalo

Nastavna ili tehnička pomagala su "oruđa za rad, prije svega za rad u izvornoj stvarnosti (izvan škole i u školi), s nastavnim sredstvima, pa i za rad u nastavi

uopće."<sup>12</sup> Ona pomažu pri korištenju i predstavljanju nastavnih sredstava. To su npr.: trokut, šestar, demonstracijski stolovi, projektor, mikroskop, televizor, a u novije vrijeme koriste se i računala, najčešće u kombinaciji sa projektorom. Kod učenika sa posebnim obrazovnim potrebama računala mogu biti od velike važnosti, npr. korištenje zvučnih knjiga kod slijepih, korištenje računala kao pomagala za pisanje kod učenika s motoričkim poremećajima i sl.

Mogućnosti računala su velike, računala se mogu uklopiti u svakodnevnu nastavu i upotrijebiti kao alati za unapređivanje gotovo svih nastavnih predmeta. „Lingvistički predmeti razvili bi bolje shvaćanje nastajanja govornog jezika, razvoj komunikacije, stvaranja raznih priča i slično. Likovni predmet unio bi kreiranje i animiranje likova s prijelazom u 3D prostor. U glazbenom predmetu učenici bi mogli sami stvarati glazbu, u matematici bi stekli specifičan način razmišljanja kod vlastitog zadavanja i rješavanja matematičkih problema (pomoću vizualizacija). Povijest bi sadržavala realne situacije i životne priče iz prošlosti koje bi učenici mogli proživjeti i primiti činjenice na dubljim razinama, a ne samo kao informaciju. U geografiji učenici bi proučavali različita područja planeta i Svemira putem stvarnih 3D slika, proučavali bi klimu i njen utjecaj, sastav tla, itd. U kemiji i biologiji kroz 3D animacije stvorio bi se bolji opis kemijskih u bioloških procesa, kao što je spajanje atoma, kretanje ptice u zraku na principu uzgona, itd.“<sup>13</sup>.

Virtualnu stvarnost možemo upotrijebiti da bismo postigli zornost ako ju je zbog vremena, prostorne udaljenosti ili nekih drugih razloga nemoguće postići kroz izvornu stvarnost. Osim postizanja zornosti navedeni primjeri obuhvaćaju i razvijanje logičko-matematičke inteligencije, učenje jezika i stvaranje glazbe. Nastavni predmeti su bliži stvarnom životu, a nastava postaje kvalitetnija i zanimljivija. Računala nisu više samo pomagala već postaju nositelji nastave što se u didaktici definira kao nastavna tehnologija. "Nastavna tehnologija znači da je tehnika tako konstruirana i programirana da neposredno vrši didaktičku funkciju poučavanja i učenja"<sup>14</sup>. Time tehnika postaje važan faktor u procesu nastave, odnosno obrazovanja te dolazi i do mijenjanja funkcije nastavnika koji preuzima funkciju organizatora nastavne tehnologije, pa se i klasični didaktički trokut (nastavnik - učenik - sadržaj) transformira u didaktički četverokut (nastavnik - učenik - sadržaj - tehnika).

---

<sup>12</sup> Poljak, V. Didaktika. 9. izd. Zagreb : Školska knjiga, 1991. Str. 58.

<sup>13</sup> Bakić-Tomić, Lj. Dumančić, M. Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike. 2. izd. Zagreb : Učiteljski fakultet u Zagrebu, 2012. Str. 132.

<sup>14</sup> Poljak, V. Didaktika. 9. izd. Zagreb : Školska knjiga, 1991. Str. 60.

## 4.2. Računalo kao medij za razmjenu znanja

Prijenosna računala, prijenosni USB stikovi i hard diskovi za pohranu podataka dio su svakodnevnice. Pomoću njih možemo veliku količinu informacija čuvati na jednom mjestu, oni zauzimaju veoma malo fizičkog prostora i lako su prijenosni. Tako npr. teške, glomazne enciklopedije u digitaliziranom obliku su lake, zauzimaju vrlo malo prostora i mogu se lako prenositi. Uz to, pretraživanje digitalne građe je uvelike olakšano i ubrzano, umjesto listanja, samo uz par klikova mišem može se pronaći potrebna informacija. Preslika li se ovo na nastavno okruženje tu su učenici kojima se može reducirati količina udžbenika koje moraju svakodnevno nositi u školu ako se barem dio građe digitalizira. Digitalizirani udžbenici omogućuju brz pristup točno određenoj informaciji, zauzimaju malo mjesta, a uz internet dostupni su sa bilo kojeg mjesta u bilo koje vrijeme.

Teško je danas govoriti o računalu kao mediju za razmjenu znanja ako mu ne pridružimo i računalne mreže odnosno internet i www. Web omogućava bržu i lakšu komunikaciju i razmjenu informacija između svih uključenih u obrazovni proces. Velike udaljenosti više nisu prepreka, obrazovni stručnjaci iz raznih dijelova svijeta mogu s lakoćom komunicirati i izmjenjivati iskustva putem elektroničke pošte ili čak održavati virtualne konferencije. Svoje radove mogu slagati u baze podataka tako da su dostupne svima ili određenom krugu čitatelja. Roditelji mogu na webu pronaći korisne članke kako bi svojim školarcima olakšali učenje. Mogu ostavljati upite na forumima ili se putem elektroničke pošte konzultirati sa nastavnicima. Nastavnici i roditelji se mogu putem mailing lista dogovarati u vezi školskog putovanja ili određenog problema. Učenici mogu čavrljati u realnom vremenu i dogovarati se za školski projekt. Nastavnici, stručnjaci i učenici na internet mogu postaviti svoje radove i zadatke u namjeri da pomognu drugima u učenju ili da oni sami dobiju odgovore na pitanja koja ne znaju odgovoriti. Učenici pomoću računala i interneta mogu izvršavati domaće zadaće, riješavati školske zadatke. Internet koji je sve dostupniji svakome, savršen je alat za razmjenu informacija korisnih za olakšavanje učenja te međusobnu komunikaciju.

Web osim što služi za komunikaciju i razmjenu informacija i znanja među korisnicima on je i nepresušan izvor informacija. Web stranice edukativnog sadržaja, znanstvene baze podataka, baze seminarskih i diplomskih radova, časopisi, online udžbenici, elektroničke enciklopedije itd. sadržavaju gomilu informacija koje su

dobrim dijelom otvorene i dostupne svima, ali su uglavnom na engleskom jeziku. Problem je što nedostaje kvalitetnih multimedijjskih obrazovnih sadržaja na hrvatskom jeziku. Trebalo bi potaknuti stvaranje obrazovnih sadržaja i novih metodičkih rješenja u multimedijjskom i hipermedijjskom obliku te ih objavljivati na webu kako bi bili svima dostupni. "Povezanost je osnovna značajka izgrađenog sustava informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Treba ih, stoga, iskoristiti i na način da se stvaraju prilike zajedničkog, suradničkog učenja, nudeći ljudima svih dobi i interesa mogućnost da postanu dijelom šire zajednice učenja (Becta, 2006)."<sup>15</sup>

### **4.3. Računalo kao predmet izučavanja (nastava informatike)**

Računalo u školama se češće pojavljuje kao predmet proučavanja nego kao nastavno pomagalo. Na satovima informatike učenici se upoznaju sa građom računala i praktičnom primjenom. Cilj informatike je informatički opismeniti, a osnovna informatička znanja i vještine koje treba posjedovati informatički pismena osoba su:<sup>16</sup>

- poznavanje računalne konfiguracije i osnova korištenja operacijskih sustava;
- primjena programa za obradu teksta;
- primjena programa za tablične proračune;
- primjena programa za izradu prezentacija pomoću računala;
- poznavanje osnova programiranja;
- poznavanje interneta i njegovih servisa, a posebno komuniciranje elektroničkom poštom i korištenje World Wide Weba;
- pretraživanje weba uz pomoć tražilica i tematskih kataloga;
- objavljivanje sadržaja kreiranjem HTML prezentacija

„Program nastave informatike kao dio nastavnog programa provodi se u osnovnim školama kao izborni predmet od petog razreda. Programi koji se uče u hrvatskim školama, kao što su Basic, Logo i Pascal, pomažu djeci da nauče osnove programiranja i logičkog razmišljanja. U procesu programiranja, zadavanjem nekog

---

<sup>15</sup> Vrkić Dimić, J. Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2010. Str. 213.

<sup>16</sup> Hoić – Božić, N. : Razvoj informacijske pismenosti studenata kroz izradu seminarskih radova, CARNet-Časopis - Edupoint, 2003. broj 17

apstraktnog problema i pronalaženjem metode za njegovo rješavanje, djeca razvijaju svoju kreativnost i apstraktno mišljenje te produbljuju intuiciju. Razvoj logičkog slijeda razmišljanja postiže se točnim i sažetim opisivanjem problema kojeg treba (programski) riješiti, analiziranjem metoda rješavanja i prikazivanja problema (uvođenje pojmova kao što su različite vrste podataka, varijable, polja, stabla, grafovi, itd.) i stvaranjem najproduktivnijeg programskog koda. Na taj način djeca uče kako najefikasnije, praktično i kreativno riješiti neki problem. Oni koriste tehnologiju kao pomoćno sredstvo. Bilo koje opredjeljenje, od biologa do povjesničara, danas traži poznavanje tehnologije i neke osnove informatičke pismenosti. Ako djeca pomoću nastave informatike i osnova programiranja steknu neke osnove logičkog razmišljanja, zadavanja, analiziranja i rješavanja problema, to će moći primijeniti u svakom aspektu svog života i na bilo kojem području djelovanja.<sup>17</sup> Kroz nastavu informatike se dakle osim postizanja informatičke pismenosti mogu razvijati i više razine znanja kao što su logičko zaključivanje te apstraktno i kreativno mišljenje.

Informatička pismenost sve se više ističe kao ključna suvremena pismenost koja je nerijetko i preduvjet ostalim oblicima suvremene pismenosti. Obavezna nastava informatike time se nameće kao glavni korak k opismenjivanju mlade generacije. Osim toga nastava informatike može biti bitan faktor u smanjivanju digitalne podjeljenosti među učenicima.

#### **4.3.1. Računalna oprema i računalne učionice**

Vrkić-Dimić i Jagić<sup>18</sup> 2007. proveli su istraživanje o samoprocjeni računalnih znanja i vještina učenika i nastavnika i dobili rezultate koji pokazuju „poražavajuću sliku školske uporabe računala kad je riječ o učenicima i nastavnicima. To se prvenstveno odnosi na raspored računala unutar škola, ili bolje reći potpuno neadekvatnu opremljenost predmetnih učionica i učionica za realizaciju praktične nastave i vježbi suvremenom računalnom tehnologijom.“<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Bakić-Tomić, Lj. Dumančić, M. Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike. 2.izd. Zagreb : Učiteljski fakultet u Zagrebu, 2012. Str. 131.

<sup>18</sup> Jagić, S. Vrkić Dimić, J. Samoprocjena računalnih znanja i vještina srednjoškolskih učenika i nastavnika u kontekstu njihovog komunikacijskog razvoja. // Informatol. 43, 3(2010), str. 189-197.

<sup>19</sup> Vrkić Dimić, J. Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2010. Str 386.



Specifičnost nastave informatike je da ona ne može funkcionirati bez adekvatnih nastavnih pomagala i prostorije odnosno računalne opreme i računalne učionice. Računalne učionice su učionice opremljene računalnom opremom za učenike, računalom namijenjenim nastavniku te stolovima za računala i stolcima. Kako bi nastava informatike bila što efikasnija svaka škola bi trebala imati dovoljno opreme tako da svaki učenik sjedi za svojim računalom. Nažalost, u hrvatskim školama to često nije slučaj. Uz to, računalne učionice vrlo često su adaptirane od prostorija, većih kabineta ili klasičnih učionica tako da je raspored sjedenja neprilagođen računalnoj učionici, a stolovi i stolci koji se koriste nisu namijenjeni sjedenju za računalom niti su prilagođeni visini učenika. Bakić-Tomić i Dumančić u Odabranim poglavljima iz metodike nastave informatike<sup>20</sup> navode sljedeće savjete za pravilno držanje učenika:

- vrat učenika bi trebao biti blago savinut, glava gotovo uspravna – ako učenik prepisuje tekst sa papira potreban je držač dokumenta postavljen u pravilnoj visini i udaljenosti
- oči učenika trebaju biti u ravnini teksta na ekranu, a laktovi u razini s tipkovnicom – postiže se tako da je stolica pravilne visine
- stopala učenika moraju imati oslonac

Računalne komponente, miš i tipkovnica, također trebaju biti prilagođeni učeniku. Tipkovnica bi trebala biti optimalne veličine s optimalno raspoređenim tipkama. Za što bolje snalaženje najčešće korištene tipke je moguće obojati, a za odmaranje zapešća pri tipkanju postoji i dodatak tipkovnici koji bi bilo poželjno imati. Uz to, vrlo bitna stavka je i pravilno osvijetljena učionica. Najosjetljiviji i najranjiviji organi pri radu s računalom su oči. Osvjetljenje bi trebalo biti ugodno, tako da učenik dobro i jasno vidi, bez povećanja napetosti očiju. U vidnom polju ne bi smjela postojati refleksija svjetlosti i izvora svijetla koje zasljepljuje. Razina osvijetljenosti računalnih učionica bi trebala biti oko 40-50% razine osvijetljenosti običnih učionica. Kada se jako skoncentriramo na neku aktivnost na ekranu dolazi do rjeđeg treptanja i time do sušenja očiju pa je potrebno uzimati kratke pauze. Kod dužeg korištenja računala ne smije izostati niti razgibavanje, osim očiju umaraju se i ramena, vrat, leđa

---

<sup>20</sup> Bakić-Tomić, Lj. Dumančić, M. Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike. 2.izd. Zagreb : Učiteljski fakultet u Zagrebu, 2012. Str. 22-26.

i ruke. Stoga je potrebno odmarati oči i razgibavati tijelo sa što više kratkih odmora uz par jednostavnih i laganih vježbi. Količina razgibavanja ovisit će o vremenu provedenom za računalom i dobi učenika.

#### **4.4. Računala u administraciji**

"Mnogi fakulteti i više i visoke škole prate nastavni proces i uspjeh svojih studenata putem računala. Računala su se pokazala kao faktor racionalizacije i povećanja efikasnosti rada na tom području. U tu svrhu se koriste mnogobrojni programski paketi i vlastite aplikacije, i to od programa za obradu teksta, tabela i baza podataka, pa do vlastitih specifičnih rješenja."<sup>21</sup> Računala omogućuju značajnu redukciju mnogobrojnih administrativnih poslova, automatski bilježe vrijeme, poslove i rezultate aktivnosti koje se pomoću njih obavljaju. Ekonomiziraju 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.

Za unapređivanje administrativnih poslova moguće je koristiti informacijske sustave kroz koje su računala umrežena te se tim sustavima istodobno mogu koristiti svi u obrazovnome procesu, od uprave, administracije, nastavnika, učenika pa do roditelja. Mijatović u Obrazovnoj revoluciji navodi: "Daljnja decentralizacija i informatizacija škola vjerojatno će pospješiti i bitne promjene u administrativnom sastavu škole. Novi stručnjaci za informatičko oblikovanje škole, unošenje svih podataka, procjena i kvalitativnih prosudbi o učeniku, rezultatima testova i slično ubuduće će se na kraju godine kumulativno iskazivati i kao potvrda učenikove prisutnosti u procesu odgoja i obrazovanja, a jednako tako i kao svjedodžba. Mnoge europske zemlje više ne izdaju nikakve svjedodžbe, nego samo ispis onih podataka koji su utvrđeni za kraj školske godine, a baza podataka ujedno je i matična knjiga, i tekuća evidencija, kao i dnevnik rada koji nastavnik vodi u računalu."<sup>22</sup>

Primjeri aktualnih informacijskih sustava u obrazovanju u Republici Hrvatskoj su e-dnevnici te ISVU sustav. E-dnevnici su probno uvedeni u neke od hrvatskih škola u 2012.godini i omogućavaju učenicima i njihovim roditeljima pregled ocjena,

---

<sup>21</sup> Roller, D. Informatički priručnik za nastavu i praksu. Zagreb : Informator, 1996. Str. 34.

<sup>22</sup> Mijatović, A. Obrazovna revolucija i promjene hrvatskog školstva. Zagreb : Hrvatski zemljopis, 2002.

izostanaka i bilješki koje su upisali nastavnici u E-dnevnik sustav. ISVU sustav primjer je informacijskog sustava koji se koristi u visokoškolskim ustanovama. Trenutno se koristi na gotovo svim fakultetima u Hrvatskoj. Putem interneta omogućava studentu uvid u popis vlastitih kolegija i ocjena, prijavljivanje i odjavljivanje ispita, izdavanje potvrda i sl. Kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj računala se sve više koriste u administrativnim uredima, ali i od strane ravnatelja, nastavnika, učenika za razne administrativne poslove.

## 5. Prednosti uporabe računala u nastavi

U priručniku za nastavnike ICT in schools<sup>23</sup> iniciranim od strane UNESCO-a kojim se potiče korištenje računala u obrazovanju navedeno je kako računala ako se koriste kao nastavna pomagala olakšavaju komunikaciju odnosno predavanje te čitanje i pisanje. Navedene su brojne prednosti, ali ću ovdje istaknuti samo one za koje smatram da se mogu primijeniti na nastavu odnosno učionice. Tako se npr. u priručniku navodi da je pomoću mikrofona i zvučne tehnologije moguće voditi predavanje za veliki broj ljudi no budući da je to prednost za visokoobrazovne ustanove i predavanja, a neprimjenjiva je na razrednu nastavu neću ju navoditi.

### 5.1. Vizualna komponenta nastave

Vrlo bitna karakteristika računala je multimedijalnost odnosno spoj raznih medija - teksta, grafike, animacije, zvuka, videa što znatno pridonosi vizualnoj, ali i zvučnoj komponenti nastave. Uz to, "multimedijski nastavni sadržaj omogućuje bolje i uspješnije učenje, građa koja se izlaže na ovaj način omogućuje da čovjek tijekom učenja bolje razumije i zapamti puno više sadržaja."<sup>24</sup>

Slike, video i glazbu odnosno zvučne zapise u tradicionalnu nastavu je moguće uklopiti kroz prezentacije. Prezentacije su korisne jer štede vrijeme koje bi nastavnik potrošio za pisanje na ploči. Umjesto da sliku namijenjenu učenicima šaljemo po razredu možemo uštediti vrijeme i pomoću projektora ju prikazati istovremeno cijelom razredu, možemo ju po potrebi uvećati ili smanjiti. Pomoću slika i videa postizemo zornost što je jedna od ključnih komponenata poučavanja. Zornost se postiže i posjećivanjem muzeja, galerija, izletima u prirodu, promatranjem spomenika povijesti i kulture. Svakim posjetom učenici primaju brojne informacije koje im pomažu apsorbirati, produbiti i obogatiti znanje dobiveno iz formalnog kurikulumu. Radi li se o mjestima, izložbama i stvarima lociranim predaleko za stvarni posjet ili nepristupačnim iz određenog razloga multimedija omogućuje virtualne posjete. Virtualni posjet muzeju može također učenike obogatiti informacijama, no

---

<sup>23</sup> Semenov, A. Information and communication technologies in schools : a handbook for teachers. UNESCO : Paris, 2005. Str. 123-144.

<sup>24</sup> Mateljan, V. Širanović, Ž. Širanović, Ž. Načela oblikovanja edukativnog multimedijskog sadržaja u online sinkronom Web okruženju. // The Future of Information Sciences INFUTURE2007: Digital Information and Heritage. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2007.

stvarni posjet će ispuniti odgojni zadatak nastave. Prilikom stvarnog posjeta učenici se socijaliziraju, odgajaju i doživljaju su im intenzivniji nego prilikom virtualnog posjeta. Stoga stvarni posjeti trebaju imati prednost pred virtualnim.

## **5.2. Čitanje**

Elektronski mediji poput DVD-a mogu sadržavati tisuće tekstualnih stranica i zauzimaju malo fizičkog prostora. Elektronski udžbenici mogu biti organizirani na način da se učenicima određeni materijali prikazuju na različite načine, određena tema može biti obrađena opširno ili skraćeno, različite dubine i širine. Elektronski materijali mogu sadržavati reference ili poveznice na druge materijale iste tematike ili druge dijelove istog udžbenika ili pak na informacije dostupne u školskoj knjižnici ili na internetu. Računala omogućuju nastavnicima i učenicima pristup većem broju materijala nego što mogu koristiti u učionici. Enciklopedije, kolekcije umjetnina, atlasi i druga referentna građa u elektronskom obliku je povoljnija, zauzima manje prostora i dostupnija je.

## **5.3. Pisanje**

Većina ljudi, posebno djece, brže tipka na računalu nego što piše rukom te mogu brže naučiti pisati (tipkati) na računalu nego ispisivati slova rukom. Računalima se može postići komunikacijska vještina neovisno o kinestetičkoj vještini pisanja. Ova računalna prednost može pomoći učenicima sa posebnim potrebama koji ne mogu držati olovku ili im to predstavlja napor.

Za razliku od papira, učenici sve napisano na računalu mogu izmijeniti, obrisati ili dopisati, a izmjene su reverzibilne. Učenici mogu sačuvati sve verzije napisanog teksta, a načinjene izmjene je lako pronaći. Piše li učenik esej na papiru, nastavnik će ga ispraviti i komentirati, no učenik često poklanja malo pažnje nastavnikovim korekcijama. Piše li učenik esej na računalu on nakon nastavnikovih sugestija može taj isti esej vrlo lako prepraviti i poboljšati te tek onda ga dati na ocjenjivanje. Učenikov rad mogu istovremeno pregledavati nastavnici drugih predmeta kojih se taj rad tiče što omogućava učeniku kvalitetniji posao. Također, pokazalo se da učenici

bolje pišu ako znaju da će još netko osim nastavnika čitati njihov rad te ako znaju da će još nekome biti koristan. Svoje radove mogu staviti na internet da budu dostupni široj čitalačkoj publici, mogu podijeliti vlastite eseje, slike i prezentacije sa drugim učenicima, nastavnicima drugih predmeta, roditeljima, prijateljima. Time se postiže izmjena i širenje znanja, učenici ne pišu samo radi ocjene već uviđaju stvarnu korist svoga rada.

Misli nisu linearne već su mreža asocijacija, tekst na računalu je zbog svoje hipertekstualnosti bliži toku misli nego tekst na papiru te omogućava učeniku da pomoću poveznica produbi, pojasni i poveže pojmove i dijelove teksta.

Računala omogućuju stvaranje multimedijalnih radova. Uz pisani tekst učenici mogu skupljati informacije s interneta i iz enciklopedija, stavljati crteže i fotografije koje su sami načinili, dodavati govore i zvuk te putem umreženih računala podijeliti to s ostalim učenicima i nastavnicima. Takva hibridna aktivnost može biti važna za unaprijeđivanje kognitivnih sposobnosti.

#### **5.4. Višestruke inteligencije i tehnologija**

Howard Gardner, začetnik teorije višestrukih inteligencija (Okviri uma, 1983.) tvrdi kako postoji sedam ili više višestrukih inteligencija koje su jednako važne, a razvijaju se u različito vrijeme i na različite načine kod svakog pojedinca. Na forumu Ministarstva obrazovanja S.A.D-a iz 1995.<sup>25</sup> povela se rasprava o utjecaju tehnologije na učenje. Između ostaloga zaključeno je da multimedija može pratiti razvoj višestrukih inteligencija puno bolje nego tradicionalne metode poučavanja. Iako je forum održan prije gotovo dvadeset godina, zaključci koje su donijeli i dalje su relevantni. Niže je popis inteligencija i kako tehnologija može pomoći u razvijanju istih.

- Lingvistička inteligencija - "učinkovito korištenje riječi, bogat rječnik, izražajnost govora, efikasno manipuliranje jezikom (verbalno i pisano), korištenje riječi u rješavanju praktičnih problema, koriste jezik kao sredstvo za pamćenje podataka."<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Multiple Intelligences and Multi-media. Technology's Impact on Learning. 2003. URL: <http://www.nsba.org/sbot/toolkit/tiol.html#Intelligence> (2.5.2013.)

<sup>26</sup> Posavec, M. Višestruke inteligencije u nastavi. // Život i škola. 56, 24 (2)(2010.), str. 55-64.

Računalni programi omogućuju maloj djeci pisanje i ilustriranje vlastitih priča prije nego su im motoričke sposobnosti razvijene dovoljno da mogu pisati rukom. Programi za obradu teksta potiču učenike na višu interakciju sa svojim radom. Učenici mogu napraviti audio i video zapise vlastitog pričanja priča što im pri pregledavanju daje brzu povratnu informaciju na njihove sposobnosti koje mogu usavršavati. Multimedijalni programi omogućuju učenicima stvaranje multimedijalnih radova. Učenici se mogu i dopisivati te tako unaprijeđivati pisanje.

- Logičko-matematička inteligencija - "učinkovito korištenje brojeva, dobro logičko zaključivanje, lako uočavanje logičke strukture i odnosa te uzročno-posljedičnih veza, sposobnost otkrivanja obrazaca, sposobnost kategorizacije, klasifikacije, zaključivanja, generalizacije, računanja i provjere hipoteza."<sup>27</sup>

Multimedija omogućuje grafičke prikaze fizikalnih koncepata, postavljanje prostornih zadataka za razvoj matematičkog i logičkog razmišljanja i razvijanje matematičkog mišljenja višeg reda kroz konkretizaciju apstraktnih ideja.

- Prostorna inteligencija - "točno opažanje i snalaženje u prostoru, sposobnost prostornog oblikovanja, osjećaj za boje, linije i oblike, mogućnost manipulacije i stvaranja mentalne slike s ciljem rješavanja problema, mogućnost grafičkog prezentiranja ideja. Gardner napominje da je prostorna inteligencija formirana i u slijepo djece."<sup>28</sup>

Programi za crtanje omogućuju studentima koji su nespretni u crtanju na papiru da se okušaju na računalnim ekranima. Moguće je pristupiti bazama podataka likovnih umjetnina. Postoje programi za stolno izdavaštvo tj. pisanje teksta, vizualno uređivanje, oblikovanje, pripremu sloga i tiskanje. Pomoću kamere i adekvatnog programa mogu se kreirati dokumentarci. Mogući su i virtualni posjeti muzejima i galerijama.

- Tjelesno-kinestetička inteligencija - "korištenje mentalnih sposobnosti za koordinaciju tjelesnih pokreta, sposobnost služenja cijelim tijelom u izražavanju misli i

---

<sup>27</sup> ibid.

<sup>28</sup> ibid.

osjećaja, mogućnost korištenja ruku pri izradi predmeta, dobra koordinacija, ravnoteža."<sup>29</sup>

Kroz određene računalne obrazovne igre učenici mogu razvijati motoričku koordinaciju i logičko mišljenje. Robotima mogu programirati pokrete i njihovo kretanje. Internet omogućuje učenicima interakciju sa znanstvenicima koji npr. ispituju dubine more ili unutrašnjost vulkana.

- Glazbena inteligencija - "osjećaj za glazbu, razlikovanje glazbe, glazbena kreativnost, glazbeno izražavanje – sposobnost obuhvaća prepoznavanje i sastavljanje glazbenih tonova i melodija osjećaj za ritam, dinamiku, melodiju..."<sup>30</sup>

Postoje programi za stvaranje glazbe, pritiskom na tipkovnicu računalo može reproducirati zvuk bilo kojeg instrumenta, a zatim se zvukovi mogu spajati. Interaktivne prezentacije slavne klasične glazbe omogućuju učenicima da razumiju glazbu na više razina; slušanjem, vlastitim sviranjem, slušanjem svakog instrumenta zasebno, pregledavanjem biografije skladatelja i učenjem o povijesnoj i kulturološkoj pozadini glazbe.

- Interpersonalna inteligencija - "uočavanje i razlikovanje raspoloženja, motivacija i osjećaja drugih ljudi, sposobnost neverbalnog izražavanja i prepoznavanje neverbalnih znakova."<sup>31</sup>

Na računalima je moguće organizirati grupni rad, putem interneta mogu se povezati i učenici koji su fizički odvojeni tj. nisu u istoj prostoriji te ne moraju čak niti biti istovremeno prisutni. Učenici iz cijeloga svijeta mogu međusobno komunicirati i izmjenjivati informacije. Uz pisanu riječ, moguće je uspostaviti i video pozive.

- Intrapersonalna inteligencija - "poznavanje samog sebe i mogućnost djelovanja u skladu s tim, svijest o vlastitim raspoloženjima, namjerama, motivima, temperamentu i željama, samodisciplina, samorazumijevanje, samopoštovanje."<sup>32</sup>

---

<sup>29</sup> Posavec, M. Višestruke inteligencije u nastavi. // Život i škola. 56, 24 (2)(2010.), str. 55-64.

<sup>30</sup> ibid.

<sup>31</sup> ibid.

<sup>32</sup> Posavec, M. Višestruke inteligencije u nastavi. // Život i škola. 56, 24(2)(2010.), str. 55-64.



Multimedija može biti alat koji će nastavniku omogućiti organiziranje nastave usmjerene na učenika. Tehnologija može potaknuti dublja razmišljanja, znatiželju, istraživanja i razvoj inteligencije kreiranjem mentalnih mapa koje vizualiziraju veze među idejama na bilo koju temu. Planovi individualnog razvoja, nastali zajedničkim radom učenika, roditelja i nastavnika mogu potaknuti razvoj intrapersonalne inteligencije. Tehnologija obogaćuje takve planove sa elektroničkim materijalima, snimljenim intervjuima te multimedijalnim portfeljima učeničkih radova.

Ulaskom računala u svijet nastave brojna istraživanja su provedena kako bi se otkrili pozitivni i negativni utjecaji računala na učenje i poučavanje. Topolovec, Mrkonjić i Vlašić<sup>33</sup> su temeljem raznih istraživanja diljem svijeta izdvojili čimbenike koji po mišljenju nastavnika pospješuju ili koče uporabu računala u nastavi. Kao najvažnije prednosti uporabe računala u nastavi (navedene prema važnosti) nastavnici navode:

1. Neposredna povratna informacija za učenika
2. Velike mogućnosti raznovrsnih tehnika poučavanja
3. Neograničena strpljivost računala
4. Individualizacija nastave
5. Mogućnost izvođenja simulacija
6. Nastava prilagođena potrebama učenika
7. Pozitivni stavovi učenika prema uporabi računala u nastavi i učenju
8. Visoke mogućnosti praćenja učeničkih postignuća
9. Ušteda vremena i stvaranje mogućnosti da se nastavnici više posvete specifičnim nastavnim problemima

Budući da je istraživanje provedeno na nastavnicima na samom su vrhu prednosti koje im olakšavaju vođenje nastave; neposredna povratna informacija za učenika i neograničena strpljivost. Jedan nastavnik u razredu sa dvadesetak učenika ne može istovremeno dati povratnu informaciju svakom učeniku. Računala su zbog svoje brzine i praktičnosti izvrsna pomagala koja mogu nastavniku olakšati posao. Također, nastavnik uz stalno ponavljanje s vremenom gubi strpljenje dok računalo može neograničeno mnogo puta ponoviti istu radnju. Dalje, navedeni su čimbenici

---

<sup>33</sup> Vrkić Dimić, J. Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2010. Str. 217.

koji se vežu uz sve suvremene obrazovne politike; raznovrsne tehnike poučavanja, mogućnost izvođenja stimulacija i individualizacija nastave. Tehnike poučavanja koje računala pokrivaju mogu biti razne, od programirane nastave do tradicionalnog poučavanja sa zornim prikazima. Individualizacija nastave je prilagođavanje gradiva svakom pojedinom učeniku ili skupinama učenika s posebnim obrazovnim potrebama što se može povezati ili čak poistovjetiti sa nastavom prilagođenom potrebama učenika. Svaki učenik obrađuje zadane teme tempom koji mu odgovara, ponavlja i istražuje na svoj vlastiti način. Pozitivni stavovi učenika prema uporabi računala u nastavi i učenju olakšavaju nastavniku vođenje nastave jer pozitivni stavovi znače i lako postizanje motivacije za učenjem. Praćenje učeničkih dostignuća i ušteda vremena su čimbenici povezani sa administrativnim poslovima koji se pomoću računala obavljaju brže i sustavnije.

## 6. Nedostatci uporabe računala u nastavi

Provedba računala u nastavni proces nailazi na mnoge prepreke, uglavnom su to financijski problemi, ali i nedostatak i neprilagođenost obrazovne programske podrške te na kraju nedovoljna spremnost nastavnika na promjene i njihovo neadekvatno obučavanje. Do navedenih prepreka dolazi jer se računala u nastavu ne uvode sustavno i organizirano; na taj način uložilo bi se dovoljno financijskih sredstava (za opremu, infrastrukturu, nastavnike), potaknuo bi se razvoj obrazovnih programa, ispitali bi se najbolji načini, oblici i količina korištenja računala, a nastavnici bi bili obrazovani za korištenje računala i njihovu metodičku primjenu u nastavi.

Brojna su istraživanja provedena o nedostacima uporabe računala u nastavi, Topolovec, Mrkonjić i Vlašić<sup>34</sup> su skupili najčešće navođene nedostatke te proveli ispitivanje nastavnika koji su te nedostatke poredali po važnosti:

1. Izolacija od ljudske interakcije
2. Velika financijska ulaganja
3. Otpor nastavnika
4. Otežana uporaba različitih programskih paketa
5. Loša kvaliteta programske podrške
6. Neusklađenost s rasporedom sati
7. Niski stupanj primjenjivosti obrazovnog softvera

Velika financijska ulaganja i loša kvaliteta programske podrške usko su povezani sa nedostatnim ulaganjima u obrazovanje. Želi li se provesti suvremenizacija i informatizacija školstva veća ulaganja su prijeko potrebna. Niski stupanj primjenjivosti softvera, otežana uporaba različitih programa i otpor nastavnika javljaju se kao rezultat nedovoljnog obučavanja i nedostatka motivacije nastavnika. Obučavanjem i obrazovanjem nastavnika može se ukloniti navedeni nedostatak. Neusklađenost s rasporedom sati je problem organizacijske prirode koji bi nestao sa reorganizacijom nastave. Do izolacije od ljudske interakcije može doći kod prekomjernog korištenja računala i ako se ne koriste na pravilan način. Izolacija, otuđenost, nedostatak socijalizacije teme su otvorene za rasprave i istraživanja.

---

<sup>34</sup> Vrkić Dimić, J. Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2010. Str. 217.

Sigurno da postoje načini i mehanizmi kojima bi se navedeni nedostaci neutralizirali. Prilikom uvođenja računala u nastavu treba brinuti o tim i mnogim drugim mogućim negativnim posljedicama i težiti njihovom smanjivanju.

Kroz mnoga istraživanja kao nedostaci korištenja računala u nastavi navode se poteškoće do kojih obrazovne institucije dolaze prilikom uvođenja računala u nastavu. Damir Purković u Analizi iskorištenosti računala u nastavnom procesu<sup>35</sup> osvrće se na trenutno stanje u hrvatskim osnovnim školama i navodi poteškoće koje stoje na putu informatizaciji školstva:

- Opremljenost

Računala su u školama samo u funkciji nastave informatike, u svakoj prosječnoj školi se nalazi po jedna informatička učionica u kojoj su računala nerijetko zastarjela i neumrežena. Opremljenost škola računalima je dakle nedostatna za širu primjenu. U navedenim učionicama odvija se samo nastava informatike i eventualno robotike, ali ne i nastava drugih predmeta.

- Informatička pismenost

Razina informatičke pismenosti osnovnoškolskih nastavnika je niska, no kod obučavanja nastavnika za administrativne poslove putem računala postižu brzi napredak. Daljnji problem su stavovi i navike nastavnika koje će prilikom informatizacije morati mijenjati. Kod nastavnika starije životne dobi prepoznaje se stanovit strah od računala koji će morati prevladati. Učenici pokazuju veću razinu informatičke pismenosti te se češće koriste računalima nego nastavnici.

- Permanentno obrazovanje i usavršavanje

Purković tvrdi da je permanentno obrazovanje i usavršavanje nastavnika u trenutnim uvjetima nemoguće. Potrebno je prvo postići informatičku pismenost kako bi daljnje obrazovanje nastavnika na tom području bilo moguće. Nemoguća je i zbog trenutne slabe opremljenosti škola računalnom tehnologijom. Kako bi usavršavanje bilo moguće računala nastavnicima trebaju biti dostupna.

---

<sup>35</sup> Purković, D. Analiza iskorištenosti računala u nastavnom procesu. // Nastavnik i suvremena obrazovna tehnologija : zbornik radova / uredio Vladimir Rosić. Rijeka : Filozofski fakultet u Rijeci, 2000. Str. 257-268.

- Sadržaji prilagođeni za rad u nastavi (obrazovni softver)

Pedagoško-didaktički obrađeni sadržaji za rad s računalima su veoma rijetki. Iako postoji softver koji bi se mogao iskoristiti u nastavi izrađen od strane pojedinaca, tvrtki ili entuzijasta on i dalje treba proći stručno pedagoško "prevođenje". Za implementaciju obrazovnog softvera u nastavni proces potrebno je opremiti učionice računalima.

Nedostatke koje su iz brojnih istraživanja skupili Topolovec, Mrkonjić i Vlašić te nedostatci koje navodi Purković rezultat se nesustavne i neorganizirane provedbe računala u nastavi. Korištenje računala u svakodnevnom nastavnom procesu uvjetuje promjene u obrazovanju, a to su u prvom redu reorganizacija nastave, adekvatno obrazovanje nastavnika te kontinuirana ispitivanja i fleksibilnost sustava za promjene, a sve to nemoguće je bez većih ulaganja u obrazovanje.

## 6.1. Digitalna podjela

Govorimo li o nedostacima ne treba zanemariti i problem digitalne podjele. "Organizacija za ekonomski razvoj (OECD, 2001) definira pojam digitalne podjele kao razliku između pojedinaca, domaćinstava, poduzeća i zemljopisnih regija, različitoga socioekonomskog statusa, u korištenju i pristupu informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji, te korištenju interneta za različite aktivnosti."<sup>36</sup> Robles i Torres-Albero u znanstvenom radu Digitalna podjela i informacijsko i komunikacijsko društvo u Španjolskoj<sup>37</sup> pišu kako se početni koncept digitalne podjele odnosio na razliku između onih koji imaju pristup internetu i onih koji to nemaju. Nakon više empirijskih istraživanja ustanovljeno je da unatoč raširenosti infrastrukture i dostupnosti interneta ne dolazi do smanjivanja digitalne podjele. Istraživanja su nakon toga bila usmjerena na razlike između onih koji se koriste i onih koji se ne koriste tehnologijom što se naziva drugom digitalnom podjelom. Korištenje informacijsko-komunikacijskom tehnologijom determinirano je socijalnim varijablama; rasnim razlikama, rodnim, razlikama u stupnju obrazovanja te nizom varijabli

<sup>36</sup> Batarelo, I.; Marušić, I. Digitalna podijeljenost učenika u hrvatskim školama : razlike u korištenju računala s obzirom na neke socio-demografske varijable. // Sociologija sela. 44, 172-173 (2-3)(2006), str. 201-219.

<sup>37</sup> Robles, J. Torres-Albero, C. Digital Divide and the Information and Communication Society in Spain. // Sociologija i prostor. 50, 194(3)(2012), str. 291-307.

povezanih sa mogućnošću korištenja interneta. Zadnjih godina, studije o digitalnoj podjeli usmjerene su na istraživanja o razlikama u društvu i posljedicama digitalne podjele. Digitalna nejednakost samo je jedna od društvenih nejednakosti. Iz ove perspektive digitalna podjela je determinirana istim faktorima kao i ostale nejednakosti u društvu kao što su razina obrazovanja, rod, prihodi i sl. Uz to, digitalna podjela može utjecati na povećanje razlika između naprednijih i manje naprednih. Drugim riječima, neravnopravna uporaba i pristup internetu i računalnoj tehnologiji povezuje se sa neravnopravnom participacijom u društvu. Time smo stigli do treće digitalne podjele koja se definira kao posljedica nejednake uporabe interneta. Digitalna nejednakost je time rezultat prednosti onih najobrazovanijih, najmlađih i najimućnijih građana koji se koriste internetom i time unapređuju svoje mogućnosti nad onima koji su manje obrazovani, ne tako mladi niti imućni.

"Kao glavne aspekte digitalne podjele koja se očituje u informacijskom isključivanju pojedinaca, društvenih skupina ili čak cjelokupnih društava, Bindé (2007) navodi:

- Ekonomski resursi – mogući izvor neravnopravnosti radi nejednake platežne moći između pojedinaca i društava (visoki troškovi nabave računala i dodatne opreme, visoki troškovi telekomunikacija i ulaganja u infrastrukturu);
- Geografija – nejednakosti između urbanih i ruralnih nasleja i mogućnosti koje ona pružaju (npr. s obzirom na postojeću infrastrukturu širokopojasne mreže za pristup internetu);
- Dob – mlađi ljudi, u odnosu na starije, puno brže i lakše usvajaju tehnološke inovacije i prate njihov razvoj, ali ujedno predstavljaju i najranjiviju skupinu u društvu, pa se javlja potreba za sustavnim obrazovanjem mladih za nove tehnologije i većom međugeneracijskom solidarnošću sa starijima s ciljem smanjivanja i međugeneracijskih podjela;
- Rod – žene čine 2/3 nepismenih u svijetu, što im ozbiljno ograničava pristup novim tehnologijama;

- Jezik – predstavlja osnovnu prepreku u okviru računalne komunikacije, uporabe raznovrsnih softvera i sl. Zbog predominacije engleskog jezika;
- Obrazovanje, društvena i kulturna osnova – budućnost postindustrijskog društva usko je povezana s filozofijom obrazovanja za sve i cjeloživotnog obrazovanja;
- Zaposlenje – kako je u brojnim slučajevima pristup internetu omogućen isključivo s radnog mjesta, isključivanje iz svijeta rada u neposrednoj je svezi s isključivanjem iz svijeta računalne komunikacije;
- Invaliditet – iako uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologija (posebice kada su one prilagođene specifičnim poteškoćama) pruža jedinstvenu mogućnost društvene integracije osoba s invaliditetom (npr. radom na daljinu), ipak je čest slučaj da one nailaze na niz poteškoća fizičke, ekonomske, društvene ili psihološke prirode, koje nadalje produbljuju digitalnu podjelu."<sup>38</sup>

Digitalna podjela je dakle sveprisutna te obuhvaća podjednako i učenike i nastavnike. Škola bi kao obrazovno-odgojna ustanova trebala težiti smanjivanju postojećih razlika ili u najmanju ruku ne poticati daljnju podjeljenost. Digitalna podjela u školstvu najviše se odražava na razlikama u korištenju tehnologije koje se temelje na lokaciji škole i socioekonomskom statusu učenika koji pohađaju određenu školu. Batarelo i Marušić 2003. godine<sup>39</sup> provele su istraživanje kojim su prikazale općenite podatke o dostupnosti računala i interneta u kući i u školi za različite kategorije učenika u Republici Hrvatskoj. Istraživanje je provedeno u 121 školi, a obuhvatilo je 2.674 učenika osmog razreda osnovne škole. Rezultati istraživanja pokazala su da se učenici iz razvijenijih mjesta i regija kod kuće češće koriste računalima i internetom nego učenici iz manje razvijenih mjesta i regija, učenici čiji su roditelji višeg obrazovnog statusa koriste računala i internet kod kuće češće nego učenici čiji su roditelji nižeg obrazovnog statusa te dječaci češće nego djevojčice kod kuće koriste računala i internet. Istraživanje je dakle pokazalo da postoji digitalna

---

<sup>38</sup> Vrkić Dimić, J. Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija. Zagreb : Filozofski fakultet, 2010. Str 144.

<sup>39</sup> Batarelo, I.; Marušić, I. Digitalna podijeljenost učenika u hrvatskim školama : razlike u korištenju računala s obzirom na neke socio-demografske varijable. // Sociologija sela. 44, 172-173 (2-3)(2006), str. 201-219.

podjeljenost. No, u školi se čini da razlike nestaju, učenici koji dolaze iz obitelji s različitim formalnim obrazovanjem svojih roditelja, u školi imaju podjednaku priliku koristiti se računalima i internetom, dječaci i djevojčice međusobno se ne razlikuju po čestini korištenja računala u školi, također nestaju i razlike prema veličini mjesta i regiji u kojoj se škola nalazi. No, dostupnost same tehnologije u razredima ne ukazuje i na kvalitetu njezine primjene u učenju i poučavanju. Zabrinjavajuće je što su rezultati pokazali veoma lošu opremljenost škola računalnom opremom i internetom. Naše školstvo dakle ne pridonosi daljnjem produbljivanju digitalne podjele, ali isto tako ne pridonosi smanjivanju digitalne podijeljenosti koja je primjećena u korištenju računala i interneta kod kuće na način da učenicima, koji nemaju kod kuće dostupno računalo, omogući da se u školi njime češće koriste od onih koji ga mogu koristiti i u svome domu, čime bi škola dijelom kompenzirala razlike u dostupnosti računala u kućanstvima. Tome je tako uvelike zbog manjka resursa odnosno neopremljenosti škola računalnom opremom i potrebnom infrastrukturom.

Kako bi škole pridonjele smanjivanju digitalne podjeljenosti potrebno ih je prvenstveno opremiti računalnom opremom i potrebnom infrastrukturom, omogućiti dostupnost svim učenicima, napraviti program koji bi smanjivao razlike među učenicima te obrazovati nastavnike. S tim u vezi postavlja se pitanje metodičke pripremljenosti hrvatskih nastavnika za pravilnu uporabu računala u nastavi jer stručno usavršavanje s ciljem povećanja informacijsko-komunikacijske pismenosti nastavnika nije istovjetno sa spremnošću za pravilnu metodičku uporabu računala u nastavi.



## 7. Nastavnici

Tri glavna čimbenika koja čine nastavu su nastavnik, učenik i nastavni sadržaj. Nastavnik je "kvalificirani stručnjak koji poučavanjem učenika organizira efikasan proces obrazovanja, pa i nastave u cjelini."<sup>40</sup> Uz učenika i nastavni sadržaj čini didaktički trokut i izostavi li se jedan od navedenih čimbenika, to više nije nastava. U novije vrijeme sve više dolazi do izražaja tehnologija koja se u nastavi koristi i utječe na sam nastavni proces te se govori o didaktičkom četverokutu ili čak mnogokutu. Tehnologija preuzima neke od funkcija nastavnika i njegova se uloga mijenja. Mijenjanje uloge nastavnika zahtjeva i izmjenjeno obrazovanje nastavnika.

Računala u nastavi su u službi tehnologije obrazovanja odnosno medija, nastavnih pomagala. Razvojem obrazovne tehnologije razvija se uloga nastavnika. Bezić<sup>41</sup> je opisao sedam tehnoloških faza i kako su one kroz povijest utjecale na promjenjeno poimanje uloge nastavnika.

Prva tehnološka faza traje do pojave tiska i za nju je karakteristična živa riječ. Nastavnik je izvor znanja i njegova je uloga prenošenje generaliziranih činjenica koje učenici trebaju usvojiti.

Drugu tehnološku fazu obilježila je pojava knjige kao izvora znanja. Nastavnik više nije jedini izvor znanja te postaje organizator obrazovanja u kojem se učenik suočava sa generaliziranim činjenicama iz knjiga.

Treću tehnološku fazu čini promatranje. Nastavnik više ne prezentira gotove činjenice već ih potiče da promatranjem sami izvode generalizacije.

Četvrta tehnološka faza je period manipulativnih i operativnih tehnika. Učenik radi na predmetima i manipulira njima i tako ih upoznaje. Učiteljeva uloga više nije da prezentira znanje i očekuje od učenika da ga reproduciraju već sudjeluje u radu s učenicima. Obrazovanje više nije strogo reguliran proces koji se odvija po nastavnikovoj mjeri.

Petu tehnološku fazu čine audiovizualne tehnike i masovni mediji. Nastavnik je posrednik između mnoštva informacija i učenika, on selekcionira informacije i osposobljava učenika da sami selekcioniraju informacije. Ova faza se referira na informacijsko opismenjivanje.

---

<sup>40</sup> Poljak, V. Didaktika 9. izd. Zagreb : Školska knjiga, 1991. Str. 18.

<sup>41</sup> Bezić, K. Tehnologija obrazovanja i školovanje učitelja. // Nastavnik i suvremena obrazovna tehnologija : zbornik radova / uredio Vladimir Rosić. Rijeka : Filozofski fakultet u Rijeci, 2000. Str. 19-27.

Šestu tehnološku fazu čini kompjuterizacija obrazovanja. Otvaraju se velike mogućnosti racionalizacije obrazovanja, posebno njegove prilagodljivosti individualnim mogućnostima učenika. Nastavnik postaje faktor koji regulira automatizam višesmjernih tijekova informacija i povratnih informacija.

Sedma tehnološka faza je period multimedijskih tehnika. Multimedia se odnosi na sve do sad navedene medije; živu riječ, knjigu, promatranje, samostalan rad, audivizualne tehnike i masovne medije, kompjuterizaciju. Nastavnikova je uloga pravilno iskombinirati i koristiti sve medije.

Kroz navedene faze vidimo kako se uloga nastavnika mijenja i postaje sve složenija, od tradicionalnog nastavnika kao izvora i prenositelja znanja do nastavnika sutrašnjice od kojega se očekuje da bude organizator, usmjerivač i motivator. Povećava se opseg, složenost i društvena važnost nastavnikova posla te njegova odgovornost u radu. Uz daljnji razvoj računalne tehnologije, a time i tehnologije obrazovanja može se sukladno tome očekivati i daljnji razvoj nastavnikove uloge. Kompetencije koje nastavnik treba posjedovati sve su složenije i sve ih je više. Računalna pismenost jedna je od njih. Uključivanje računala u nastavu zahtjeva računalnu pismenost svih uključenih u nastavni proces, a u prvom redu nastavnika. Sposobnost korištenja računalne tehnologije samo je početak odnosno uvjet za pravilnu uporabu iste u metodičko-didaktičke svrhe. Samo računalno opismenjivanje, dakle, nije dovoljno za uporabu informacijsko-komunikacijske tehnologije u razredu. Kreiranje nastave uz pomoć tehnologije sasvim je nova kompetencija koju nastavnici trebaju svladati, za koju ih se treba obrazovati i poticati.

## 8. Zaključak

Nova tehnologija obrazovanju otvara nove i široke perspektive. Ako se pravilno koristi može biti izvrstan alat za kreativnu i djelotvornu uporabu znanja i što kvalitetnije učenje i poučavanje.

Informacijsko-komunikacijska tehnologija potaknula je razvoj suvremenih oblika pismenosti među kojima su se najviše istaknule informacijska i računalna pismenost koje se često javljaju kao preduvjet za stjecanje ostalih oblika suvremene pismenosti. Budući da je jedan od zadataka obrazovanja opismeniti, informacijska i računalna pismenost ističu se kao ključne kompetencije današnjih, ali i budućih učenika i radnika. U Hrvatskoj se računalno opismenjivanje odvija kroz nastavu informatike koja je izborni predmet te se stoga selektivno provodi, a za informacijsko opismenjivanje trenutno ne postoji konkretan plan.

Potencijali računala veliki su i u školama se nedovoljno iskorištavaju. U otkrivanju potencijala računala od pomoći mogu biti paradigme učenja pomoću računala koje su bile aktualne kroz 20. st. Postupno su se mijenjale i s razvojem tehnologije usavršavale te se neke od njih koriste i danas. Svaka od njih ima svoje lošije i bolje strane, način na koji funkcionira i kako utječe na sam proces učenja. Korištenje navedenih paradigmi može poslužiti kao skup iskustava iz kojih bismo trebali izvući najbolje načine i metode korištenja računala u nastavi, tako se npr. CAI može koristiti i razvijati za provjeru memoriranih činjenica, CALL za učenje jezika, LOGO za razvijanje logičko-matematičke inteligencije, ITS za izradu interaktivnih materijala za učenje itd.

U obrazovanju računalo je moguće koristiti kao nastavno pomagalo, kao medij za razmjenu znanja, kao predmet izučavanja ili kao alat u administraciji. Kao nastavno pomagalo računalo pomaže pri korištenju i predstavljanju nastavnih sredstava. Može se koristiti za unapređivanje gotovo svih nastavnih predmeta. Trenutno se najviše koristi u kombinaciji sa projektorom za postizanje zornosti, ali može biti korisno i pri razvijanju logičko-matematičke inteligencije, učenju jezika, stvaranju glazbe itd. Nastavni predmeti postaju bliži stvarnom životu, a nastava postaje kvalitetnija i zanimljivija. Učenicima sa posebnim obrazovnim potrebama računala su ključna pomagala; npr. zvučne knjige za slijepe, računala kao pomagala za pisanje za učenike s motoričkim poremećajima i sl.

Informacijsko-komunikacijska tehnologija, u koju se ubrajaju i računala,

omogućava bržu i lakšu komunikaciju i razmjenu informacija između svih uključenih u obrazovni proces. Služe i kao dobar izvor informacija; web stranice edukativnog sadržaja, znanstvene baze podataka, baze seminarskih i diplomskih radova, časopisi, e-udžbenici, elektroničke enciklopedije itd. sadržavaju gomilu informacija, a zauzimaju malo fizičkog prostora.

Računalo postaje predmet izučavanja u nastavi informatike. Informatička pismenost se sve više ističe kao ključna suvremena pismenost, stoga se obavezna nastava informatike nameće se kao glavni korak ka opismenjivanju mlade generacije. Kako bi kvalitetna nastava informatike, ali i uporaba računala u nastavi, bila moguća potrebno je uložiti u računalne učionice i računalnu opremu koja je u hrvatskim školama oskudna i neadekvatna.

U administraciji računala omogućuju značajnu redukciju mnogobrojnih administrativnih poslova, a umreženim sustavima istodobno se mogu koristiti svi u obrazovnome procesu, od uprave, administracije, nastavnika, učenika pa do roditelja.

Mnogi znanstveni članci navode brojne prednosti i upozoravaju na određene nedostatke koji se javljaju prilikom uporabe računala kao pomagala u nastavi. Osim već spomenutih prednosti često se ističe multimedijalnost računala koja omogućuje bolje i uspješnije učenje, razumijevanje i pamćenje. Navode se i prednosti građe u elektronskom obliku za čitanje i pisanje. Također, zaključeno je kako multimedija može pratiti razvoj višestrukih inteligencija puno bolje nego tradicionalne metode poučavanja.

Nedostatci koji se javljaju s uporabom računala u nastavi uglavnom su povezani sa nedostatnim ulaganjima u obrazovanje, potrebnom reorganizacijom nastave i neadekvatnim obrazovanjem nastavnika i njihovog poticanja. Međutim, nedostatci poput moguće izolacije, otuđenosti i nedostatka socijalizacije teme su otvorene za rasprave i istraživanja. Sigurno da postoje načini i mehanizmi kojima bi se navedeni nedostatci neutralizirali. Prilikom uvođenja računala u nastavu treba brinuti o tim i mnogim drugim mogućim negativnim posljedicama te težiti njihovom smanjivanju. Često se kao nedostatci navodi i problem digitalne podijeljenosti. Škola bi kao obrazovno-odgojna ustanova trebala težiti smanjivanju postojećih razlika ili u najmanju ruku ne poticati daljnju podijeljenost. Kako bi škole pridonijele smanjivanju digitalne podijeljenosti potrebno ih je prvenstveno opremiti računalnom opremom i potrebnom infrastrukturom, omogućiti dostupnost svim učenicima, napraviti program koji bi smanjivao razlike među učenicima te obrazovati nastavnike.

Uključivanje računala u nastavu zahtjeva računalnu pismenost nastavnika. Sposobnost korištenja računalne tehnologije samo je početak odnosno uvjet za pravilnu uporabu iste u metodičko-didaktičke svrhe. Samo računalno opismenjivanje, dakle, nije dovoljno za uporabu informacijsko-komunikacijske tehnologije u razredu. Kreiranje nastave uz pomoć tehnologije sasvim je nova kompetencija koju nastavnici trebaju svladati i za koju ih se treba obrazovati.

Integracija računala u cjelokupni nastavni proces trebala bi biti sustavna i organizirana dakle uvjetuje promjene u obrazovanju, a to su u prvom redu reorganizacija nastave, adekvatno obrazovanje nastavnika te kontinuirana ispitivanja i fleksibilnost sustava za promjene, a sve to nemoguće je bez većih ulaganja u obrazovanje.

## Literatura

1. Bakić-Tomić, Lj. Dumančić, M. Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike. 2.izd. Zagreb : Učiteljski fakultet, 2012.
2. Batarelo, I.; Marušić, I. Digitalna podijeljenost učenika u hrvatskim školama : razlike u korištenju računala s obzirom na neke socio-demografske varijable. // Sociologija sela. 44, 172-173 (2-3)(2006)
3. Bezić, K. Tehnologija obrazovanja i školovanje učitelja. // Nastavnik i suvremena obrazovna tehnologija : zbornik radova / uredio Vladimir Rosić. Rijeka : Filozofski fakultet u Rijeci, 2000. Str. 19-27.
4. Biheviorizam. Referalni centar : Metodika i komunikacija e-obrazovanja. 2006. URL:  
<http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/mkod/pedagogija/bihev.html>  
(28.10.2012.).
5. Hoić – Božić, N. : Razvoj informacijske pismenosti studenata kroz izradu seminarskih radova, CARNet-Časopis - Edupoint, 17( 2003)
6. Information and communication technology. // Englesko – hrvatski informatički enciklopedijski rječnik I – II. Zagreb : Europapress holding, 2005.
7. Jagić, S. Vrkić Dimić, J. Samoprocjena računalnih znanja i vještina srednjoškolskih učenika i nastavnika u kontekstu njihovog komunikacijskog razvoja. // Informatol. 43, 3(2010), str. 189-197.
8. Kognitivizam. Referalni centar : Metodika i komunikacija e-obrazovanja. 2006.  
URL:<http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/mkod/pedagogija/kognit.html>  
(28.10.2012.).
9. Mateljan, V. Širanović, Ž. Širanović, Ž. Načela oblikovanja edukativnog multimedijjskog sadržaja u online sinkronom Web okruženju. // The Future of Information Sciences INFuture2007: Digital Information and Heritage. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2007.

10. Mijatović, A. *Obrazovna revolucija i promjene hrvatskog školstva*. Zagreb : Hrvatski zemljopis, 2002.
11. *Multiple Intelligences and Multi-media. Technology's Impact on Learning*. 2003. URL: <http://www.nsba.org/sbot/toolkit/tiol.html#Intelligence> (2.5.2013.)
12. *Nastavnik i suvremena obrazovna tehnologija : zbornik radova / uredio Vladimir Rosić*. Rijeka : Filozofski fakultet u Rijeci, 2000.
13. Poljak, V. *Didaktika*. 9. izd. Zagreb : Školska knjiga, 1991.
14. Posavec, M. *Višestruke inteligencije u nastavi*. // *Život i škola*. 56, 24 (2)(2010.), str. 55-64.
15. Purković, D. *Analiza iskorištenosti računala u nastavnom procesu*. // *Nastavnik i suvremena obrazovna tehnologija : zbornik radova / uredio Vladimir Rosić*. Rijeka : Filozofski fakultet u Rijeci, 2000. Str. 257-268.
16. Robles, J. Torres-Albero, C. *Digital Divide and the Information and Communication Society in Spain*. // *Sociologija i prostor*. 50, 194(3)(2012), str. 291-307.
17. Roller, D. *Informatički priručnik za nastavu i praksu*. Zagreb : Informator, 1996.
18. Semenov, A. *Information and communication technologies in schools : a handbook for teachers*. UNESCO : Paris, 2005. Str. 123-144.
19. Špiranec, S. *Informacijska pismenost : ključ za cjeloživotno učenje*. // *Edupoint* (2003), 3. URL: <http://edupoint.carnet.hr/casopis/17/clanci/1.html> (15.10.2012.).
20. Vrkić Dimić, J. *Utjecaj uporabe računala na praksu učenja i poučavanja : doktorska disertacija*. Zagreb : Filozofski fakultet u Zagrebu, 2010.