

Gordana LAŠTOVIČKA-MEDIN*

KAKO DIGITALNA TEHNOLOGIJA OBLIKUJE MOZAK DJECE: DIGITALNA DEMENCIJA ILI NEŠTO DRUGO

Sažetak: Autor ukazuje na prednosti i nedostatke korišćenja digitalnih tehnologija u razvijanju kognitivnih i metakognitivnih vještina i svijesti djece i ljudi. „Savremeni digitalni tehnidealizam koji je prenosnim ekranima poništio linearne alate „klasične” kulture i pismenosti, posljedično je doveo i do promjena u našem mozgu. Informacijski overdouz instantnih podražaja poništio je strpljenje, razmišljanje i razumijevanje teksta medijskog sadržaja, što sugeriše da različiti stimulantni, načini, tehnologije i medijumi pisanja i čitanja izazivaju i različite psihosocijalne posljedice na ljudski organizam” (objavljeno i listu Pobjeda 13. 01. 2014). Njemački neuropsihijatar Manfred Špicer u svojoj knjizi „Digitalna demencija”, čiji je podnaslov „Kako mi i naša djeca gubimo razum”, postavio je dramatičnu dijagnozu: „Digitalni mediji stvaraju zavisnost”. Tehnologija sve više ulazi i u obrazovanje: američki multimilijarder Voren Bafet upravo finansira jedan takav (eksperimentalni) projekat, čiji je cilj radikalna promjena tradicionalne škole – modela iz 19. vijeka, sa učiteljem, tablom, sveskama i papirnim udžbenicima. Inspiracija za pisanje rada je prostekla iz prethodno nvedenog. Autor rada prikazuje drugačiji pogled na uticaj interneta.

1. UVOD

Internet je nesumnjivo promijenio svijet u kojem živimo. I ono sto je najvažnije, stalno nam ukazuje na dinamičnost znanja i promjenljivost okruženja. Ne samo da mijenja naše neuronske mreže, već nam je napravio prozor u svijet, mijenja našu svijest o nama, i naše predstave o svijetu čiji smo dio. I identitet interneta se mijenja invazijom stanovnika koji ga naseljavaju, postaje platforma, okruženje sa kojeg se ne uzima samo, već mu se i daje. Uspostavljaju se novi naučni i društveni identiteti. Da li će informaciono-komunikaciona tehnologija kompletno upravljati svim sfe-

* Gordana Laštovička-Medin, Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet

rama života, pa čak i onim što ćemo da volimo ili ne volimo, kako ćemo da osjećamo, vidimo? Da li će upravljati našim mislima? Da li će nas sortirati, nakon što nas je okupila na internetu? Da li ćemo postati registarski brojevi globalne mreže pa će se kao što se danas upravlja informacijama iz senzora upravljati ljudskim mozgovima? Informacije iz čulnih senzora se sada transformišu u oblike razumljive ljudskom mozgu. Možda ćemo vremenom zaboraviti na vlastite osjećaje pa će nas tehnologija informisati kako da to ostvarimo. Pomalo plaši?

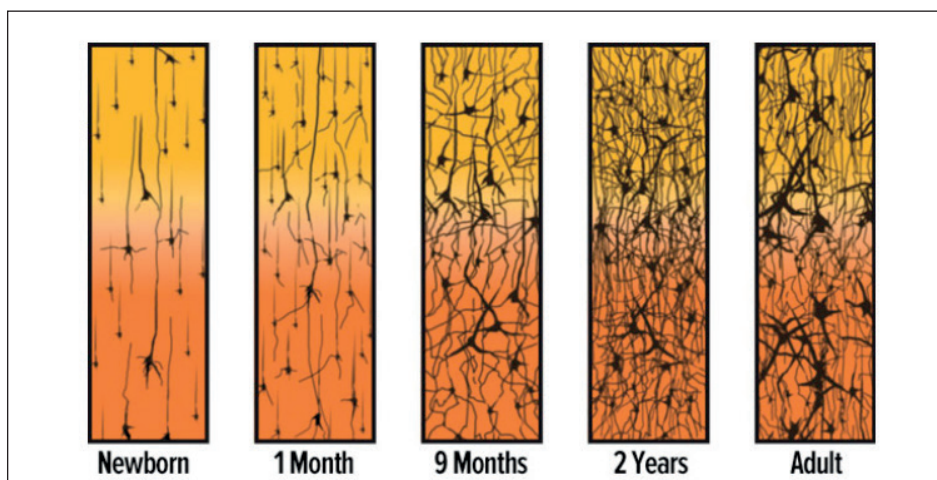
Internet je unio i novu estetsku funkciju razvoja ličnosti o kojoj se manje govori, ali je prisutna sa svim prelijepim grafičkim dizajnima i simulacijama. Istina, time je i umjetnost dobila neki novi identitet – multimedijalni, inovativni. Zanimljivo je da djeca dok tragaju i prikupljaju informacije kako bi odgovorila na postvljeno istraživačko pitanje vole da kreiraju *PowerPoint* prezentaciju i tako prezentuju ono što usvajaju/uče, i pri tome eksperimentišu sa dizajnom pozadine, postavljanjem slika, igraju se sa riječima dok interpretiraju. To ih čini kreativnim, stvaralačkim, posebnim, daje im samostlnost izbora i izraza i omogućava trenutke odmora dok im mozgovni procesiraju informacije. Multimedijalni pristup učenju je nešto što djeca zaista vole i što uslovljava trajnije pamćenje, a djeca dobijaju i osjećaj da dok uče i usvajaju nečija znanja, istovremeno kreiraju i vlastita. U suštini veoma je zanimljivo gledati današnju djecu i način na koji usvajaju znanje iz okoline kroz socijalne interakcije. Djeca su veoma samouvježena u interakciji sa okolinom, imaju stav, žele slobodu, nezavisnost. Inspiraciju za pisanje ovog rada sam dobila posmatranjem moje dvije djevojčice koje sa nevjerojatnom spretnošću rukuju veoma naprednom i sofisticiranom digitalnom tehnologijom (prvu *PowerPoint* prezentaciju sam uradila sa 25 godina i divila se sebi!). Djeca su danas nevjerojatno spretna i vrlo vješta u učenju softverskih programa i aplikacija na internetu. Oni postavljaju i preuzimaju, kreiraju svoje profile, surfuju i časkaju, debatuju i argumentuju, uprkos činjenici da su još uvijek lingvistički nevješti u analiziranju složenog teksta, nesigurni u klasifikovanju informacija. 'Neznanje' ih ne sprečava da djeluju, eksperimentišu sa okolinom, oni imaju ideju i motivaciju. To je fascinirajuće i veoma produktivno ako se usmjeri na pravi način. Don Tapscott je napisao zanimljivu i opsežnu knjigu „Odrasti digitalno: Kako mrežna generacija mijenja svijet” [1]. Svaka generacija ima svoje mjesto u društvu i istovremeno ga mijenja. Generacija najmlađih prije nego što je naučila da pravilno govori, naučila je da se uloguje na računar. *Net-generi*, kako ih naziva Tapscott, brži su i tolerantniji prema

različitosti i refleksima razvijenim za slobodu i brzinu, preobražavaju svaku instituciju modernog života [1]. Ipak, ono što je pomalo zabrinjavajuće u euforiji nevjerovatnog lateralnog širenja društvanih mreža je lakoća kojom se uspostavlja kontakt na daljinu, bez suočavanja licem u lice, i lakoća neobaveznog davanja informacija o sebi čak i nepoznatom učesniku u komunikaciji, čiji identitet može biti diskutabilan. Baš zbog njihove radoznalosti i urođenog načina učenja imitacijom, te želje da budu 'dio događanja', u 'trendu' sa informacijama, 'cool', djeca su najosjetljivija i najpodložnija uticaju interneta i zato njima treba posvetiti najviše pažnje. Ali to moramo raditi zajedno sa njima. Mi imamo mudrost života, a oni imaju potencijal i budućnost. Moramo prihvatiti da su njihove neuronske mreže u koevoluciji sa tehnologijom postale naprednije nego naše jer su se od rođenja morali adaptirati i učiti iz okruženja koje je mnogo kompleksnije nego što je naše bilo kada smo mi rasli, i po razgranatosti i multikonektivnosti mnogo sličnije samoj strukturi i funkcionisanju mozga. Moramo prihvatiti njihova interesovanja. Ne smijemo ulivati znanje u njih kao da su 'prazne kutije'. Kompleksnost i hiperpovezanost neminovno uslovljavaju da neke vještine tradicionalnog učenja postaju zapostavljenije jer se druge stiču. To je dio savremene adaptacije i Darwinove 'digitalne' evolucije.

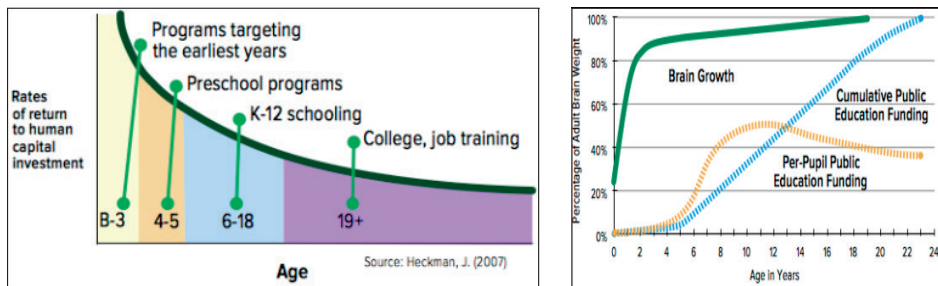
Interaktivna i digitalna okruženja su dobra kao nadgradnja, ali tek onda kada su postignuti određeni nivoi intelektualnog razvoja djeteta ili se koristite na način koji uslovljava razvoj kognitivnih vještina. Djeca koja su očarana bojama, naviknuta na izrazit kontrast boja grafičkog dizajna okruženja koje koriste na računaru, a koje nije ni prirodno, neminovno neće biti zadovoljna kada ugledaju bijeli papir i olovku. Prazan papir ima i psihološki uticaj na djecu, ne 'zove', drugačiji je od okruženja ispunjenog sa previše detalja. Prazan bijeli papir je neutralan, ne nosi ideje, on traži da se na njemu kreiraju ideje. Tu se počinje 'iz početka', tu je stvaralac sam sa papirom koji je na početku bezličan. Takva situacija frustrira djecu jer su se navikli na stalno prisutan vizuelni i/ili zvučni stimulans iz okruženja. Dakle, ono što je važno jeste znati koristiti internet na pravi način, imati kontrolu nad njim i vremenom provedenim na web-stranicama, a i biti u trendu savremene digitalne pismenosti da bi sva preimućstva interneta mogla biti iskorišćena. U tom smislu važno je definisati korisnik – Internet komunikaciju, koja ima različito značenje za svakog čovjeka pojedinačno, zavisno od njegovih intelektualnih sposobnosti, ciljeva, mentalnog razvoja, starosti, potreba. Baš zbog višeznačnosti, uloga interneta se ne može generalizovati jer svako od nas drugačije usvaja informaciju i

jama da međusobno komuniciraju i primaju poruke jedne od drugih preko sinapsi ili međučelijskih veza. Siva i bijela masa su odgovorne za sjećanje, razmišljanje, rasuđivanje, osjete i pokretanje mišića. Naučnici su mapirali različite oblasti mozga koje odgovaraju različitim funkcijama i specijalizovanim neuronskim sklopovima. Te regije i sklopovi upravljaju svime što činimo ili doživljavamo. Količina i organizovana složenost neurona, njihovih vlakana i veza su ogromne. Procjenjuje se da sinaptičkih međučelijskih veza u prosječnom mozgu ima 1.000.000.000.000.000 ili milion puta jedna milijarda. U svakom slučaju trebalo je mnogo miliona godina da mozak evoluirao do ove tačke.

Mozak raste najbrže tokom prenatalnog perioda i prvih nekoliko godina života, dostižući za šest mjeseci 50% ukupne težine, a do osme godine života 90% ukupne težine mozga kod odraslog čovjeka. Tokom ranih godina života odvija se brz fizički rast djece, ali je proces fizičkog sazrijevanja mnogo duži u poređenju sa promjenama koje se dešavaju unutar nervnog sistema. Najraniji mjeseci života su i period najbržeg formiranja sinapsi (Slika 2), odnosno izgradnje gustih mreža koje povezuju neurone i od kojih zavisi kortikalna aktivnost. Gustina neuronske mreže se u najvećoj mjeri povećava u periodu između rođenja i prve i druge godine života (kada je za 50% veća nego kod odraslih osoba), dok postepeno opada u periodu od 2. do 16. godine. Bruner je 1999. isticao da je gustina neuronske mreže pokazatelj inteligencije i da maksimalna stimulaci-



Slika 2. Razvijanje sinaptičkih veza



Slika 3. Krivulja razvoja mozga

ja djeteta dovodi do optimalnog povezivanja neurona, što znači da će neuronske veze ostvarene u najranijim godinama života ostati „čvrste veze” za cio život [3, 4, 5].

Dok obrazovne politike koje se odnose na rano djetinjstvo prioritet daju uzrastu iznad 3 godine, saznanja iz neuronauka ukazuju na potrebu ranijeg obrazovanja djece (slika 3).

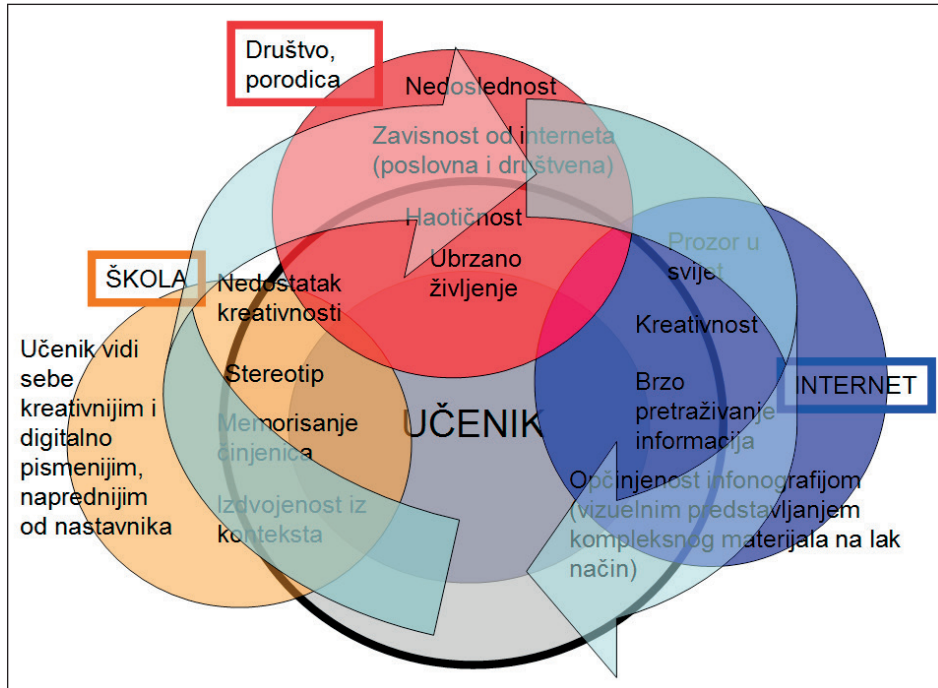
3. MOZAK KAO MENADŽMENT ZNANJA I DJECA KAO INOVATIVNI MENADŽERI ZNANJA

Ono što moramo uvijek imati na umu jeste da neuronske mreže predstavljaju u našim mozgovima organizacioni okvir, platformu za podatke koje dobijamo. Šta ćemo sa njima uraditi i kako ćemo dalje razvijati platformu zavisi od ‘menadžmenta znanja’ i od inovativnih ‘menadžera’. Samoodrživost i fleksibilnost platforme je veoma važna kao i njena izdržljivost koja zavisi od hemijskog balansa i genetskog sadržaja, ali i stimulanasa iz okruženja. Dječiji um podsjeća na računar na kojem su instalirane osnovne aplikacije, pri čemu je istovremeno na hard disku ostalo jako mnogo prostora za ugradnju ostalih memorijskih i kompjuterskih jedinica. Ipak ta osnovna platforma je tako dizajnirana da omogućava predefinisane starih i definisanje novih aplikacija. Unošenjem novih podataka u memoriju rađa se novi neuron, a u cilju stvaranja smislenih veza kompjuter razvija prečice da bi povezao informacije i tako skratio vrijeme pretraživanja. Što računar više puta koristi prečicu, time je bolje upamćena prečica. Mnogi programi su napravljeni po uzoru na neuronske mreže mozga. Računarske neuronske mreže prvo uče na nekom uzorku, a onda same rade pretraživanje i pronalaženje naučenog obrasca.

Kao što programi za elektronsku poštu, obradu teksta i pretraživanje interneta uče podešavanja koja korisnik bira i ključne riječi koje ponavlja, te za njih razvija prečice ili makroe da bi dovršili riječi ili izraze samo nakon jednog ili dva ukucana karaktera, tako i dječiji prilagodljivi mozgovi razvijaju prečice da bi pristupali informacijama, a te prečice u suštini nijesu ništa drugo nego nove neuronske putanje koje se izgrađuju. Pravljenjem neuronskih prečica djece vrlo brzo nauče da prepoznaju slova, nauče da glas povežu sa slovom, ili grupu slova sa jednim glasom (zavisno od strukture i grafema jezika). Kako sazrijevaju, neuroni grade veliki broj grana ili dendrite, koji primaju signale od drugih vlakana ili aksona susjednih moždanih ćelija. Kao što je istaknuto u prethodnom poglavlju, gustina međućelijskih veza ili sinapsi u ljudskom mozgu dostiže svoj vrhunac rano u životu (Slika 2, 3). Obavezujuća je za nas edukatore i za roditelje informacija da u drugoj godini koncentracija sinapsi doseže maksimum u frontalnom korteksu, kada je djetetov mozak skoro iste težine kao i mozak odraslog čovjeka. Do adolescencije se ove sinapse skraćuju za oko šezdeset odsto, a zatim se stabilizuju kako starimo. Evolucija u dizajnu čipova je omogućila sve veću brzinu kompjutera. Vjerovatno i dječiji mozgovi sada imaju mnogo sićušnije neurone i delikatnije komponente zbog sve kompleksnijeg okruženja iz kojeg učimo i kojem se prilagođavamo, a i razvijeniju upravljačku funkciju koja uključuje i isključuje kola kako ne bi došlo do sagorijevanja. Kako ćemo se razvijati u velikoj mjeri zavisi od funkcionalnog menadžmenta mozga.

4. OKRUŽENJE I DIJETE U NJEMU

Mnogobrojne studije pokazuju da nam okruženje određuje i oblik i funkciju mozga, a time i našu svijest i stav. Godine 1918. crvena boja je bila favorizovana boja za dječake, a plava boja je bila namijenjena djevojčicama. Međutim, došlo je do transformacije mišljenja. Kasnije se pokazalo da postoji srednji pretfrontalni dio korteksa koji je odgovoran za to kako sebe vidimo u odnosu na okruženje i kako mijenjamo mišljenje adaptirajući ga na opšte prihvatljivo. Pitanje je da li naše mišljenje o tome kako nas okruženje vidi, evoluiralo sa evolucijom tog dijela mozga, odnosno da li mijenjanjem sopstvenog odnosa/stava/mišljenja mi mijenjamo mozak strukturno i time funkcionalno ili nova organizacija mozga nastaje stimulansi-ma iz okruženja (nametanjem stavova kao što su boja za dječake i boja za

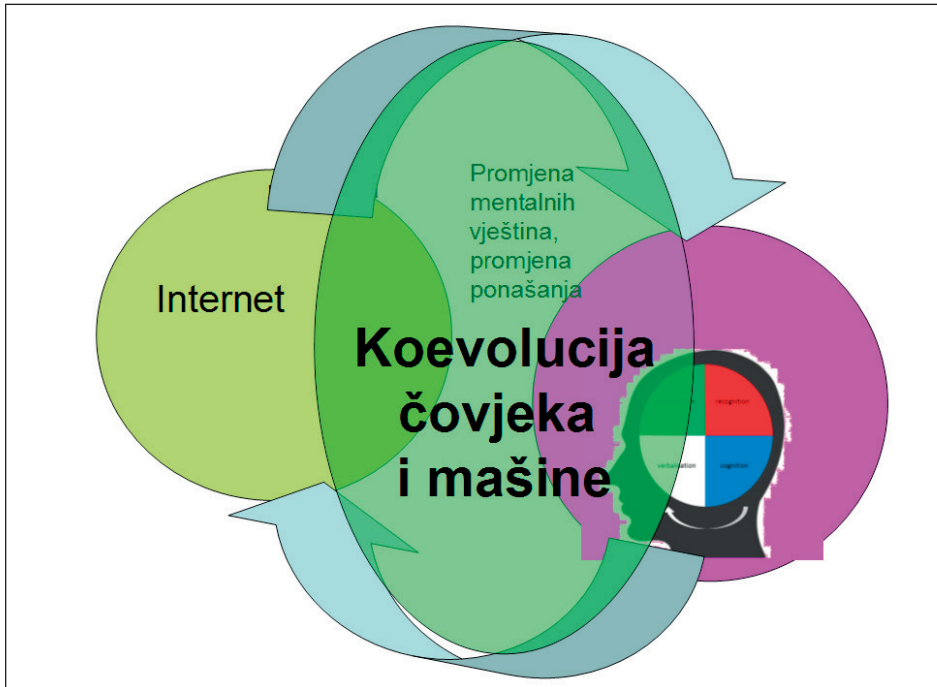


Slika 4. Učenik (dijete), porodica i društvo: ispreplijetanost djelovanja

djevojčice) koja povratno utiču na oblikovanje, odnosno preformulisanje mišljenja, pa čak i onoga što volimo?

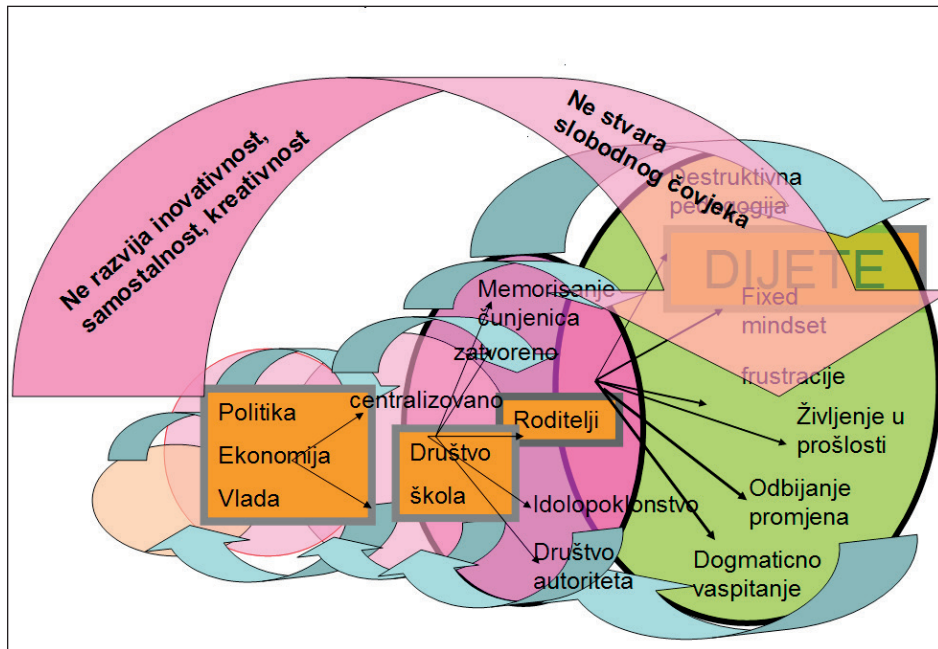
Normalni razvoj ljudskog mozga zahtijeva balans stimulacija iz okruženja i ljudskog kontakta. Ako je dijete toga lišeno, paljenje neurona i međucelijske veze se ne formiraju pravilno. Dobro poznati primjer je vizuelno senzorna deprivacija. Beba rođena sa kataraktom nije u stanju da vidi dobro prostorne stimulanse u prvih šest mjeseci života. Ako se ovo ne liječi u tih prvih šest mjeseci, može se desiti da dijete nikada ne razvije odgovarajuće viđenje prostora. Takođe, dijete koje nema kontakta „licem u lice” sa majkom i nema komunikaciju sa majkom ili ljudima iz okruženja, odnosno ako je ona minimizirana na račun ispostavljenosti televiziji i/ili digitalnim uređajima, dijete neće u kritičnom periodu razviti govor i moguće je da ga nikada na pravi način neće razviiti.

Vrlo često slušamo o dječijoj demenciji, nervozama, agresivnosti, odsutnosti/nezainteresovanosti i površnosti tokom praćenja predavanja ili čitanja određenog teksta. Vrlo često se uzroci ovih simptoma pripisuju uti-



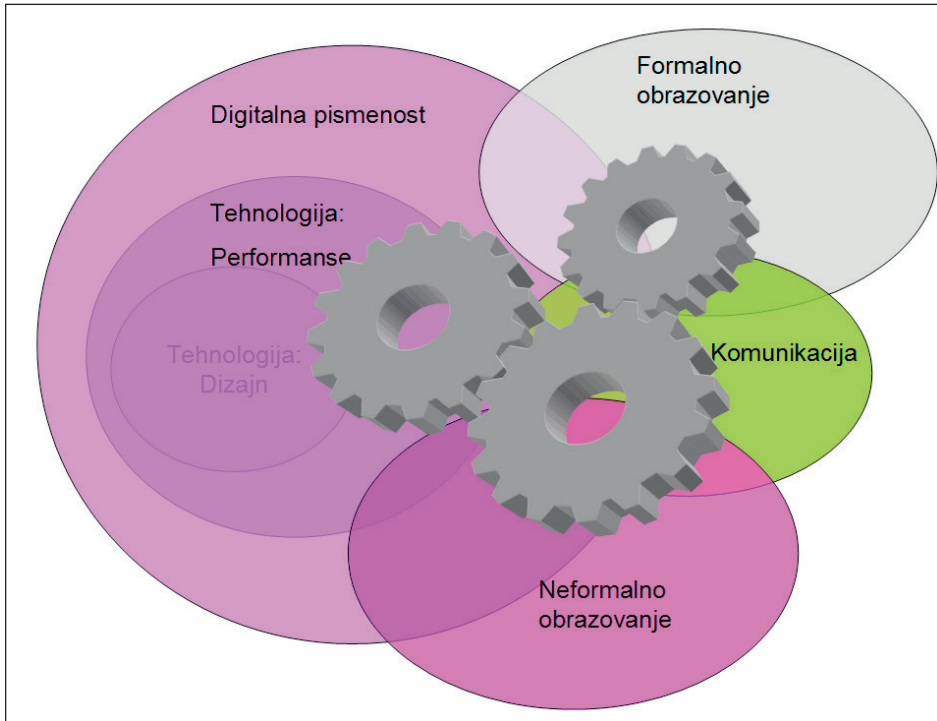
Slika 5. Koevolucija čovjeka i mašine

caju interneta i digitalne tehnologije, pri čemu se zaboravlja da korelisanost dvije varijable ne znači uvijek da su one uzročno-posljedično povezane. Tačno je da smo zamorniji ukoliko duže sjedimo ispred kompjutera, da će da nas bole oči od kontrasta boja, i da smo uz sve to i izloženi-ji zračenju. Međutim, usamljenost i nedostatak društvenosti ne nastaju usljed konektovanja na internet. Naprotiv, internet na neki posredan način odslikava okruženje u kojem živimo i pojačava neke patološke pojave. Problem počinjemo da rješavamo tek kada ga problematizujemo (postavimo pitanje). Isplivavanje nekih nuspojava je u suštini neophodno jer onda počinjemo da radimo na korekcijama svijesti koje su dovele do problema kroz zanemarivanje istog (postojeći sistem je tolerisao „grešku”, a onda dolazi do „zagušenja” i greška se ne toleriše). Ne postajemo usamljeniji tako što po cijeli dan ćaskamo po internetu (naravno ako imamo vremena za to jer imati slobodno vrijeme postaje luksuz), već smo možda usamljeni ili željni da nas neko ‘čuje’ pa smo se konektovali s ciljem da rasijemo „znanje” po „platformi”.



Slika 6. Mehanizam točkova uticaja i povratna sprega. U suštini dijete mora biti postavljeno u centar ekosistema koncentrično postavljenih ekosistema suživota.

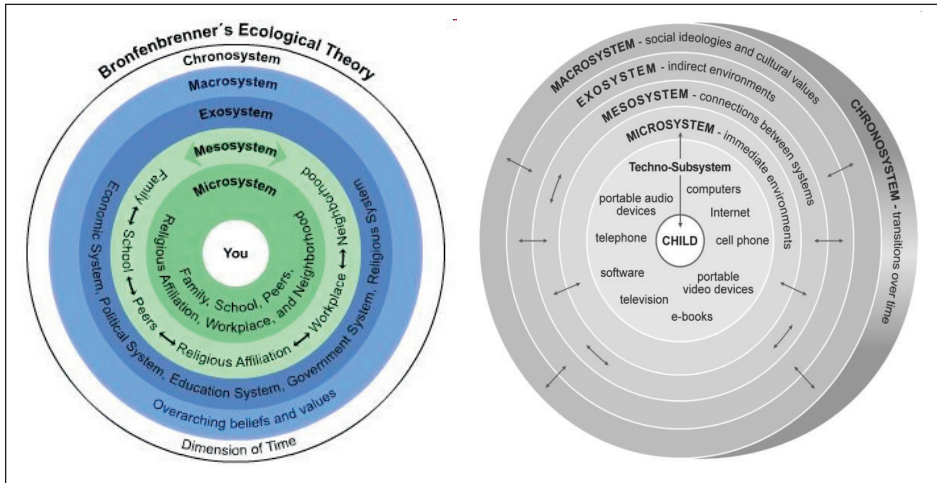
Dijete, školu, internet, porodicu i društvo ne treba posmatrati kao izolovane cjeline (Slika 4). Ne postoji linearno djelovanje, niti postoji jednoznačnost. Sve skupa predstavlja simbiozu i koevoluira zajedno. Sasvim je izvjesno da internet (stimulansi iz okruženja) utiče i mijenja svijest djeteta (i odraslih) oblikujući i njegovu ličnost. U tom pogledu društvene mreže imaju ogroman uticaj. U povratnoj sprezi, dijete (korisnik interneta) počinje da mijenja i kontroliše internet, dozvoljava mu ili ne dozvoljava da utiče na njega, zavisno od razvijenosti odgovornosti djeteta i svjesnosti okruženja u kojem živi. Dijete dozvoljava da se mijenja i da ga neko oblikuje ukoliko ima motivaciju za to i ukoliko to odgovara njegovom cilju. Na nesvjesne radnje ne možemo da utičemo svjesno (mozak se stimulansima iz okruženja za koje nijesmo ni svjesni da utiču restrukturira, posljedica postajemo svjesni tek kasnije, kroz naše djelovanje; međutim, izlaganje stimulansima je svjestan čin kao i izbor hrane ili izlaganje UV zracima, i u tome je naša svjesna odgovornost za nesvjesne posljedice). Dijete svojim ponašajem koje je najlakše uočljivo jer se dijete ne trudi da to pri-



Slika 7. Formalno i neformalno obrazovanje

krije, odslikava neurozu i patologiju društva i tehnologije. Slika 5 simbolički ilustruje interakciju/koevoluciju čovjeka i mašine (njihov simbiotski suživot) kroz cikličnu povratnu spregu. Mehanizam točkova koji pokreću jedan drugi (Slika 6) simbolički prikazuje prenos linarnog uticaja okruženja na formiranje ličnosti djeteta. Međutim, uticaj okruženja je mnogo kompleksniji (Slika 7). Ukoliko želimo da „uhvatimo” cijelu sliku, dijete bi morali postaviti u centar novog digitalnog ekosistema (Slika 8). Ono što je veoma interesantno jeste to da su istraživanja pokazala da se djeca najviše obrazuju kroz neformalne vidove obrazovanja (vjerovatno jer to rade iz motivacije i dijelom zbog toga što se neformalno obrazovanje najbrže prilagođava dinamici promjena u društvu).

Bronfenbrenеров ekološki pristup potiče iz 1979, Slika 8 [6], i ima značajan uticaj na rekonceptualizaciju ranog djetinjstva. Razvoj djeteta je uklopljen u niz sistema koji su u međusobnoj interakciji, sistemi su predstavljeni kao niz koncentričnih krugova. Mikrosistemi koji su najbliži dje-



Slika 8. Bronfenbrennerov ekološki pristup

tetu sastoje se od svakodnevnog okruženja i odnosa koje deca uspostavljaju u okviru porodice, škole i zajednice. Mezosistemi se odnose na međusobne relacije mikrosistema, kao što su odnosi između porodice i škole, roditelja i nastavnika (Slika 8) [6]. Egzosistemi se odnose na snažne uticaje koji indirektno djeluju na dijete, kao npr. posao roditelja u okviru kojeg se stvaraju resursi koji se direktno mogu usmjeriti na dobrobit djeteta, ali koji utiču i na oblikovanje svakodnevne brige o djeci. I na kraju su makrosistemi i hronosistemi kao medijatori uticaja dominantnih vjerovanja i vrijednosti kojima su djeca okružena, kao i činjenice da sistemi nijesu statični, već promjenljivi [6]. Pomenuti koncepti imaju potencijal da obuhvate značaj različitih okruženja i različitih uticaja u životu djece, uprkos tome što predstavljaju pojednostavljene prikaze. Veoma je teško da bilo koji teorijski model obuhvati svu složenost života djece i njihovog odrastanja.

5. DIGITALNI DOMOROCI I DIGITALNI IMIGRANTI

Najnovija istraživanja su pokazala da ne postoje fiziološki razlozi koji usporavaju brzinu učenja kako starimo. Suština je, čini se, da kako starimo ne posvećujemo mnogo pažnje učenju novih vještina, već uglavnom ponavljamo i radimo ono što smo nekada dobro savladali, dok djeca stalno eksperimentišu u odnosu na okruženje. Vremenom mozak „otupi”, postaje previše spor i nefleksibilan da se prilagodi novim procesima učenja

i nepoznatim vještinama. Tek kada učimo nešto novo dolazi do grananja neuronskih kola i sinapse se umnožavaju. Neiskorišćena, neuronska kola se prekidaju, skraćuju. Refleksivnost i brzina konekcija opada, i usljed usporenog stvaranja novih veza odrasli imaju veće probleme pri učenju novih vještina nego djeca. Zbog toga je poželjno stalno učiti nešto novo, drugačije, svirati neki instrument, baviti se slikarstvom, učenjem stranog jezika. Zanimljiva je razlika u načinu na koji djeca i odrasli pristupaju učenju. Odrasli kada uče neku vještinu, recimo igranje golfa, previše pažnje posvećuju detaljima pokretanja palice, dok djeca ne gube vrijeme u pretpostavkama ili analizama – ona djeluju, uzimaju palicu za golf i bacaju lopticu. Djeca odmah prelaze na eksperiment i rukovanje alatkama. Isto se može zapaziti i kod rukovanja najnovijim digitalnim uređajima. Djeca imaju želju da koriste digitalnu tehnologiju, i to što ne razumiju kako funkcionišu ih ne sprečava da odmah počnu sa eksperimentisanjem. Djeca žele da aktiviraju softversku aplikaciju na iPadu i ne opterećuju sebe pitanjima kako radi ta aplikacija niti da li bi neka pogrešna komanda uslovljena pritiskom na tastaturu prouzrokovala neki problem. Oni uče metodom pokušaja i greške. Iz greške uče, zaključuju. Odbacuju pogrešne pokušaje, pamte one koje ih dovode do cilja i dalje ih razrađuju. Metode vještačke inteligencije su vrlo bliske metodama učenja djece, učenju kroz *patrone*. Za njih su informaciono-digitalne tehnologije laboratorija u kojoj sami prave zaključke o uzročnosti, konsekvencama i korelacijama sopstvenih aktivnosti i rezultata koji slijede. Zanimljivo je da njima ne trebaju instrukcije u rukovanju digitalnim uređajima kao što im nijesu bile potrebne instrukcije dok su usvajali jezik kojim govore. U fascinirajuće kratkom vremenu djeca nauče sama da rukuju Ipadom. Djeca takođe najbolje uče jedna od drugih, u socijalnoj interakciji. Čini se ipak da djeca brže uče od odraslih kad je riječ o potpuno novim stvarima jer se djeca manje plaše neuspjeha od odraslih.

6. KAKO EVOLUIRAMO SA INTERNETOM

Kako memorišemo, kako su činjenice stornirane i organizovane, i ponovo preuzete po potrebi? Da li se akumulacijom informacija mijenja struktura mozga? Da li mozak time postaje efikasniji, napredniji u smislu pronalaženja prečica, ili nas stornirane informacije zagušuju, „prže mozak”? Da li način na koji učimo mijenja naš mozak strukturalno i funkcionalno? Da li mozak ima drugačiju strukturu kod ljudi koji razmišljaju

dok primaju informaciju od onih koji to samo pasivno rade? Kako procesom razmišljanja mijenjamo sadržaj i veličinu mozga (sivu materiju i neuronske veze)?

Ono što znamo jeste da svaka evolucija ne vodi nužno naprednijem, a i pitanje je šta znači naprednije i za šta će novoevoluirani sistem (mozak) biti dobar, odnosno u kakvom okruženju će biti koristan i kakvo okruženje će tako formirani, evoluirani mozak dalje da razvija. Preopterećenost mozga i zbrka zbog haotičnog postavljanja putanja u mozgu, u suštini, kao i u saobraćaju stvara zastoje, pa onda vrlo često i prečice neuronskih sinapsi ne dovode do cilja. U tom slučaju plastičnost mozga djeluje odbrambeno koristeći selektovanje, odnosno filtriranje informacija. Dakle, čini se da nema ograničenja u storniranju i akumulisanju znanja: zaista fascinirajuće. Da bi se zaštitio od pretjeranog grananja, ljudski mozak je evoluirao tako da je u cilju adaptiranja sve kompleksnijem okruženju, odbrambeno razvio mehanizam selektivnosti i filtriranja (umiranja određenih neuronskih veza koje se ne koriste i rađanje novih). Selektivnost i ignoranost vode kako do uspjeha tako i do površnosti kod onih koji ne vladajuju ovom vještnom.

Problem u analizi složenog teksta. Nedvosmisleno je da je dječiji mozak evoluirao, postao bolji i brži u registrovanju detalja, „hvatanju ideje”. Djeca postaju sve bolja u preuzimanju informacija sa interneta, surfovanju, navigaciji, samopouzdaniji su nego prethodne generacije, ali im nedostaje strpljenje, istrajnost, vještine čitanja hiperteksta čiji je sadržaj difuzan, decentralizovan, sa puno linkva, nedostaju im vještine prepoznavanja pouzdanosti informacije i kvaliteta sajta, dubinsko anliziranje i kritičko razmišljanje. Na to bi edukatori morali da obrate pažnju i pomognu djeci da usvoje ove veoma važne vještine kroz reflektivno poučavanje.

Vizuelni stručnjaci. Pretraživanjem po internetu pronašli smo da je Institut „Budućnost uma” iz Oxforda uradio opsežnu studiju upoređujući mlade ljude u uzrastu 18–21 godine sa starijim osobama, starosti 35–45 godina. Mlađa generacija je pokazivala preimućstvo u testovima koji su iziskivali brzinu rada i perceptivne vještine, ali su ih stariji stigli pa čak i nadmašili kada su uvedeni namjerni prekidi, ometanja i-mejlovima, pozivima. Mlađi, digitlni domoroci su bili manje uspješni da se ponovo „vrate”, usmjere i koncentrišu na zadatak nakon namjerno prouzrokovanih opstrukcija u radu. Dakle, iako digitalni domoroci brže misle „u slikama”, i zbog svoje egoističnosti (koja se gubi odrastanjem i sazrijevanjem) su manje opterećeni spoljašnjim evaluacijama, te tako manje opterećena sopstve-

nim greškama, bili su manje uspješni u oporavljanju od ometnja kada su bili suočeni sa složenim kognitivnim zadacima, koji su tražili lingvističke i reflektivne mentalne vještine.

Namjerno izazvani prekidni u učenju i uticaj na pamćenje. Zanimljivo, ljudi se bolje prisjećaju stvari koje su morali počinjati više puta da rade ili uče jer su prethodno bili više puta prekidani.

Da li nas hiperpovezanost čini vještijima? Djeca i odrasli koji dosta vremena provode na računaru, konektovani na internet, postaju brži u prebacivanju sa jednog sadržaja na drugi, ali se postavlja pitanje mogu li i brže razmišljati sa bržim prebacivanjem? Jordan Graftman je istakao sljedeće: „Ako kao dijete često obavljate više zadataka, postoji vjerovatnoća da će se vaš mozak razviti oko vašeg adaptivnog ponašanja”. S obzirom na to da ne možemo uticati na višestrukost poslova korisnika na internetu (pretraživanja, odgovaranja na i-mejl, pisanje u *Wordu*, pravljenje *PowerPoint* prezentacije, kreiranje slika *Paintom* itd.), postavlja se pitanje da li bi optimizirana višestruka zaposlenost promijenila mozak i na koji način bi se manifestovale te promjene, kao i u kom cilju bi se te promjene mogle dalje unaprijediti i iskoristiti. Čini se ipak da optimiziranje izvršavanja više poslova istovremeno ne vodi do boljeg funkcionisanja mozga, takođe ne vodi niti do kretativnosti, niti bolje produktivnosti. Što više zadataka obavljamo istovremeno manje je vjerovatno da ćemo biti jednako precizni i uspješni u svakom poslu, odnosno moguće je da će zasićenost mozga informacijama i preopterećenost paralelnog procesiranja predstavljati stres za mozak.

Zamka interneta ili razvijanje novih vještina? Prepuštenost sebi, lutanje ili vježbanje usredsređenosti. Traženje informacija na internetu je drugačije od čitanja knjige. Informacije u knjigama su sistematizovane, prethodno selektovane i prilagođene uzrastu djeteta, provjerene ili bi morale biti, čitanje je linearno, nije decentralizovano, nema difuznosti, odvlačenja pažnje. Na internetu se pretraživanje i skeniranje po ponuđenim odgovorima odvija vrlo često uz slučajan, proizvoljan izbor nekog od ponuđenih linkova/sajtova, čime bivamo usmjereni na neku od veb-stranica. Uz dodatno „klikanje” na neku „ključnu riječ” na već otvorenoj veb-stranici, ili otvaranjem novog prozora za pretraživanje jer smo u međuvremenu na prethodnoj veb-stranici pročitali neki detalj koji nas je zaintrigirao, mi stalno presmjeravamo pažnju na nešto novo, i dolazimo do ogromne količine informacija, ali istovremeno postajemo i sve odsutniji, i umorniji, i izgubjeniji. Beskonačno „klikanje” nas odvodi na mnoštvo hiperlinkova, odnosno novih sadržaja. Tekstovi na internetu su uglavnom hipertekstovi i čitanje

takvog teksta nije linearno već uglavnom difuzno, decentralizovano. Tako, svjesnim radnjama, upadamo u multiplikativnost opcija, i prostor „rasijanog znanja” koji se ne skraćuje već raste, a mi postajemo sve nesigurniji u zaključke. Prebacujemo se iz jednog u drugo grafičko okruženje, sa novim stimulansima koji mogu da dekoncentrišu (odnosno trenutno nas odvuču od našeg početnog istraživačkog pitanja pa čak i potpuno preusmjere našu pažnju na nešto što i nema veze sa započetim istraživanjem). Vjerovatno je najbolji način da isključimo sve linkove, odmorimo se, i počnemo sve ispočetka. Pitanje je da li ćemo opet pronaći iste linkove dok surfujemo po pretraživaču ili će putovanje imati drugačiju destinaciju. Mreža linkova se pretraživanjem, odnosno biranjem ključnih riječi ubrzano širi, naše misli postaju ispreplijetane, mi zbunjeniji, predmet proučavanja nejasniji, i zanimljivo, sve se manje sjećamo onoga što smo pročitali, čak i ako se držimo početnog pitanja. Svaki novi link nam je ponešto novo dodao, naučio nas ili nam se bar tako činilo dok smo čitali, ali smo izgubili kontinuitet u građenju sistematičnog i originalnog (našeg) odgovora na pitanje kojim smo započeli mentalno putovanje kroz virtualnu knjigu informacija. I sve skupa može postati zastrašujuće, ogromno vrijeme uloženo, ogroman rad, a kao rezultat imamo rasparčane fragmente nepovezanih misli. Dakle, na internetu je korisnik prepušten sebi, dok knjiga „drži” misao. Istina je da ni ponuđeni zaključci, odnosno „držanje misli” nijesu dobri, a štampani udžbenici su prepuni toga, jer se činjenicama-zaključcima završava spoznajni proces, a da u suštini često kod djece nije ni počeo niti je iniciran jer davanje gotovih zaključaka kroz ponuđene definicije od djece uglavnom zahtijeva da ih zapamte i reprodukuju. U tom smislu, pretraživanje po internetu može biti veoma korisno sa aspekta vježbanja i sticanja vještina samokontrole i discipline, a i uspješnog, produktivnog istraživanja (čak uz nevjесne pogrešne odgovore ili haotične reprezentacije) jer se kod djece razvija svijest o stvaranju vlastitih mišljenja iz ponuđenih opcija odgovora. S obzirom na to da niko ne drži dijete za ruku niti služi djetetu kao vodič dok dijete pretražuje po internetu, sposobnost „skeniranja” teksta, navigacije, analiziranja, prepoznavanja i evaluacije informacija, analiziranja tačnosti i interpretacija pročitanog, sintetizovanje i pamćenje veoma su složeni i sofisticirani mentalni procesi koji se u radu sa internetom odvijaju istovremeno (dok dijete pretražuje, ono sortira, zadržava ili odbacuje, dalje procesira, pravi linkove između informacija stvarajući smislene veze, gradi povratne veze u procesiranju informacija ako nije razumjelo ili je uočilo miskonceptiju, otvara, zatvara kapije

memorije, itd.), pri čemu su svi čulni organi aktivni, a mozak pravi nove mreže sinapsi. Čitalac „na mreži” – internetu ne smije samo pasivno čitati tekst, nego mora i sebe ugrađivati, stvarati vlastito mentalno putovanje. Dok pravi izbore po hiperlinkovima u potrazi za informacijama, čitalac, odnosno korisnik interneta, radi te dvije stvari istovremeno/paralelno tako da pamćenje i korelisanje pročitano g sa onim sto se prethodno pročitalo ili znalo zaista postaje složen mentalni proces, sa mnogo više odgovornosti date učeniku nego u slučaju čitanja, odnosno pamćenja činjenica iz udžbenika.

Dakle, čitanje na mreži nije manje intelektualno izazovno, nasuprot, ono je kompleksnije i izazovnije ukoliko se želi postići pravi cilj. Za uspješnost kreiranja smislenog odgovora iz ponuđenog sadržaja ispreplijetanih linkova i veb-stranica potrebne su neke druge vještine za razliku od onih koje čitalac ima dok čita neku štampanu knjigu. Internet zahtijeva da korisnik unapređuje metakognitivne vještine, sposobnosti retrospektive, reflektivnosti vlastitih misli. Dakle, mijenjanje naših neuronskih mreža i sinaptičkih veza kroz aktivnosti na internetu i kroz aplikacije na mobilnim telefonima neminovno izoštrava kognitivne osobine, ma kako ono izgledalo nama haotično ili ponašanje djece površno, sa simptomima „demencije”. Upravo ta haotičnosti vodi ka evoluciji, jer će „preživjeti” ono sto se najoptimalnije prilagodi okruženju, i sto bude samoodrživo i reproduktivno. Djeca kao i odrasli uče da brže reaguju na vizuelne stimulanse i poboljšavaju mnoge vrste pažnje, naročito sposobnosti opažanja slike u perifernom vidnom polju. Učimo da u brzom pretraživanju odvajamo važno od nevažnog. Geri Smol u svojoj knjizi *Internet mozak* [2] ukazuje na to da su studije na korisnicima interneta koji su volontirali, pokazale da stalno preusmjeravanje pažnje ne prouzrokuje „digitalni poremećaj deficita” već se većinom razvija neuronsko kolo koje je prilagođeno brzim i pronicljivim izlivima usmjerene koncentracije.

Nalaženje smisla u gomili informacija i učenje putem rješavanja problema. Najkomplikovanije je napraviti originalan, sopstveni odgovor iz ponuđene opcije odgovora koje daje *Google* ili neki drugi pretraživač. Razvijanje te vještine kod djece, uz pomoć odraslih i iskusnijih, može predstavljati značajnu intelektualnu vještinu.

Mnogo je lakše doći do ishitrene konstatacije i to opravdati nedostatkom vremena ili nedostatkom informacija, nego se posvetiti smislenoj relaciji prikupljenih informacija. Dok pretražuju po internetu djeca su izložena ogromnoj količini informacija, pri čemu sve te informacije dolaze

iz različitih izvora, a svi izvori ne nude isti kvalitet, niti pouzdanost, niti kompletnost, niti relevantnost. Rad sa tako ogromnom količinom informacija, pri čemu dok prečitavaju jednu informaciju, djeca otvaraju nova polja pretraživanja klikajući na označene riječi čije značenje teba da se pojasni otvaranjem novog hiperlinka –veoma je zahtjevan i iscrpljujući posao. Sve to je zaista ogroman intelektualni izazov. Djeca moraju naći smisao u različitim vrstama informacija, koje dolaze iz različitih izvora i od različitih autora mogu biti konfuzne, kontradiktorne, nekompletne ili izvučene iz konteksta i dvosmislene. Dijete bi moralo zaista uložiti ogroman intelektualni napor u postavljanju smislenih relacija kako bi osmislilo originalno rješenje, odnosno sintetizovalo pročitano. U tom smislu, mogli bi da kažemo da internet podstiče ono što nazivamo „učenje putem rješavanja problema”.

Dakle, pretraživanje samo po sebi ne razvija kognitivne sposobnosti ukoliko dijete ili odrasla osoba kritički ne analiziraju i kritički ne vrednuju pouzdanost pronađenih informacija. Pretraživanje se u tom slučaju samo svodi na prelistavanje, kao što se prelistavaju knjige bez unošenja sebe u smisao i u suštinu pročitano. Što se više traga za smislom u ponuđenim opcijama-odgovorima interneta, to dijete postaje spretnije u ocjenjivanju kvaliteta ponuđenih odgovora. To ujedno razvija sposobnost djeteta da uoči smisao i nesmisao poruka iz okruženja.

Međutim, postoji sklonost ka ukazivanju pažnje informacijama koje su nam bliže, ili sličnije našem razmišljanju, ili prethodno izgrađenom stavu, tako da se favorizuju informacije za koje već mislimo da su istinite. Ljudi nastoje tražiti informacije koje potvrđuju njihovo uvjerenje i odbacuju protivurječne. Posebno je rizično ukoliko su naša ubjeđenja zasnovana na miskoncepcijama. Ljudi odbijaju da vide miskoncepcije jer mentalni kognitivni konflikt zahtijeva intelektualni napor. Osim toga, mijenjanje referentnih sistema mišljenja mijenjaju nas kao ličnost, što nosi određeni rizik, jer nam se mijenja i odnos prema društvu u koje smo konformistički upali. To je problem digitalnog doba, jer možemo naći/prihvatiti stvari koje nam se više dopadaju, pa i kada su netačne, a pouzdanije, kompetnije, ali i intelektualno izazovnije odbaciti.

Ipak, ono što se ne može zanemariti jeste činjenica da ogromna količina informacija predstavlja potencijal za razvoj kognitivnih vještina. U tom smislu je neophodno razviti sofisticiraniji, napredniji, referentni konceptualni okvir potreban za tumčenje ulaznih informacija. Vremenom djeca uče da rukuju ogromnom količinom informacija i da brzo uočavaju kvali-

tet sajta i vjerodostojnost informacije. Uče takođe da razlikuju akademski način pisanja od popularnog, ili kretivnog, ili reklamnog. Iskreirati novi, originalan sadržaj iz kompilacije ponuđenog materijala je nemoguće bez posjedovanja kvalitetnog predznanja kao i razvijenih metakognitivnih vještina, posebno reflektivnog i kritičkog mišljenja.

Pronalaženje ključnih riječi skeniranjem. Brzo i precizno skeniranje teksta je fantastična vještina. Naučiti uočiti ključne riječi a odbaciti reklamne ili nevažne djelove skraćuje vrijeme učenja i rada na projektu. Brže se konsoliduju misli i znanje. Preciznije definišemo šta hoćemo i šta nećemo. Takođe je veoma dobro naučiti istovremeno skenirati i tekst i sliku.

Da li vrijeme provedeno ispred zaklona utiče na način na koji se apsorbuju informacije. Izvjesno je da djeca bolje pamte informaciju sa interneta nego sa TV-a. Dok djeca gledaju televizijski program oni su pasivni posmatrači/slušaoi. Pritiskanjem po tastaturi i svjesnim izborom veb-stranica, djeca interaktivno uče. Djeca aktivno učestvuju i aktiviraju više regija u mozgu. Poznato je da je način na koji primamo informaciju mnogo uticajnije na razvoj intelekta i mentalnih vještina nego sam sadržaj te informacij jer je vrlo važno kako se aktivira mozak dok procesira informacije i kako se vrši procesiranje informacija, što opet djelimično zavisi i od ličnosti djeteta, njegovih urođenih sposobnosti, stečenih navika, motivacije, ali i očekivanja, vrednovanja i kriterijuma okoline. Nije problem gledanje crtanog filma, problem je način na koji „gledamo” odnosno način na koji naš mozak radi dok to gleda. Problem je u pasivnosti gledaoca i njegovoj apsorbovanosti u medij, odnosno pasivnošću prouzrokovanoj ovisnosti. Ukoliko bi roditelji proveli više vremena u analiziranju crtanih filmova ili u analiziranju izgovorenih riječi karaktera iz filma, sa djecom, djeca bi u tom reflektivnom podučavanju mogla da znatno unaprijede kognitivne vještine i da se nauče da postavljaju pitanja, predviđaju posljedice, kreiraju vlastite misaone eksperimente. Međutim, malo roditelja to radi, a djeca uče imitiranjem okoline.

Razmišljanje je vještina. Čitanje je vještina. Kritičnost je vještina. Za to ne postoji prirodni gen.

7. KOEVOLUCIJA INTERNETA I ČOVJEKA

Na internetu o internetu postoji dosta kontroverznosti i rasprava o prednostima i nedostacima njegovog korišćenja. Šta ćemo od svega usvojiti zavisi i od naših ubjeđenja, stečenih ili urođenih znanja, ali i od toga koliko smo fleksibilni u razmišljanju i otvoreni za usvajanje nekih drugih

perpektiva. Istina je da smo tehnološki sve bliži simbiozi čovjeka i mašine. Trenutno su najfinasiraniji projekti oni koji se odnose na razumijevanje mozga. Sa razvijanja nuklearnih bombi u vojne svrhe se prelazi na istraživačke projekte razumijevanja ljudske svijesti i time na moguću globalnu kontrolu čovjeka. Boje razumijevanje strukture i funkcionisanja mozga može dovesti kako do bolje humanizacije društva tako i do ogromne destrukcije. U svakom slučaju, „testiranja” tehnologije u cilju razumijevanja mozga se vrše, na neka pristajemo dobrovoljno, za mnoga ne znamo, a posljedica ćemo možda biti svjesni kroz nekoliko decenija.

Takođe se sve više pažnje posvećuje augmentaciji ljudskog intelekta, o internetu se piše kao o eksternom produžetku ljudskog mozga. Promoviše se kolektivna svijest. Sa *global citizen* prelazi se na *global mind* or *world brain*. Veliki broj naučnih istraživanja je posvećen razvoju senzora koji bi simulirali osjećaje u oštećenim djelovima mozga i na taj način simulirali virtuelan svijet za one koji ne mogu da vide stvaran ili da čuju. *Google* bolje zna šta radimo u svakom trenutku nego *KGB*, na *Facebooku* ugrađujemo sebe i dajemo ga zauvijek u vlasništvo onima koji su ga izmislili. Danas je mnogo lakše manipulirati ljudima, bez obzira na bolju edukaciju, jer smo se „otvoreno” ponudili „društvu” kroz internet i globalizaciju. *GPS* nas pronalazi bilo gdje da smo. Na neki način postajemo vlasništvo digitalne tehnologije koja nas kontroliše u svakom trenutku. Univeriteti razvijaju programe kojima će testirati ličnosti studenata kako bi u skladu sa njihovim načinima učenja, stavovima i znanjem nudili „po mjeri” studenta gradivo i materijal. Komunikacija između nastavnika i učenika se minimizuje u cilju komercijalizacije (dostupnosti studiranja svima kroz učenje na daljinu) i smanjenja materijalnih troškova. Prodavanje „znanja” i „školovanja” je aktuelnije nego ikada. Neizbježno, samim tim sve više prodajemo prezentacije znanaja nego samo znanje. Komercijalizuje se doživotno učenje, pri čemu je sve slabijeg kvaliteta ono obavezno (osnovne i srednje škole). Komercijalizuje se „podučavanje” u cilju „nuđenja bolje budućnosti”. Koautorstvo veb-stranica se umnožava i mijenja. Plagijati su neizbježni jer se gubi originalnost radova i autora, kroz hipertekstove i reakcije korisnika interneta. Sve ovo je neizbježno dio novog djetinjstva, novog *childhood curriculum*.

8. ZAKLJUČAK

U radu smo analizirali potencijal interneta sa aspekta razvoja kognitivnih vještina. U radu je takođe istaknuto da je važno ne samo doći do in-

formacija uz pomoć informaciono-komunikacionih tehnologija, nego i biti kritičan o pouzdanosti i smislenosti informacija, i te informacije na pravilan način upotrijebiti, pretvoriti ih u znanje. Veoma je važno naučiti djecu vještinama čitanja hiperteksta. Ne postoji biološki gen za čitanje, dakle, čitanje je vještina koja se stiče i razvija. Rad sa internetom i na internetu može biti veoma zamoran i frustrirajući. Previše informacija ne dozvoljava da se stane i razmisli. Pretraživanje se nikada ne skraćuje, već se povećava, razvija se lateralno, jedan „čvor” se aktivira i odmah se razgrana. I naši zaključci mogu da se promijene ili dovedu u nesaglasnost zavisno od toga sa koje perspektive se razmatra ono o čemu diskutujemo ili koja je inicijalna tačka gledišta sa koje smo započeli razmatranje. Baš kao i ovo pisanje. Zaključci o internetu sa internetom su možda već i sutra drugačiji. Čiji i kakav mozak će kreirati nešto drugo ostaje da vidimo kao i naš odnos prema tome. Ono što sigurno znamo jeste da pripremamo djecu za život čiji kurs i smjer ne znamo i da nije riječ o „digitalnoj demenciji” djece, već o njihovoj prirodnoj reakciji i ignorantnosti do rapidnog porasta informacija, „bijega” od nekonzistentnosti i nesigurnosti samih roditelja, rigidnosti školskog sistema, neizvjesnosti budućnosti i sve većih očekivanja koja im namećemo.

LITERATURA

- [1] Don Tapscott, *Odrasti digitalno: Kako mrežna generacija mijenja svijet*, 2012.
- [2] G. Smol, G. Vorgan, *Internet mozak* (prevod sa engleskog M. Harmat, Psihopolis Institut), 2008.
- [3] F. E. Bloom, M. F. Beal, D. J. Kupfer, *The Dana Guide to Brain Health*, The Dana Press, New York, 20033.
- [4] R. M. Metcalfe, *It's all in your head; The latest supercomputer is way faster than the human brain. But guess which is smarter?* Forbes, 2007, 52, Vol. 179, Issue 0, <http://cbcl.mit.edu/news/files/forbes-article-metcalife-5-07.pdf>
- [5] R. Sireteanu, *Swiching on the infant brain*, Science 1999, 286: 59–61.
- [6] U. Bronfenbrenner, *The ecology of Human Development, Experiments by Nature and Design*, Cambridge, MA: Harvard University Press

Gordana LAŠTOVIČKA-MEDIN

DOES DIGITAL TECHNOLOGY SHAPE CHILDREN'S BRAIN:
DIGITAL DEMENTIA OR SOMETHING ELSE

Summary

In this article author deals with advantages and disadvantages of digital technology and Internet itself, by emphasising the importance of developing the cognitive skill of users. „Contemporary digital technoidealization destroyed old, linear and classical cultural view leading to functional and structural changes in our brain. Information overdoses destroyed patience, thrive, thinking skills and understanding the media texts what suggests that new environmental inputs cause the new symptoms and implications/ consequences of the way our brain these days works” (published in newsletter Pobjeda on 13. 01. 2014). German neuroscientist Manfred Špicer in his book „Digital dementia”, with subheadings „How do we are and our children lose mind”, set dramatic statement: „Digital media causes an addiction”. Multimillioner Voren Bafet financially supports a new research with aim to investigate if digital mentors are suitable and sustainable for education of children. We want to question this statement and give an alternative view.