Integracija novih obrazovnih tehnologija u kurikulum

Markoš, Robert

Master's thesis / Diplomski rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:142:903850

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

FILOZOFSKI FAKULTET
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

Repository / Repozitorij:

FFOS-repository - Repository of the Faculty of Humanities and Social Sciences Osijek

zir.nsk.hr

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Filozofski fakultet, Osijek
diplomski studij engleskog jezika (prevoditeljski smjer) i mađarskog jezika
(nastavnički smjer)

Robert Markoš

Integracija novih obrazovnih tehnologija u kurikulum

diplomski rad

Mentor: doc. dr. sc. Mirko Lukaš

Osijek, 2014.

SADRŽAJ

SAŽETAK 2
UVOD 3
1. TEORIJSKI DIO 5
1.1. DEFINIRANJE POJMA OBRAZOVNE TEHNOLOGIJE 5
1.2. POGLEDI NA KURIKULUM 7
1.3. DEFINIRANJE POJMA INTEGRACIJE TEHNOLOGIJE 10
1.4. PRISTUPI POUČAVANJU S TEHNOLOGIJOM 13
1.4.1. BIHEVIORISTIČKI PRISTUP POUČAVANJU S TEHNOLOGIJOM 13
1.4.2. KOGNITIVNI PRISTUP POUČAVANJU S TEHNOLOGIJOM 14
1.4.3. HUMANISTIČKI PRISTUP POUČAVANJU S TEHNOLOGIJOM 14
1.5. STRUČNO USAVRŠAVANJE I PROFESIONALNI RAZVOJ 15
1.6. TPACK 17
1.6.1. KOMPONENTE TPACK OKVIRA 18
1.6.2. IMPLIKACIJE ZNANJA U PRAKSI 22
2. INTERPRETACIJA I RASPRAVA 25
2.1. TEHNOLOGIJA U NASTAVI 25
2.2. PREDNOSTI INTEGRACIJE TEHNOLOGIJE U KURIKULUM 28
2.2.1. SOFTVER U UČIONICI 29
2.2.2. ULOGA INTERNETA U INFORMATIČKOM OPISMENJAVANJU 33
2.2.3. DRUŠTVENE MREŽE 36
2.2.4. ORGANIZACIJA UČIONICE I RADA 38
2.3. PROMJENA SUSTAVA OCJENJIVANJA 39
2.4. NEDOSTACI PRISTUPU TEHNOLOGIJI I POTEŠKOĆE PRI INTEGRACIJI 42
2.4.1. NEDOSTACI I PREPREKE INTEGRACIJI TEHNOLOGIJE U KURIKULUM 44
2.5. NACIONALNI OKVIRNI KURIKULUM I MODERNIZACIJA KURIKULUMA U HRVATSKIM ŠKOLAMA 48
ZAKLJUČAK 51
POPIS LITERATURE 54

SAŽETAK

Tema ovog diplomskog rada i cilj istraživanja je integracija modernih obrazovnih tehnologija u kurikulum. Munjevitim razvojem informatičke tehnologije i nedostatkom monopola na tehnološkom tržištu došlo je do značajnog pada cijena uređaja i informatičke opreme, što je omogućilo njen ulazak u sve aspekte ljudskog života, a samim time i u obrazovanje. U modernom, digitalnom dobu gotovo je nemoguće ostvariti nekakav značajniji rezultat bez integracije tehnologije u rad. Integrirati tehnologiju u nastavu ne znači samo opremiti učionice i zbornice modernim tehnološkim alatima, već u početku doraditi, a kasnije i potpuno preurediti kurikulum kako bi se tehnološki alati mogli iskoristiti na maksimalan mogući način kako bi korištenje tehnologije bilo učinkovito, transparentno, jednostavno i s apsolutnim ciljem poboljšanja kvalitete učenja na nastavi i van nje. Uz sve niže cijene prijenosnih uređaja koji svojim karakteristikama i sposobnostima gotovo da ne zaostaju za stolnim računalima, sve više učenika posjeduje jedan takav uređaj koji mogu koristiti u svrhu poboljšanja procesa vlastitog učenja, umjesto da im se brani korištenje tih uređaja na satu. Upravo zato nužno je ne samo uvesti tehnologiju u učionice, već i prilagoditi kurikulum kako bi se on dodatno usmjerio i na razvoj tehnoloških kompetencija kako učenika, tako i učitelja. Uz sve svoje prednosti koje tehnologija donosi, ona nije bez mana i postoje razne prepreke koje je potrebno prijeći, što je u potpunosti moguće uz kvalitetan plan integracije, dobru obuku i kreativnost pri dodavanju tehnoloških alata u nastavu.

Ključne riječi: integracija, kurikulum, tehnologija, tehnološke kompetencije

UVOD

Tema ovog diplomskog rada je integracija modernih obrazovnih tehnologija u kurikulum. Ne tako davno, pod pojmom moderne obrazovne tehnologije u odgojno-obrazovnim ustanovama smatrao se televizor, koji je danas prisutan u gotovo svakom domu, svakom vrtiću, svakoj školi. Zbog strahovito brzog razvoja tehnologije, ona danas postaje dostupna i pristupačna svakome. Gotovo svaki srednjoškolac posjeduje smartphone, a sve je veći broj i osnovnoškolaca koji posjeduju jedan takav uređaj, koji slobodno možemo opisati pojmom "džepno računalo". Upravo zbog pristupačnosti tehnologije i njenim sve jačim položajem na području potrošačkog tržišta, polako stižemo u eru kada će biti nemoguće (ako ne nemoguće, onda znatno teže i složenije) obavljati neke od osnovnih radnji bez korištenja računala ili sličnog uređaja - kupovina, zabavni sadržaji, financije, pa odnedavno čak i državni poslovi[1] mogu se svi raditi iz udobnosti vlastitog doma pomoću računala i Interneta.

Cilj implementacije tehnologije u obrazovanje integralni je dio sveobuhvatnog plana za poboljšavanje poučavanja i učenja, približavanja tehnologije učiteljima i misije kako tehnologiju učiniti jednim od svakodnevnih alata za rad u učionici i izvan nje bez problema i gotovo transparentno. Uz modernog učitelja cilj je stvoriti i modernog učenika koji će postati aktivan sudionik u nastavi i kreator sadržaja, koji će evoluirati zajedno s tehnologijom. Umjesto da ju usvaja po potrebi, učenik će uz pomoć tehnologije razvijati sposobnosti kritičkog razmišljanja i kreativnost. Moderan učenik izlazi iz škole kao informatički i informacijski pismena osoba, sposobna neprimjetno i transparentno koristiti tehnologiju ne samo u svrhu rješavanja problema, već u svakodnevnom životu, te uspješno držati korak s munjevitim društvenim razvojem i tehnološkim napretkom. Tehnologija nas vodi na putovanje kroz nove faze i mogućnosti učionica budućnosti. Integrirati tehnologiju u učionicu i kurikulum ne znači samo postaviti opremu i ostaviti učitelje i učenike da se sami snalaze s njom. Potrebno je analizirati kurikulum, pronaći mjesta gdje uz pomoć tehnologije poučavanju možemo dati novu perspektivu i novu snagu, mjesta gdje postojeće prakse možemo zamijeniti novima, ili ih dodatno ojačati, osvježiti i na taj način našim učenicima učiniti učenje i školovanje zanimljivim i relevantnim. Uzmemo li u obzir dosadašnju informatičku i informacijsku pismenost naših učenika i njihove postojeće prakse i obrasce ponašanja (primjerice, baratanje društvenim mrežama) nužno je u nastavu i školski kurikulum integrirati te socijalne aspekte. Ne smijemo zaboraviti zaštititi naše učenike od nepoćudnih sadržaja, netočnih informacija i neovlaštenog pristupa njihovim podacima.

[1] Ministarstvo uprave Republike Hrvatske – postanite e-Građanin: http://www.uprava.hr/default.aspx?id=14032

U teorijskom dijelu ovog rada definiraju se pojmovi obrazovne tehnologije, kurikuluma, problemi i pitanja nastala uz proces integracije tehnologije u kurikulum, te ispituje kojim tijekom ide planiranje procesa integracije. Opisana je i jedna od novijih teorijskih tvorevina na području tehnološke integracije, okvir pedagoškog, predmetnog i tehnološkog znanja, TPACK[2], te njegove implikacije s obzirom na učenike, učitelje i poučavatelje učitelja.

U trećem dijelu, tj. interpretaciji, predstavljeni su razni mogući načini kako tehnologiju integrirati u nastavu, koje su prednosti i nedostaci tehnoloških alata i njihove integracije, što tehnologija donosi nastavi, i prezentirane su ideje koje mogu taj proces ubrzati i olakšati, bilo to u postupku same integracije ili na području financiranja. Raspravni dio donosi prijedlog promjena u sustavu ocjenjivanja rada, budući da se korištenjem tehnologije u radu mijenja kompletna paradigma rada na satu i kod kuće. Na kraju rada je predstavljen pregled stanja tehnološke integracije u Republici Hrvatskoj, te njena zastupljenost u Nacionalnom okvirnom kurikulumu.

[2] Detaljan opis na stranici 17.

1. TEORIJSKI DIO

U ovom dijelu rada definiraju se pojmovi obrazovne tehnologije i njene integracije, kurikuluma, učenja, donosi se pregled pristupa poučavanju s tehnologijom, te se opisuju implikacije stručnog i profesionalnog razvoja za učitelje, njihove poučavatelje, te TPACK – posljednja od modernih metoda osmišljenih za što jednostavniji i lakši proces integracije tehnologije i modernizacije kurikuluma.

1.1. Definiranje pojma obrazovne tehnologije

Učenici se susreću s problemima u učenju, i ti problemi zbunjuju i mijenjaju um tako da učenici prelaze u način reflektivnog razmišljanja, bez čega nema ni učenja (Dewey, 1933). Učenje je čin ili proces kroz koji se usvajaju promjene u ponašanju, znanju, vještinama i stavovima (Boyd, Apps i sur., 1980). Učenje je proces koji vodi do promjene u dispoziciji i sposobnostima učenika koje se također reflektiraju u ponašanju (Gagne, 1985), a može biti i aktivnost (iskustvo) kojom pojedinac postiže relativno trajnu promjenu svog ponašanja (Jelavić, 1998). Učenje se definira i kao naglašavanje osobe u kojoj se odvija ili očekuje promjena (Knowles, Holton III. i Swanson, 1998, 2005).

Neovisno o tome kako definiramo učenje, općeprihvaćena definicija učenja kaže da se učenje reflektira u promjenama u ponašanju kao rezultat iskustva (Haggard, 1963). Cilj učenja je samoaktualizacija, koja je objašnjena kao puno korištenje talenata, kapaciteta i potencijala (Maslow, 1970). Učenje mora biti povezano s razvojem i rastom (Merriam, 2004). Još prije 25 stoljeća, Konfucije je ciljem učenja smatrao oslobađanje osobe od četiri stvari: dogmatizma, pristranosti mišljenja, egoizma i tvrdoglavosti. Osim toga, Konfucije vidi učenje kao naglašenom meditacijom kako bi pojedinac kontrolirao sam sebe. Na temelju Konfucijevog učenja o tihoj refleksiji, znanstvenici su podijelili učenje na aktivno i pasivno (Wang i King, 2006, 2007).

Nastavnik koji će predstaviti sadržaje koje učenici moraju naučiti i ostvariti, postaviti cilj i zadatke, mora dobro poznavati načine na koje će raditi, npr. tijek izvođenja nastavnog sata, metode i sociološke oblike rada koje će koristiti (metodu demonstracije, praktičnih radova, crtanja, pisanja, čitanja i rada na tekstu, razgovora, usmenog izlaganja; frontalni rad, rad u paru, rad u grupi, individualni rad), ali i nastavna sredstva i tehniku. Nastavna sredstva podrazumijevaju udžbenike, nastavne listiće, filmove, plakate, slike itd., a nastavnu tehniku najčešće čine računala ili prijenosno računala, tzv. pametna ploča i sl. Ne smijemo miješati pojmove nastavna tehnika i

tehnologija – nastavna tehnika podrazumijeva gore navedeno, a nastavna tehnologija način na koji se tehnika koristi (Previšić, 2007).

Obrazovna tehnologija podrazumijeva načine i metode postizanja obrazovnih ciljeva, različite postupke i sredstva uspješnog poučavanja (Pastuović, 1999., Matijević, 2002). Niti jedan element obrazovne tehnologije nije savršen za prenošenje svakog sadržaja, za ostvarivanje svih ciljeva, a ni za sve uzraste učenika, njihove različite sposobnosti te načine učenja. Za svaku primjenu obrazovnih tehnologija potrebno je odrediti uloge i značenja pojedinih elemenata, preferirajući njihove prednosti i izbjegavajući njihove nedostatke (Matijević, 2002). Svi elementi obrazovne tehnologije trebaju biti primjereni ciljevima učenja, sadržajima i osobinama učenika kojima su namijenjeni kako bi bili učinkoviti. Nastavna sredstva i pripadne obrazovne tehnologije ne trebaju samo davati sadržaje za učenje nego poučavati kako tražiti i vrjednovati informacije te kako biti "dobra osoba": kooperativan, tolerantan, nenasilan,... (Matijević, 2004a). Tu na scenu stupa medijska didaktika čija su osnovna pitanja: kako primijeniti medije (i tehnologije) za poboljšavanje procesa poučavanja i učenja, razvijanje strategija učenja i poučavanja, te koje medije upotrijebiti na efikasan način za dizajniranje i vrednovanje multimedijskih projekata te pitanja komuniciranja u obrazovanju na daljinu (Kommer, 2001; Matijević, 2004b).

U kontekstu obrazovnih tehnologija moramo uzeti u obzir i ICT[3] koji se definira kao raznolik skup tehnoloških alata i resursa korištenih za komunikaciju i stvaranje, širenje, pohranu i upravljanje informacijama. ICT alati uključuju računala, radio-televizijske sustave i telefoniju, a posljednjih 20-ak godina i Internet. Prema UNESCO-u, pojam informacijske i komunikacijske tehnologije koja se primjenjuje u odgoju i obrazovanju, izrastao je iz prijašnjeg pojma informacijske tehnologije (Information Technologies) i novih tehnologija te predstavlja riječima ogromno područje brzih promjena i brzog rasta (UNESCO, 2005). U tom smislu, ICT doprinosi i isticanju novih pojmova poput informacijsko-komunikacijske pismenosti i digitalne pismenosti. Informacijske i komunikacijske tehnologije uključuju širok spektar računalnog hardvera, računalnog softvera i telekomunikacijskih postrojenja uključujući računalne uređaje, od najjeftinijih kalkulatora pa sve do multimilijunskih računala, aparate za projekciju putem računala, lokalna područja i široke zone mreža koji se služe računalnim sustavima i služe ljudima koji komuniciraju putem njih (Anđić, 2007). Stoga, pod nove obrazovne tehnologije možemo svesti sve oblike moderne informatičke i informacijsko-komunikacijske tehnologije koje se mogu primijeniti u nastavi i obrazovanju - od računala, CD i DVD medija, sve do mobilnih telefona i Interneta.

[3] Information and Communication Technologies – informacijsko-komunikacijske tehnologije

1.2. Pogledi na kurikulum

Kurikulum podrazumijeva opsežno planiranje, ustrojstvo i provjeravanje procesa rada i djelovanja s obzirom na odgovarajuće detaljne ciljeve, sadržajne elemente, ustrojstvo te kontrolu postignuća prema globalno postavljenim ciljevima i prema pretpostavkama za odvijanje procesa (Jurić, 2007).

U sklopu promjene i modernizacije kurikuluma potrebno je s novim tehnološkim dostignućima i razvojem u potpunosti redefinirati "mjesto koje zovemo škola". Četiri ključne programske strukture izravno utječu na kurikulum: raspored sati (kratko i dugoročno); način na koji grupiramo učenike; raspored osoblja; te raspored prostora (fizičkog i virtualnog). Budući da je kurikulum smješten u ovim programskim strukturama, one usporavaju i koče napredak i implementaciju. No, promjene samo u kurikulumu nisu dovoljne. Ako pokušamo napredovati, moramo napraviti i odgovarajuće promjene u ova četiri strukturalna područja. Primjerice, školski program sastoji se od 8 godina osnovnoškolskog obrazovanja, popraćenog s tri ili četiri godine srednjoškolskog obrazovanja. Činjenica je da se na nastavu dolazi svaki dan u isto vrijeme (s izmjenama termina nastave iz prijepodnevne u poslijepodnevnu smjenu), što stvara monotoniju. Trenutni oblik fizičkog rasporeda prostora ograničava mogućnosti komunikacije učenika i učitelja među sobom. Istraživanja pokazuju da su skupine učenika različite dobi, pod nadzorom pažljivo odabrane grupe učitelja iznimno učinkovite u učionici i u radu, no svejedno izoliramo učitelje i učenike po drugim kriterijima (učenici se grupiraju po dobi, ne po znanju, učitelji se grupiraju po sadržaju kojeg predaju, a ne sadržaju kojeg znaju i sl). Sve ove stare navike školskih struktura moraju biti odbačene ili prilagođene vremenu u kojem živimo. Forma mora pratiti funkciju, nikako ju voditi. Forme koje smo postavili u kurikulum stvaraju poteškoće njegovim kreatorima i otežavaju planiranje i razvoj modernih kurikuluma koji imaju velike mogućnosti razvoja naših učenika. Sada, više nego ikada, imamo mogućnosti pristupa novim formama s kojima možemo raditi, a koje se i dalje mogu prilagoditi postojećim strukturama (Jacobs, 2010).

Ponovno osmišljanje kurikuluma, koliko god bio hrabar potez, nije i neće biti dovoljan. Nije dostatno oblikovati i preoblikovati epistemiologiju. Ekonomičnost i tradicionalni pogledi na školu i školovanje ograničavaju ili poboljšavaju mogućnosti rada. Obrazovanje je praktična znanost, mjesto gdje našim učenicima ostvarujemo ili uništavamo želje i snove. Kurikulum se ne bi trebao fokusirati samo na alate potrebne kako bismo razvili razumne i logične konstrukcije novih znanja na različitim područjima, nego i agresivno stvarati kulturu koja pospješuje kreativnost svih učenika, i to ne samo kod djece, već i odgovornih odraslih osoba u našoj okolini

koje imaju kreativne ideje koje su izvedive, racionalne i konstruktivne. Umjesto predstavljanja čudesnih mogućnosti hardvera i softvera, učinkovitije je pristupiti onome s čime su učitelji već upoznati - kurikulumu. Ako naglasak prebacimo s tehnologije na formalno preispitivanje svakog područja kurikuluma, lakše će se pronaći potencijalne veze između tehnologije i kurikuluma. Svoj rad nećemo modernizirati tako da, primjerice, grafoskop zamijenimo videoprojektorom i to zovemo naprednim i inovativnim korakom. Cilj je zamijeniti postojeće prakse (Jacobs, 2010).

Promjena našeg mentalnog modela poučavanja, načina na koji poučavamo i kako procjenjujemo i ocjenjujemo rast naših učenika zahtijevat će vremena i privikavanja. Takve promjene traže od nas otvoren um, fleksibilnost, strpljenje i hrabrost. Promjena kurikuluma znači prvo promjenu vlastitog uma, a tada i formiranje novih navika i rutina dok odbacujemo stare i zastarjele. Kao učitelji, trebamo biti futuristi jer pokušavamo pripremiti učenike za sadašnjost i budućnost koja još ne postoji. Potrebna nam je zajednička vizija sposobnosti i vještina koje će učenicima trebati kako bi postali uspješni bez obzira na sadržaj.

Tri su misli koje vode promjenu kurikuluma (Costa i Kallick, 1995):

1. *Umjesto znanja točnog odgovora, moramo znati kako se ponašati kada odgovor nije toliko jasan i vidljiv.*

Temeljna promjena kurikuluma traži da umjesto vrjednovanja točnih odgovora u svrhu učenja moramo znati kako se ponašati kada odgovore nemamo. Znati što učiniti kada smo suočeni s paradoksalnim, dihotomnim, enigmatičnim, zbunjujućim, višesmislenim i ponekad poraznim situacijama koje nas prate kroz život. Promjena načina razmišljanja je nužna - moramo promijeniti sustav iz vrednovanja usvajanja znanja u vrednovanje kreiranja i produciranja znanja. Želimo stvoriti učenike koji će naučiti kako razviti kritičan stav prema svom radu: preispitivanje, fleksibilno razmišljanje, i učenje iz perspektive drugog pojedinca. Kritični atribut inteligentnog ljudskog bića je ne samo posjedovanje informacije, nego i kako djelovati uz njenu pomoć.

Po svojoj definiciji, problem je svako pitanje, zadatak, ili fenomen čije objašnjenje nije odmah vidljivo ili jasno samo po sebi. Stoga, pratimo rad učenika pod uvjetima koji od njih traže strateško djelovanje, uvid u situaciju, upornost, kreativnost i preciznost pri rješavanju kompleksnog problema. S promjenom paradigme zaboravlja se usvajanje znanja koje je samo sebi svrhom i stvara se prostor za ideju sadržaja kao alata za razvoj širih i kompleksnijih ciljeva.

2. *Umjesto prijenosa znanja i značenja, s učenicima konstruirati znanje i značenje.*

Znanstvenici proučavanjem procesa učenja shvaćaju da konstruktivistički model učenja najbolje opisuje njihovo razumijevanje prirodnog procesa stvaranja smisla o svijetu u ljudskom mozgu. Konstruktivistička ideja tvrdi da je učenje aktivno, i da osoba koja nauči nešto novo tom novom sadržaju donosi sve svoje prijašnje znanje i mentalne obrasce. Svaka nova činjenica ili

iskustvo bivaju asimilirani u živu mrežu razumijevanja koja već postoji u umu pojedinca. Kao rezultat toga, učenje nije ni pasivno niti jednostavno objektivno (Abbott i Ryan, 2006). Stvaranje znanja i značenja nije individualna operacija. Pojedinac uzajamno djeluje s ostalima oko sebe kako bi konstruirao zajedničko znanje. Prisutan je ciklus internalizacije onoga što se u društvu stvara kao zajedničko znanje, što se potom eksternalizira kako bi utjecalo na učenikovo društveno sudjelovanje. Konstruktivističko učenje recipročan je proces u kojem pojedinac utječe na grupu, i grupa utječe na pojedinca (Vygotsky, 1978). Naše shvaćanje učenja mora se promijeniti od obrazovnih ishoda koji su primarno skupovi podvještina pojedinca kako bi uključili i uspješno sudjelovanje u društvenim aktivnostima i razvoj učeničkih identiteta u svjesne, fleksibilne, učinkovite i međusobno ovisne stvaratelje znanja i značenja. Ne možemo više nametati vlastita znanja i shvaćanja, već trebamo imati vjere u učenike i njihovu sposobnost vlastitog stvaranja znanja kroz individualne aktivnosti i društvene interakcije.

3. *Prijeći sa vanjskog ocjenjivanja na samoprocjenu.*

Evaluacija učenja oduvijek je bila sumativna mjera količine sadržaja koje je učenik zapamtio. Ona je korisna za ocjenjivanje učenika i razdvajanje u grupe prema uspjehu. Budući da se procesno orijentirani ciljevi ne mogu mjeriti i procijeniti produktno orijentiranim tehnikama mjerenja, moramo promijeniti i postojeću paradigmu evaluacije. Ocjenjivanje ne bi trebalo biti ni sumativno, niti kazneno, nego ocjenjivanje trebamo gledati kao mehanizam konstantnog pružanja povratnih informacija učeniku i stalne organizacije procesa obnove pojedinca: samopravljanje, samokontrole i samoprilagodbe. Potrebno je podsjećati se da je krajnji cilj evaluacije dovesti učenika do samoevaluacije. Učenici koji završe školovanje postaju ovisni o procjeni vlastitog uspjeha od strane učitelja, i ovdje je promašena cijela bit samostalnog učenja. Evaluacija, najviši stupanj Bloomove taksonomije znači generiranje, zadržavanje u glavi i primjenu skupine unutarnjih i vanjskih kriterija. Predugo su ovaj proces koristili odrasli, ali sada je vrijeme da prebacimo tu odgovornost i na učenike, kako bismo im pomogli razviti sposobnost samoanalize, samoreferenciranja i samoprilagodbe. (Bloom i Krathwohl, 1956).

Nacionalni okvirni kurikulum pojašnjava nam da vrjednovanje učenikovih aktivnosti i uspjeha treba služiti osposobljavanju za samovrjednovanje radi razvijanja svijesti o vlastitim znanjima i stečenim kompetencijama te o važnosti stalnoga učenja. Istodobno, vrjednovanje učenikovih aktivnosti i rezultata treba pridonijeti stjecanju pozitivne slike o sebi te poticati učenike na planiranje svoga rada i samostalno donošenje odluka, što se postiže upućivanjem učenikâ na analizu i promišljanje o svomu učenju i učenju drugih radi osposobljenosti za vrjednovanje i samovrjednovanje (Nacionalni okvirni kurikulum, 2011). Učenici moraju biti vođeni u provjeravanju procesa učenja te prilikom ocjenjivanja svojih znanja, vještina i sposobnosti u

učenju i radu. To nalaže stalno učiteljevo obavještavanje učenikâ o radu. Učenici moraju biti vođeni i poticani kako bi ocjenjivali svoje učenje i uspjeh na različite načine i tako razvijali sposobnosti samoocjenjivanja i samovrjednovanja, a s dokimološkoga i pedagoškoga stajališta potrebno je, i korisno, učiteljima i učenicima prirediti popise kompetencija za osobnu samoprocjenu i praćenje (Nacionalni okvirni kurikulum, 2011).

1.3. Definiranje pojma integracije tehnologije

Integracija tehnologije ili tehnološka integracija pojam je koji se može definirati na više načina. Integraciju tehnologije u kurikulum možemo definirati kao korištenje tehnologije od strane učenika i učitelja s ciljem poboljšavanja učenja i poučavanja i osnaživanja postojećih kurikularnih planova i ciljeva. Drugim riječima, ne radi se o nastavi informatike ili nekoj drugoj vrsti kurikuluma u kojem tehnologija stoji sama za sebe i fokusira se na poučavanje o tehnologiji. Radi se o učiteljima koji koriste razna tehnološka rješenja kako bi osnažili svoje poučavanje učenika unutar i van granica postojećeg kurikuluma. Tehnologija nije i nikad neće biti lijek za sve probleme u nastavi, i ponekad tehnološki alati nisu najbolji niti najprikladniji za određene situacije. Oni nikada neće kreirati sadržaj sami po sebi, ali će uvelike doprinijeti vještim učiteljima i zainteresiranim učenicima. Kao i sa svakom obrazovnom tehnologijom do sada, i nove, moderne obrazovne tehnologije treba prikladno smjestiti u široke kontekste kurikuluma i pedagogije (SEIRTEC, 2000).

U isto vrijeme, nove obrazovne tehnologije dolaze sa svojim vlastitim izazovima i koristima. Integracijski procesi kreću se prema viziji u kojoj svi učitelji tečno i lako koriste tehnologiju kako bi realizirali misao učenja fokusiranog na učenika, umjesto poučavanja samo od strane učitelja. Trenutno učitelji (još) ne koriste tehnologiju lako niti tečno, jer velika većina gleda na tehnologiju kao na razlog promjene načina na koji poučavaju, umjesto kao na dodatnu mogućnost širenja njihovog programa i sposobnosti poučavanja. Mnoge do sada obavljene studije na ovu temu univerzalno su prikazale da kad učitelji shvate kako tehnologija može pospješiti učenje njihovih učenika, postaju voljni integrirati ju u postojeći obrazovni program, a kako tim postupkom postaju kompetentni ili čak vrsni korisnici tehnologije, počinju samostalno mijenjati način na koji poučavaju. Dok učitelji prolaze kroz razne stupnjeve implementiranja tehnologije u nastavu, često dolaze do točke gdje se zapitaju kako su uopće uspijevali poučavati bez tehnologije.

Kako uvesti tehnologiju u postojeću aktivnost i sam kurikulum? Potrebno je držati se sljedećih koraka (SEIRTEC, 2000):

1. Ispitati jedinicu/aktivnost. Razmisliti kako tehnologija može biti dodana u jedinicu i potpomognuti i poboljšati učenje:
    - kombinirati tehnologiju s tradicionalnim resursima,
    - zamijeniti postojeću ili dodati novu tehnologiju postojećem projektu,
    - prilagoditi ili proširiti projekt,
    - kritički ocijeniti kvalitetu i kvantitetu učiteljskih materijala, prepoznati nužne aktivnosti, eliminirati nepotrebne,
    - prilagoditi vrijeme i tehnologiju vremenskim okvirima.
2. Prepraviti jedinicu, prepraviti ciljeve u svrhu kvalitetnije infuzije tehnologije u aktivnost:
    - koristiti predloške za lekcije koje prikazuju koje su sve promjene postignute uvođenjem tehnologije,
    - odgovoriti na pitanje: na koji način tehnologija dodaje vrijednost kurikulumu?
3. Pripremiti materijale za nastavnu jedinicu, kreirati raspored koji učenicima dopušta maksimalno korištenje tehnologije:
    - pripremiti upute koje uzimaju u obzir nove alate dostupne učenicima,
    - pripremiti nove metode ocjenjivanja.

Kada učitelji shvate potencijal tehnologije za poboljšanje učenja, te kada počnu težiti ka tehnološkim kompetencijama, počinju mijenjati načine na koje poučavaju. Identificirana su četiri stupnja učenja rada s tehnologijom od strane učitelja (Mandinach i Cline, 1992):

1. *preživljavanje* - učitelj se opire tehnologiji jer mu je nova i nepoznata, ima nerealna očekivanja od nje i minimalno ju koristi,
2. *savladavanje* - učiteljeva tolerancija prema tehnologiji raste, počinje koristiti nove načine integracije tehnologije u učionici, uspješno rješava manje probleme u radu,
3. *utisak* - pod dojmom mogućnosti tehnologije, učitelj ju relativno lako koristi u učionici, drži ravnotežu između vlastitog predavanja i učeničke aktivnosti u projektima baziranima na radu uz pomoć tehnologije,
4. *inovacija* - u ovom stadiju učitelj je u potpunosti prihvatio tehnologiju u svom radu do te mjere da samostalno prilagođava učionicu i razred kako bi u potpunosti inkorporirao tehnološki prilagođen kurikulum i učeničke aktivnosti, modificira radnu okolinu kako bi inkorporirao ideje i mjere koje je u potpunosti sam osmislio.

ACOT istraživanje došlo je do zaključka da učitelji prolaze kroz pet stupnjeva kroz koje uče kako tehnologiju implementirati u nastavu (Sandholtz, Ringstaff, i Dwyer, 1997):

1. *ulazni stupanj* - učenje osnova tehnologije,

2. *usvajanje* - učitelji koriste nove tehnologije kao potporu tradicionalnom poučavanju,
3. *prilagodba* - učitelji integriraju tehnologiju u učionici,
4. *odobravanje* - fokusiranje na kooperativne projekte i interdisciplinarne radove,
5. *inovacija* - učitelji u ovom stupnju sami otkrivaju i smišljaju nove načine za korištenje tehnologije u poučavanju.

S koracima integracije tehnologije, mijenjaju se i odnosi u učionici. Direktno poučavanje postaje sustav konstrukcije znanja, po sustavu koji je vidljiv iz Tablice 1.

Tablica 1. Usporedba tradicionalnog sustava s proširenim sustavom temeljenim na teoriji konstrukcije znanja.

	Tradicionalni sustav	Prošireni sustav (konstrukcija znanja)
Aktivnost	Didaktička, učitelj u centru	Interaktivna, učenik u centru
Uloga učitelja	Iznosi činjenice, stručnjak	Suradnik, ponekad i učenik
Uloga učenika	Pasivni slušatelj, učenik	Suradnik, ponekad i stručnjak
Naglasak učenja	Činjenice i replikacija	Veze, upiti
Koncept znanja	Akumulacija	Transformacija
Demonstracija usvojenog znanja	Kvantitativna	Kvalitativna
Ocjenjivanje i evaluacija	Normiran sustav	Portfelji, prema kriterijima
Korištenje tehnologije	Isključivo za računalom, administrativan, samostalan	Komunikacija, suradnja, pristup informacijama, izražavanje

Usredotočiti se na ono što se želi postići unutar kurikuluma (ciljevi učenja) i identifikacija prikladnih tehnoloških alata koji će pomoći u ostvarivanju tog cilja je ključ integracije tehnologije u kurikulum. Četiri su kategorije korištenja softverskih aplikacija u procesu integracije, sortiranje edukativne tehnologije samo je korak prema učenju kako primijeniti prikladnu tehnološku ideju na neki zadatak (Means, 1994):

1. *tutorsko korištenje tehnologije* - podržava prijenos informacije s izvora na učenika, što je uvelike korisno za razvoj osnovnih vještina, najčešće se koristi u nižim razredima za vještine kao što su pravopis, gramatika, proširenje rječnika, osnovne matematičke operacije i sl. (pr. Učilica),

2. *aplikacijsko korištenje tehnologije* - u ovu kategoriju spadaju složenije aplikacije, kao primjerice tekst procesori, tablični kalkulatori, itd. U ovoj kategoriji aplikaciju se smatra običnim alatom, ništa drugačijim od primjerice ravnala ili šestara, međukorak je do postizanja cilja (pr. Microsoft Office, OpenOffice),
3. *istraživačko korištenje tehnologije* - ova kategorija kombinira sadržaj s određenim strategijama isporuke kako bi ohrabrila učenike da istraže temu i sami konstruiraju svoje znanje. Krajnji cilj rada na ovaj način nije naći točan odgovor, već koristiti tehnologiju za rad na projektu ili zadatku i realizirati nekakvo značenje iz te teme (pr. multimedijske enciklopedije, Internet),
4. *komunikacijsko korištenje tehnologije* - aplikacije iz ove kategorije često se koriste za suradnju preko veće geografske udaljenosti, i to na istraživački način. U ovu kategoriju ulaze aplikacije i servisi kao što su videopozivi (npr. Skype) i e-mail.

1.4. Pristupi poučavanju s tehnologijom

1.4.1. Bihevioristički pristup poučavanju s tehnologijom

Sve donedavno, učitelji su vjerovali da je najbolji način učenja kroz ponavljanje. Ovo je princip iz biheviorističkih teorija učenja koji je dominirao obrazovnim razmišljanjem još od vremena Ivana Pavlova. Učenici bi provodili vrijeme učeći riječi i slovkali ih, prepisivali bilješke iz povijesti i ponavljali matematičke izračune sve dok ne bi "naučili" informaciju. Suvremeni bihevioristi vide okolinu kao ključ uspješnog učenja, u smislu podražaja i reakcije. Pokušavaju dokazati da je ponašanje povezano s vanjskom nagradom ili pojačanjem koje se veže na stimulaciju u odnosu na pozitivan odgovor. Učitelji koji prihvate bihevioristička stajališta utemeljitelja teorije poput B.F. Skinnera i Alfreda Bandure također prihvaćaju da je učeničko ponašanje odgovor na prethodni podražaj i da je ovo ponašanje naučeno. Primjerice, problematični učenici "nauče" ometati nastavu jer traže pažnju od svojih učitelja i kolega iz razreda. Povučeni učenici "nauče" da njihova okolina ne potiče socijalnu interakciju, stoga postaju povučeni i tihi. Rezultat toga je da se učeničko ponašanje analizira u smislu povijesti potkrepljenja (pojačanja). Sljedeći logični korak je shvatiti koje procese ponašanja treba promijeniti kako bi se eliminiralo nepoželjno ponašanje učenika. Prema bihevioristima, učitelji su odgovorni za konstrukciju okoline u kojoj je mogućnost pojačanja ispravnog učeničkog ponašanja uvećana kroz procese pažljive organizacije i predstavljanja informacije u osmišljenom slijedu. Programirane upute, predavanje

potpomognuto računalima i tehnološki osnaženo usavršavanje su tradicionalne metode integriranja tehnologije u bihevioristički učionicu (Tomei, 2003).

1.4.2. Kognitivni pristup poučavanju s tehnologijom

Kognitivni psiholozi usredotočeni su na učenike kao aktivne sudionike u procesu učenja i poučavanja. Oni koji se drže ove psihologije učenja vjeruju da su učitelji učinkovitiji ako znaju koja znanja učenik posjeduje i kako pojedinac obrađuje informacije. Kognitivni učitelji koriste strategije prilagodbe i asimilacije kako bi učeniku pomogli usvojiti znanje. Za ove učitelje, učinkovito poučavanje podrazumijeva naučiti učenike kako učiti, zapamtiti, razmišljati i motivirati se. Kognitivno-razvojni psiholozi kao Jean Piaget i Jerome Bruner proučavali su različite korake u kojima učenici razmišljaju i za koje su vjerovali da su različiti od koraka kod odraslih. Naglašavaju da učitelji moraju razumjeti prirodu procesa razmišljanja kada planiraju plan poučavanja. Vide ljudsko shvaćanje kao znanje koje je stvorio sam pojedinac kroz razne susrete s novim idejama i razmišljanjima. Znanje je niz graditeljskih blokova koje učitelj slaže jedan na drugi.

Svi konstruktivistički principi uključuju koncept schemata, procesa organiziranja koncepata i informacija u kognitivnu strukturu koja podržava naknadno korištenje i prizivanje istih. Učenje otkrivanjem, deduktivno učenje i model procesuiranja informacija predstavljaju primjenu kognitivnih principa u tehnološki oblikovanom planiranju lekcija. Ovdje učitelji traže obrazovni softver koji učenicima dopušta da osobno istraže temu, prezentacije koje učeniku nude kostur informacija na kojima učenik može graditi nove informacije, te internetske stranice koje poštuju učenikovu kognitivnu potrebu za enkodiranjem, spremanjem i prizivanjem informacija (Tomei, 2003).

1.4.3. Humanistički pristup poučavanju s tehnologijom

Humanistički psiholozi vjeruju da je ljudsko mišljenje o učenju podjednako važno kao način na koji razmišljaju i na koji se ponašaju. Zagovaratelji humanizma ne opisuju ponašanje s gledišta učitelja kao bihevioristi, niti opisuju ponašanje sa stajališta predstavljenog akademskog sadržaja kao konstruktivisti. Umjesto toga, oni opisuju ponašanje kao točku gledišta učenika koji obavlja određenu aktivnost. Humanisti na čelu s Abrahamom Maslowom i Carlom Rogersom prihvaćaju ideju samoaktualizacije, rasta osobe s ciljem postizanja bilo koje razine individualnog

zadovoljstva koji može postići. Humanistički učitelj kreira obrazovnu okolinu koja potiče samostalan razvoj, suradnju, pozitivnu komunikaciju, te personalizaciju informacija. Otvoreno obrazovanje i kooperativno učenje primarne su manifestacije humanizma. Tehnologija podržava otvoreno obrazovanje kroz dijagnozu individualnog učenja, dok učitelji prvenstveno promatraju i postavljaju pitanja. Instrukcije su individualizirane s vrlo malo oslanjanja na udžbenike. Imajući u vidu kooperativno učenje, tehnologija pomaže u kritičnom području individualne odgovornosti i razvoja osobnih suradničkih vještina potrebnih za grupni rad. Humanistički učitelj traži softver namijenjen individualnom radu, prezentacije koje se dijele u grupi, te internetske stranice koje podržavaju interpersonalnu komunikaciju umjesto samog tematskog sadržaja.

Mozgovi današnjih učenika (pre)stimulirani su video igrama, televizijom, prijenosnim uređajima i internetskom komunikacijom više sati dnevno. Jedan od glavnih razloga dosađivanja učenika u učionici je percepcija da su metode kojima im se predstavlja kurikulum nevažne za način na koji uče. Prisutna je percepcija da školski zadaci i dužnosti nisu bitne. Zašto naporno raditi kada je ono na čemu radite naizgled nevažno? (Jensen, 2005). Današnji učenici su "digitalni domoroci" koji su rođeni izravno u digitalni svijet, tečni su "govornici" i korisnici moderne tehnologije, za razliku od ostalih, "digitalnih imigranata" koji su naknadno došli u tehnološki svijet i koji će, ma koliko spretni bili u radu s tehnologijom, uvijek zadržati određenu količinu "imigrantskog naglaska" (Prensky, 2005, 2006).

1.5. Stručno usavršavanje i profesionalni razvoj

Alati koje učitelji koriste moraju poduprijeti njihov primarni cilj - učinkovito poučavanje za učinkovito učenje. Pristup svim novim obrazovnim tehnologijama od osrednjeg učitelja neće napraviti boljeg učitelja, već učinkovito korištenje tehnologije dopušta učitelju da poboljša svoje metode poučavanja. Tehnologija sama po sebi neće pomoći učiteljima da razumiju kako učenici uče i kako najbolje pristupiti učeničkim potrebama i stilovima učenja. Potrebno je razumjeti onaj temeljni niz: učenje, pa poučavanje, pa tek onda tehnologija, jer je razumijevanje i shvaćanje tog niza nužno za proces kreiranja učiteljskih tehnoloških standarda i proces tehnološkog planiranja. Ovo implicira da učitelj mora imati predznanje i poznavanje teorija učenja, pedagogije i kurikuluma. Tehnološke kompetencije moraju postaviti standarde korištenja tehnoloških alata koji podržavaju i kurikulum i kvalitetnu pedagošku praksu. Neke od smjernica za kreiranje i prihvaćanje tehnoloških kompetencija su (SEIRTEC, 2000):

- moraju biti vezane uz pedagoške kompetencije,

- dio su komponente profesionalnog razvoja učitelja,
- moraju biti vezane uz dostupnost tehnološke infrastrukture,
- trebaju biti povezane s osnovnim aplikacijama i sustavima,
- moraju biti opisane razumljivim rječnikom.

Učiteljima su potrebne informacije, obuka i vodstvo kako bi jamčili da njihovo korištenje tehnologije uistinu pomaže učenju. Cilj svakog učinkovitog profesionalnog razvoja pružanje je prilike učiteljima da koriste tehnologiju i upoznaju se s načinima na koje oni mogu tehnologiju integrirati u učionice.

Prvi korak vjerodostojnog programa stručnog usavršavanja je razviti povjerenje u tehnološki profesionalni razvoj koji u sebi sadrži ideju da kurikulum pokreće korištenje tehnologije, a ne obrnuto, te da će obučeni učitelji pronaći načine kako tehnologiju uključiti u postojeće sadržaje umjesto da na nju gledaju kao na aktivnost nepovezanu sa sadržajem. Ravnatelji škola moraju podržati plan i učitelje, koji se moraju grupirati po razini znanja/razreda i temi, te mora biti vremena za praktični rad kako bi plan profesionalnog razvoja funkcionirao (Barnett, 2003).

Ključ uspješne obuke jest u tome da njeni rezultati moraju biti lako prenosivi u učionicu, obuka se mora slagati s učiteljevim rasporedom, odgovarati njegovom stilu poučavanja, a rezultati obuke moraju biti fokusirani na kurikulum. Kroz profesionalni razvoj i obuku, učitelji moraju ne samo steći i razviti nove vještine, već ih i uspješno primijeniti u realizaciji. Vrste stručnog usavršavanja mogu se podijeliti na sljedeće vrste (SEIRTEC, 2000):

- *učenje licem u lice* – osnovni način profesionalnog razvoja je licem u lice, tj. pomoć zatražiti od kolege učitelja, tehnološki potkovane osobe, pa čak i učenika. Prednost ovakvog načina učenja je mogućnost postavljanja svih vrsta pitanja bez opasnosti po učitelja da ispadne neznalica. Još jedna prednost je ta da osoba koja poučava postaje bolji slušatelj, poboljšava komunikacijske sposobnosti, i uči kako dati konkretnu podršku osobama koje poučava. Nedostaci ovog načina rada su vremenska ograničenost, jer učitelji uz pretrpan raspored moraju pronaći vremena i za rad na sebi i svojim sposobnostima i vještinama. Zbog nedostatka grupnog rada propušta se naučiti nešto iz tuđih pitanja, mišljenja i perspektiva ili doprinosa drugih osoba.
- *profesionalne* organizacije – članstvo u nekoj profesionalnoj organizaciji koja radi na profesionalnom razvoju učitelja je rad s mrežom ljudi istih interesa. Članstvo u organizaciji često donosi i neke pogodnosti (popusti, pristup publikacijama, konferencijama, interakcije

s kolegama), no kao nedostatak ističu se visoke cijene članstva, troškove putovanja na konferencije, nedovoljno fleksibilan raspored, itd.

- *profesionalne publikacije* – uz stalnu promjenu i napredovanje tehnologije, gotovo je nemoguće držati korak s njom i svim novim inovativnim idejama implementacije. Jedan od najlakših oblika samostalnog razvoja su profesionalne publikacije. Iako ne pružaju interakciju s drugim čitateljima i nema se s kime raspraviti o određenim temama, tom problemu može se doskočiti putem komuniciranja i raspravljanja putem e-maila, internetskih foruma, videokonferencija, itd. Članci u publikacijama znaju biti opsežni i oduzeti dosta vremena, tako da se učitelj treba koncentrirati samo na one članke koji pokrivaju područja na kojima se on ne osjeća dovoljno razvijenim.
- *online resursi* – zbog rasporeda učitelja u školama, teško je prisustvovati radionicama namijenjenim profesionalnom razvoju. Online resursi mogu biti od velike pomoći zbog ogromne količine informacija dostupne za pregledavanje, a vrlo često te informacije su kategorizirane po mnoštvu kriterija, tako da postaje vrlo lako i jednostavno pronaći traženu temu. U online resurse ulaze i sinkroni (odvijaju se u realnom vremenu, videokonferencijom ili instant messagingom[4]) i asinkroni (e-mailom) tečajevi. Na ovaj način moguće je uštedjeti dosta vremena, ali pošto svatko radi sam svojim tempom, potrebna je disciplina i predanost zadatku.

Jedan od novijih trendova u procesu integracije tehnologije u kurikulum je TPACK okvir koji teži ujediniti sve trenutno postojeće poglede i teorije integracije u jednu, jedinstvenu misao vodilju.

1.6. TPACK

TPACK[5] okvir je koji identificira znanje i sposobnosti profesora i učitelja za učinkovito poučavanje uz pomoć tehnologije. TPACK okvir, koji se temelji na Shulmanovoj teoriji o pedagoškom i predmetnom znanju (PCK). Nadograđujući Shulmanovu teoriju, Mishra i Koehler (2006) dodali su tehnologiju u PCK i opisali novi TPCK kao presjek tehnologije, pedagogije i predmeta. Preimenovan u TPACK, kombinacija predmetnog, pedagoškog i tehnološkog znanja integriran u jednu cjelinu, okvir je koji se fokusira na kompleksne interakcije između učiteljevog znanja predmeta (CK), pedagogije (PK) i tehnologije (TK). TPACK pristup nadilazi pojedinačni

[4] Instant messaging, hrv. komunikacija u realnom vremenu preko Interneta
[5] Technological Pedagogical Content Knowledge, hrv. pedagoško i predmetno tehnološko znanje

vid svakog od tih znanja i naglašava nove vrste znanja koje se nalaze na sjecištu svakog od navedenih, te kreira četiri nova temeljna oblika znanja: pedagoško i predmetno (PCK), predmetno i tehnološko (TCK), pedagoško i tehnološko (TPK), te novo sjecište tih triju znanja: pedagoško i predmetno tehnološko znanje – TPACK (Mishra i Koehler, 2006). Kombinacija tehnologije s pedagogijom mora uzeti u obzir i dinamička sjecišta znanja kao što su tehnološko i pedagoško znanje (TPK), pedagoško i sadržajno znanje (PCK) i tehnološko i sadržajno znanje (TCK). Učitelj koji može upravljati ovim sjecištima postaje stručnjak koji je drugačiji od stručnjaka za pojedinačna područja sadržaja, pedagogije ili tehnologije (Mishra i Koehler, 2006). TPACK je osmišljen je kako bi se ispitala vrsta nastavničkoga znanja o uspješnom uvođenju informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavni proces i nastavne aktivnosti (Altun, 2007; Akkoc, 2010).

Pojavom digitalnih tehnologija, ona postaje nezaobilazan dio života učitelja i učenika, mijenjajući način na koji učitelji i učenici rade i uče u tehnološki bogatoj okolini. Rani pokušaji integracije tehnologije tretirali su ju kao cjelinu koja mora biti naučena odvojeno od pedagoških i sadržajnih cjelina. U potrazi za cjelovitim učiteljskim znanjem, istraživači su počeli koristiti TPACK kao okvir za dizajniranje i razvoj programa kojima će opremiti učitelje povezanim znanjem koje se koncentrira na učeničko učenje u raznim područjima - posebice pedagoškom i predmetnom tehnološkom znanju (American Association of Colleges of Teacher Education, Committee on Innovation and Technology, 2008).

TPACK služi kao koristan okvir za razmišljanje o onome što učitelji moraju znati kako bi uspješno integrirali tehnologiju u poučavanje i kako dalje razvijati to znanje. On prepoznaje jedinstvene i interaktivne uloge koje sadržaj, tehnologija i pedagogija preuzimaju u okolinama učenja i predlaže uzimanje u obzir novog oblika znanja koji ide dalje od ideja sadržaja, tehnologije i pedagogije (Mishra i Koehler, 2006).

1.6.1. Komponente TPACK okvira

TPACK se sastoji od sedam komponenti (Mishra i Koehler, 2006):

1. *Tehnološko znanje (TK)* je znanje o raznim tehnologijama, od onih manje razvijenih i jednostavnijih (papir i olovka), do visoko-razvijenih, digitalnih tehnologija (Internet, video, pametne ploče, softver, i sl). Tehnološko znanje u konstantnom je procesu mijenjanja, više nego ostale dvije osnovne komponente TPACK okvira (pedagogije i predmeta), stoga je njegovo definiranje vrlo teško. Tehnološko znanje nadilazi tradicionalni vid računalne pismenosti i traži od korisnika da razumije informacijsku tehnologiju dovoljno da ju

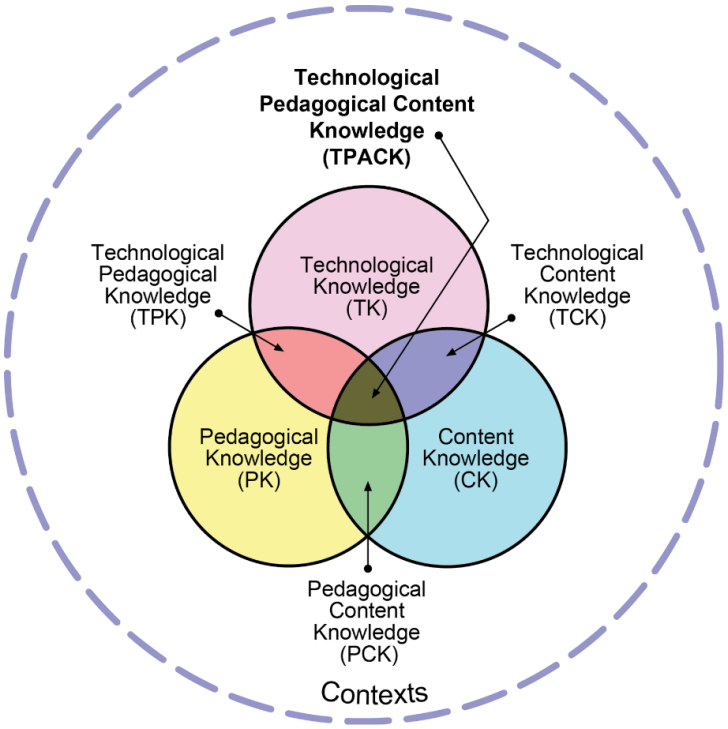
produktivno može primijeniti na posao i svakodnevni život, da prepozna kada informacijska tehnologija može pomoći ili odmoći od postizanja cilja, i da se cijelo vrijeme prilagođava promjenama u njoj.

2. *Predmetno znanje (CK)* je znanje koje učitelji posjeduju o gradivu koje poučavaju. Znanje sadržaja od kritične je važnosti za učitelje. Ovo znanje uključuje znanje koncepata, teorija, ideja, organizacijskih okvira te primijenjene prakse i pristupe prema razvoju ove vrste znanja (Shulman, 1986). Neposjedovanje dovoljne količine sadržajnog znanja može biti pogubno za učenike, jer mogu zbog nepostojanja sadržajnog znanja primiti nepotpune ili netočne informacije i razviti krivi dojam o području o kojem uče (National Research Council, 2000; Pfundt, & Duit, 2000).
3. *Pedagoško znanje (PK)* je znanje o metodama i procesima poučavanja u učionici (upravljanje razredom, ocjenjivanje, planiranje lekcija). Osim toga, PK obuhvaća i sveukupnu svrhu poučavanja, njegove ciljeve i vrijednosti. Ovaj generički oblik znanja primjenjuje se na razumijevanje kako učenici uče, opće tehnike upravljanja učionicom i razredom, ocjenjivanje učenika i planiranje lekcija. Učitelj s kvalitetnim pedagoškim znanjem razumije kako učenici konstruiraju znanje i usvajaju vještine, te kako razvijaju mentalne navike i pozitivne poglede na učenje. Pedagoško znanje zahtijeva razumijevanje kognitivnih, društvenih i razvojnih teorija učenja i kako se one primjenjuju na učenike u učionici.
4. *Pedagoško predmetno znanje (PCK)* bavi se procesom poučavanja, konzistentno i slično Shulmanovoj teoriji znanja pedagogije koje je primjenjivo poučavanju specifičnog sadržaja. Ova transformacija javlja se kada učitelj interpretira sadržaj, pronalazi više načina za predstavljanje istog, pa onda prilagodi i prekraja materijale prema alternativnim koncepcijama i prethodnom znanju učenika (Shulman, 1986). PCK pokriva osnove poučavanja, učenja, kurikuluma, ocjenjivanja i izvještavanja, kao što su uvjeti koji potiču učenje i veze između kurikuluma, ocjenjivanja i pedagogije.
5. *Tehnološko predmetno znanje (TCK)* pokazuje kako tehnologija može kreirati nove načine prezentiranja specifičnog sadržaja, koje su vrste tehnoloških alata na raspolaganju za poučavanje različitih predmeta. TCK je razumijevanje načina na koji tehnologija i sadržaj međusobno utječu i sputavaju jedno drugo. Učitelji moraju savladati više nego samo sadržaj koji predaju, moraju također imati i duboko razumijevanje načina na koji se sadržaj (ili vrste konstruiranja predstavljanja istog) mogu promijeniti primjenom raznih tehnologija. Učitelji moraju shvatiti i razumjeti koje specifične tehnologije najbolje odgovaraju učenju sadržaja i kako sadržaj diktira ili možda čak i mijenja tehnologiju i obrnuto.

6. *Tehnološko pedagoško znanje (TPK)* je znanje o tome kako se poučavanje i učenje mijenjaju kada se određene tehnologije koriste na određene načine. Ovo uključuje i poznavanje međuodnosa unutar pedagogije, kao i ograničenja tehnoloških alata koji se odnose na disciplinarno i razvojno prikladne pedagoške strategije i oblike. Za izgradnju TPK-a potrebno je dublje poznavanje ograničenja i međuodnosa u tehnologiji, te disciplinarnih konteksta unutar kojih oni funkcioniraju.
7. *Pedagoško i predmetno tehnološko znanje (TPACK)* je znanje koje učitelji moraju imati kako bi integrirali tehnologiju u sadržaj na bilo kojem području. TPACK je nova, rastuća forma koja nadilazi sve tri osnovne komponente (tehnologiju, pedagogiju, sadržaj). Pedagoško i predmetno tehnološko znanje proizlazi iz interakcija između predmetnog, pedagoškog i tehnološkog znanja. TPACK je različit od znanja sva tri individualna koncepta i temelj je efektivnog poučavanja uz pomoć tehnologije, te podrazumijeva razumijevanje predstavljanja koncepata korištenjem tehnologije, pedagoške tehnike koje koriste tehnologiju na konstruktivan način kako bi poučile sadržaj, znanje što čini koncept teškim ili lakim za shvatiti i kako tehnologija može pomoći s nekim od problema s kojima se učenici susreću, te znanje učeničkog predznanja i teorije epistemiologije, kao i znanje kako tehnologije mogu biti iskorištene za nadogradnju postojećeg znanja ili razvoj novih ili ojačavanje postojećih epistemiologija. Učitelji koji posjeduju ovo znanje imaju intuitivno razumijevanje kompleksnih veza između triju komponenti znanja (CK, PK, TK).

U svojem osnovnom obliku, TPACK istražuje shvaćanje nastavnika o tomu kako informacijsko-komunikacijsku tehnologiju (ICT) koristiti kao pedagoški alat u poučavanju i učenju (Mishra i Koehler, 2006). Kao što se vidi na Slici 1, pedagoško i predmetno tehnološko znanje temelji se na interakciji triju područja znanja:

- pedagoškog predmetnog znanja,
- tehnološkog predmetnog znanja o tome koje su vrste tehnoloških alata na raspolaganju za poučavanje različitih školskih predmeta,
- tehnološkoga pedagoškog znanja – sposobnost odabiranja informacijsko-komunikacijskih alata prema njihovoj prikladnosti određenim potrebama učenja i poučavanja (Hu i Fyfe, 2010). U tom smislu, nastavnici bi trebali biti tehnički osposobljeni za korištenje izvora informacijsko-komunikacijske tehnologije i trebali bi ih moći pedagoški integrirati u proces poučavanja i u učenički proces učenja kako bi im pomogli bolje usvojiti sadržaj određenoga predmeta (Koehler i Mishra, 2009).



LEGENDA

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) – pedagoško i predmetno tehnološko znanje

Technological Pedagogical Knowledge (TPK) – tehnološko pedagoško znanje

Technological Content Knowledge (TCK) – tehnološko predmetno znanje

Pedagogical Content Knowledge (PCK) – pedagoško predmetno znanje

Pedagogical Knowledge (PK) – pedagoško znanje

Content Knowledge (CK) – predmetno znanje

Technological Knowledge (TK) – tehnološko znanje

Slika 1. Komponente TPACK okvira[6]

Simultanim integriranjem znanja tehnologije, pedagogije i sadržaja, iskusniji učitelji uvode TPACK u svoje programe svaki puta kada poučavaju. Svaka situacija koja se predstavi učiteljima je jedinstvena kombinacija ovih triju faktora i, sukladno tome, ne postoji jedinstveno tehnološko rješenje koje je primjenjivo na svakog učitelja, svaki predmet ili svaki pogled i način poučavanja. Umjesto toga, rješenja treba tražiti u sposobnosti učitelja da uspješno upravlja trima prostorima elemenata pedagogije, tehnologije i sadržaja i kompleksnim interakcijama ovih elemenata u određenim kontekstima. Zanemarivanje kompleksnosti inherentnih svakoj od komponenti ili kompleksnosti odnosa među komponentama može dovesti do prejednostavnih rješenja ili neuspjeha. Stoga, učitelji moraju razviti fluentnost i kognitivnu fleksibilnost ne samo u svakoj od ključnih domena, nego i u načinu na koji ove domene i kontekstualni parametri komuniciraju, tako da mogu konstruirati učinkovita rješenja (Koehler i Mishra, 2009).

Poučavanje uz pomoć tehnologije nije lako izvedivo. TPACK okvir predlaže da sadržaj, pedagogija, tehnologija i konteksti poučavanja/učenja igraju uloge individualno i zajednički. Uspješno poučavanje uz pomoć tehnologije zahtijeva kontinuirano i dosljedno stvaranje, održavanje, i ponovno uspostavljanje dinamičke ravnoteže među svim komponentama. Ispod kompleksnog gornjeg sloja struktura triju domena nalaze se i tri komponente učiteljskog znanja: razumijevanje sadržaja, razumijevanje poučavanja i razumijevanje tehnologije. Složenost tehnološke integracije dolazi od veza među vrstama znanja unutar ove tri komponente i složenih

[6] preuzeto s www.tpack.org

načina na koji se one primjenjuju u dinamičkim i višeznačnim kontekstima učionice (Koehler i Mishra, 2009).

Od kasnih 60-ih godina prošlog stoljeća dio obrazovnih istraživača pokušao je razumjeti i objasniti "kako i zašto vidljive aktivnosti učiteljskih profesionalnih života primaju oblike i funkcioniraju na način na koji funkcioniraju" (Jackson, 1968; Clark i Petersen, 1986). Primarni cilj istraživanja TPACK okvira i odnosa između sedam komponenti jest razumijevanje veza između dva ključna područja: a) tijeka misli učitelja i njegovog znanja i b) učiteljevih postupaka i njihovih vidljivih učinaka. Trenutni rad na TPACK okviru proširuje tradiciju istraživanja uvođenjem tehnološke integracije u vrste znanja koje učitelji moraju razmotriti pri poučavanju. TPACK okvir pokušava pripomoći razvoju boljih tehnika za otkrivanje i opis kako se tehnološko profesionalno znanje implementira u praksi. Boljim opisivanjem vrsta znanja koje su potrebne učiteljima (u obliku sadržaja, pedagogije, tehnologije, konteksta i njihovih međusobnih interakcija), učitelji su u boljem položaju shvatiti varijance u razinama tehnološke integracije. Nadalje, TPACK okvir pruža nekoliko mogućnosti za promicanje istraživanja učiteljskog obrazovanja, profesionalnog razvoja i načina na koje učitelji koriste tehnologiju. Pruža i mogućnosti pregleda kompleksnog fenomena poput tehnološke integracije na načine koji su sada dostupni za analizu i razvoj, te dopušta učiteljima, istraživačima i ostalima uključenima u procese učenja i poučavanja da nadiđu prejednostavne pristupe koji tehnologiju smatraju samo dodatkom (Koehler i Mishra, 2009).

1.6.2. Implikacije znanja u praksi

Svaki je kontekst poučavanja jedinstven, pa interakcije između tehnologije, pedagogije i sadržaja nisu uvijek jednake, nego su unikatne sa svakom novom situacijom, ne postoji univerzalno rješenje za probleme poučavanja. Zbog složenih i isprepletenih veza tih triju domena, učitelji se suočavaju s velikim brojem odluka koje moraju donijeti. Odluke se mijenjaju svakom permutacijom tehnologije, pedagogije, teme poučavanja ili konteksta unutar učionice. U procesu dizajniranja dizajner počinje s pronalaskom problema, onda pronalazi dio rješenja, pokušava pronaći smisao u svemu tome, razmatra kako preoblikovati situaciju, te nastavlja s rješavanjem problema. Čini se kao da se ovaj proces zaustavlja kada se oblikuje nekakav artifakt, ali on nikada ne završava jer se postojeća dizajnerska rješenja ponovno koriste u novim situacijama oblikovanja rješenja (Kafai, 1996). Kurikulumi su složeni od dijelova koji djeluju u koheziji, umjesto da su kolekcija izoliranih praksi poučavanja (Brown i Campione, 1996). Raznolikost mogućih odgovora

na pitanja implicira da bi učitelj trebao biti aktivni agent i dizajner vlastitog kurikuluma (Koehler i Mishra, 2005a). Kompleksna struktura poučavanja s tehnologijom vodi k ideji "učitelja kao dizajnera" koji su cijelo vrijeme uključeni u aktivni i ponavljajući proces pronalazaka problema i kreativnog rješavanja tih problema (Koehler & Mishra, 2005b). Vrlo često neuspjesi u stvaranju uspješnih kurikuluma koji organski inkorporiraju tehnologiju nastaju zbog ignoriranja ideje kohezije i pokušavanja "spajanja različitih jedinica" (Mishra i Koehler, 2006). Stoga, stvaratelji ovakvih složenih oblika mogu biti samo učitelji koji znaju, razumiju i stvaraju djeliće koji su u međusobnoj vezi u jedinstvenu cjelinu, što je i bit TPACK-a.

Slika "učitelja kao dizajnera" također ima važne implikacije kod poučavatelja učitelja. Dizajn, ili učenje dizajniranjem traži od učenika da budu aktivni dijelovi procesa, te pružaju bogate kontekste za učenje (Perkins, 1986; Harel i Papert, 1990, 1991; Kafai, 1996).

Predloženi su deseci metoda za razvoj TPACK-a, i svaka od njih se razlikuje od druge po pitanju učinkovitosti. Naglasak na tome kako učitelji integriraju tehnologiju u svoju praksu je važniji od naglaska na što učitelji integriraju u svoju praksu. Primjerice, metode i pristup koji razvijaju tehnološko znanje (TK) u izolaciji od ostalog znanja ne uspijeva u učitelja razviti edukativne načine korištenja tehnoloških alata. Sukladno tome, pristupi koji razvijaju samo pedagogiju i sadržaj - pa čak i pedagoško predmetno znanje - ne uspijevaju uhvatiti detalje znanja potrebnog za učinkovito poučavanje uz pomoć tehnologije (Mishra i Koehler, 2006).

Druge metode razvoja TPACK okvira izbjegle su ove probleme usredotočavanjem na različite pristupe razvoju povezanog kontekstualiziranog znanja opisanog TPACK-om. Dva jedinstvena pristupa su:

- *dizajniranje tehnologije učenja* - u ovom pristupu, učenici nisu primatelji uputa, već se upuštaju u "kognitivno šegrtovanje" s instruktorima (Mishra i Koehler, 2006). Princip dizajniranja tehnologije učenja temelji se na tome da učenici kreiraju obrazovni tehnološki artefakt (npr. online tečaj, film, web stranicu) koji se razvija ukorak s učenikovim napretkom kroz gradivo ili profesionalni razvoj,
- *učenje po tipu aktivnosti* - nazivanjem svojeg pristupa učenjem po tipu aktivnosti, znanje o tehnologiji gradi se oko postojećeg znanja učitelja (Harris i Hoefer, 2011). Ovim pristupom učitelji prvo formuliraju ciljeve učeničkog učenja (Mishra i Koehler, 2009), a onda odabiru tipove aktivnosti prikladne za odabrane ciljeve. Harris i Hoefer otkrili su da ovaj pristup pomaže učiteljima napraviti pažljive strateške odluke o integraciji tehnologije u njihovo poučavanje.

Svaka vrsta tehnologije ima svoje prednosti i nedostatke, stoga razvoj TPACK-a treba započeti s već relativno poznatim tehnološkim rješenjima i postepeno se kretati prema naprednijima

(Koehler i Mishra, 2008; Koehler i suradnici., 2011). Učinkovito korištenje tehnologije je teško, jer tehnologija uvodi nove varijable u već ionako kompliciranu jednadžbu planiranja i poučavanja gradiva. TPACK okvir opisuje kako je učinkovito poučavanje s tehnologijom moguće isticanjem otvorenih veza između tehnologije, pedagogije i sadržaja. Primjenom TPACK okvira na poučavanje s tehnologijom zahtijeva kontekstualno poznavanje i razumijevanje tehnologije, gdje se tehnologiju može odabrati ili prenamijeniti kako bi odgovarala specifičnim pedagoškim i sadržajnim potrebama raznolikih obrazovnih konteksta (Mishra i Koehler, 2009; Kereluik, Mishra, i Koehler, 2010).

Proučavanjem načina na koji tehnologija, pedagogija i sadržaj postoje u kontekstu učionice, vidimo aktivnu ulogu učitelja koji dizajniraju vlastiti kurikulum. Ovo zahtijeva prilagodbu, potrebu za identifikacijom i odabirom metoda za razvoj znanja tehnološke integracije tako da se postupno krene graditi od već postojećih temelja znanja. Tehnološka edukacija, stoga, mora postati integralni dio obuke učitelja i nadići poučavanje i korištenje tehnološke pismenosti u izolaciji. Kompleksnost je dio svakodnevice poučavanja, a TPACK okvir, prepoznavanjem jedinstvene interakcije triju temeljnih domena, daje učiteljima alat za rješavanje kompleksnosti i okvir koji ih vodi do postizanja autentične integracije tehnologije u nastavu i kurikulum (Koehler i Mishra, 2008).

2. INTERPRETACIJA I RASPRAVA

2.1. Tehnologija u nastavi

Integriranje tehnologije u kurikulum ne podrazumijeva samo fizički aspekt, nego i društvene trendove i način na koji tehnologija utječe na ove trendove, te koje su implikacije tehnologije na kulturu, društvo, učenje i poučavanje u 21. stoljeću. Nove tehnologije u kombinaciji s društvenom i kulturalnom prilagodbom iz temelja mijenjaju naše razumijevanje znanja, njegovog stvaranja i autoriteta. Potrebno je ispitati učinke ovih trendova i odgovoriti na pitanje: "Što znači biti obrazovan u 21. stoljeću"?

Današnji učenik, gotovo bilo gdje u svijetu, ukorijenjen je u tehnološku eru u kojoj su Internet i Google prisutni gotovo od početka njegovog školovanja, pa čak i života. Nova tehnološka dostignuća rezultirala su sveprisutnim mogućnostima povezivosti i nemjerljivo malom udaljenošću od informacija. Iskustva današnjih učenika dijametralno su suprotna od linearnih i hijerarskijih struktura znanja koja su opće prihvaćena i institiucionalizirana u obrazovnim sustavima koji su razvijeni prije nekoliko generacija i koji služe kao okvir za današnje obrazovanje. Malo je reći da su ti okviri i sustavi u današnjem svijetu apsolutno zastarjeli i gotovo pa osuđeni na propast. Ukoliko pogledamo daleko u povijest, upravo je razvoj tehnologije usvajanjem i razvojem simboličkog sustava komunikacije - abecede - srušio tadašnji sustav govornog prijenosa znanja. Izum tiskarskog stroja završio je eru skolastičkih autoriteta svećenika i vjerskih zajednica i pokrenuo masovno opismenjavanje puka u svakoj kulturi. Vrlo sličan scenarij odvija se upravo sada oko nas kada nova tehnologija ponovno mijenja situaciju i redefinira naše razumijevanje pojma pismenosti.

Ono što u početku mora biti jasno svima uključenima u integraciju tehnologije u nastavu i kurikulum jest da samo ubacivanje digitalnih alata u škole nije rješenje za uključenje tehnologije u učenje i poučavanje. Kako bi tehnološki potpomognuto učenje i poučavanje bili smisleni i učinkoviti, potrebno je rekonceptualizirati sve tri osnove (učenje, poučavanje i tehnologiju) kako bi se iz njih izvukao potpuni kombinirani smisao i iskoristile sve mogućnosti (Van 't Hooft, 2008).

Digitalne tehnologije trebaju zamijeniti sve što je pedagoški moguće. Kako bi iskoristili te mogućnosti, poučavanje mora cijelo vrijeme biti redefinirano u skladu s promjenjivim kontekstom kakvog novi alati kao računala stvaraju. Poučavanje treba rekonceptualizirati kao "provođenje učenja", pritom dajući veću odgovornost učeniku. Drugo, učenje se ne može više smatrati vremenski i prostorno ograničeno kakvim ga postojeći obrazovni sustavi vide. Treće, sadržaj i

fokus poučavanja mora biti redefiniran da ispunjava uvjete svijeta 21. stoljeća (McClintock, 1999; Swan, Kratcoski i Van ‘t Hooft, 2007).

Potreba za kontrolom tradicionalne učionice dovela je do zabrane korištenja raznih modernih tehnoloških alata koji se mogu iskoristiti za učenje. Mobilni telefoni, tableti i slični uređaji u mnogim su školama zabranjeni za korištenje u učionicama. Živimo u povijesnom vremenu u kojem prvi put naša djeca uče koristiti ove moćne tehnološke alate bez nadzora odraslih. Ono što najviše zabrinjava odgojitelje i roditelje je mogućnost zlorabljenja navedene tehnologije za svoje privatne potrebe, za što mogućnost postaje puno veća ako nema vanjskog nadzora od treće strane. Moramo shvatiti i prihvatiti da zabrana korištenja tehnoloških alata koje djeca žele koristiti u učenju i u učionici nema smisla, a njihovo neprihvaćanje može samo dodatno produbiti jaz između učitelja i gradiva s jedne strane, te učenika s druge (November, 2010). U čemu se zapravo nalazi problem? Alati i servisi dostupni preko Interneta (npr. Facebook) mogu ometati proces učenja i imati vrlo negativne posljedice po učenika. Učitelji se s pravom boje da bi zbog servisa kao što je Facebook poučavanje moglo pretrpjeti ogromnu štetu u cjelokupnom procesu.

Postavlja se pitanje iz suprotne perspektive: zašto ne transformirati kulturu učenja i poučavanja kako bi se prilagodili tehnološkim alatima? Današnja djeca odrastaju u vremenu kada su globalna komunikacija i nepresušan izvor informacija nadohvat ruke i dostupni gotovo besplatno. Istinski problem integracije tehnologije u kurikulum nije dodavanje tehnologije postojećim programima, već promjena kulture učenja i poučavanja (November, 2010). Mobilni uređaji posebice mogu postati vrijedan dodatak tehnološki potpomognutom učenju zbog mnoštva razloga. Takvi uređaji su relativno mali, puno lakše prenosivi od laptopa ili računala, imaju višestruke mogućnosti mrežnog povezivanja i pristupa Internetu (te samim time i informacijama), cijenom su sve prihvatljiviji, te kao takvi ohrabruju učenike da koriste tehnologiju kroz cijeli kurikulum i svakodnevne aktivnosti jer ga prihvaćaju kao alat za cjeloživotno obrazovanje koje mogu koristiti bilo kada i bilo gdje (Sharples, 2000b ; Inkpen, 2001).

Mobilni uređaji približavaju naše učenike teoriji okoline sveprisutnog računalstva koja je opisana kao “novi način razmišljanja o računalima u svijetu… dopušta računalima da nestanu u pozadini” i postanu neprimjetni u svakodnevnom životu. Sveprisutno računalstvo ne znači samo prenosivost, pokretnost i stalnu povezanost, nego također i postojanje okoline u kojoj ljudi koriste razne uređaje različitih veličina koji komuniciraju jedni s drugima, kombiniranu s promjenom u ljudskoj psihologiji do te mjere da korisnici znaju dovoljno lako koristiti tehnologiju da prestaju biti svjesni njene prisutnosti (Weiser, 1991). Ova verzija sveprisutnog računalstva obnovljena je prijedlogom modificirane verzije teorije u kojoj tehnologije nisu dizajnirane da izvršavaju zadatke za ljude, već ih aktivno uključuju u ono što rade (Rogers, 2006). Ova teorija idealno se uklapa u

trenutne vizije tehnološke integracije u edukaciju i njen potencijalni utisak na učenje i poučavanje. Akademska istraživanja pokazala su da su korištenje računala i učenje blisko povezani s dostupnošću računala svim učenicima u njihovim učionicama (Becker, Ravitz, i Wong, 1999; Shin, Norris, i Soloway, 2007).

Nužno je napraviti razliku između učenja iz tehnologije i učenja uz pomoć tehnologije. Učenje iz tehnologije temelji se na pretpostavki da je samo računalo tutor koje instruira kako napraviti nešto, kako odraditi određeni zadatak, dok nasuprot tome stoji pretpostavka da je nužno i bitno učiti uz pomoć tehnologije, gdje je računalo samo još jedan alat kojim se može rješavati probleme, ne drugačiji od, primjerice, kalkulatora, ravnala, ili šestara. Ako je moguće problem riješiti olovkom i papirom, treba ga riješiti olovkom i papirom (Warlick, 2005). U prošlosti su učitelji i tekst bili jedini izvori informacija i znanja. Učitelj koji želi integrirati tehnologiju u učionicu i razred zna predstaviti interesantne, relevantne projekte, pitanja i probleme za učenike, primjerice putem Interneta pronaći i prikazati najnovija otkrića vezana za znanost koju učenici proučavaju, istraživati detalje o povijesnim događajima, proučiti najnovije trendove vezane uz poučavanje jezika, itd. Istraživanja pokazuju da su softverski alati vrlo važni za izgradnju okoline koja potiče učenje, a da učenici koriste ove nove tehnološke alate kako bi prikupili podatke, organizirali informacije, međusobno podijelili što su naučili i demonstrirali naučeno (Norman i Hayden, 2002). U tehnološki unaprijeđenoj učionici, uloga učitelja mijenja se iz nositelja informacija u kreatora i podržavatelja suradničke okoline. Učitelj vodi učenike u proces u kojem oni samostalno, kroz suradnju s drugima, stvaraju svoje znanje. Uloga učenika mijenja se iz pasivnog primatelja informacija u aktivnog suradnika u nastavi i radu. Učenik definira ciljeve, ocjenjuje svoj napredak, te je odgovoran za vlastito učenje (Gebhard, 2008).

Uz pomoć tehnologije i računala, učenik skuplja probleme i organizira njihovo rješavanje. Ova pretpostavka podržava konstruktivistička učenja koja kažu da je tehnologija kognitivni alat koji može proširiti učenje (Reeves, 1998). Uz pomoć računala i Interneta učitelji mogu ostvariti suradnju s drugim pojedincima, školama, ustanovama, ili koristiti moderne tehnologije kako bi u učionici prikazali teško ponovljive, nevidljive ili neostvarive fenomene (pomoću računalnih simulacija). Učiteljima ostaje daleko više vremena za dizajniranje i osmišljanje gradiva gdje učenici rade i uče s računalima, umjesto od njih, ako uzmemo u obzir da su učenici informatički i informacijski pismeni. Informatički pismena osoba je ona osoba koja zna preispitati problem, istražiti rješenje, samostalno razmišljati i riješiti problem uz pomoć tehnologije, dok informacijski pismena osoba iz velike količine informacija uspješno izabire, preispituje, propitkuje, analizira i sintetizira samo one koje su joj potrebne i nužne za rješenje problema.

Učitelji ne samo da su bolje nego ikad pripremljeni za korištenje softverskih rješenja u učionici, nego i učenici sve više koriste ta rješenja umjesto gotovih, složenih aplikacija za učenje. Instrukcijska tehnologija danas cvjeta, jer su učitelji i učenici puno informatički pismeniji nego ikad, računala su sve brža, jednostavnija za korištenje i u potpunosti okrenuta prema korisniku i dostupnija u školama više nego ikad prije. (Kulik, 2003). Kao što je već opisano, softver omogućuje učenicima da razvijaju više razine razmišljanja, pokazuju rast sposobnosti pisanja, bolje razumijevanje matematike, uvećanu sposobnost rješavanja problema, puno razvijenije kritičko razmišljanje, i kao rezultat svega toga, veće povjerenje u računala. Studija je prikazala da, kada se učenicima postave jasni ciljevi i očekivanja, kada ih se ocjenjuje u cijelom tijeku procesa učenja i kada imaju mogućnost primanja povratnih informacija od strane svojih kolega u razredu, oni postaju motiviraniji, angažiraniji su u učenju i prikazuju sposobnost strateškog razmišljanja, planiranja i izvršavanja projekata (McKenzie, 1998).

2.2. Prednosti integracije tehnologije u kurikulum

Učenici koji sudjeluju u internetskim mrežama učenja pokazuju povećanu motivaciju, dublje razumijevanje koncepata i veću volju za sudjelovanje i rješavanje složenih pitanja i problema. Pregledom preko 100 studija koje su ispitivale korištenje računala i internetskih tehnologija u školama i učionicama ustanovljeno je (Riel, 1992):

- da se učenički stavovi mijenjaju i samopouzdanje povećava, posebice kod "rizičnih" učenika,
- da je učenička suradnja na projektima povećana,
- da su učeničke sposobnosti rješavanja problema drastično povećane,
- da je pripremljenost za različite karijere i zvanja povišena,
- da se poučavanje izmijenilo s tradicionalnog, izravnog pristupa prema onom više okrenutom učenicima.

U Republici Hrvatskoj integracija novih obrazovnih tehnologija u kurikulum dijelom je obuhvaćena Nacionalnim okvirnim kurikulumom iz listopada 2011. godine u kojem stoji da je nacionalni kurikulum okrenut prema učeničkim kompetencijama. Jedna od tih kompetencija je digitalna kompetencija, koja se odnosi na osposobljenost za sigurnu i kritičku upotrebu informacijsko-komunikacijske tehnologije za rad u osobnomu i društvenomu životu te u komunikaciji. Njezini su ključni elementi osnovne informacijsko-komunikacijske vještine i sposobnosti: upotreba računala za pronalaženje, procjenu, pohranjivanje, stvaranje, prikazivanje i

razmjenu informacija te razvijanje suradničkih mreža putem interneta. Tehnologija pridonosi razvoju učeničkih sposobnosti samostalnoga učenja i suradnje s drugima te njihovih komunikacijskih sposobnosti. Pridonosi razvoju pozitivnoga odnosa prema učenju, unaprjeđenju načina na koji učenici prikazuju svoj rad te njihovim pristupima rješavanju problema i istraživanju. Isto tako učinkovita i racionalna primjena informacijske i komunikacijske tehnologije u različitim situacijama daje bitan doprinos razumijevanju temeljnih koncepata u području tehnike i informatike. Stoga je odgovarajući pristup informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji nužno omogućiti svim učenicima. Oni se tom tehnologijom trebaju služiti u svim predmetima i tako dobiti mogućnost za istraživanje i komunikaciju u lokalnoj sredini, ali i šire, kako bi stekli vještine razmjene ideja i podjele rada sa suradnicima te pristupa stručnim sadržajima različitim načinima (Nacionalni okvirni kurikulum, 2011).

2.2.1. Softver u učionici

Računala, projektori, pametne ploče i ostali tehnološki alati tek su pola priče, jer računalo samo po sebi nije ništa više nego nakupina plastike, silicija i plemenitih metala. Ono što povezuje i računalne komponente čini korisnim su softver i aplikacije. Ni softver ni aplikacije same po sebi ne znače i nisu ništa drugo nego nakupina posebnog teksta i programskog koda, ako nema korisnika. Naši učenici i naši učitelji ono su koji cijelu tu ideju čine stvarnom. Suvremene aplikacije nisu više rudimentarni programi koji su na samom početku tehnološke eksplozije bili kreirani strogo s jednom jedinstvenom svrhom. Danas se aplikacije poput tekst procesora i tabličnih kalkulatora mogu koristiti ne samo za njihove primarne zadaće (obrada teksta i tablični proračuni) već učenici, uz kvalitetno vodstvo, uz pomoć softverskih alata mogu kreirati iznimno kreativne i učinkovite radove i projekte. Neki od ovih alata imaju znatne prednosti nad svojim odgovarajućim analognim metodama.

2.2.1.1. Tekst procesori

Programi za uređivanje i oblikovanje teksta (tekst procesori) razvijaju sposobnost razmišljanja tako što omogućuju fokus na slaganje, kreiranje teksta, te komunikaciju. Zbog svoje digitalne prirode dopuštaju učenicima preslagivanje i preuređivanje sadržaja i bolje načine komunikacije uz gotovo minimalan trud. Tekst procesori uključuju učenike u proces i poučavaju ih izdavanju izgledom profesionalnih dokumenata, što povećava motivaciju za rad (Means i sur.,

1993). Oni su najkorištenija su vrsta softvera od osnovne škole nadalje zbog široke primjene i mogućnosti, a koriste se za pisanje domaćih, pa i školskih zadaća, pisanih sastavaka itd. koji se mogu ili poslati e-mailom ili ispisati na pisaču i predati (Kulik, 2003). Velika prednost korištenja tekst procesora nad ručnim pisanjem je u tome što se prije ispisa ili predaje teksta on može pregledati, prepraviti, preurediti i ispraviti, a to je ujedno i glavni razlog zbog kojeg učenici daju prednost tekst procesorima umjesto pisanja rukom (Warlick, 2005). Yackanicz (2000), te Norman i Hayden (2002) u svojim su istraživanjima otkrili da učenici koji su inače slabiji u pisanju, a koji koriste računala za pisanje umjesto olovke i papira imaju puno veće samopouzdanje u pismenom izražavanju. Tekst procesori i dokumenti stvoreni u njima olakšavaju međusobnu razmjenu dokumenata, skraćuju vrijeme rada, i općenito se vrlo lako integriraju u nastavu, jer daju mogućnost učiteljima i učenicima da uređuju, umeću ili brišu tekst, uz to oblikuju, provjeravaju pravopis, spajaju više dokumenata u jedan, itd. Znamo da učenici pišu kvalitetnije i uče pisati bolje s tekst procesorom. Pisanje postaje vještina s ovim svestranim alatom (Warlick, 2005).

2.2.1.2. Stolno izdavaštvo

Stolno izdavaštvo (desktop publishing) napredniji je oblik rada s tekst procesorima. Osim što uključuju sve prednosti tekst procesora, alati za stolno izdavaštvo daju još veću kontrolu nad sadržajem i njegovim izgledom, jer je moguće oblikovati vizualni izgled dokumenta (primjerice, može biti poput revije) i dodavati slike i fotografije visoke rezolucije, grafike i sl. Osim tekstualnih sadržaja, moguće je izraditi razne postere, reklame, obavijesti, kreirati razredni časopis, newsletter[7], i sl. Jedna od velikih prednosti alata za stolno izdavaštvo je i WYSIWYG[8] opcija koja znači da će sadržaj koji se vidi na zaslonu izgledati potpuno jednako i na konačnom (ispisanom ili prezentiranom) proizvodu.

2.2.1.3. Tablični kalkulatori

Tablični kalkulatori vrlo su učinkoviti i moćni alati za učenje i poučavanje. Iako su svojom svrhom primarno namijenjeni za matematičke zadatke i projekte, mogu se koristiti i za razne ostale projekte zbog svoje tablične prirode - vrlo je lako i jednostavno kreirati tablice, koje se mogu koristiti za organizacijske i ostale svrhe u ostalim školskim predmetima. U nekim predmetnim

[7] newsletter – hrv. elektronski bilten
[8] "What You See is What You Get" - WYSIWYG – hrv. "ono što vidiš, to i dobiješ"

situacijama čak se i preferiraju prije tekst procesora, upravo zbog lakšeg i jednostavnijeg uređivanja i sortiranja unesenih podataka - primjerice, najrašireniji i najpoznatiji tablični kalkulator, Microsoft Excel, ima višestruke mogućnosti sortiranja unesenih podataka po gotovo bezbroj kriterija i načina.

Budući da u školi svaki razred vodi svoju statistiku ili podatke, tablični kalkulatori idealni su za rad u učionici za povećanje produktivnosti i učitelja i učenika, kod kojih tablični kalkulatori povećavaju analitičke sposobnosti, matematičke, interpretativne, te tehničke vještine. Istraživanje pokazuje da kad učenici koriste računala i tablične kalkulatore kako bi kreirali i prikazali rezultate svog rada grafikonima, proces učenja je uvelike obogaćen (Roschelle i sur., 2001). Tablični kalkulatori prvi su izbor za kreiranje proračunskih tablica, a mogu se koristiti i za stvaranje popisa ocjena ili financijskih izvadaka.

2.2.1.4. Baze podataka

Aplikacije za kreiranje i uređivanje baza podataka koriste se za elektronsko kategoriziranje podataka. Od učenika se ovime traži da osobno prikupi i kategorizira naizgled besmislene podatke u smislenu, međusobno povezanu cjelinu, pri čemu učenik analizira, ocjenjuje i kategorizira podatke. Korištenjem softvera za baze podataka učenici razvijaju kreativno razmišljanje na način da prije kreiranja baze moraju osmisliti što će ići u bazu, kakve su vrste i prirode određeni i odabrani podaci, te kako će se oni moći koristiti. Nakon unosa podataka, učenici mogu izabrati na koji način mogu organizirati i prikazati odabrane podatke, kao i koje podatke će koristiti u prikazu, čime razvijaju problemsko i kritičko razmišljanje. Neki od načina na koje se baze podataka mogu koristiti u nastavi su prikupljanje podataka o temi koja se proučava na nastavi (primjerice, periodni sustav elemenata, povijesni popis predsjednika ili vladara određene zemlje, prikupljanje podataka na nastavi tjelesnog odgoja, pohrana činjenica o određenim osobama, događajima, mjestima i sl). Baze podataka mogu koristiti i učitelji u komunikaciji s roditeljima, za popis inventara učionice, održavanje kompletne baze o učenicima i njihovom uspjehu, te za evidenciju disciplinskih postupaka ili općenitog ponašanja učenika u razredu i na nastavi.

2.2.1.5. Prezentacijski softver

Integracijom tehnologije u kurikulum moderniziramo ne samo učionice, već i učitelja i učenika. Tehnologija mijenja ulogu učitelja iz tradicionalnog predavača u instruktora, trenera i

moderatora (Graham i Mason, 2000), a učenike iz pasivnih slušatelja u aktivne kreatore materijala, gradiva i općenito sadržaja. Ovim se učenike potiče da, uz pomoć učitelja-moderatora, savladaju sve prepreke uz pomoć računala i tehnologije. Učitelj uči zajedno s učenikom, pomaže mu u donošenju zaključaka i lakše može procijeniti uspješnost i učinkovitost procesa učenja. Mi smo odrasli u svijetu gdje se informacija najbolje prikazivala na papiru. Naša djeca, odrastaju u svijetu u kojem ne postoje samo slike i riječi, već i video i zvuk, te gdje međusobno djelujemo s informacijama koje nas okružuju na načine koji nam daju kontrolu nad znanjem (Warlick, 2005).

Prezentacijski softver omogućuje preobrazbu učenika u prezentatora. Učitelji i učenici razmjenjuju ideje kroz prezentacije, a učenici mogu na vizualan način predstaviti sadržaje koje su prikupili, obradili, analizirali i stvorili, sve to pomoću zanimljivih, oku privlačnih animacija i efekata, zvukova, slika i videa. Prezentacijski softver moguće je inkorporirati na više načina u nastavu, no najčešći i najuobičajeniji način su individualne i grupne prezentacije pomoću kojih učitelj ili učenici mogu predstaviti rezultate istraživanja, obraditi lekcije, itd. Prije nego li se počne kreirati multimedijalna prezentacija s učenicima, učitelj mora kreirati plan izlaganja i učenicima pojasniti da projekt mora imati jasan cilj, te im prezentirati točan način evaluiranja njihovog rada (Teachnology, 2006). Zbog svoje vizualne prirode, prezentacije su najkvalitetnije i najučinkovitije ako prate neke osnovne smjernice u radu. Učitelj mora s učenicima raspraviti pozitivne i poželjne, kao i negativne i neželjene karakteristike prezentacija. Potrebno je učenike naučiti da se ne zamaraju dodatnim mogućnostima prezentacijskog softvera (boje pozadine, teksta, animacije i sl) već da uvijek i u svakom trenutku na prvo mjesto stave sadržaj i kvalitetu, a tek nakon toga načine prezentiranja tog sadržaja.

Hatixhe Ismajli sa Sveučilišta u Prištini 2008. godine provela je istraživanje[9] o novim, modernim tehnologijama u učionici i njihovom utjecaju na kvalitetu rada u učionici. Prema njenim rezultatima: 68,68% učenika izjasnilo se da ih je korištenje videoprojektora na nastavi motiviralo da formiraju vlastito mišljenje i sud o lekciji, 18,55% ih se izjasnilo da su djelomično motivirani, dok je 12,80% učenika izjavilo da videoprojektor nema nikakvog utjecaja na njihovo viđenje lekcije. Još su zanimljiviji rezultati odgovora na pitanje koliko je korištenje računala utjecalo na razvoj učeničke mašte i stvaranje ideja, gdje je čak 61,45% ispitanih učenika dalo odgovor "u potpunosti", a 17,22% je odgovorilo s "puno".

Rezultati ukazuju na to da poučavanje obrazovnih sadržaja potpomognuto upotrebom projektora, CD-a, DVD-a ima osjetnog utjecaja na kritičku refleksiju znanja, integrirajući logičke sposobnosti poput procjene, razvoja mašte i generiranja novih ideja. Utjecaj primjene obrazovnih

[9] ODGOJNE ZNANOSTI: Vol. 10, br. 1, 2008, str. 97-112.

tehnologija na eksperimentalnu skupinu promatran je u ostvarivanju zadataka na visokoj razini Bloomove taksonomije, koji zahtijevaju analizu, sintezu i procjenu informacije. Eksperimentalna skupina ostvarila je 71% bodova, dok je kontrolna skupina ostvarila 56,77% bodova. U usporedbi je eksperimentalna skupina ostvarila 14,23% više bodova. Uspjeh eksperimentalne skupine pripisuje se utjecaju primjene novih obrazovnih alata, koji stimuliraju aktivno učenje i razvoj kritičkog mišljenja, važne premise poboljšanja kvalitete učenja i preobrazbe procesa poučavanja.

2.2.1.6. E-mail

E-mail je u današnje vrijeme postao sveprisutan u međuljudskoj komunikaciji, kao što je to početkom 21. stoljeća bio telefon. Danas, e-mail možemo provjeravati na računalima, prijenosnicima, tabletima, mobilnim telefonima, a u posljednje vrijeme čak i na ručnim satovima. E-mail može biti integralni dio sustava komunikacije unutar škole. Učitelji mogu e-mail koristiti za sve vrste obrazovne komunikacije, bilo da je to pojedinačna ili grupna komunikacija s učenicima ili roditeljima (Zimmerman i Goodman, 2001). E-mail može pružiti pomoć u rješavanju jednog od glavnih problema današnjih sustava poučavanja – nedostupnosti učitelja. U prošlosti, jedini način komunikacije roditelja i učitelja bili su roditeljski sastanci ili informacije, no pomoću e-maila, učitelj ili razrednik može, na zahtjev roditelja ili samoinicijativno, roditeljima pojedinačno dostavljati redovite informacije o napretku i ponašanju učenika na nastavi, pozive na roditeljske sastanke, izvještaje o nastavi i sl. E-mail može poslužiti vrlo jednostavno i kao sustav za slanje i primanje domaćih zadaća gdje učenici više ne moraju pripremiti zadaću i donijeti ju na provjeru učitelju na nastavu gdje se na provjeru zadaće gubi dragocjeno vrijeme nastave koje se može utrošiti na konstruktivnije radnje i sadržaje. Nakon što učitelj ocijeni učenikovu zadaću, može mu putem e-maila poslati detaljan odgovor i upute kako da razinu kvalitete svojeg rada održi ili povisi, dati mu kritičko mišljenje i savjete za poboljšanje i ideje za učinkovitiji rad.

2.2.2. Uloga Interneta u informatičkom opismenjavanju

Internet je osmišljen s ciljem brze i jednostavne razmjene informacija. Od osnovne mreže nastale krajem 70-ih godina prošlog stoljeća Internet je izrastao u globalnu mrežu, dostupnu ne samo s računala, već i s prijenosnih računala, tableta, mobilnih telefona, pa čak i ručnih satova i hladnjaka. Od šačice dostupnih web stranica Internet ih danas broji na milijarde. Informacije su postale dostupne brzo, lako, resursi su nepresušni i obilni i dostupni svakome, ali upravo zbog

beskonačne količine informacija na Internetu, vrlo je lako preopteretiti se dostupnim informacijama. Internet je školama omogućio pristup informacijama bez presedana po pitanju količine, jednostavnosti i dostupnosti, medijskim formatima, različitim perspektivama i mogućnostima interaktivnosti (Warlick, 2005). Zbog same količine informacija, potrebno je razviti još bolje sposobnosti kritičkog razmišljanja kako bi se iz istraživanja odstranili nepouzdani i lažni izvori.

Postavlja se pitanje: od kakve koristi Internet može biti u učionici? Korištenje Interneta otvara mogućnosti međusobne suradnje između dvaju ili više osoba, pa čak i između dvije ili više ustanova (u ovom slučaju, akademskih ustanova, znanstvenih instituta, muzeja, itd). Internetski alati stvaraju veze između ljudi, veze koje nastaju unutar osobnih i profesionalnih ciljeva. S ovim načinima online suradnje i zajednicama koje nastaju kao rezultati surađivanja, ljudi postižu stvari koje su veće od njih samih (Warlick, 2005).

Jedan od ciljeva korištenja Interneta u učionici je i razvijanje informatičke pismenosti upućivanjem učenika u izradu istraživačkog projekta. Vrlo je važno napomenuti da učenicima nije dovoljno samo zadati temu rada, jer rezultat može biti neorganiziran i nedovoljno detaljan projekt bez učeničkog angažmana ili truda. Potrebno je uz temu zadati dodatne upute i informacije pomoću kojih će projekt ispuniti sva tražena očekivanja. Pitanje je kako strukturirati projekt koji će zainteresirati učenike, poučiti ih informatičkoj i informacijskoj pismenosti i navesti ih da izvedu vlastite zaključke i kreiraju uvjerljive projekte? Učenike treba poučiti istraživanju pomoću istraživačkog ciklusa koji se sastoji od sedam koraka (McKenzie, 2000):

- *preispitivanje*: učenici trebaju provesti dovoljno vremena u definiranju središnjeg pitanja njihovog istraživanja kako bi formulirali pitanje koje naglašava problem.
- *planiranje*: učenici moraju zajednički odlučiti o najboljim načinima za pronalazak traženih informacija, te najbolje izvore tih informacija.
- *prikupljanje*: učenici koriste samo najkvalitetnije izvore informacija, te skupljaju samo one važnje i korisne. Ako Internet kojim slučajem nije identificiran kao najbolji izvor traženih informacija, ne treba ga ni koristiti.
- *sortiranje i filtriranje*: potrebno je razvrstati i filtrirati informacije, i odvojiti samo one koje daju daljnji uvid u problem i njegovo rješenje i obradu.
- *sintetiziranje*: pokušati pronaći poveznice između informacija pronađenih u prethodnom koraku.
- *procjena*: učenici moraju procijeniti i ocijeniti pronađene informacije i utvrditi da li ih je još potrebno.

- *izvješće*: učenici mogu proći kroz istraživački ciklus s više koraka i završiti ga ovim korakom, u kojem predstavljaju svoje rezultate i preporuke.

Osim istraživačkog ciklusa, u radu s Internetom potrebno je pridržavati se još nekih pravila koja će olakšati pronalazak informacija i zaštiti učenike na Internetu:

- *search engine*[10]: moćni pretraživački alati koji mogu tražiti točno određene pojmove, s točno određenih vrsta stranica, iz zadanog vremenskog okvira, itd.
- *ograničiti surfanje*: učenicima dati precizne informacije što trebaju tražiti kako ne bi skrenuli sa zadanog smjera i izgubili se u nebitnim i nevezanim informacijama.
- *evaluirati rezultate pretrage*: poučiti učenike kako procijeniti točnost informacija.
- *provjeriti točnost stranice prema zadanim kriterijima*: Tablica. 2.

[10] search engine – hrv. internetski pretraživač

Tablica 2.: Kriteriji za provjeru točnosti informacija na web stranicama

Kriterij	Primjer
točnost	Može li se kontaktirati autora? Koja je namjena ili svrha ove web stranice? Koliko su točne informacije? Mogu li se iste informacije naći i u drugim izvorima?
autoritet	Tko je autor informacija? Je li autor naveo izvore? Je li autor autoritet nad informacijama?
objektivnost	Koliko su detaljne informacije? Izražava li autor nekakve predrasude ili mišljenja na stranici? Sponzorira li web stranicu neka tvrtka ili organizacija?
ažurnost	Ima li stranica datum zaštite autorskih prava? Kada je stranica posljednji puta osvježena? Jesu li svi linkovi aktivni i ažurni?
pokrivenost	Jesu li informacije na stranici ispravno citirane? Ima li oglasa na stranici? Je li količina oglasa ograničena? Je li stranica osvojila kakvu nagradu?

2.2.3. Društvene mreže

Stvaranje društvenog sadržaja na Internetu eksponencijalno je raslo od početka novog stoljeća i kroz masivnu produkciju Web 2.0 sadržaja kao što su blogovi, wikiji[11] i ostali kolaborativni interaktivni alati. Socijalnu produkciju omogućuje nevjerojatna moć mreža da povezuje ljude. Internet je evoluirao, a zajedno s njim i oblici međuljudske komunikacije - e-mail,

[11] wiki – digitalna online enciklopedija

online chat, RSS[12] sadržaji, dijeljenje fotografija, video streaming[13], podcasting[14]. Ono što se nekad smatralo jakim i slabim vezama među članovima društvenih mreža doživjelo je promjene s popularizacijom novih medija za komunikaciju. Važnost slabih veza za stvaranje heterogenih veza u stalnom je porastu (Haythornthwaite, 2005). Pošto slabe veze otvaraju afinitetne grupe s homogenim interesnim područjima k novim idejama, novim načinima razmišljanja i inovacijama u prethodno nepovezanim grupama, Internet je stvorio temeljnu promjenu u kompleksnosti i vrijednosti društvenih mreža. Sposobnost društvenih mreža za poučavanje je možda ponajmanje korištena tehnologija u današnjim formalnim obrazovnim sustavima i institucijama. Društvene mreže koje su postale esencijalni dio života ljudi mlađih od 20 godina najveća su promjena vezana uz učenje i poučavanje i onome što znači biti obrazovan, no moć društvenih mreža zaduženi za obrazovanje naših učenika gotovo da i ne shvaćaju. Svi učenici kreiraju identitet koji određuje njihovo mjesto u društvenom i gospodarskom poretku. Pridruživanje interesnim zajednicama i onima koje promiču vrijednosti (obiteljske, kulturalne, političke, ekonomske, a naposljetku i osobne) je oduvijek bilo ključno za identitet učenika. U ovom slučaju, identitet se izjednačava s mjestom gdje se pojedinac nalazi na krivulji učenja. Dok su tradicionalne zajednice nekada same definirale učenikov identitet, tehnologije društvenih mreža omogućuju pojavu potpuno novih društvenih pojmova i institucija. Ove društvene veze, i jake i slabe, snažan su utjecaj na učenje. Treba imati na umu da se društvene mreže strelovito mijenjaju, ali i da tehnologija nije ovdje ono što je bitno, već da je u društvenim mrežama važno pratiti i koncentrirati se na veze i odnose, ne tehnologiju. Načini na koje se ljudi povezuju i stvaraju zajednice određuje u kom smjeru će se kretati moć učenja. Ako tehnologijom stvorimo zanimljivije, raznolikije ili češće veze, vjerojatnije je da će biti široko prihvaćene i imati disproporcionalan učinak na kreiranje dinamičkih zajednica učenja. Takve zajednice viralno[15] se šire budući da njeni postojeći članovi konstantno i aktivno traže nove članove.

Pomiču li društvene mreže moć i odgovornost učenja s ustanova na pojedine učenike? Društvene mreže i nagli porast popularnosti društvenih medija uistinu demonstriraju trend stvaranja održivog sadržaja generiranog od strane zajednica, s mogućnošću velikog širenja mogućnosti za učenje. Iako su stručnjaci opravdano zabrinuti zbog rizika korištenja društvenih mreža (privatnost i sl.), ne možemo i ne smijemo ignorirati njihovu moć. Iako gubimo ili svjesno predajemo određene aspekte naše privatnosti u zamjenu za jednostavnost i sudjelovanje u

[12] automatsko skupljanje i agregacija sadržaja iz više izvora na jednom mjestu
[13] prijenos video zapisa s internetske stranice
[14] prijenos zvučnog zapisa s internetske stranice
[15] eksponencijalno, brzo poput virusne zaraze

digitalnim zajednicama, postoji mnogo dokaza koji pokazuju da su neformalno učenje i sadržaj prikupljen iz društvenih interakcija ogromni i iznimno korisni. I u što više raznolikih, globalnih i heterogenih zajednica učenik sudjeluje, to više nauči (Boyd i Ellison, 2007).

2.2.4. Organizacija učionice i rada

Tehnologija može biti integralni dio organizacije učionice i rada u učionici. Korištenjem tehnologije i različitih softverskih aplikacija, moguće je pojednostaviti pripremu učionice čak i prije nego što školska godina počne. U jednoj studiji praćen je rad učitelja koji su koristili tehnologiju u ove svrhe. Oni su prepoznali njezinu važnost u učiteljskim funkcijama, kao što su primjerice praćenje izostanaka, komunikacija, istraživanje, planiranje, te upute za učionicu (Ascione, 2005). Računala i softver mogu uvelike pomoći u upoznavanju s razredom, primjerice, učitelj može ispisati raspored sjedenja u učionici ili "pločice" s imenima učenika i na taj način ubrzati upoznavanje s razredom. U ulozi razrednika, učitelj može ispisati ili putem e-maila kontaktirati roditelje, poslati im inicijalno pismo, poziv na roditeljski sastanak, itd.

Učitelj u novoj ulozi trenera i moderatora mora prihvatiti činjenicu da učenici imaju različite sposobnosti i mogućnosti usvajanja gradiva, bilo sadržajno ili tehnološki, te mora prilagoditi lekciju individualno, što je izvedivo na više načina:

- *grupni rad* - rad u parovima ili grupama je odličan način za promicanje učenja i razmišljanja na višoj razini. Učenici u grupama zajednički raspravljaju, rade na idejama, međusobno se nadopunjuju i pronalaze rješenja. Učenici s pristupom računalima više rade zajednički nego učenici bez njih (Apple, 1995).
- *grupni rad s individualnim zadacima* - često se grupiraju (namjerno ili nenamjerno) učenici različitih sposobnosti i vještina, koji dio projekta mogu odraditi u paru, a neke dijelove, ovisno o svojim preferencijama, mogućnostima i vještinama, odraditi i individualno.
- *praćenje sposobnosti čitanja* - učitelj mora pratiti sposobnost čitanja učenika, te je potrebno tekst prilagoditi razini učenika, ili učeniku pružiti tekstove različitih razina kako bi se ustanovilo gdje se učenik nalazi.
- *prikaz informacija* - učenici mogu, uz pomoć tehnologije, prikazati prikupljene informacije na različite načine (tekst, prezentacija, itd.). Učitelj potiče kreativnost u prikazu informacija i upozorava na etičke probleme prilikom korištenja materijala zaštićenog autorskim pravima.

- *proširenje lekcije za naprednije učenike* - naprednijim učenicima može se postaviti otvoreno pitanje na kraju sata ili za domaću zadaću.
- *stručna suradnja* - učitelji u rad mogu uključiti stručne suradnike, mentore, pa čak i roditelje koji imaju određena znanja koja mogu doprinijeti učenju

Često će se dogoditi da se u učionici nalazi nekoliko učenika koji svojim tehnološkim znanjem nadmašuju cijeli razred, pa ponekad čak i samog učitelja. Kako bi se takvim učenicima održala motivacija i kako bi se smanjilo njihovo dosađivanje i neproduktivnost na nastavi, može ih se imenovati razrednim stručnjacima za određena područja - za softver, za hardver, za pomoć i podršku kolegama u razredu, i sl.

2.3. Promjena sustava ocjenjivanja

Jedna od paradigmi koje se moraju promijeniti je ocjenjivanje rada. Potrebno je definirati pojam i vrste ocjenjivanja. Pod ocjenjivanjem učeničkog rada podrazumijeva se oblik vrednovanja rada i rezultati učeničkog rada. Ocjenjivanje je forma koja se koristi kao dokaz učeničkog napredovanja ili nazadovanja. Ocjena je ime za ono što učenik kreira kako bi pokazao svoje znanje i uvid u sadržaj, vještine i sposobnosti (Jacobs, 2010). U Nacionalnom okvirnom kurikulumu definirano je da školske ocjene ne bi trebale biti jedini i glavni čimbenik pri određivanju učenikove budućnosti. Uputno je, stoga, tražiti bolje i pedagoški osmišljenije načine stručnoga pripremanja i usmjeravanja učenikâ u donošenju odluka važnih za izbor zanimanja i osobnu budućnost, npr. vođenje učenikova portfolija, izbor nastavnih predmeta u kojima učenik postiže bolji uspjeh, različiti pojedinačni istraživački, umjetnički ili drugi radovi i slično (Nacionalni okvirni kurikulum, 2011).

Uz uvođenje tehnologije, u potpunosti se mijenja i način rada učenika, te tradicionalni sustav ocjenjivanja jednostavno više nije adekvatan. Kako onda ocijeniti rad nastao uz pomoć tehnologije? Kako ocijeniti projektno orijentirani rad? Kako ispitati na taj način usvojeno znanje? Tradicionalni testovi znanja uključuju objektivne testove (višestruki izbor, točno/netočno, popunjavanje praznina, odgovori na pitanja) koji su najčešće sumativni, tj. testiraju ukupno znanje na kraju procesa učenja. Iako imaju svoje mjesto u sustavu, tradicionalni testovi ne mogu učinkovito izmjeriti široko znanje vještina koje se nauče u školi, a definitivno ne mogu ocijeniti ili izmjeriti sposobnosti kritičkog razmišljanja, rješavanje problema ili komunikacijske vještine učenika.

Još jedan oblik testiranja su subjektivni testovi. U ovom slučaju znanje provjerava učitelj i svojom procjenom i metodama (kratka pitanja, esejska pitanja, testovi otvorenog tipa) procjenjuje znanje učenika. Ovakvi testovi mogu prikazati učenikov tijek razmišljanja i vještine kritičkog razmišljanja, ali daju samo jedan vid naučenog i ograničeni su na pismeno izražavanje znanja.

Autentično testiranje je način testiranja koji je najpogodniji za projektno-orijentirano učenje jer mjeri uloženi trud, sposobnosti rješavanja problema, govorničke vještine, razumijevanje ciljeva učenja i sposobnost učenika za donošenje zaključaka i kreiranje rješenja. Cijeli proces učeničkog rada i učenja treba ući u konačnu ocjenu rada, ne samo finalni rezultat (McKenzie, 1998). Jedno od kvalitetnijih i pouzdanijih rješenja za ocjenjivanje učeničkog rada nastalog uz pomoć tehnologije jest sustav rubrika.

Sustav rubrika u osnovi je popis ciljeva, što će učenik naučiti ili naučiti raditi kao posljedicu završavanja zadatka. Za svaki cilj, rubrika ispisuje i indikatore uspjeha rada, vidljivi dokaz da je učenik usvojio objektivno znanje i/ili vještine u različitim razinama, s tim da svaka od razina ima dodijeljen određeni broj bodova koji vode do ocjene (Warlick, 2005). U osnovi, rubrike su zapravo popis kriterija koji se uzimaju u obzir prilikom ocjenjivanja učeničkog rada. Učitelji koji koriste rubrike kao sustav ocjenjivanja vjeruju da poboljšavaju učeničke radove i na taj način poboljšavaju učenje. Dajući učenicima uvid u rubrike prije nego što proces ocjenjivanja započne, učenici se mogu prikladno pripremiti i fokusirati na stavke koje se od njih traže u radu (Goodrich, 1997). Učenik može lakše ispuniti učiteljeva očekivanja ako mu se standardi i sustav ocjenjivanja uz pomoć rubrika pojasni u početku (McKenzie, 1998).

Prije kreiranja rubrike, potrebno je odrediti kriterije ocjenjivanja, tj. kreirati popis stvari koje se očekuju od učenika da ih naprave dok rade na projektu. Tada, treba kreirati novi popis s popisom stvari koje se očekuju od rada i rezultata projekta. Učitelji preferiraju četvero ili peterostupanjske ljestvice u ocjenjivanju, jer ljestvice s manje stupnjeva često budu previše ograničavajuće. Shodno tome, ljestvice s više od pet stupnjeva budu predetaljne, što ih čini kompliciranima za izradu i računanje ocjene, a bile bi prekomplicirane i učenicima za samoprocjenu (što ne znači da se ne koriste). Rubriku je potrebno kreirati od najniže razine, koja je cilj projekta. U sljedećoj razini potrebno je odrediti osnovne kriterije za zadovoljavajući rezultat. Posljednja razina je ona u kojoj treba odrediti kriterije za rezultat koji nadmašuje sva očekivanja. Rubrika je uvijek nedovršena i učitelj mora na njoj redovito raditi i preuređivati ju kako bi očekivanja bila jasno definirana (McKenzie, 1998).

Ovdje ćemo prikazati primjer izrade 6-stupanjske rubrike. U prvome stupcu navedeni su kriteriji koji se ocjenjuju u radu (organiziranost rada, baratanje jezikom i pismom, konstrukcija rečenica i mehanika). U prvome retku navedeni su kriteriji ocjenjivanja u stupnjevima od 1 do 6. Ono što je bitno primijetiti jest da je svaki od šest koraka ocjenjivanja detaljno pojašnjen i lako razumljiv učeniku. Primjerice, najniža ocjena za organiziranost rada opisuje neadekvatan rad sljedećim opisom: nedostaju uvod ili zaključak, rad uopće ne odgovara temi, ne vidi se planiranje i strukturiranje rada, naizgled neorganiziran, pojedinosti su nasumične, neprimjerene ili jedva vidljive. S druge strane, najviša ocjena opisuje rad ovako: sadrži uvod i zaključak, vidljiv fokus na zadanu temu, koherentan, pomno složen rad, logičan slijed misli i ideja, tečan, kompozicijski rizici uspješno izvedeni u radu, detalji su efektni, jasni, eksplicitni i primjereni. Budući da su svi stupnjevi jasni i lako razumljivi, učenik nema problema s praćenjem teme i svojega rada, jer, kao što je već rečeno, zna točno što njegov rad mora sadržavati i na koji način mora biti konstruiran kako bi dobio željenu ocjenu.

Osim navedenih metoda, u ocjenjivanju učenika mogu se koristiti i razni tehnološki alati kao što su:

- *konceptne mape* - uputiti učenike da uz pomoć odgovarajućeg softverskog programa kreiraju konceptnu mapu svojeg predznanja o temi prije nego što počnu s radom na njoj, a nakon odrađene teme da mapu dopune novim informacijama koje su usvojili na nastavi i van nje. Korištenjem cloud servisa[16], kao što su primjerice Dropbox, Box, Copy, MEGA i mnogi ostali učenikovi radovi uvijek su mu nadohvat ruke i može im pristupiti s gotovo bilo kakvog uređaja spojenog na Internet.
- *online testovi* - na Internetu su dostupni razni servisi i stranice koje se profesionalno bave izradom standardiziranih testova koji su podijeljeni po gradivu, težini, sadržaju, itd. Korištenje računala za testiranje učenika donosi nekoliko prednosti: učitelj može sadržaj i težinu testa prilagoditi pojedinom učeniku (štoviše, postoje i automatizirani testovi koji prilagodbu rade sami ovisno o nekoliko kriterija (Moursound i Smith, 2000), a rezultati su dostupni odmah po završetku testa i mogu se automatski spremiti u evidenciju, bila ona digitalna datoteka ili elektronski imenik. No, unatoč korisnosti online testiranja, negativne strane su cijena, vrijeme potrebno za postavljanje sustava za testiranje, i mogućnost gubitka podataka uslijed kvara na opremi.

[16] cloud servis – internetski servih za pohranu podataka kojima se onda može pristupiti s drugih računala ili na Internet povezanih uređaja s različitih lokacija

- *interaktivni kvizovi* - uz pomoć tehnologije, na nastavi se mogu kreirati interaktivni kvizovi ili pitalice koje mogu simulirati televizijske kvizove. Na zid se pomoću videoprojektora projicira pitanje, a učenici tada pritiskom odgovarajućih tipki mogu odgovoriti na zadano pitanje, ili nekoliko odabranih učenika može odgovarati na pitanja po principu "najbrži prst". Ova metoda odlična je za razbijanje monotonije u učionici i može podići motiviranost i kompetitivnost u učenika.
- *samo-ocjenjivanje* - s alatom moćnim kao što je tehnologija, učitelj ne bi trebao biti jedini odgovoran za ocjenjivanje učeničkog rada. Cilj uvođenja tehnologije u nastavu je i povećanje mogućnosti kritičkog razmišljanja, pa bi stoga i sami učenici trebali iskoristiti te mogućnosti za praćenje vlastitog napretka te cjelokupnog korištenja tehnologije. Učenici bi trebali imati određenu odgovornost za ocjenjivanje napretka i kvalitete rada. Ovo je možda najteža od svih komponenti koje se uključuju u projekt integracije, ali je vrlo vrijedna truda (Warlick, 2005).

Ocjenjivanje učenika mora biti stalni proces. Pažljivi učitelji prate učenike kroz cjelokupni projekt, izmjenjuju strategije poučavanja po potrebi i traže od učenika da se prilagode projektu. Učitelji trebaju ocjenjivanje koristiti kao alat kako bi podržali daljnji razvoj projekta i učenika u samom projektu (McKenzie, 1998).

2.4. Nedostaci pristupu tehnologiji i poteškoće pri integraciji

Kao što niti jedan drugi inovativan proces u povijesti, pa tako niti integracija tehnologije u kurikulum ne može proći bez poteškoća i potencijalnih problema koji nastaju u vrijeme ili nakon same integracije. U sljedećim poglavljima opisani su neki od problema i načini kako ih riješiti ili im pokušati umanjiti implikacije i posljedice.

U radu s tehnologijom ne smijemo zaboraviti da ona nije, niti će ikada biti učitelj sama po sebi. Tehnologija u učionici mora biti alat uz pomoću kojega će učenici moći riješiti sve probleme koji se postave pred njih. U današnjim školama zbog raznih razloga tehnologija biva izolirana. Računala se izdvajaju iz učionice u zasebne laboratorije ili učionice, i njihovo izdvajanje od akademskih standarda nije učinkovit način njihovog korištenja. No, ukoliko ne postoji drugačiji način, potrebno je u dogovoru s osobom zaduženom za navedeni laboratorij ili učionicu organizirati nastavu koja je usko vezana uz korištenje tehnologije.

Na žalost, kao i u stvarnom životu, tako ni u tehnološkom svijetu nije u potpunosti moguće sakriti se od pojedinaca ili grupa koje pokušavaju iskorištavanjem slabije upućenih ili lakovjernijih

korisnika ostvariti financijsku dobit, oštetiti sustave ili nanijeti štetu bilo ugledu pojedinca ili ustanove. Na sreću, postoje tehnološki alati i postupci koje možemo provesti kako bismo mogućnost gubitaka podataka smanjili na apsolutni minimum, te spriječili neovlašteno korištenje naših sustava:

- *firewall (vatrozid)* - firewall ili vatrozid hardversko je ili softversko rješenje koje filtrira sav ostvareni mrežni promet, detektira moguće pokušaje neovlaštenog pristupa u sustav, te takve pokušaje automatski blokira i spriječava mogući gubitak podataka. Firewall ili vatrozid postao je svakodnevan način zaštite, pa se osim na računalima može pronaći predinstaliran čak u operativne sustave (Windows, Linux) i u mrežnu opremu (već i na razini pristupnih uređaja za mala kućanstva može se pronaći predkonfiguriran firewall).
- *antivirusni program* - uz firewall možda je najvažnija i najbitnija komponenta zaštite računala. Najosnovnije verzije antivirusnih programa imaju mogućnost rezidentne (konstantne) zaštite sustava od mogućih napada virusa koji nasumice ili ciljano stižu prema računalima korištenima u obrazovnim ustanovama ili učionicama. Današnji antivirusni programi osim mogućnosti zaštite i uklanjanja zloćudnih virusa imaju mogućnost uklanjanja i malwarea i spywarea (aplikacija namijenjenih za krađu osobnih podataka i informacija o korisniku) i filtriranja privitaka e-mail poruka (velika većina računalnih virusa širi se e-mailom bez znanja korisnika). Neki antivirusni programi čak na računala instaliraju dodatke za internetske preglednike koji će unaprijed blokirati pristup stranicama koje šire neželjene sadržaje i računalne viruse i ispisati obavijest korisniku o tome.

Osim softverskih alata, neke prakse mogu pomoći u zaštiti učenika i osobnih podataka:

- *sve informacije provjeriti preko više izvora* - za analizu informacija pronađenih na Internetu gotovo je nužno provjeriti i potvrditi njihovu vjerodostojnost. Najjednostavniji način jest provjeriti informaciju preko više izvora za njenu točnost. Ovo je posebice važan korak kada se u radu koriste stranice na kojima sami njeni korisnici generiraju sadržaj, kao npr. Wikipedia. Iako Wikipedia zahtijeva od korisnika koji dodaju sadržaj da isti podrže referencama, zbog ogromne količine sadržaja koji se dodaju svaki dan moderatorska grupa stranice nije u mogućnosti na vrijeme provjeriti sav dodani sadržaj i njegovu točnost.
- *primijeniti kritičko razmišljanje pri komunikaciji s pojedincima* - ukoliko učenici komuniciraju s pojedincima putem Interneta čiji identitet nisu u mogućnosti provjeriti i potvrditi, nužno ih je uputiti da je moguće da je s druge strane osoba s namjerom pristupa osjetljivim podacima (npr. identitet učenika, podaci kao što su korisnička imena i lozinke za pristup sustavu, itd). Učenike je nužno naučiti da u komunikaciji s korisnicima čiji

identitet nisu u mogućnosti u potpunosti utvrditi nipošto ne odaju osjetljive informacije, kao što su vlastiti identitet i informacije koje mogu pomoći u otkrivanju istoga (OIB, podaci o obitelji, ustanovi u kojoj se nalaze, korisnička imena, lozinke i sl).

- *redovita ažuriranja softvera* - svaki dan negdje u svijetu nastaje novi računalni virus, trojanski konj, crv ili drugi maliciozni softver. Kako bi zaštita računala, a samim time i korisničkih podataka bila potpuna, nužno je redovito ažurirati softver - antivirus, firewall, preglednike, pa čak i operativni sustav čije nadogradnje često popravljaju sigurnosne propuste u njemu.
- *provjera i kritička analiza komunikacije* - učenicima treba pokazati na koje načine se mogu zaštititi od pokušaja phishinga, tj. prijevare dizajnirane s ciljem preuzimanja osjetljivih podataka ili korisničkih informacija od učenika. Primjerice, ako učenici od poznate osobe s kojom redovito komuniciraju prime e-mail poruku s privitkom, a osoba im nije najavila slanje privitka, možemo ih uputiti da pitaju tog korisnika je li im nenajavljeni privitak poslan namjerno i je li ga uopće korisnik poslao. Nadalje, ukoliko od poznatog korisnika koji se u e-mail komunikaciji ne služi stranim jezikom dođe poruka na engleskom jeziku (ili poruka koja je u izvorniku na stranom jeziku, a loše je prevedena na materinji jezik korištenjem nekih od online servisa za prijevod, najčešće Google Translate) možemo učenika uputiti da se najvjerojatnije radi o pokušaju prijevare, te da takav sadržaj mogu analizirati i na kraju odbaciti.
- *dinamička kontrola korisničkih podataka* - u slučaju da učitelj ili učenik napuste školu iz bilo kojeg razloga, bio to odlazak učitelja u mirovinu ili prelazak učenika u drugu školu, potrebno je korisničke podatke pojedinca ukloniti čim prekine sve veze s ustanovom koju napušta, kako ne bi pomoću svojih korisničkih podataka dobio pristup sustavu s kojim više nema nikakve veze, te na taj način onemogućiti daljnji neovlašteni pristup podacima učitelja ili učenika.

2.4.1. Nedostaci i prepreke integraciji tehnologije u kurikulum

Najveća prepreka integraciji tehnologije u kurikulum su novčana sredstva. Najčešća pogreška skupina i institucija koje planiraju integraciju tehnologije jest prevelik fokus na početne troškove - cijenu opreme, konstrukciju ili preuređivanje prostorija, itd. Studije pokazuju da su navedeni početni troškovi tek između 40 i 60% ukupne cijene korištenja računala kroz njihov životni vijek ili konačne cijene njihova posjedovanja. Iako se na prvi pogled cijena nove opreme

čini astronomski visokom, većina tog iznosa rasporedi se kroz vrijeme korištenja, dok godišnji iznos održavanja i podrške čini između 30 i 50% ukupnog iznosa utrošenog na integraciju. Ne smijemo zaboraviti ni cijenu profesionalnog razvoja učitelja, koja raste s vremenom. Konačni raspored troškova može se podijeliti na jednokratne i varijabilne troškove.

Jednokratni troškovi su:

- *preuređivanje prostorija* - prostorije u kojima će se koristiti računala potrebno je preurediti kako bi se elektronskim komponentama stvorile idealni uvjeti za rad, te je potrebno prostorije umrežiti i sve zajedno povezati na pristupnu točku koja daje pristup Internetu,
- *hardver i umrežavanje* - ovdje se uračunava cijena pojedinačnih komponenti ili gotovih konfiguracija, te cijena opreme potrebne za umrežavanje svih računala (Ethernet kablovi i routeri, ili u slučaju bežičnog umrežavanja pristupne točke (AP)),
- *softver* - u ovu stavku uračunavaju se cijene operativnih sustava i aplikacija koje će se koristiti u nastavi,
- *nadogradnje i zamjena* – najčešće se uzima u obzir rok od pet godina, a taj rok daju i neki proizvođači hardvera kao jamstvo za svoje komponente, primjerice, jedinice napajanja za računala, čvrsti diskovi, dok proizvođači operativnih sustava često održavaju svoje proizvode i dulje od tog roka.

Varijabilni troškovi su:

- *stručno usavršavanje i profesionalni razvoj* - u slučaju dodavanja novih mogućnosti ili čak i potpune zamjene aplikacija novijim verzijama, potrebno je učitelje naučiti svim promjenama u novom programu (neki proizvođači softvera cijenu doškolovanja uključuju u početnu cijenu svojih aplikacija),
- *povezivost, uključujući telefonski i internetski pristup* - mjesečne naknade za pristup Internetu,
- *održavanje i podrška, uključujući režije i uredski materijal* - npr. papir za ispis, žarulje za videoprojektore, i sl.

Unatoč napretku tehnologije i sve većoj ponudi kako softverskih, tako i hardverskih rješenja, najveći problem integraciji tehnologije u kurikulum ostaje cijena proizvoda i usluga. Situacija nije toliko loša po pitanju softvera, jer primjerice, Microsoft, svoj *de facto* svjetski standard u uredskom paketu aplikacija, Microsoft Office, nudi školama po puno nižim cijenama nego u slobodnoj prodaji. No, iako je Office standard u uredskom i inom poslovanju, uredski paket

aplikacija može se naći i potpuno besplatno (OpenOffice i Google Docs potpuno su besplatne alternative). Osim softverskih rješenja, i operativni sustavi za računala mogu se također pronaći potpuno besplatno (sve distribucije Linux operativnog sustava besplatne su za korištenje, za razliku od Microsoftovog Windows operativnog sustava). Korištenje alternativnog sustava, iako primamljivog cijenom, donosi za sobom druge poteškoće. Problem Linuxa na razini operativnog sustava je taj što je, iako vrlo jednostavan za osnovne radnje u učionici kao što su pretraživanje Interneta, kreiranje tekstova i prezentacija, i prilično složen za rješavanje eventualnih poteškoća koje nastanu u radu cjelokupnog sustava. Besplatni uredski paketi programa u odnosu na Microsoftov Office imaju sličan problem - iako su u osnovi vrlo slični, pa i međusobno kompatibilni, Office programi znatno su raširenij s ogromnom i snažnom korisničkom podrškom, bilo službenom ili neslužbenom, a OpenOffice i Google Docs, navedeni u primjeru gore, zahtijevaju određeno vrijeme prilagodbe i snalaženja u aplikacijama (primjerice, iste opcije u Microsoft Wordu i njegovom besplatnom ekvivalentu, OpenOffice Writeru, ne nalaze se na istom mjestu te mogu izazvati konfuziju).

Iako znatno olakšava posao, tehnologija nije bez svojih nedostataka. Računalne komponente delikatno su izrađena oprema i osjetljive su na promjenu atmosferskih i ostalih prilika. Zbog većeg broja opreme koja zahtijeva napajanje, potrebno je učionicu opremiti s dovoljnim brojem utičnica za struju i zahtijevaju struju stabilne snage i napona, što za sobom povlači određene financijske troškove prilagodbe učionice. Osim toga, računala i računalne komponente optimalno funkcioniraju u određenim atmosferskim uvjetima (niska vlaga i sobna temperatura), za što je potrebno dodatno prilagoditi učionicu (klima uređaji i sl.). Još jedan problem je nabavka računalnih komponenti i opreme. Za uspješan rad i prikaz zaslona cijelom razredu potreban je videoprojektor, čija cijena nije niska, dok se za nabavku računalnih komponenti škole mogu osloniti na lokalne tvrtke, trgovine hardverom i ostale djelatnosti koje se mogu uključiti u modernizaciju školstva doniranjem opreme.

Osim svega dosada navedenog, potrebno je uključiti i ljudski faktor. U slučaju kvara na opremi, u svakom trenutku mora biti dostupna osoba zadužena za otklanjanje problema i kvarova na opremi, bila to računala, mrežni pristup ili komunikacijski sustav. Moj osobni prijedlog je sljedeći: umjesto da se zapošljavaju i plaćaju osobe koje bi bile zadužene za održavanje i nadzor računalnih sustava u školama, moguće je u sklopu studija informatike osmisliti kolegij terenske nastave, moguće i kao izborni predmet, za koje bi studenti informatike u zamjenu za ECTS bodove jedan ili dva semestra održavali računala i sustave u školama. Dobici su višestruki: studenti dobijaju izravno iskustvo rada s informatičkom opremom, terensku nastavu i ECTS bodove, a škole na učinkovit način rješavaju način dostupnog osoblja za održavanje sustava i smanjuju

troškove. Osim održavanja opreme, u suradnji sa studijem informatike moguće je kreirati i dodatnu nastavu napredne informatike na kojoj bi studenti, u obliku školske prakse, održavali nastavu naprednog programiranja, za učenike i učitelje zainteresirane za daljnje napredovanje i razvoj. Osim navedenoga, studenti informatike u srednjim školama mogu održavati i pripreme za srednjoškolske učenike koji žele upisati tehnički ili sličan studij. Unatoč svemu tome, osoba zadužena za održavanje sustava mora biti spremna i spretna osoba koja zna detektirati i otkloniti problem u kratkom roku.

Glavno pitanje ne treba biti "kakvu tehnologiju trebamo kupiti za naše škole?" Puno važnije pitanje je ono kontrole: "možemo li promijeniti našu tradicionalnu kulturu učenja i poučavanja tako da se učenici osjećaju osnaženi i potaknuti da preuzmu više odgovornosti za svoj doprinos vlastitom učenju i njihovoj zajednici?" Ako možemo ostvariti ovu promjenu, imamo mogućnost proširiti kvalitetu učenja u našim školama. Zapravo, mogli bismo uvidjeti da doprinos naših učenika povisuje razinu angažiranosti i pruža više dubine i strogosti kurikulumu nego što je to ikada prije bilo moguće (Capper, 2003). Postoji mnogo razloga zašto obrazovni sustavi ne žele integrirati tehnologiju u svoje kurikulume, i posebice zašto ne žele učitelje i učenike smatrati odgovornima za korištenje tehnologije u svom radu. Najbitniji razlozi su ograničen ili nejednak pristup računalima i Internetu, te nepripremljeni učitelji. Teško je zamisliti da, primjerice, u Republici Hrvatskoj svaka škola može zajamčiti svim svojim učenicima adekvatnu i jednaku mogućnost pristupa računalima i Internetu kako bi postigli svoje radne ciljeve. No, loša strana posjedovanja tehnologije i odbijanja njene integracije u kurikulum je da će ulaganje u opremu biti neiskorišteno i vrijedni resursi bit će izgubljeni. Neki učitelji koji imaju pristup tehnologiji i računalima neće ih koristiti, ili zato što ne znaju kako, ili zato što su zadovoljni svojim trenutnim programom i planom rada, misle da je tehnologija prožeta tehničkim problemima koji će unazaditi njihovo poučavanje ili jednostavno nemaju vremena posvetiti se vrstama lekcija koje tehnologija najbolje podržava. Integracija tehnologije u učionicu zahtijeva radikalni zaokret u stilu poučavanja i učiteljevoj viziji što je zapravo život u učionici. Ova nova vizija je ona koja mijenja učiteljevu ulogu na osnovne načine, smanjujući važnost 'piši i pričaj', povećavajući osjetljivost prema problemima i postignućima pojedinaca, opisuje promjenu fizičkog rasporeda učionice, kako provoditi evaluaciju, kako se učitelji odnose prema svojim kolegama i stotine ostalih svakodnevnih situacija u svakodnevici života u školi (Kerr, 1996).

Čak i učitelji koji podupiru i koriste tehnologiju i puni su entuzijazma za njeno korištenje nailaze na sljedeću zapreku - pretrpan kurikulum. Već neko vrijeme, učitelji (koji žele usvojiti konstruktivistički pristup poučavanju), obrazovni stručnjaci i ostali tvrde da većina kurikuluma pokriva previše tema na površnoj razini i rijetko se bave temama dovoljno detaljno kako bi

promicali dublje razumijevanje sadržaja. Studije pokazuju da učenici nauče izolirane činjenice o temi za ispit i zaborave ih vrlo brzo nakon položenog ispita što ide u suprotnom smjeru od svega što bismo trebali promicati kod naših učenika i svih ciljeva koje obrazovni sustavi žele postići obrazovanjem.

2.5. Nacionalni okvirni kurikulum i modernizacija kurikuluma u hrvatskim školama

Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje (NOK) dokument je Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske, objavljen u listopadu 2011. godine. U njemu su navedene osnovne sastavnice predškolskoga, općega obveznoga i srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja, uključujući odgoj i obrazovanje za djecu s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. On je temeljni dokument u kojemu su prikazane sastavnice: vrijednosti, ciljevi, načela, sadržaj i opći ciljevi odgojno-obrazovnih područja, vrjednovanje učeničkih postignuća te vrjednovanje i samovrjednovanje ostvarivanja nacionalnoga kurikuluma. Nacionalni okvirni kurikulum razvojan je dokument, u smislu što iz njega slijedi duboko promišljena razrada i izradba svih drugih dokumenata; razvojan u smislu otvorenosti promjenama i stalnomu inoviranju u skladu s promjenama i razvojnim smjerovima u društvu i obrazovanju (Nacionalni okvirni kurikulum, 2011). NOK je osmišljen kao odgovor na brz napredak i promjene u znanostima, tehnologiji, gospodarstvu i ostalim područjima društvenog života, a ne mali broj tih promjena uvjetovan je upravo naglim razvojem tehnologije i tehnoloških rješenja. „Suvremeni pristup izradbi i razvoju nacionalnoga kurikuluma sve više decentralizira i demokratizira ovaj proces te uključuje i širi odgovornost za promjene na odgojitelje, učitelje, nastavnike, stručne suradnike i ravnatelje te ostale važne sudionike i korisnike obrazovanja – roditelje, djecu, učenike, članove lokalne i regionalne zajednice, socijalne partnere i druge" (Nacionalni okvirni kurikulum, 2011, 16). Glavna promjena u NOK-u usmjerava kurikulum prema učeničkim kompetencijama, kojih ima osam, no ona koja je možda i glavna, temeljna kompetencija je ona koja podupire brze promjene, oštru konkurenciju i zahtijeva nova znanja, vještine, sposobnosti, stavove i vrijednosti, a to je upravo digitalna kompetencija. NOK digitalnu kompetenciju opisuje na sljedeći način: "odnosi se na osposobljenost za sigurnu i kritičku upotrebu informacijsko-komunikacijske tehnologije za rad u osobnomu i društvenomu životu te u komunikaciji. Njezini su ključni elementi osnovne informacijsko-komunikacijske vještine i sposobnosti: upotreba računala za pronalaženje, procjenu, pohranjivanje, stvaranje, prikazivanje i

razmjenu informacija te razvijanje suradničkih mreža putem interneta" (Nacionalni okvirni kurikulum, 2011, 17).

Posebno važno mjesto danas ima informacijska i komunikacijska tehnologija pa je ona u ovom obrazovnomu području dobila istaknuto mjesto u nazivu područja. Ona ima i alternativni naziv: tehnologija informacijskoga društva. Informatika se, bez izuzetka, primjenjuje u svim područjima ljudske djelatnosti, zbog toga je u europskomu kompetencijskomu okviru ovladavanje njome svrstano u jednu od osam ključnih kompetencija, tzv. digitalne kompetencije.

Jedno od odgojno-obrazovnih područja općeg obaveznog i srednjoškolskog obrazovanja jest i tehničko i informatičko područje, kojim odgojno-obrazovni sustav cilja na osposobljavanje učenika za korištenje modernih tehnologija u svim aspektima društvenog i ekonomskog života. Odgojno obrazovni ciljevi ovog područja su (Nacionalni okvirni kurikulum, 2011):

- spoznati ulogu i utjecaj tehnike na promjene u suvremenomu svijetu
- spoznati tehniku kao plod stoljetnih stvaralačkih čovjekovih sposobnosti te njezinu ulogu i utjecaj na promjene u suvremenomu svijetu
- spoznati ulogu koju imaju prirodoslovlje i matematika pri stvaranju i uporabi tehničkih proizvoda i usluga
- usvojiti znanja i razviti motoričke vještine, umijeća, sposobnosti te samopouzdanje u rukovanju različitim priborom, alatima, uređajima i strojevima koji služe za izradbu proizvoda i usluga kod kuće, na radnomu mjestu i u širemu okružju
- biti osposobljeni za uporabu računala, informacijske i komunikacijske tehnologije u učenju, radu i svakodnevnomu životu
- razviti algoritamski način razmišljanja, steći vještine i sposobnosti primjene računala pri rješavanju problema u različitim područjima primjene
- razviti sposobnosti tehničkoga i informatičkoga sporazumijevanja te uporabe tehničke i
- informatičke dokumentacije
- usvojiti znanja, vještine i stavove potrebne za donošenje razumnih odluka koje se odnose na
- rad i proizvodnju, okoliš, održivi razvoj uz poštivanje sigurnosnih, etičkih, gospodarskih, ekoloških i kulturnih načela
- razviti kritičnost i kompetencije za estetsko vrjednovanje i dizajn proizvoda i usluga
- postati dobro obaviješteni potrošači koji će moći ocijeniti tehnička svojstva proizvoda i usluga
- biti osposobljeni za pravilan i sretan izbor nastavka školovanja i zanimanja.

Kao što je vidljivo iz navedenog, u Republici Hrvatskoj pokrenut je proces modernizacije kurikuluma, makar i samo formalno, i Ministarstvo je uvidjelo da se tradicije i sustavi školovanja u našoj zemlji moraju izmijeniti kako bi moderni hrvatski učenik išao u korak s novim tradicijama i novim sustavima, te kako bi po završetku svojeg školovanja bio moderan europski građanin, spreman za hvatanje ukoštac s modernim izazovima, problemima i vrijednostima. No ono što u Republici Hrvatskoj još uvijek nedostaje jest unificiran, jedinstven i standardiziran plan uvođenja tehnologije u učionice i odgojno-obrazovni sustav. Na (ne)sreću grupe koja će jednog dana formirati taj plan, s tehnološke strane sredstava, obrazovnih i tehnoloških alata nipošto ne manjka, a pristupom Republike Hrvatske u Europsku uniju otvorila se mogućnost pristupa i pregleda projekata integracije tehnologije u drugim državama članicama, iz kojih možemo sintetizirati ono najbolje i primijeniti u obrazovanju naše djece.

Još od 2009. godine Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih potpisala je u svojstvu akreditiranoga ugovornog tijela 18 ugovora u sklopu natječaja za dodjelu nepovratnih sredstava "Implementacija novih kurikuluma" razvijenog u sklopu Operativnog programa Razvoj ljudskih potencijala. Zamišljeno je da se poticanjem novih inovativnih pristupa obrazovnom sadržaju i metodama poučavanja u strukovnim školama osigura usklađenost strukovnog obrazovanja s promjenama u gospodarstvu, odnosno s tržištem rada te da se učenicima strukovnih škola pruži što kvalitetnije obrazovanje. Ukupna vrijednost potpisanih ugovora je 4,483.724,51 eura, od čega 3,709.913,18 eura financira ugovorno tijelo u sklopu IV. komponente Instrumenta pretpristupne pomoći (IPA). Od dijela sredstava koje financira ugovorno tijelo, 85% sredstava je doprinos zajednice, a 15% sredstava je nacionalni javni doprinos Republike Hrvatske[17]. Osim toga, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske redovito objavljuje natječaje za financiranje obrazovnih programa, posljednji od kojih je natječaj za 2. fazu modernizacija školskih kurikuluma u strukovnim školama u skladu s Hrvatskim kvalifikacijskim okvirom i potrebama tržišta rada[18]. Cilj natječaja je ojačati daljnji razvoj i povećanje kapaciteta ustanova strukovnog obrazovanja za pružanje suvremene i učeniku usmjerene nastave, osobito praktične nastave u školama, u skladu sa Zakonom o strukovnom obrazovanju te promjenjivim potrebama tržišta rada/gospodarstva. No, budući da za natječaje treba prilično vremena za pripremu, raspisivanje plana i općenito prikupljanje svih potrebnih informacija, neke od škola u Republici Hrvatskoj za financiranje svojih tehnoloških potreba okreću se lokalnoj samoupravi, od razine općina sve do razina županije, dok se dio sredstava skuplja kroz proračunska sredstva koja doznačuje Ministarstvo znanosti, sporta i obrazovanja Republike Hrvatske.

[17] http://public.mzos.hr/fgs.axd?id=17324
[18] http://public.mzos.hr/Default.aspx?art=13208&sec=3236

ZAKLJUČAK

Uzevši u obzir strelovit razvoj i napredak tehnologije u 21. stoljeću i njenu ulogu u svakodnevnom životu čovjeka, ne možemo donijeti niti jedan drugi zaključak nego taj da tehnologija u školi nipošto ne smije biti upitna. Škola kao ustanova koja priprema djecu za život i daje im potrebne kompetencije iz znanosti i umjetnosti mora im dati i ekvivalentne tehnološke kompetencije koje će učenici, kao moderni mladi građani moći neprimjetno i transparentno koristiti za poboljšanje vlastite osobnosti, svojega znanja i daljnje unaprjeđenje svojih kompetencija, i to ne samo tehnoloških. No, kako je već opisano u ovome radu, integracija tehnologije u kurikulum ne znači samo ubacivanje tehnoloških alata u učionicu. Integrirati tehnologiju ne znači opremiti učionicu računalima ili učenike prijenosnicima, tabletima ili sličnom opremom. Integrirati tehnologiju ne znači postaviti videoprojektor ili pametnu ploču u učionicu i očekivati od učitelja da će znati što i kako s tim naprednim alatima. Razvoj tehnologije pomogao nam je ostvariti i bolji uvid u način na koji ljudi uče i usvajaju sadržaj, te na taj način uz pomoć tehnoloških alata posebno razvijenih s namjerom poboljšanja učenja možemo podići znanje naših učenika na novu razinu. Ono na što moramo obratiti posebnu pažnju i u što moramo uložiti veliku količinu energije, volje, truda i napora jest kako tehnologiju implementirati u kurikulum. To nije proces koji se može napraviti preko noći, ali uz kvalitetno razrađen plan i dosljednost u procesima integracije uspjeh je zajamčen, i što je najbolje, napredak će definitivno biti vidljiv u radu naših učenika. Alate nije dovoljno samo ubaciti u razred, već je za njih potrebno napraviti mjesta i u kurikulumu, bilo to nadopunjavanjem ili potpunom zamjenom postojećih praksi. Osim u kurikulumu, promjenu u postojećim praksama nužno je učiniti i u metodama i načinima poučavanja od strane učitelja. Današnji, novi, moderni učitelji već su vični i snalažljivi s tehnologijom, oni mogu odmah početi poučavati s tehnologijom i pomoći napraviti tranziciju svojim kolegama čiji su procesi i metode poučavanja dio zastarjelih, ali još uvijek aktualnih okvira kurikuluma. Učiteljima koji nisu počeli koristiti tehnologiju moramo osigurati načine da i oni nauče kako ju koristiti i kako ju implementirati u nastavu i pospješiti učenje njihovih učenika. Gotovo niti jedan učitelj neće odbiti mogućnost implementacije tehnologije u vlastito poučavanje kada vidi i shvati da ona definitivno pomaže u radu i povećava učeničku sposobnost učenja. U procesu profesionalnog razvoja i stručnog usavršavanja učitelja na raspolaganju su nam razne znanstvene metode kojima možemo poboljšati taj proces, uključujući i TPACK okvir pedagoškog i predmetnog znanja korištenjem kojega možemo precizno odrediti znanje i sposobnosti profesora i učitelja za učinkovito poučavanje uz pomoć tehnologije. TPACK okvir izrazito je koristan jer tri

početne domene znanja (pedagoško, predmetno, tehnološko) ujedinjuje u jedan zajednički okvir unutar kojega učitelji nemaju jedinstveno, fiksno definirano tehnološko rješenje za svaki pojedinačni problem, već moraju, kao i njihovi učenici, uposliti vlastitu maštu i kreativne procese osmišljanja rješenja. Osim toga, TPACK okvir pokazuje nam da integrirati tehnologiju možemo samo ako ne zanemarimo ideju kohezije i pokušamo spojiti sve cjeline iz svih područja znanja u jednu cjelinu.

S druge strane, dobici dobiveni uvođenjem tehnologije u kurikulum u vidu učeničkog uspjeha i napretka gotovo da su nemjerljivi. Brojna istraživanja su pokazala da današnji učenici, van škole iznimno spretni u korištenju tehnoloških alata kao što su Internet, društvene mreže i sustavi trenutačne komunikacije, zastarjele forme zastarjelih kurikuluma ne smatraju pretjerano zanimljivima, te ne vide zašto bi se uopće u školi trebali baviti metodama koje su gotovo potpuno nebitne za načine na koje oni zapravo uče i usvajaju sadržaj. Umjesto da učenicima branimo korištenje internetskih alata i servisa koji mogu ometati nastavu, zašto ne bismo nastavu transformirali na način da ona uključi korištenje tih alata i servisa. Sa sve većom dostupnošću tzv. pametnih telefona i tablet računala učenički pristup tehnološkim pomagalima je gotovo pa riješen i možemo učenike uputiti da uređaje koje inače koriste za stvari nevezane za nastavu mogu koristiti kao pomagala u nastavi, gdje učitelj može kreirati zadatke i sadržaj posebno prilagođen za takve uređaje.

Nipošto ne smijemo zanemariti niti zaboraviti Internet, možda i najveće ljudsko postignuće u povijesti. Prije pedesetak godina ljudskom umu bilo je nezamislivo uopće pomisliti da će mu na raspolaganju biti mreža kojom će moći biti u kontaktu s cijelim svijetom u stvarnom vremenu, mreža na kojoj će imati raspoložive i nadohvat ruke dostupne sve informacije koje su mu ikada bile potrebne. Kako je ušao u sferu njegovog privatnog života, Internet mora ući i u domenu obrazovanja, neupitno i bezuvjetno. Pokušajmo zamisliti koliki bi poticaj učeniku mogao biti izravan kontakt s učenikom na drugom kraju planete koji u sklopu svojeg obrazovanja obrađuje istu temu kao on, ili kontakt s autorom djela kojeg učenik proučava i obrađuje za nastavni sat, ili možda čak kontakt s raznim udrugama i ustanovama koje istražuju slične teme, fenomene i pojave kao učenik. Izravan pristup informacijama na njihovom samom izvoru uvelike povećava motivaciju učenika za rad, a Internet obiluje različitim izvorima za identičan set informacija, što učenicima drastično poboljšava kritičko razmišljanje koje učenik mora upotrijebiti kako bi odabrao objektivno najkvalitetnije i najtočnije potrebne informacije za njegov rad. Internet i općenito informatička i informacijska tehnologija od naših učenika (uz pravilno vodstvo) stvaraju pojedince koji znaju preispitati problem, istražiti rješenje, samostalno razmišljati i riješiti problem

uz pomoć tehnologije i iz velike količine informacija uspješno izabrati, preispitati, propitkivati, analizirati i sintetizirati samo one koje su potrebne za rješenje problema.

Kada govorimo o tehnologiji u učionicama, školama i kurikulumu, mnogi se zadržavaju na njenom fizičkom aspektu (računalne komponente), dok su puno veći i važniji elementi oni virtualni (softverske aplikacije). Korištenjem softvera možemo u potpunosti transformirati ono što neki danas smatraju tradicionalnim školskim radom. Korištenjem, primjerice, tekst procesora možemo našim učenicima uvelike olakšati pripremu i aranžiranje pisanih radova, tim više što im iz rada možemo ukloniti frustracije inherentne pisanju olovkom, jer se digitalno pripremljen pismeni rad može uz minimalni trud preurediti, presložiti, problematični dijelovi brzo izmijeniti ili ukloniti, što s ručno napisanim uradcima nije tako. Osim toga, računalom pisani radovi izgledaju profesionalno i uredno i uključuju učenike u cijeli postupak stvaranja. No ono što je bitnije je da aplikacije od inače nezainteresiranih i učenika manje vičnih izražavanju, bilo to pismeno, prezentacijama ili nekim drugim načinom stvaraju učenike koji imaju poveći angažman nego uobičajeno i povećan interes za rad, jer im je izražavanje uvelike olakšano korištenjem aplikacija.

Naravno, kao i sa svakom novom velikom promjenom, s većim koracima u smjeru procesa integracije novih obrazovnih tehnologija u kurikulum naići ćemo na prepreke koje ćemo morati prijeći želimo li uspješnije obrazovanje i kvalitetniji život za naše učenike. Najveće prepreke financijske su prirode, no uz pažljivo planiranje, ostvarivanje sponzorskih ili donatorskih ugovora i taj problem možemo relativno jednostavno zaobići i pokriti kako fiksne, tako i varijabilne troškove integracije. No veći problem od financijskog ljudski je faktor. On zahtijeva otvoren um, fleksibilnost, strpljenje i hrabrost, a kada promijenimo vlastiti um, tada ćemo uspješno formirati nove navike i rutine dok odbacujemo stare i zastarjele.

Stoga, pitanje integracije nije "zašto?", već "zašto ne?" ili zašto ne poduzimamo ništa kada je evidentno da uspješno i kvalitetno integrirana tehnologija pomaže našim učenicima i njihovom učenju. Ona od njih kreira aktivne sudionike u nastavi koji doprinose sadržajima, kreiraju i konstruiraju vlastito znanje i postaju informatički i informacijski pismeni mladi građani koji nakon škole neće imati nikakvih problema u integraciji u moderno europsko i svjetsko društvo.

Dobra je vijest da tehnološka integracija u Republici Hrvatskoj kreće, barem za sada u sklopu Nacionalnog okvirnog kurikuluma za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje koji u svojem izdanju iz listopada 2011. godine koji opisuje digitalne kompetencije i priznaje ih kao vrlo važne u razvoju i napredovanju učenika. Dakle, temelji za tehnološku integraciju u hrvatskim obrazovnim ustanovama su postavljeni, sve što nam sada preostaje jest modernizirati i doraditi kurikulum, opremiti škole i obrazovati naše učenike po najvišim europskim i svjetskim standardima.

POPIS LITERATURE

Abbott, J., i Ryan, T. (2006) *The unfinished revolution: Learning, human behavior, community, and political paradox*. Alexandria, VA: ASCD.

Akkoç, H. (2010) *Investigating the development of prospective mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge with regard to student difficulties: the case of radian concept*. BSRLM Proceedings: 30(3). Newcastle University, /online/.
http://www.bsrlm.org.uk/IPs/ip30-3/BSRLM-IP-30-3-01.pdf, preuzeto 15. srpnja 2014.

Altun, T. (2007). Information and communications technology (ICT) in initial teacher education: What can Turkey learn from a range of international perspectives? *Turkish Journal of Science Education*, 4(2), 44–60.

American Association of Colleges of Teacher Education, Committee on Innovation and Technology. (2008) *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*. New York: Routledge/Taylor & Francis Group.

Anđić. D. (2007) Obrazovanje učitelja i suvremena obrazovna tehnologija u području odgoja i obrazovanja za okoliš/održivi razvoj. *Informatologia 40*, 126–131

Apple Computer, Inc. (1995) *Changing the conversation about teaching learning and technology: A report on 10 years of ACOT research*. Cupertino, CA: Apple Computer, Inc. http://imet.csus.edu/imet1/baeza/PDF%20Files/Upload/10yr.pdf, preuzeto 15. srpnja 2014.

Ascione, L. (ur.). (2005) Teachers' tech use on the rise. *eSchool News Online*. http://www.eschoolnews.com/2005/08/29/teachers-tech-use-on-the-rise/, preuzeto 15. srpnja 2014.

Becker, H., Ravitz, J. L., Wong, Y. (1999) Teacher and teacher-directed student use of computers and software. *Report #3, Teaching, learning, and computing: 1998 national survey*. Irvine, CA: Center for Research on Information Technology and Organizations, University of California, Irvine.

Barnett, H. (2003) *Technology professional development: Successful strategies for teacher change*. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information and Technology. (Eric Document Reproduction Service No . ED477616)

Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007) Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication.* 13(1).

Boyd, R. D., Apps, J. W., i suradnici. (1980) *Redefining the discipline of adult education*. San Francisco: Jossey-Bass.

Brown, A.L., i Campione, J. C. (1996) Guided discovery in a community of learners. InK. U: McGilly (ur.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice*. 229–270. Cambridge, MA: MIT Press.

Capper, J. (2003) Complexities and Challenges of Integrating Technology Into the Curriculum. *TechKnowLogia*, Knowledge Enterprise, Inc.

Clark, C. M., i Peterson, P. (1986) Teachers' thought processes. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.; pp. 255-296). New York: Macmillan.

Costa, A., Kallick, B. (1995) Assessment in the learning organization. U: Jacobs, H. H. (2010). *Curriculum 21: Essential Education for a Changing World*. Alexandria, VA: ASCD.

Dewey, J. (1933) *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. New York: D. C. Health and Co.

Frei, S., Gammill, A., Irons, S. (2007). *Integrating Technology Into The Curriculum*. Shell Education.

Gagne, R. M. (1985*) The conditions of learning(4th ed.).* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gebhard, S. (2008) Communities of Practice. *Encyclopedia of Information Technology Curriculum Integration*. 124-128.

Graham, D., Mason, D. (2000) *Multimedia applications on a shoestring budget*. http://www.techlearning.com/db_area/archives/WCE/archives/donnas.htm, preuzeto 10. srpnja 2014.

Haggard, E. A. (1963). Learning a process of change. In L. D. Crow, & A. Crow (Eds.), Readings in human learning (pp. 19-27) New York: McKay.

Harel, I., i Papert, S. (1990) Software design as a learning environment. *Interactive Learning Environments.* 1(1), 1–32.

Harel, I., i Papert, S. (1991) *Constructionism*. Norwood, NJ: Ablex.

Haythornthwaite, C. (2005) Social networks and Internet connectivity effects. *Information, Communication & Society*, 8(2), 125–147.

http://www2.scedu.unibo.it/roversi/SocioNet/114601.pdf, preuzeto 15. srpnja 2014.

Hu, C. i Fyfe, V. (2010) Impact of a new curriculum on pre-service teachers' technical, pedagogical and content knowledge (TPACK). U: Steel, C.H., Keppell, M.J., Gerbic P. & Housego S. (ur.) *Curriculum, technology and transformation for an unknown future*. Proceedings Ascilite Sydney 2010, pp.185–189 /online/. http://ascilite.org.au/conferences/sydney10/procs/Chun_Hu-concise.pdf, preuzeto 15. srpnja 2014.

Inkpen, K. (2001) Designing handheld technologies for kids. *Personal Technologies Journal*, 3, 81-89. Proceedings of CHI, Conference on Human Factors in Computing Systems.Seattle: WA

Jackson, P. W. (1968). *Life in the classroom*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Jacobs, H. H. (2010) *Curriculum 21: Essential Education for a Changing World*. Alexandria, VA: ASCD.

Jelavić, F. (1998) *Didaktika*, Slap – Jastrebarsko.

Jensen, E. (2005) *Teaching with the brain in mind (2nd ed.)*. Alexandria, VA: ASCD.

Jurić, V. (2007) Kurikulum suvremene škole. U: Previšić, V. (ur.), *Kurikulum: teorije – metodologija –sadržaj – struktura*. Zagreb: Zavod za pedagogiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu i Školska knjiga, str. 253-307.

Kafai, Y. B. (1996) Learning design by making games: Children's development of design strategies in the creation of a complex computational artifact. U: Y. B. Kafai i M. Resnick (ur.), *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world* (pp. 71–96). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Kereluik, K., Mishra, P., Koehler, M. J. (2010) On learning to subvert signs: Literacy, technology and the TPACK framework. *The California Reader*, 44(2), 12–18.

Kerr, S.T. (ur.) (1996) *Technology and the future of schooling: Ninety-fifth Yearbook of the National Society of the Study of Education, part 2*, pp. 131-171. Chicago: University of Chicago Press.

Knowles, M. S., Holton, E., Swanson, A. (1998) *The adult learner*. Houston, TX: Gulf Publishing Company.

Knowles, M. S., Holton, E., Swanson, A. (2005) *The adult learner (6th ed.)*. Boston, MA: Elsevier Butterworth Heinemann.

Koehler, M.J., & Mishra, P. (2005a) Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education, 21(3)*, 94–102.

Koehler, M.J., & Mishra, P. (2005b) What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research, 32(2)*, 131–152.

Koehler, M.J., & Mishra, P. (2008) Introducing TPCK. U: AACTE Committee on Innovation and Technology (ur.). *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*, 3-29. New York, NY: Routledge.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009) What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1)*, 60-70.

Koehler, M. J., Shin, T. S., Mishra, P. (2011). How do we measure TPACK? Let me count the ways. U: R. N. Ronau, C. R. Rakes, & M. L. Niess (ur.), *Educational technology, teacher*

knowledge, and classroom impact: A research handbook on frameworks and approaches. 16-31. Hershey, PA: IGI Global.

Koehler, M.J., Mishra, P., Bouck, E. C., DeSchryver, M., Kereluik, K., Shin, T.S., i Wolf, L.G. (2011). Deep-play: Developing TPACK for 21st century teachers. *International Journal of Learning Sciences,6(2),* 146–163.

Kommer, S. (2001) Medijska didaktika ili medijska pedagogija? Koncepti korištenja računala u školi. *Zbornik Učiteljske akademije*, Zagreb: UA.

Kulik, J. A. (2003) *Effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: What controlled evaluation studies say (SRI Project No. P10446.001)*. Arlington, VA: SRI International.

Mandinach, E., Cline, H. (1992). *The impact of technological curriculum innovation on teaching and learning activities*. Predstavljeno na godišnjoj konferenciji American Educational Research Association, San Francisco, CA.

Maslow, A. H. (1970) *Motivation and personality*. New York: Harper and Row.

Matijević, M. (2004a) Udžbenik u novom medijskom okruženju. U: *Udžbenik i virtualno okruženje*, Zagreb: Školska knjiga.

Matijević, M. (2004b) Multimedijalnost i multimedij kao predmet proučavanja multimedijske didaktike. U: *Unaprjeđujemo kvalitetu odgoja i obrazovanja*, Zagreb: HPKZ. http://bib.irb.hr/prikazi-rad?&rad=167152, preuzeto 15. srpnja 2014.

McClintock, R. (1999) *The Educators Manifesto*. http://robbiemcclintock.com/shelving/B-99-Ed-Manifest.html, preuzeto 15. srpnja 2014.

McKenzie, J. (1998) Creating technology enhanced student-centered learning environments. U: *Now On: The Educational Technology Journal, 7(6)*.

McKenzie, J. (2000). *Beyond technology: Questioning, research and the information literate school*. Bellingham, WA: FNO Press.

Means, B., Olson, K. (1994) The link between technology and authentic learning. *Educational Leadership, 51(7),* 15–18

Merriam, S. B. (2004). The role of cognitive development in Mezirow's transformational learning theory. *Adult Education Quarterly, 55(1),* 60-68.

Mishra, P., i Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge*. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.

Mishra, P. i Koehler. M.J. (2009). Too cool for school? No way! Using the TPACK framework: You can have your hot tools and teach with them, too. *Learning & Leading with Technology, 36(7),* 14–18.

Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje (2011) Ministartstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske.

National Research Council. (1999) Being fluent with information technology literacy. *Computer science and telecommunications board commission on physical sciences, mathematics, and applications*. Washington, DC: National Academy Press.

Norman, K. I., Hayden, K. L. (2002) K–12 instruction in the United States: Integrating national standards for science and writing through emerging technologies. U: N. Bizzo, C. S. Kawaski, L. Ferracioli, V. Leyser da Rosa (Eds.*), Rethinking science and technology education to meet the demands of future generations in a changing world*, 323–333. Proceedings of the 10th IOSTE Symposium, Foz do Iguaçú, Brazil.

November, A. (2010). Power Up of Power Down? U: *Curriculum 21: Essential Education for a Changing World*. 186-194

Pastuović, N. (1999): *Edukologija*. Zagreb: Znamen.

Perkins, D. N. (1986). *Knowledge as design*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Pfundt, H., & Duit, R. (2000). *Bibliography: Students' alternative frameworks and science education (5th ed.)*. Kiel, Germany: University of Kiel.

Prensky, M. (2005, 2006) Listen to the natives. *Educational Leadership, 63(4),* 9.

Previšić, V. (ur.) (2007). *Kurikulum: teorije – metodologija – sadržaj – struktura.* Zavod za pedagogiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Školska knjiga, Zagreb, 2007.

Reeves, T. C. (1998) *The impact of media and technology in schools: A research report prepared for the Bertelsmann Foundation*. Athens: The University of Georgia. http://itech1.coe.uga.edu/~treeves/edit6900/BertelsmannReeves98.pdf, preuzeto 12. srpnja 2014.

Riel, M. (1992) A Functional Analysis of Educational Telecomputing. *Interactive Learning Environments, Vol. 2*, 15-30.

Rogers, Y. (2006) *Moving on from Weiser's vision of calm computing: Engaging ubicomp experiences*. U: P. Dourish & A. Friday (ur.), *Ubicomp, LNCS 4206*, 404-421. Berlin: Springer-Verlag.

Sandholtz, Judith H., Ringstaff, C., Dwyer, David C. (1997) *Teaching With Technology: Creating Student-Centered Classrooms*. NY: Teachers College, Columbia University.

SEIRTEC (2000) *Planning into Practice*. SEIRTEC, Austin, TX, SAD.

Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers and Education*, 34, 177-193.

Shin, N., Norris, C., Soloway, E. (2007). Findings from early research on one-to-one handheld use in K-12 education. U: Van ‘t Hooft, M. i Swan, K. (ur.), *Ubiquitous computing in education: Invisible technology, visible impact*, 19-39. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Shirky, C. (2008) *Here comes everybody: How digital networks transform our ability to gather and cooperate*. New York: Penguin Press.

Shulman, L. S. (1986) Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15(2),* 4-14.

Swan, K., Kratcoski, A., Van ‘t Hooft, M. (2007) Highly mobile devices, pedagogical possibilities, and how teaching needs to be reconceptualized to realize them. *Educational Technology*, 47(3), 10-12.

Teachnology, Inc. (2006) *PowerPoint in the classroom*.

http://www.teach-nology.com/tutorials/powerpoint/print.htm, preuzeto 11. srpnja 2014.

Tomei, Lawrence A. (2003) *Challenges of Teaching With Technology Across the Curriculum: Issues and Solutions*. Information Science Publishing, USA.

UNESCO (2005). *Information and communication technologies in schools: a handbook for teachers or how ICT can create new, open learning environments*. UNESCO.

Van 't Hooft, M. (2008) Anywhere, Anytime Learning Using Highly Mobile Devices. *Encyclopedia of Information Technology Curriculum Integration*. 37-42

Vygotsky, L. S. (1978) *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wang, V. C. X., King, K. P. (2007) Confucius and Mezirow – Understanding Mezirow’s theory of reflectivity from Confucian perspectives: A model and perspective. U: K. P. King, i V. C. X. Wang (ur.), *Comparative adult education around the globe,* 253-275. Hangzhou, China, Zhejiang University Press.

Wang, V., King, K. P. (2006) Understanding Mezirow’s theory of reflectivity from Confucian perspectives: A model and perspective. *Radical Pedagogy, 8(1),* 1-17.

Warlick, D. F. (2005) *Raw materials for the mind: Information, technology, and teaching &learning in the twenty-first century (4th.ed)*. Raleigh, NC: The Landmark Project

Weiser, M. (1991) The computer for the 21st century. *Scientific American, 265(3)*, 94-95, 98-102

Zimmerman, W. G., i Goodman, R. H. (2001) Thinking differently about technology in our schools. *eSchool News Online*. http://www.eschoolnews.com/2001/02/01/thinking-differently-aobut-technology-in-our-schools/, preuzeto 11. srpnja 2014.