

ULOGA I ZNAČAJ DIGITALNE TEHNOLOGIJE U OBRAZOVANJU

SAŽETAK: U ovom radu otvaraju se određena pitanja vezana za implementaciju digitalne tehnologije u škole, a time i nastavu. Posljednjih desetljeća svjedoci smo ubrzanog razvoja računalne tehnologije i drugih tehnologija. Razmjena i transformacija znanja putem informacijskih tehnologija postale su obilježja modernog društva. Razvojem tehnologija mijenja se okruženje u kojem učenici razvijaju vještine koje su im potrebne za život. Digitalno zreli učitelji svjesni su da je cilj implementacije IKT-a u škole poticanje usvajanja znanja, motivacije, angažmana učenika i boljeg razumijevanja nastavnog sadržaja. Primjena IKT-a u učenju i poučavanju podrazumijeva pažljivo odabrane digitalne sadržaje koji odgovaraju kontekstu nastavnog predmeta i nastavnim aktivnostima. Krajnji cilj integracije tehnologije u nastavu je da se redefinišu načini podučavanja i učenja, i da se u nastavi radi ono što se nikada prije nije moglo jer je nedostajala digitalna tehnologija.

Ovaj rad predstavlja pokušaj da se ukaže na nastanak nove kulture učenja potpomognute razvojem digitalne tehnologije.

KLJUČNE RIJEČI: digitalna tehnologija, obrazovanje, net-generacija, generacija alfa, učitelji, učenje i poučavanje.

1. Uvod

Život ljudi postao je nezamisliv bez različitih uređaja poput osobnih računala, tableta i pametnih telefona koji stanu u svaki džep. Današnji učenici odrasli su okruženi tehnologijom, te razmišljaju i obrađuju informacije na bitno drugačiji način od svojih prethodnika, stoga se više ne postavlja pitanje treba li i kada uvesti tehnologiju u obrazovanje, već samo kako. Tehnologija nije izdvojena iz društva, već ona postaje njegov sastavni dio, interaktivno djeluje na društvo, zajednicu i na život pojedinca.

Važna osobina informacijskog doba je novi odnos prema znanju. Informacijsko doba karakterizira vrednovanje informacija i znanja kao resursa. Informacije su oduvijek bile potrebne i prisutne u znanosti, obrazovanju, umjetnosti, kulturi i privredi. Međutim, promjena koju donosi informacijsko doba je brzina njihovog protoka, dostupnosti, te umreženosti koju omogućuje tehnologija.

U informacijskom dobu stvaranje znanja više nije isključivo vezano uz formalno okruženje, kao što su škole. Informacijsko doba prati promjena u paradigmi obrazovanja, gdje se težište premješta s učitelja na učenje, tj. učenika.

Obrazovne institucije zbog novih trendova moraju mijenjati i redefiniirati svoju ulogu. Informacijsko-komunikacijske tehnologije mijenjaju način poslovanja, način učenja, mišljenja i međuljudske odnose. Nova uloga škola je stvaranje ekonomije znanja, a temeljni ekonomski

resursi društva više nisu dosadašnji kapital i rad, već znanje, vještine i sposobnosti pojedinaca koje omogućuju dobrobit društva.

Škole kao institucije koje omogućuju obrazovanje i sticanje znanja mijenjaju svoju ulogu i danas oblikuju svijet u kojem su ekonomske prilike i napredak ostvarivi ako ljudi nauče raditi fleksibilnije, ako ulažu u budućnost i financijsku sigurnost, te vrednuju kreativni i grupni rad.

Digitalne tehnologije i Internet izazvali su u proteklom desetljeću velike promjeneu komunikacijskom polju društva. U okviru pedagogije naglo se razvija relativno novo znanstveno područje – pedagogija medija. O uspješnom odgoju i obrazovanju ne može se više raspravljati bez medijskog odgoja i medijskog obrazovanja, a socijalizacija mladih nužno obuhvaća i medijsku socijalizaciju.

Digitalne tehnologije imaju potencijal za uspostavu nove mogućnosti za nova iskustva i usluge putem Interneta, u svakom domu i u obrazovnim ustanovama širom svijeta. Njihova intenzivnija upotreba u obrazovanju obrazlaže se najčešće tvrdnjom da oni olakšavaju proces učenja i poučavanja, povećavaju motivaciju za učenje i omogućuju uvođenje novih metoda, što se na kraju očituje i u boljim rezultatima učenja i poučavanja.

U jednom od dokumenata Europskog savjeta kaže se da obrazovanje na daljinu Internetom nije paralelan proces nego je dio djelotvorne integracije informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanje. Obrazovanje pomoću modernih interaktivnih medija znatno je kvalitetnije u odnosu na klasične metode obrazovanja. Digitalizirane se informacije mogu lakše montirati potpomognute slikom, animacijom i zvukom, istovremeno djeluju na više osjetila dajući potpunu informaciju. Prednost online sistema je u brzini protoka informacija i u mogućnosti njihove aktualizacije. Pomoću raznovrsnih medija omogućen je šarolik transfer znanja.

Ovaj rad opisuje primenu i važnost upotrebe digitalne tehnologije u obrazovanju, ali i plan za buduću praktičnu primjenu do sada neiskorištenih potencijala.

2. Važnost i uloga digitalne tehnologije u obrazovanju

Širenjem digitalne tehnologije u profesionalnom i privatnom životu, pojačan je zahtjev za korištenjem tih tehnologija i u obrazovanju. Obrazloženje ovoga zahtjeva poziva se na opću društvenu važnost, na buduću profesionalnu relevantnost digitalnih medija, na pedagoške efekte u poboljšanju učenja i rezultata učenja kao i na potencijal promjena koje bi se mogle izazvati u institucijama obrazovanja.

Osim kreiranja sadržaja za učenje koji se zasnivaju na raznim vrstama kodiranja i odnose se na različite osjetilne modalitete, tu su i:

- interaktivni dodir s objektima učenja,
- mogućnosti prilagođavanja određenim preduvjetima za učenje,
- feedback uz određene aktivnosti učenja,
- istraživanje i simulacije ili na mreži zasnovano stvaranje po mjestima distribuiranih sekcija za učenje u virtualnim prostorima.

Digitalna bi se tehnologija trebala primjenjivati u obrazovnim sistemima kao što su obrazovanje djece u ranom razdoblju njihova života, rad s mladim ljudima, profesionalno obrazovanje i u poboljšanju sistema za obrazovanje odraslih.

Osim toga, potencijali digitalne tehnologije ogledaju se u njihovoj kulturnoj važnosti i njihovoj općeobrazovnoj vrijednosti.

Prema TIMSS istraživanju, učenici koji izučavaju matematiku i prirodne nauke u dobro opremljenim školama postižu bolje rezultate od učenika koji nastavu pohađaju u srednje opremljenim školama ili školama sa niskim nivoom opremljenosti. Samo 5% osnovnih škola u BiH ima visok nivo opremljenosti, 75% škola je srednje opremljeno, dok 20% osnovnih škola ima nizak nivo opremljenosti.

„Digitalni mediji u obrazovanju nalaze različite primjene: od nastavnih programa za učenje i vježbe, od baza podataka i alata preko igara za učenje, pokusa i simulacija do kompleksnih komunikacijskih i kooperacijskih okruženja. U skladu s time višestruki su i mogući oblici primjene digitalnih medija u nastavi i s tim u vezi i nastavne aktivnosti. Očekivanja učinaka koji potiču na učenje povezuje se, između ostalog, s određenim funkcionalnostima i osobinama koje su karakteristične za digitalne medije, odnosno njihove posebne sadržaje. Određivanje položaja digitalnih medija zasniva se na evaluaciji empirijskih podataka odabranih studija u području digitalnih medija u školama. Važnost digitalnih medija nije ograničena na školsko podučavanje i učenje, nego igra izuzetnu ulogu i u ranom obrazovanju djece, radu s mladima, profesionalnom obrazovanju i u obrazovanju ili usavršavanju odraslih u kontekstu cjeloživotnog učenja.“ (Nadrijanski, Nadrijanski i Bilić, 2007: 530).

Dosadašnji školski obrazovni procesi karakteristični su po određenoj zatvorenosti. Ta situacija se mijenja kad se nastava otvara uvođenjem digitalnih medija – naročito Interneta. Time se gubi dio spomenute zatvorenosti. Važno pitanje je i postoje li interesi, motiviranost i spremnost za učenje i spoznaja na takav način, uz posredovanje IKT-a.

Kontinuirani i brzi razvoj informacijske tehnologije logično prati i potreba društva za sve većim digitalnim kompetencijama i znanjima svih osoba različite dobi, položaja i zanimanja. Gotovo je nezamislivo živjeti u modernom društvu okružen digitalnom tehnologijom bez osnovne digitalne pismenosti. Štoviše, zahtjevi su sve veći, a time i potreba za proširivanjem digitalnih kompetencija.

„Informacijska tehnologija (IT) je tehnologija koja koristi računala za prikupljanje, obradu, pohranu, zaštitu i prijenos informacija. Terminu IT pridružene su komunikacijske tehnologije jer je danas rad s računalom nezamisliv, ako ono nije povezano u mrežu, tako da se govori o informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji (engl. *Information and Communications Technology – ICT*)“ (Smiljčić, Livaja, Acalin, 2017).

Jedan od izvora definira IKT kao „...djelatnost i opremu koja čini tehničku osnovu za sustavno prikupljanje, pohranjivanje, obradu, širenje i razmjenu informacija različita oblika, tj. znakova, teksta, zvuka i slike.“ (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2017). Ako glavnu odrednicu informacijskog doba definiramo kao „rasprostranjenost informacijske tehnologije koja povećava brzinu i učinkovitost prijenosa informacija“ (Wikipedija, 2017), onda škola postaje savršeno mjesto za učenje sigurnom, pravilnom, svrsishodnom i upotrebljivom korištenju informacija.

U našem dinamičnom svijetu obrazovanje se kruto drži tradicionalnih shvaćanja, stoga su se u tom području događale minimalne promjene. Informatička revolucija treba riješiti problem kako bi postala nositelj klasičnih vrijednosti, životnih strategija i normi, a to postavlja i nove zadatke pred savremeno obrazovanje. Veoma je važna redefinicija ciljeva i zadataka u obrazovnom sistemu.

Interdisciplinarnost programa obrazovanja podrazumijeva kvalitetniji odgoj i obrazovanje i ona mora postati imperativ, jer su i životni problemi obrazovane osobe interdisciplinarni.

U novom tehnološkom okruženju pred učitelje su postavljeni novi zahtjevi: očekuje se da se cjeloživotno usavršavaju, ali i da budu računalno pismeni. S obzirom na nerazmjer računalne pismenosti učenika i učitelja, u čemu prednjače učenici, potrebno je usavršavati učitelje u digitalnom okruženju: kako, kada, što i s kojim ciljem koristiti tehnologiju (Rončević, 2008). Međutim, učitelji ne moraju savladati sve nove digitalne alate, već naći načine kako raspravljati na jeziku koji učenici razumiju, potičući ih da koriste tehnologiju u obrazovne svrhe, davati im zadatke kojima će ih aktivirati i motivirati na učenje. Za uspjeh

implementacije IKT-a u školi, važno je da učitelji i nastavnici zauzmu pozitivan stav prema primjeni i upotrebi računala u obrazovanju.

Digitalna tehnologija može obrazovni proces učiniti efikasnijim i ekonomičnijim (BECTA, 2003; Moseley i sur., 1999; Watson, 1993; Weaver, 2000; Wenglinsky, 1998), međutim, istraživanja pokazuju da efikasnije škole imaju tendenciju korištenja inovativnijih pristupa i koriste IKT resurse na odgovarajući način, a da sama tehnologija nije uzrok poboljšanja obrazovnog procesa (Higgins i sur., 2012).

Digitalna tehnologija u obrazovanju nalazi različite primjene: od nastavnih programa za učenje i vježbe, od baza podataka i alata preko igara za učenje, eksperimenata i simulacija do kompleksnih komunikacijskih i kooperacijskih okruženja. Važnost digitalne tehnologije nije ograničena na školsko podučavanje i učenje, nego igra izuzetnu ulogu i u ranom obrazovanju djece, radu s mladima, profesionalnom obrazovanju i u obrazovanju ili usavršavanju odraslih u kontekstu cjeloživotnog učenja.

Ključno mjesto u kontekstu nastave zauzima i nastavno osoblje čija stručnost, tj. Kompetencija u rukovanju digitalnom tehnologijom čini važan preduvjet za uspješnu integraciju digitalne tehnologije u nastavne procese u obrazovanju.

3. Generacijske kategorije

Krajem 80-ih godina prošlog stoljeća djeca su rađana u naprednom tehnološkom okruženju. Današnji učenici, od vrtića do fakulteta, prva su generacija koja je odrasla uz digitalnu tehnologiju, sa računalnim mišem uruci, daljinskim TV upravljačem, mobilnim telefonom, iPodom i drugim elektroničkim uređajima za komunikaciju i zabavu. Ta ista generacija očekivana je posljedica uključivanja savremenih digitalnih tehnologija u svakodnevni život, gdje se sve tehnološke prednosti redovito koriste u svrhu jednostavnije komunikacije, učenja ili igranja. Mnogi alati digitalnog doba kao što su računalne igre, Internet, e-pošta, messenger, wiki i blogovi, integralni su dijelovi njihovog života (Veen, 2003). Došlo je vrijeme ličnih i participirajućih medija.

Upotreba masovnih medija opada, dok online komuniciranje s vršnjacima, pretraživanje informacija i zabava na Internetu, svakim danom postaje sve popularnije (Wijngaards, 2006).

Šta se dogodi na Internetu u jednoj minuti?

- na globalnoj se razini prenese 639.800 GB IP podataka;
- preuzme se 47 hiljada aplikacija;

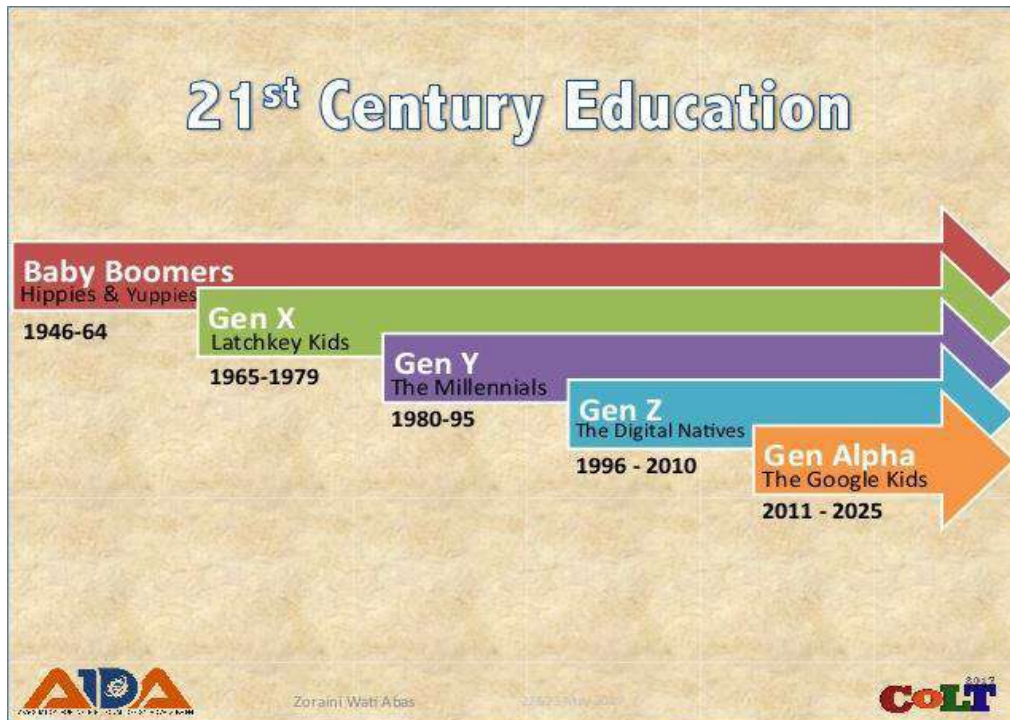
- unese se više od dva miliona upita za pretraživanje na Googleu (prije godinu dana taj je broj iznosio svega 694.455);
- pošalje se 204 miliona poruka e-pošte (prije godinu dana svega 168 miliona);
- 277 hiljada korisnika prijavi se na svoje račune na Facebooku;
- pogleda se šest miliona web stranica;
- na YouTube se prenese 30 sati video zapisa te se reproducira 1,3 miliona videozapisa;
- na Twitteru se pojavi 100 hiljada novih tvitova, a toj se mreži pridruži 320 novih korisnika;
- na Wikipediji se objavi šest novih članaka ili unosa;
- registrira se 1300 novih mobilnih telefona (<https://vijesti.ba/clanak/93759/>).

U fazi „interneta stvari“, koju karakterizira stvaranje količine informacija jednake onoj stvorenoj od početaka civilizacije do 2003, naglasak će sve više biti na kvaliteti korisničkog okruženja i kreativnosti korisnika koji se više neće zadovoljavati jednostavnim konzumiranjem sadržaja, već će željeti učestvovati i u njegovu stvaranju. Tehnologija je drastično promijenila način na koji današnja generacija djece (učenika) živi.

U svrhu lakšeg razumijevanja upotrebe tehnologije kroz vrijeme, dobro je upoznati se s pojmovima generacijskih kategorija koje, svaka na svoj način, utiču i mijenjaju svijet te potiču na promjene.

„Po sadašnjoj stopi umnožavanja znanja i naučnih otkrića, ukupna suma znanja kojim će raspolagati čovječanstvo, bit će četiri puta veća od onog momenta kada dijete koje se sada rađa bude završilo fakultet. Kad to dijete bude navršilo 50 godina života ukupna količina znanja uvećava se 62 puta, a 97% znanja u tom trenutku biće otkriveno poslije njegovog rođenja“(www.educause.edu/).

Kroz vremensku osu generacijskih kategorija, počevši od *baby-boom* generacije do trenutno najmlađe – generacije alfa, može se uočiti napredak tehnologije i posljedično promjene u razmjeni informacija i komunikacijskim kanalima.



Slika 1. Generacijske kategorije

(Preuzeto s: <https://www.slideshare.net/myaidainfo/colt-2017-prof-dr-zoraini-wati-abas>
(slajd 7).

Djeca 21. stoljeća, rođena između 1996. i 2010. godine pripadaju generaciji Z (poznatoj i kao *net*-generacija, tiha generacija ili internet generacija), te su prva generacija djece koja se razlikuje od prijašnjih generacija po drugačijem načinu življenja i djelovanja. U svakodnevnom životu koriste računalo, mobilne telefone, igraju računalne igrice, te su zbog bržeg protoka informacija informiranija nego prijašnje generacije. Ova djeca rođena su u potpuno kompjuteriziranome svijetu, lako se služe tehnologijom, okruženi su video igricama, društvenim mrežama i YouTubeom. Njihove osnovne sposobnosti su višezadaćnost, a u literaturi se nazivaju i digitalnim urođenima koji za obradu informacija koriste dijelove mozga različite od djece rođene u prijašnjim generacijama (Jukes i McCain, 2007).

Generacija alfa je naziv za djecu rođenu od 2011. na ovamo, koja živi u vrijeme virtualnih društvenih mreža i bežičnih tableta (Salazar i Perez-Uribe, 2017). Njihove potrebe su usredotočene na pronalaženje virtualnih rješenja njihovih problema, ekološki prihvatljiv način života im je prioritet, to su djeca koju karakterizira multikulturalnost i višejezičnost.

Razlike kod djece današnjice i prijašnjih generacija vidljive su u njihovom izgledu i ponašanju, ali i u načinu razmišljanja, kod obrade informacija koje ih okružuju, u interakciji i komunikaciji s drugima. Rođeni su u digitaliziranom okruženju. Svaki dan su okruženi

digitalnim izvorima. Način na koji primaju informacije veže se i uz način obrade tih informacija. Oni traže brzu povratnu informaciju o svom znanju i brze odgovore na svoja pitanja i skloniji su multimodalnom sadržaju, tj. sadržaju prikazanom slikama, zvukom i videom. Moraju učiti okruženi dinamičkim medijima s visokom razinom interaktivnosti, koriste nasumični pristup sadržaju umjesto linearnog pristupa, a čim im se ponude statičan tekst i slike, gube interes i pažnju za sadržaj. Većinom su vizualni tipovi učenika pa im verbalni ili tekstualni sadržaj potkrijepljen vizualnim podiže stupanj zapamćivanja i motivaciju za usvajanje znanja. (Ivanova, 2009).

Već sada se navode razlike generacije alfa i prijašnjih generacija u socijalnom i bihevioralnom kontekstu. Dok stariji digitalni pridošlice imaju naviku dugoročnog planiranja i očekivanja, ovoj generaciji je bitno sve *sada* i *što prije*. Takva nestrpljivost se od strane starijih, koji se sjećaju nekog vremena prije informatizacije i digitalizacije, smatra nedostatkom pažnje i nedostatkom društvenih vještina, kao i nedostatka osobnog kontakta. Međutim, nove generacije su rođene upravo u tom vremenu, s manje knjiga i televizije, čime im je način usmjeravanja pažnje drukčiji. Pažnju usmjeravaju nelinearno i fokus im je na više stvari odjednom. Njihovo razmišljanje je ubrzano, zahtijeva da djeca razmišljaju, uče i zaključuju brzinom kojom to čine pri igranju digitalnih igara, gdje njihov um mora obraditi više od 100 slika u minuti (Prensky, 2001). Linearni način razmišljanja koji još uvijek dominira obrazovnim sistemima im otežava učenje, jer se njihov mozak razvijao kroz izloženost računalnim igrama i multimodalnim sadržajima (Prensky, 2001).

Posljedično, nove generacije posjeduju drugačiju kombinaciju kognitivnih vještina, razvijenu reprezentacijsku kompetenciju (vještinu raspoznavanja vizualnih oblika u trodimenzionalnom prostoru), višedimenzionalne vizualno-prostorne vještine, mentalne mape, sposobnost induktivnog zaključivanja (oblikovanja pretpostavke i uočavanje pravila dinamičkog prikaza) i bržeg reagiranja na očekivane i neočekivane podražaje.

Velik broj djece nove generacije se izvrsno snalazi na računalu, ali su slabi u čitanju s razumijevanjem – stavljanju riječi i rečenica u kontekst koji razumiju i s kojim se mogu povezati (McNamara, 2009).

S druge strane, ta djeca su svakodnevno preplavljena digitalnim materijalima (s potencijalno edukativnom svrhom koje oni nisu nužno svjesni), različitim tipovima informacija i izvorima znanja koji se udaljavaju od klasičnih udžbenika (sadrže zvuk, tekst, sliku i video).

Nameće se pitanje koliko ubrzan razvoj tehnologije utiče na naš način usvajanja novih znanja. Potrebno je da „digitalne pridošlice“ nauče komunicirati jezikom i stilom svojih

učenika „digitalnih urođenika“, jer metode poučavanja koje su oni usvajali kao studenti postaju sve manje djelotvorne.

S metodičkog aspekta, škole bi trebale stvoriti uslove za razvoj svih postojećih i potencijalnih sposobnosti učenika, te biti osjetljive na njihove potrebe. Međutim, učitelji nisu rođeni u digitalnom svijetu kao generacija alfa, oni su u jednom trenutku života morali usvojiti novu tehnologiju, pokušavajući u određenoj mjeri prihvatiti novo okruženje i savladati nova znanja.

Učitelji danas moraju naučiti komunicirati jezikom i stilom svojih učenika. To ne znači da treba mijenjati čitav tradicionalan nastavni plan i program. Osnovne vještine, čitanje, pisanje, poznavanje matematike i logičko razmišljanje i dalje su važni, ali novi sadržaji su tehnološki uvjetovani, uključuju robotiku, nanotehnologiju i genome. Djeca su navikla na brzinu u izmjenjivanju sadržaja, neprestanu dostupnost, trenutačnost, izravnu razmjenu sadržaja što ih čini nestrpljivima za tradicionalnu sistematičnost u obradi gradiva. Nedostaje im strpljenja za frontalnu nastavu i stupnjevitu logiku.

Za generaciju alfa učenje pomoću digitalnih obrazovnih materijala prirodni je način učenja, jer većina djece ne poznaje svijet bez tehnologije. Budući da je tehnologija njihov „prirodni jezik“, za očekivati je da će upotrebu tehnologije u školi dobro prihvatiti, jer im takav pristup omogućuje učenje kroz istraživanje, otkrivanje i iskustvo. Jednako tako, takav pristup može omogućiti ležerniji pristup učenju u kakvom se učenici ne boje pogriješiti.

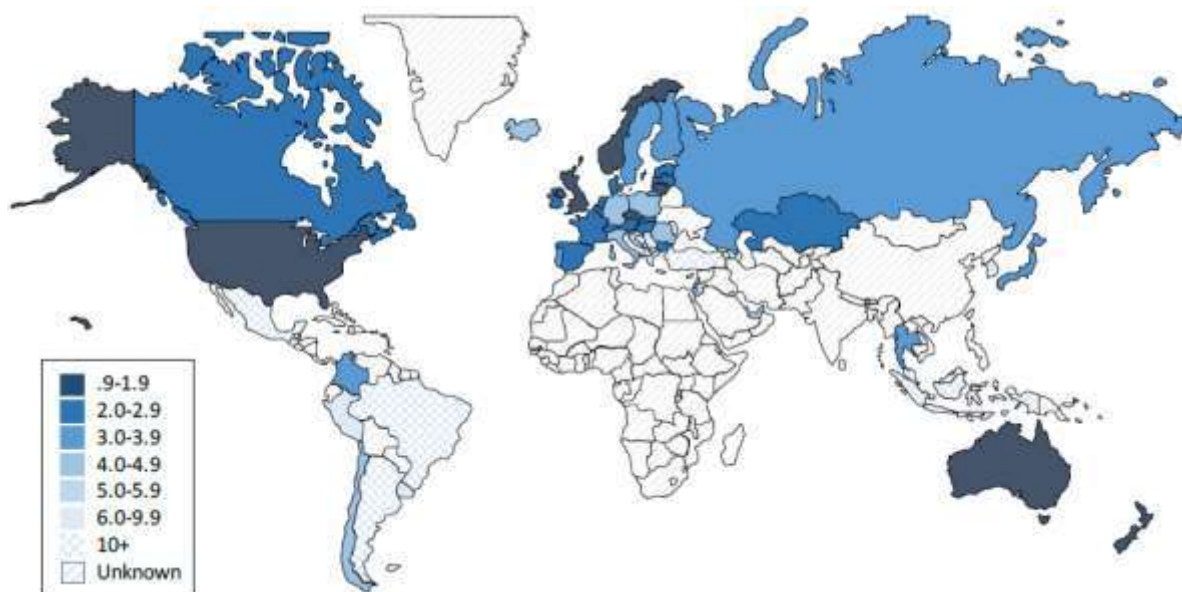
Danas je najveći problem u obrazovanju činjenica da naši učitelji kao „digitalni pridošlice“ koji govore jezikom preddigitalnog doba teškom mukom poučavaju populaciju koja govori potpuno novim jezikom.

„Učitelji pridošlice“ pretpostavljaju da su učenici isti kao što su oduvijek bili, te da će iste metode koje su bile djelotvorne za učitelje kad su bili učenici, djelovati i na njihove današnje učenike. Ta pretpostavka više ne vrijedi.

Prema tome, ako ne želimo zaboraviti na obrazovanje „digitalnih urođenika“ dok ne odrastu i obrazuju se sami, moramo se suočiti s ovim problemom. Zato, učitelje, „digitalne pridošlice“, treba ohrabriti da uhvate korak s učenicima, „digitalnim urođenicima“ kako bi unaprijedili odgojno-obrazovni proces.

4. Uvođenje digitalne tehnologije u učenje i poučavanje

Interakcija učenika s digitalnom tehnologijom već je počela transformirati školske učionice širom svijeta (Slika 2).



Slika 2. Broj učenika koji koristi jedno računalo u školi (OECD, 2015)

Jedan od značajnih pokazatelja uvođenja digitalne tehnologije u školske sisteme širom svijeta je broj učenika po računalu u školama. Podaci prikupljeni u OECD-u (engl. *Organization for Economic Co-operation and Development*) u programu za međunarodnu evaluaciju učenika (OECD PISA) pokazuju da 72% učenika u svijetu koristi računala u školama (OECD, 2015). Osim toga, školski sistemi u 45 zemalja širom svijeta imaju najmanje jedno računalo na pet učenika (u Norveškoj 2:1, a u Australiji 3:1) u 11 zemalja evidentirano je 5 do 10 učenika po računalu (u Njemačkoj 11:1, u Češkoj i Poljskoj 10:1), dok osam školskih sistema bilježi 14 do 53 učenika po računalu. U susjednoj Hrvatskoj jedno računalo u prosjeku koristi 26 učenika, u Sloveniji ovaj omjer iznosi 15:1.

BiH je jedna od šest zemalja s najmanjim brojem učenika koji imaju na raspolaganju računare u izvođenju nastave (21% učenika, a međunarodni prosjek je 41%; pet zemalja s manjim procentom su Gana, Botcvana, Iran, Tunis i Ukrajina).

Međutim, dostupnost digitalne tehnologije u školama pokazuje da optimizmu možda i nema mjesta, jer je vrlo očit nedostatak očekivane korelacije između ishoda učenika i uvođenja digitalne tehnologije u školske sisteme u svijetu. Na primjer, škole u Južnoj Koreji i Izraelu imaju otprilike isti broj učenika po računalu (5,3 i 4,7). Dok je Južna Koreja zadržala nacionalni rang 3. i 2. mjesta u matematici i znanosti, Izrael je zauzeo tek 38. mjesto u ukupnom poretku za oba predmeta na PISA testovima 2012. godine (OECD, 2013).

Veći broj računala u školama definitivno nije izravno uticao na poboljšanje rezultata na PISA testovima. Na primjer, Sjedinjene Države rangirane su 33. u matematici i 25. u znanosti 2012. godine s time što u školama gotovo svaki učenik ima svoje računalo (1,8 učenika po računalu). Čini se da se ovi rezultati protive očekivanjima da integracija tehnologije u školama ima neograničen potencijal transformacije nacionalne ekonomije i ličnih identiteta.

Srećom, znanstvenici su ponudili objašnjenja zašto integracija digitalne tehnologije u učionice u nacionalnim sistemima obrazovanja nije nužno povezana s uspjehom na PISA testovima. Četiri su glavne prepreke pozitivnim efektima integracija digitalne tehnologije u učionicama, a uključuju: stavove i uvjerenja učitelja i nastavnika, školske resurse, računalne vještine i znanja nastavnika te institucionalne faktore.

Sama implementacija tehnologije u školama nije dovoljna. Važno je prepoznati područja u kojima računalo može biti korisno i shvatiti da u nekim područjima možda neće moći zamijeniti, čak ni poboljšati tradicionalne resurse. Tehnologija može povećati produktivnost u obrazovanju jer škole koriste računala za pronalaženje informacija, stvaranje dokumenata, komunikaciju s roditeljima, itd. Očito, računala mogu povećati efikasnost škole u ovim standardnim zadacima. Međutim, kod učenja i poučavanja mnogo je teže koristiti računala za poboljšanje kvalitete obrazovanja. Iako ponekad primena tehnologije može povećati motivaciju učenika, sama informatizacija škole neće čarolijom pretvoriti nezainteresirane u marljive učenike.

Važno je istaknuti da stavovi nastavnika prema ličnoj upotrebi tehnologije i razina pouzdanosti u vlastite sposobnosti primene tehnologije također utiču na to hoće li nastavnici integrirati tehnologiju u svoje učionice.

Što se tiče školskih resursa, kao još jedne od prepreka za implementaciju digitalne tehnologije, nedostatak resursa obuhvaća puno više od nedostupnosti hardverskih i softverskih alata za obrazovanje (Hew i Brush, 2007; Ertmer i Ottenbreit-Leftwich, 2013). Hardver se redovito kviri, a mnogi školski sistemi imaju minimalnu tehničku podršku za popravak tehnologije. Osim toga, mnoge zemlje nemaju pristup robusnim programskim paketima koji su dostupni na nacionalnim jezicima. Problem je i nastavni plan i program koji je neprimjeren integraciji digitalnih resursa, nedostatno vrijeme planiranja integracije tehnologije u nastavu, nemogućnost brzog pristupa Internetu i sl.

Nadalje, osnovne računalne vještine učitelja (tj. odsustvo istih) mogu poprilično uticati na integraciju tehnologije u učionice (Hew i Brush, 2007; Ertmer i Ottenbreit-Leftwich, 2013). Za mnoge učitelje, računalne vještine i integracija tehnologije u nastavni plan i program nisu sastavni dio njihovog formalnog obrazovanja. Nadalje, učitelji tvrde da im nedostaju razvojne mogućnosti za sticanje digitalnih pedagoških vještina.

Također, nacionalne, lokalne i školske politike i norme mogu imati ogroman uticaj na integraciju tehnologije u učionice (Hew i Brush, 2007; Anderson i Dexter, 2005).

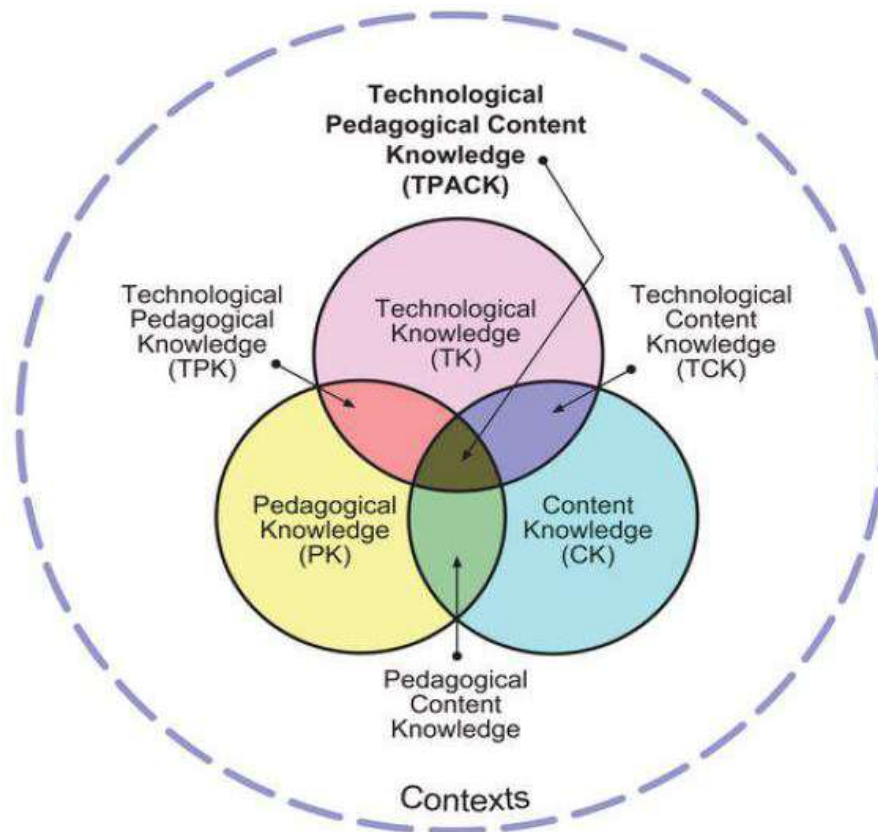
Sveobuhvatne nacionalne i lokalne vizije, planovi, obrazovne politike i odluke o financiranju obrazovanja mogu poslužiti za poticanje integracije tehnologije u škole. S druge strane, nerealna očekivanja, loše planiranje i nedostatak finansijskih sredstava mogu onemogućiti integraciju tehnologije u učionice. Nadalje, nacionalni prioriteti za obrazovanje, kao što je postavljanje cjeloživotnog učenja kao prioriteta, također mogu uticati na to hoće li ili ne nastavnici koristiti tehnologiju.

Razina primjene IKT-a u učenju i poučavanju od strane učitelja dokaz je njihove digitalne zrelosti. Digitalno zrela razina primjene ostvariva je kroz dva uspješna modela integracije tehnologije u učionicu: TPACK model i SAMR model.

TPACK model (Koehler, Mishra i Kain, 2013) predlaže integraciju tehnologije do koje dolazi kada učitelji uzmu u obzir međudjelovanje sljedeća tri oblika znanja: sadržajno znanje (CK, engl. *content knowledge*), pedagoško (PK, engl. *pedagogical knowledge*) i tehnološko znanje (TK, engl. *technological knowledge*).

Tri osnovne komponente znanja čine temelj TPACK modela:

- sadržajno znanje (CK) odnosi se na znanje iz bilo kojeg nastavnog predmeta koji učitelj podučava;
- pedagoško znanje (PK) odnosi se na znanje učitelja o različitim nastavnim praksama, strategijama i metodama za unaprjeđenje učenja;
- tehnološko znanje (TK) odnosi na znanje učitelja o tradicionalnim i novim tehnologijama koje se mogu integrirati u nastavni plan i program.



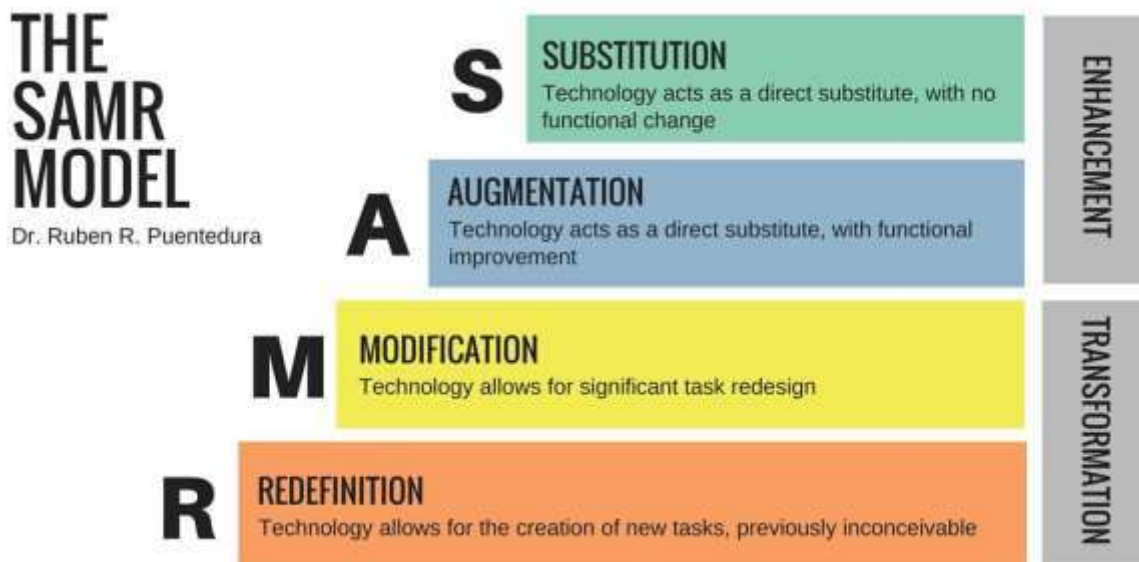
Slika 3. TPACK model integracije tehnologije u učionicu (Koehler i sur., 2014)

Četiri komponente u TPACK modelu (TPK, TCK, PCK i TPACK), objašnjavaju kako ta tri oblika znanja međudjeluju, kako se ograničavaju i međusobno nadopunjuju:

- Tehnološko sadržajno znanje (TCK) odnosi se na znanje o recipročnom odnosu tehnologije i sadržaja. Znanja u pojedinim nastavnim predmetima često je definirano i ograničeno tehnologijom, kao i njenim prezentacijskim i funkcionalnim mogućnostima.
- Pedagoško sadržajno znanje (PCK) podrazumijeva razumijevanje toga kako su određene teme ili problemi organizirani, zastupljeni i prilagođeni različitim interesima i sposobnostima učenika te kako su prikazani na nastavi.
- Tehnološko pedagoško znanje (TPK) odnosi se na razumijevanje toga kako tehnologija može ograničiti i omogućiti specifične pedagoške prakse.
- Tehnološko pedagoško sadržajno znanje (TPACK) odnosi se na znanje o složenim odnosima između tehnologije, pedagogije i sadržaja koje omogućuje razvoj odgovarajućih, kontekstualno specifičnih strategija poučavanja.

Prema ovom modelu, vješta integracija tehnologije u školu zahtijeva detaljnu specifikaciju njene upotrebe u nastavi. Također, model ističe da svaka tehnologija posjeduje svoje specifične potencijale, ograničenja i prednosti. Ovaj model naglašava da moć

tehnologije leži u umijeću smislene integracije nove tehnologije u nastavu. Škole širom svijeta su ostvarile uspjeh u primeni ovog modela, jer pomaže odgojno-obrazovnim zaposlenicima da se izdignu iznad upotrebe tehnologije kao dodatnog alata i potiču ih na integriranje tehnologije za poboljšanje poučavanja.



Slika 4. SAMR model integracije tehnologije u učionicu (Lefflerd, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=47961924>)

SAMR model (engl. *Substitution* – supstitucija, *Augmentation* – augmentacija, *Modification* – modifikacija, *Redefinition* – redefinicija) na slici 4. predstavlja još jedan model koji omogućava učiteljima smislenu integraciju tehnologije u nastavni proces, procjenu efikasnosti upotrebe tehnologije i razvoj vizije o tome kako upotrebljavati tehnologiju u nastavi (Puentedura, 2016; Hamilton, Rosenberg, i Akeoglu, 2016).

Prve dvije faze označavaju unapređenje nastavnog procesa pomoću tehnologije. Kod supstitucije tehnologija se koristi za izvršenje nastavnog zadatka koji se može izvesti i bez upotrebe tehnologije (npr. učenik rješava nastavni listić koristeći Wikipediju kao enciklopediju).

Kod augmentacije se digitalna tehnologija koristi za izvršenje nastavnog zadatka koji se ne bi mogao efikasno izvršiti na tradicionalan način (na primjer, učenik rješava interaktivni kviz na računalu i odmah dobiva ocjenu ili provjerava pravopis eseja u MS Wordu).

Od treće faze nadalje tehnologija se upotrebljava na inovativan način, a u fokusu je učenik, ne učitelj.

Kod modifikacije, tehnologija omogućava nove načine učenja (npr. učenik izrađuje e-knjigu sa zvučnim zapisom ili Prezi prezentaciju s multimedijalnim elementima).

Kod redefinicije, tehnologija omogućuje stvaranje nastavnog zadatka koji je bez tehnologije nemoguć (na primjer, učenici stvaraju saradničke interaktivne obrazovne materijale ili filmove i upravljaju vlastitim napretkom putem e-Portfelja).

Način na koji učenici samostalno koriste IKT kao podršku učenju pokazuje razinu njihove digitalne zrelosti. Prema Puenteduri (2016), krajnji cilj integracije tehnologije u nastavu je da se redefiniraju načini podučavanja i učenja, i da se u nastavi radi ono što se nikada prije nije moglo jer je nedostajala digitalna tehnologija.

Da bi se ostvarili ishodi učenja i poučavanja uz pomoć IKT-a, potrebno je provoditi kontinuirano planiranje primjene IKT-a u službi odgojno-obrazovnih ciljeva. Praksa je pokazala da je neophodno sistematsko provođenje edukacije učitelja kako bi ih se potaklo i ohrabrilo za uvođenje novih metoda i oblika rada.

U organizacijskom smislu, unutar same škole, potrebno je predvidjeti aktivnosti koje će potaknuti učitelje na međusobnu saradnju i razmjenjivanje iskustava dobre prakse.

Neke od aktivnosti koje mogu potaknuti učitelje na međusobnu saradnju i razmjenjivanje iskustava dobre prakse jesu na primjer:

- Supervizija sustručnjaka – prisustvo na nastavnom času kolege koji predaje isti ili srodan predmet.
- Sastanci stručnih aktiva – razmjena ideja, nastavnih materijala, dogovaranje o mogućnostima koreliranja.
- Predavanja na sjednicama Razrednih vijeća – iskustva iz evropskih obrazovnih sistema, izvještaji sa studijskih putovanja, domaćih i međunarodnih konferencija.
- Sudjelovanje na IKT konferencijama – prenošenje vlastitih i prikupljanje iskustava i znanja kolega iz okruženja i inozemstva.
- Uključiti i roditelje kao saradnike u procesu uvođenja IKT-a. Škole bi trebale organizirati edukativne interaktivne radionice za roditelje na kojima će se simulirati primjer nastavnog časa upotrebom IKT-a. Mogu se organizirati predavanja o rezultatima istraživanja, sigurnosti na Internetu i sl.

Uvođenje IKT-a u nastavne procese, gotovo je nemoguće bez prethodne edukacije, kontinuiranog usavršavanja i razvijanja digitalnih kompetencija svih zaposlenih u sistemu odgoja i obrazovanja (učitelja/nastavnika, učenika, direktora, stručne službe škole i administrativnog osoblja).

4. Zaključak

Ubrzani razvoj tehnologije nameće potrebu za novim načinima učenja i poučavanja. Jedan od njih svakako je integracija informacijsko-komunikacijske tehnologije, kako u proces učenja i poučavanja, tako i u proces poslovanja škole. Nove generacije djece navikle su na brzinu u izmjenjivanju sadržaja, multimodalnost, neprestanu dostupnost, trenutačnost i izravnu razmjenu sadržaja, što ih čini nestrpljivima za tradicionalnu sistematičnost u obradi gradiva. Stoga učitelji moraju promijeniti metodologiju poučavanja osnovnih vještina i u isto vrijeme biti otvoreni prema novim, uglavnom digitalnim sadržajima.

Međutim, informacijsko-komunikacijska tehnologija ne smije biti samoj sebi svrha i jedino nastavno pomagalo, već jedno od nastavnih pomagala koje će, uz ostala, doprinijeti podizanju razine kvalitete nastavnog procesa.

Cilj uvođenja IKT-a u škole treba biti poticanje procesa usvajanja znanja, motivacije i boljeg razumijevanja sadržaja. Kako bi proces usvajanja znanja i razumijevanja sadržaja bio efikasan, oblikovanje digitalnog obrazovnog materijala treba biti u skladu s načinom na koji učenici obrađuju informacije.

U radu su također opisana dva moguća modela integracije tehnologije u učionicu (TPACK model i SAMR model), koji su već dokazali uspješnost u obrazovanju na svjetskog razini.

Integracija IKT-a u učionice u nacionalnim sistemima obrazovanja širom svijeta pokazala je da ne postoji nužna uzročno-posljedična veza između implementacije tehnologije i poboljšanja učeničkog obrazovnog uspjeha. Četiri su glavne prepreke pozitivnim efektima integracija digitalne tehnologije u učionicama, a uključuju: stavove i uvjerenja učitelja, školske resurse, računalne vještine i znanja nastavnika, te institucionalne aktore.

Spremnost nastavnika za implementaciju tehnologije odnosi se na njihovo znanje o primeni tehnologije, percepciju i stavove o vlastitim sposobnostima i vještinama za integraciju tehnologije, kao i stavove o stjecanju iskustva u korištenju digitalne obrazovne tehnologije. Znanstvenici su identificirali dva pokazatelja tehnološke spremnosti nastavnika: tehničku i pedagošku spremnost. Ti su faktori ključni za uspjeh bilo koje inovacije tehnologije u nastavi.

Takođe, ministarstva obrazovanja trebaju omogućiti nastavnicima veću fleksibilnost u planiranju nastave i provođenje nastavnog plana i programa, kako bi se poboljšala spremnost nastavnika da implementiraju digitalni nastavni plan.

LITERATURA

- Bogićević, M. (1974). *Tehnologija savremene nastave*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Braš Roth, M., Markočić Dekanić, A., Ružić, D. (2014). *ICILS 2013: Priprema za život u digitalnom dobu*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja – PISA centar.
- Egić, B. (2010). *Obrazovanje u novom tehnološkom okruženju*. Zrenjanin: Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin.
- Jovanović, R. (1984). *Inovacije u nastavi*. Kruševac.
- Nadrljanski-Roguljić, M. (2006). *Metodološko-metodički modeli obrazovanja na daljinu – doktorska disertacija*. Zadar: Sveučilište u Zadru.
- Nadrljanski, Đ. (2000). *Obrazovni softver*. Zrenjanin: Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet “MihajloPupin”, Zrenjanin.
- Potkonjak, N. i Šimleša, P. (1989). *Pedagoška enciklopedija*. Beograd: Zavod za udžbenika i nastavna sredstv.
- Prensky, M. *Digitalni urođenici, digitalni pridošlice*.

Elektronski izvori:

- CARNET, (2017). *Strateški plan primjene informacijsko-komunikacijskihtehnologija u školi*. Preuzeto [shttps://www.eskole.hr/wpcontent/uploads/2017/09/Strate%C5%A1ki_plan_primjene_IKT-a.docx](https://www.eskole.hr/wpcontent/uploads/2017/09/Strate%C5%A1ki_plan_primjene_IKT-a.docx)
- CARNET. *Okvir za digitalnu zrelost škola*. Preuzeto s <https://www.e-skole.hr/hr/rezultati/digitalna-zrelost-skola/okvir-digitalne-zrelosti-skola/>

Esma Hasanbašić, M.Sc.

ROLE AND IMPORTANCE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Summary

This paper opens up certain issues related to the implementation of digital technologies in schools and thus education. In recent decades we have witnessed the rapid development of computer technology and other technologies. The exchange and transformation of knowledge through information technologies have become the characteristics of modern society. The development of technology is changing the environment in which students develop the skills they need for life. Digital mature teachers are aware that the purpose of the implementation of ICT in schools encourage the acquisition of knowledge, motivation, engagement of students and a better understanding of their content. The use of ICT in learning and teaching involves carefully selected digital content to suit the context of the subject and teaching activities. The ultimate goal of integration of technology in teaching is to redefine the ways of teaching and learning, and that is to continue doing what we never before could because we lacked digital technology.

This work is an attempt to draw attention to the emergence of a new culture of learning supported by development of digital technology.

Key words: digital technology, education, net-generation, generation alpha, teachers, teaching and learning.