

# Učenje in računalnik med včeraj in jutri

Vanda Rebolj, Kamnik  
vanda.rebolj@gmail.com

## Izvleček

Okvir prispevka je uporaba informacijske tehnologije v izobraževanju. Predstavljamo nekatere globalne spremembe, ki so nastale pod njenim vplivom. Zlasti nas zanimajo didaktični napredek, vsebina uporabe računalnikov in nove oblike pridobivanja znanja. Izpostavljamo splošni napredek v formalnem izobraževanju in kognitivne spremembe pri učencu glede na predinformacijsko obdobje. Ker je pri nas malo raziskav, so pretežno uporabljeni izsledki tujih raziskav in tuje izkušnje. Učence obravnavamo v treh starostnih skupinah: malčki, šolarji in adolescenti, ki se pripravljajo na kariero in položaj v informacijski družbi. Želimo prikazati, da so učinki informacijske tehnologije konceptualni in globoki. Želimo razlikovati prave in napačne poti do boljše šole in do bolj učinkovitega računalniško podprtega pouka v prihodnje.

**Ključne besede:** didaktika, digitalno učenje, formalno izobraževanje, informacijska družba, informacijska tehnologija, kognitivni razvoj.

## Abstract

### Learning and the Computer Between Yesterday and Tomorrow

The scope of the work is using information technology in education. In this paper we present some global changes caused by IT. We are particularly interested in the didactic progress, the contents where the computer is used and the new forms of teaching and learning in formal education. We present the general trends as well the cognitive effects upon students. Since there is little related work on this topic in Slovenia we rely mostly on studies from other European countries and the USA. Learners are discussed by three age groups: preschoolers, school-aged children and adolescents who are preparing for their place in information society. We wish to demonstrate that the effects of IT are conceptual and deep. We distinguish between the proper and the wrong ways to better formal education and to more efficient computer-supported learning in the future.

**Key words:** didactics, digital learning, formal education, information society, information technology, cognitive improvement.

## 1 UVOD

**Začetek uvajanja računalništva v slovenske šole sega v sedemdeseta leta prejšnjega stoletja. Takrat so na gimnazijah s temi vsebinami posodobili program, ki je bil prednostno namenjen pripravi dijaka na študij. Pred dvema desetletjema so začeli uvajati računalnik v vse šole s projektom Računalniško opismenjevanje. Kot kažejo nekatere primerjalne analize evropskih držav, so bila vlaganja v opremo šol glede na druge države nadpovprečna. V učni proces pa so računalnik brez prave podpore uvajali predvsem posamezni učitelji. Zanimajo nas odgovori na vprašanja, kje smo in kakšni so učinki teh vlaganj. Potrebujemo ugotovitve, kaj drži in kje smo se zmotili pri uvajanju računalnika v izobraževalni proces. V nadaljevanju tega prispevka bomo izraz računalnik uporabljali v več pomenih: kot napravo, kot vrsto učne tehnologije in kot učno okolje.**

Obdobje je dovolj dolgo, da lahko ocenimo, kako je na učenčevi strani. Ali računalnik spreminja učenca in ali nekdanja opredelitev znanja še velja. Vemo, da so potrebe po znanju v informacijski družbi dru-

gačne. Padlo je načelo več znaš, več veljaš. Bolj pomembna je usposobljenost za učenje, za graditev kariere ter za sobivanje v globalni skupnosti. Več dinamičnih procesov se brez podrobnih analiz medsebojno zamegljuje. Raziskovalci omenjajo nova znanja, ki jih ni mogoče pridobiti brez informacijske tehnologije. Torej je ta nujna za učenje. Tudi tehnologija za mlade uporabnike napreduje in se spreminja po njihovih psiholoških in ergonomskih potrebah. Kar je bilo nekoč okorno, postaja naravno.

O uporabi računalnika v izobraževalnem procesu vemo malo. Smo učni proces izboljšali ali smo ga samo tehnično posodobili? Kaj računalnik učenec daje in kaj jemlje? Informacijska tehnologija se je s področja zabave preselila v »resno« življenje, v izobraževanje in delo, zato bi se morali predvsem ukvarjati z vsebino, to je kaj posredovati in kako. Ali to uresničujemo? Obetavni novosti se zdita virtualizacija in interaktivnost, vendar je njuna didaktična uporabnost premalo raziskana.

V članku so povzeti nekateri izsledki raziskav, eksperimentov, opazovanj in izkušenj ter stališč o pedagoških vidikih in vsebini uporabe računalnika pri učenju slovenskih in tujih avtorjev ter avtoričinega dolgoletnega delovanja na področju informatizacije različnih šol. Iz njih bomo izluščili tisto, kar velja in je hkrati pomembno za prihodnji razvoj. Raziskava za potrebe tega članka ni bila izvedena. Avtorica se zaveda, da za sklepanje uporablja ohlapne podlage, a zanesljivejših ni, obstaja pa potreba, da vendarle odgovorimo na nekatera vprašanja.

### 1.1 Današnja vloga informacijske tehnologije pri učenju

Psiholog Marc Prensky (Prensky, 2001) razvršča uporabnike računalnikov na digitalne domorodce (digital natives) in digitalne priseljence (digital immigrants). Prvi so se rodili v digitalno ero in v formirano informacijsko družbo, drugi so se ji morali priučiti, kar jim je bolj ali manj uspelo. »Digitalni domorodci« poznajo samo digitalni koncept obdelave podatkov, zato jim starega ni treba »odvajati«, da bi usvojili novega. V tistem prerivanju med njimi gre za nadzor v družbi, ki skrbi priseljence, vajene, da imajo starejši večji vpliv. Od nove generacije kljub pomanjkanju izkušenj pričakujemo veliko. Po Gelstonu (Gelston, 2008) zlasti inovativnost in sveže modele reševanja problemov, kar jo dodatno obremenjuje. Pri transformiranju generacij je pomembna zlasti naprednejša informacijska tehnologija, saj so manj razvite računalnike, kot so bili Spectrum, Commodore in prvi osebni računalniki, uporabljali že prej, a z majhnim učinkom. Pospešek je pomenila razširitev interneta v splošno rabo, pri nas na prelomu tisočletja. Tako imenovana starejša generacija se od mlajše razlikuje tudi po pojmovanju računalnika. Za starejšo je predvsem pomočnik, ki olajša delovne rutine, za mlajšo je del njenega bivanja.

Čeprav so starejše generacije uporabnikov računalnika do neke mere usvojile računalniški koncept razmišljanja, njihova vloga v odnosu do mladih uporabnikov še ni normalizirana. Dajejo in odtegujejo hkrati. Otrokom za igrače kupujejo tablice, nato pa jim omejujejo čas igranja. Hvalijo, če otrok kaj stori s knjigo namesto z računalnikom ali se igra s klasično igračo. V njih tli nezaupanje in včasih prepričanje, da preveč tehnologije škodi otroku. Nevrotični odnos do digitalne tehnologije oblikujejo sinergija neznanja, nezaupanja in lastne negotovosti ter strahu

pred izgubo nadzora. Spomnimo, da je nevrotičnost spremljala tudi predhodne tehnološke novosti. Film naj ni bil pogrošen. Televizija naj bi kvarila vid in vzbujala nasilno vedenje, zato je bil televizor nadzorovan v dnevni sobi ali spalnici staršev in ponekod zaklenjen v omari. Video igrice naj bi otroke zasvojile in jim privzgjajale agresivno vedenje. S tem ne zanikamo potrebe po smiselnem omejevanju otrokovih dejavnosti, če v kako smer, pa naj gre za nogomet, računalnik ali pohajanje, porabi preveč energije in se zato razvija neuravnoteženo.

Katere spremembe je računalniška tehnologija že prinesla v izobraževanje? Kellner (Kellner, 2007: 1) omenja računalniško pismenost in računalniško kulturo. Prepoznava ju v nastajanju digitalnih besedil, zbiranju informacij, vizualizaciji in računalniških igrah. Pomembne so mu nove oblike komunikacije. Drži, da se razvijajo nove oblike učenja, zlasti sodelovalnega (Mori, 2004: 32). Prepoznavanje sodelovanja med učečimi je novost, saj je prvotno e-učenje veljalo za samotno dejavnost, pomanjkanje socialnih stikov pa za učno oviro. Med prednosti spadajo še spodbujanje ustvarjalnosti, brisanje meje med krajem, prostorom in časom za učenje, zlivanje učenja in igre ter vzajemno prevzemanje njihovih vlog. Igrivost, trajajoča vse življenje in dovoljena tudi v šoli, je po mnenju nekaterih raziskovalcev lastnost karierno uspešnih ljudi. Računalnik jo obilno omogoča.

Za pedagogiko je pomembno spoznanje, da tudi pri učenju »s strojem« vzporedno s kognitivnimi potekajo afektivni procesi, kot so čustveni ali razpoloženski. Ti med učenjem vplivajo na kognitivne, vendar ne tako, da se jezen ali žalosten učenec ne bi mogel učiti, vesel pa zlahka. Vplivajo na motivacijo za učenje ali na interpretacijo informacij. Kognitivni procesi potekajo bolj zvezno, afektivni nihajo, lahko tudi naglo. Digitalna učna okolja moramo načrtovati premišljeno v skladu s pedagoško in psihološko stroko. Učenci potrebujejo dovolj navodil, trening pripadajočih veščin, prave zvočne in barvne efekte, premišljeno izbrane vsebine, izogibati se moramo izvorom frustracij, kot so iritirajoče učno okolje, okorna navigacija ali pomanjkanje pomoči v težavah. Informacijska tehnologija ima moč nad učnimi »dinozavri« (Michell, 2004), to je zaradi zastarelosti nepotrebnimi vsebinami, ki se pojavljajo hitreje, kot lahko obnavljamo tiskane vire znanja. Učenec lahko na spletu najde sodobnejše, staro pa ne škodi, ker je do tega lahko kritičen.

Za proučevanje učenja in interpretacijo znanja v digitalnem okolju smo med teorijami najpogosteje poudarjali konstruktivistične. Učenčeva struktura iz temeljnih znanj ter veščin raste v obsežnejšo, hkrati pa postaja vse bolj kompleksna. Glede na pedagoške teorije postaja digitalno učenje pretežno behavioristično. Na učence ima namreč znaten vpliv digitalno okolje, v katerem uporabljamo podkrepljevanje, pri tem pa se spreminjajo osebnostno in vedenjsko (Žerovnik, 2010: 6–10). Moč podkrepljevanja je v samih napravah, pa tudi v ustrezno izbranih vsebinah in njihovih aplikacijah.

V nadaljevanju predstavljamo nekatera spoznanja o učenju z računalnikom v malčkovem svetu, v obdobju intenzivnega šolanja mlade generacije in v času, ko mlade na različne organizirane načine pripravljajo na ekonomsko samostojnost.

## 2 RAČUNALNIK V NARAVNEM MALČKOVEM SVETU

Ko primerjamo izsledke raziskav v zadnjem desetletju, lahko opazimo, da z novejšimi večkrat ovržejo, popravijo ali dopolnijo starejše. Tako je American Academy of Pediatrics, ki objavlja strokovne članke na aktualne teme o otroškem zdravju, leta 1999 staršem odsvetovala televizijo, saj naj bi bila za razvoj možganov nujna komunikacija z ljudmi. Danes vemo, da so najbolj učinkoviti interaktivni mediji, ki sprožijo kognitivne procese, pomembne za učenje. Ta akademija je svoje stališče leta 2011 ublažila, tako da tolerirajo zaslonske tehnologije, ne pa tudi interaktivnih programov. Dvome sejejo tudi nekatere knjige, kot je *Ogroženi um – zakaj otroci ne mislijo* (Endangered Minds – Why Children Don't Think) izobraževalne psihologinje Jane M. Healy.

Že dveletniki lahko uporabljajo miško in razumejo njeno povezavo s kazalnikom. Zaslon na dotik omogoča, podobno kot ropotuljica, neposredno povezavo med *storim in se zgodi*. Nekateri to imenujejo naravni način uporabe. Preskusili smo desetmesečnega dojenčka, vajenega tablice, kar so med drugim dokazovale sledi njegovih zob na ovitku. Tablice ni znal pravilno položiti na podlago in odpreti, a na odprti tablici je med številnimi ikonami vedno našel in s členkom prsta vključil »mau«, svojo najljubšo risanko o mucih, za tem pa še gumb za predvajanje. Po dejanju je zmagoslavno pogledoval okrog.

Motimo se, kadar simbolizacijo in virtualizacijo realnosti uvrščamo na višje kognitivne ravni, ki jih

razvijejo starejši otroci. Simboli, namišljeni junaki in različno ponazorjen realni svet, drugačen od vidnih zaznav, so za otroka naravni. Otrok, ki še ne govori, zna pokazati, da je žejen, tako da roko kozarec nese k ustom. Spopada se z blazino kot namišljenim levom, premika kamne kot avtomobile ali mečka virtualne muhe na zaslonu tablice. Vsekakor je to spoznanje, ki bi lahko vplivalo na zasnovo zgodnjega učenja. Proizvajalci tehnologije na dotik koristno uporabljajo spoznanje, da so roke »možganski podaljšek«, ki lahko dopolnijo miselno »ustvarjanje realnosti« (Bruner, 1991).

Odrasle zanima tudi vrednost igre z računalnikom. Ali na primer otrok manj pridobi, če se na plaži igra s tablico, namesto da bi gradil peščene gradove? Tega ne moremo niti zanikati niti potrditi. Psihologi večinoma pravijo, da gre za nepotrebno skrb, saj obstaja tudi brez računalnikov veliko nekoristnih naprav in dejavnosti, ob uravnoteženih aktivnostih, s katerimi dopolnimo, kar otroku manjka, pa njegov razvoj poteka normalno.

Malčki v zaslon običajno zrejo kot v transu. Ali so ob tem miselno aktivni ali pa je kognicija blokirana tako kot telo? Psiholog Anderson (Anderson, 2001) je v ta namen izvedel eksperiment. Malčkom, starim od šest mesecev do treh let, je spremenil poznane risanke. Zamenjal je vrstni red nekaterih prizorov, nekatere je predvajal nazaj, del besedila pa zamenjal. Spremembo so zaznali starejši od enega leta. Bili so nemirni in nezadovoljni ali so prenehali gledati. Sklepal je, da otroci, starejši od enega leta, dogajanje na zaslonu spremljajo aktivno, čeprav fizično mirujejo. Gre bolj za zatopljenost in močno koncentracijo. To domnevo potrjujejo tudi opažanja, da imajo nekateri računalniško veščiji otroci težave s koncentracijo ob knjigi ali razlagi, kar bi lahko bila negativna posledica uporabe računalnika.

Eksperimentalno so tudi ugotavljali, ali malčki virtualni svet povezujejo z realnim in ali so v realnost sposobni prenesti informacije, pridobljene v virtualnem svetu. Potrdimo lahko le tiste, ki jih predhodno vsaj nekoliko poznajo iz realnega sveta. Če iz realnega sveta vedo, da kače in ose pikajo, iz digitalnega pa izvedo, da pikajo tudi čebele in komarji, bodo pikajoče živali našteali skupaj. Če iz realnega sveta nimajo informacij, virtualnih v realni svet ne znajo prenesti ali pa jih prenesejo narobe: »Pikajo živalice, ki sedijo na rumenih rožah.«

Malčki so sposobni obdelave informacij, ki nadgrajujejo predhodno znane. Dokaz, da malčki pro-

cesirajo podatke, je med drugim dejstvo, da za obdelavo potrebujejo čas, zato je treba po postavitvi vprašanja napraviti premor vsaj pet sekund, da se izteče procesiranje. Če ni na voljo časa za procesiranje, so odgovori napačni ali pa otrok na vprašanje reagira odklonilno.

Za učenje je zanimivo vprašanje, ali malčki dojemajo virtualni prostor enako kot fizični ali kot poseben prostor ali pa ju ne razlikujejo. Med eksperimentom so malčki najprej v fizičnem prostoru od osebe, ki so jo videli skozi odprtino v steni, dobili navodila, kako naj poiščejo skrito igračo. Našli so jo brez težav. Ko pa jim je kasneje napotke dala oseba na zaslonu, so jih razumeli le nekateri, zato je bilo iskanje neuspešno. V naslednjem poskusu je oseba na zaslonu z otroki nekaj časa kramljala, nato pa je dala še navodila za iskanje igrače. V tem primeru je bil uspeh podoben kot v fizičnem prostoru. Raziskovalec je sklepal, da oseba z zaslonu med pogovorom »vstopi« v malčkov prostor. Po drugi razlagi pa je razumevanje navodil bolj povezano z odnosom malčka do posrednika informacij kot s prostorom. Malčki se več naučijo od pozitivnih, čustveno toplih oseb ali bitij in junakov, ki jim bolj zaupajo in jih imajo radi. To ni novost. Že dolgo vemo, da se več naučijo od Kekca kot od Pehte ali Bedanca.

Za starše je pomembno, da so računalniški programi izobraževalni, otroci pa imajo radi vse, kar je zabavno. Dovolj je, da se malčki naučijo uporabljati računalnik kot orodje, dostopati do podatkov in jih procesirati. Po opažanju učiteljev so nekateri programi izrazito koristni pri začetnem učenju, na primer pri opismenjevanju. Otroke veseli, če lahko s prstom po zaslonu rišejo črke. Za to ni treba biti več uporabe pisala, ki ovira motorično manj razvite, pisanje je igrivo, kar dvigne motivacijo in pospeši učenje. Podoben učinek imajo nekateri drugi programi za temeljno dojetje učne vsebine (Škabar, 2010: 790) in programi, ki prikazujejo procese, na primer simulacije narave, kot je razvoj plodu na drevesu. Možnost digitalnega upodabljanja procesov je pred tiskanimi gradivi pomembna prednost.

Za študijske potrebe smo opazovali so tri skupine štiri- in petletnih otrok iz vrtcev, ki so obiskali muzej, v katerem so nameščeni zasloni na dotik z interaktivnimi programi (Resnik, 2011: 6–8). V vseh prostorih so otroci najprej oprezovali za temi zasloni in se preivali pred njimi. Šele nato so si ogledali del eksponatov, ki so jih pritegnili. Prikaze na zaslonu so si enako

ali bolje zapomnili kot fizične eksponate, najmanj pa so si zapomnili slike in risbe po stenah, ki jih kljub barvitosti skoraj niso zanimale. Bolje so si zapomnili tudi tisto, kar se jih je v pripovedi kustosa čustveno dotaknilo, na primer simulacije obzidja okrog gradov za skrivanje ljudi pred Turki, čeprav o turških vpadih niso vedeli ničesar.

Današnji malčki se marsičesa naučijo prej kot njihovi predhodniki. Dvomom, ali je smiselno pomikati učenje nekaterih vsebin na zgodnejši čas, ne moremo pritrditi. Znanje ima na otroka ugoden motivacijski učinek, zlasti če otrok uživa med učenjem, ki je zanj naravno. Vpliva na samozavest ter na splošni osebnostni razvoj. Malček tako v dobo, namenjeno šolanju, vstopi z bogatejšo podlago, bogatejši pa jo tudi konča.

### 3 VLOGA INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE V UČNEM PROCESU MED OBVEZNIŠKIM ŠOLANJEM

Z računalnikom med formalnim osnovnim in srednjim šolanjem učenec pridobiva znanje na različne načine. Nadzorovano, ko mu učno pot pripravi učitelj, ali nenadzorovano (s samostojnim učenjem), ko učitelj predvsem posreduje napotke, kaj naj se učenec nauči, a brez vnaprej pripravljenega gradiva ali podrobnih napotkov, kje naj učenec najde učno vsebino. Spomladi leta 2013 so anketirali naključni vzorec učiteljev o računalniku kot posredniku znanja in rezultate omenili v referatu na EDUvision (Sabina Narič). Na vprašanje, koliko znanja iz obveznih učnih vsebin učenci pridobijo s samostojnim učenjem, so dobili odgovore, da okoli petino, a so bili med učitelji in med predmeti velike razlike (geografija 35 %, matematika 2 %). Nekateri učitelji v prepričanju, da morajo nadzorovati učenje, učencem ne dajo priložnosti, da bi se učili samostojno. Delež samostojnega učenja se povečuje s starostjo učenca in s časom, ki ga učenec preživi ob zaslonski tehnologiji, trdijo v isti anketi. Vendar naj ne bi preseglo tretjine učne vsebine.

Če povzamemo izsledke raziskav o vlogi računalnika pri učenju, ugotavljamo, da računalnik lahko sproži nekatere duševne procese, kot so motiviranje, interesi ali odkrivanje povezav med dejstvi in dogodki. Omogoča učenje za znanja, ki jih brez nje ga ne bi bilo. Učenje lahko pospeši in olajša, ima pa tudi nekatere druge socialne in psihološke prednosti, ki pa ne nastopijo samodejno in niso uresničljive pri vseh učnih vsebinah. Učitelji morajo vedeti, kaj

»računalnik zmore«, in didaktično ustrezno izkoristiti njegove prednosti, a ne smejo opustiti klasičnih metod in načel poučevanja (Škabar, 2010: 790). Učitelj naj pripravlja pouk tako, da najprej postavi cilje pouka, nato pa naj izbira računalniške programe, s katerimi bi jih dosegel, in ne obratno (Mori, 2004: 32). Druga skupina vprašanij je obrnjena k učencu: Naj ga v digitalni svet kar spustimo ali naj ga pripravljamo?

Precej zanesljivo lahko odgovorimo na vprašanje, ali uporaba računalnika vpliva na otrokove intelektualne sposobnosti. Teze, da imajo otroci, ki redno uporabljajo računalnik, višje sposobnosti, raziskave niso potrdile. Lahko pa vzbujajo tak vtis zaradi nekaterih spretnosti. To so ugotavljali slovenski učitelji na podlagi opazovanja v letih 2007 do 2009. Boljše rezultate učenci dosegajo zaradi predelave večje količine informacij. Hkrati pa je kognitivni proces bolj obremenjen. Obremenjujoče je procesiranje informacij, ki poteka od sprejema iz okolja naprej, sledijo pozornost, miselna predelava, hramba v spomin, oblikovanje osebnega odnosa do njih in končno udejanjanje (Schunk & Usher, 2012: 1). Nekatere od njih učenec uporabi v procesu učenja, a ne vseh, zato je veliko izmeta. Tudi pri tem lahko uporablja računalnik, če ga dovolj obvlada.

Ni zagotovila, da so podatki in informacije s spleta resnične. Med nepomembnimi in netočnimi informacijami se lahko skrijejo pomembne in uporabne. Ko se otrok povsem opismeni in je računalniško vešč, težava naraste. Presenetila nas je že v prvih letih uporabe računalnika, na primer pri raziskovalnih nalogah, v katerih so se pojavljale dvomljive ali neznanstvene trditve. Za filtriranje informacij po pomenu in pravilnosti potrebujemo veliko znanja in razgledanost, ki je šolarji še nimajo. Šola lahko privzgaja kritičnost do informacij s spleta in jih nauči tehnik filtriranja. Na izhodiščno vprašanje, ali naj učenca brez pomoči spustimo v računalniški svet, moramo torej odgovoriti negativno.

Prednost informacijske tehnologije za kognicijo učencev, ki jo navajajo raziskovalci, je v novih ravnih kognicije. Kognitivni procesi v klasičnem okolju potekajo večinoma enoplastno. V digitalnem okolju učenec lahko informacije hitreje posploši, dobi globalno sliko o nekem pojavu ali strne fragmente v celovito podobo procesa. S tem se vzpostavi metaraven, kar je pomembna prednost. Tako kot za malčke tudi za to starost tuji raziskovalci, pa tudi slovenski učitelji, menijo, da zmorejo učenci reševati naloge, ki

presegajo njihov proksimalni (fiziološki) razvoj. A še bolj drži, da bo treba zaradi novih tehnologij redefinirati otrokov proksimalni status.

Ali se lahko učenec z računalnikom uči le nekatere vsebine ali vsake? Kako je z učenjem veščin in tistih znanj, ki zahtevajo telesno aktivnost? Raziskave za vsa starostna obdobja potrjujejo, da se otrok z računalnikom lahko uči stvari, o katerih že ima nekatera znanja, na katerih gradi. Učitelj naj osnovna znanja posreduje klasično, nadgradnjo pa lahko tudi digitalno. Ali obratno: učenec spozna digitalni model, nato ga klasično preskusi, kar je pod imenom »obrnjeno učenje« ena izmed didaktičnih novosti zadnjih let. Kaže nekatere prednosti, ki jih bo treba raziskovalno ovrednotiti. Telesne veščine in praktično znanje je ob nekaterih izjemah treba učiti klasično. Obnesli pa so se na primer treningi javnega nastopanja pred virtualno osebo, zlasti na začetku, ko nastopajočemu primanjkuje samozavesti.

Na vprašanje, koliko digitalnega učencu ponuditi in koliko odtegovati, če je to sploh potrebno, bi odgovorili, če bi vedeli, ali računalnik lahko škodi in kako. Za šole je neodgovorjeno vprašanje, ali je nujno, da ima vsak učenec svoj računalnik na šolski klopi. Starši dobrohotno kupujejo opremo, nato pa otroku odmerjajo čas uporabe, kar povzroča konflikte v družini. Na šole s strokovno pravilnimi in z zavajajočimi argumenti pritiska računalniška industrija, saj gre za velik posel. Za zdaj ne kaže, da bi učenec stalno potreboval računalnik, potreben pa je dostop po potrebi. Dostop do računalnika učenec potrebuje tudi doma – za učenje, druženje in zabavo. Kar ob računalniku izgublja, mu družina lahko nadomesti drugače.

Kljub nedvomnim prednostim računalnika v šoli ne bi smeli precenjevati. V raziskavi (Bright, 2011) so ugotavljali učni izkoristek, ko učenec med poukom dobi nalogo, pri kateri naj uporabi računalnik. Koliko oken, ki jih odpre, je produktivnih? Učenec je v opazovanem času povprečno odprl 65 oken, od tega jih je bilo 40 neproduktivnih. Nekateri so brezciljno brskali po internetu ali pregledovali svojo pošto. Zanimivo je, da tisti, ki so delali neproduktivno, niso imeli statistično pomembno nižjih ocen. O razlogih bi lahko ugibali. Morda so dobili za učne cilje manj pomembne naloge ali pa so učitelji iste vsebine dodatno obdelali še klasično – oboje kaže na nezaupanje učiteljev. Pri bolj nadzorovanem računalniškem učenju bi bila produktivnost lahko večja, a računalnik bi

izgubil prednosti pred tiskanim gradivom. Zagotovo računalniška tehnologija sama po sebi ne prinaša učnega uspeha, izobraževalni programi pa niso vedno kakovostni. Računalnik učenca ovira (Healy, 2013) če ni poskrbljeno za znanja, ki jih ne pridobi z računalnikom.

Raziskovalci spremljajo tudi slabosti samostojnega učenja z informacijsko tehnologijo, pri nas pa smo jih z enakimi vprašalniki odkrivali s periodičnim anketiranjem učiteljev. Primerjajmo spoznanja v obdobju desetih let. Na univerzi IOWA (Andersen, 2001) so navedli te slabosti, ki se ujemajo z opažanji naših učiteljev: 1) pri računalniškem učenju zaostajajo manj motivirani učenci in učenci s slabšo klasično učno izkušnjo, 2) ovira jih občutek, da ni na voljo stalne pomoči, 3) frustrirajoči sta slaba tehnična oprema in pomanjkljivo računalniško znanje, 4) učna vsebina, ki jo lahko podajajo računalniško, je omejena, digitalne simulacije pa niso didaktično enakovredne realnim eksperimentom.

Deset let kasneje, leta 2011 (AER, 2011), v ameriškem okolju učitelji navajajo moteče posameznosti, ne več vsesplošnih slabosti učne informacijske tehnologije. Učenci imajo manj možnosti za izmenjavo idej in za učenje od drugih, za nekatere učne aktivnosti pa so nujni osebni stiki. Spletna komunikacija je manj spontana in iskrena. Več je napak pri procesiranju informacij. Ker ni učitelja, ni njegovih takojšnjih »pospeškov«. Še vedno so učenci med učenjem nekoliko negotovi in manj smeli. Pogoji za računalniško učenje (e-gradiva, knjižnice, razpoložljivost tehnologije) ne dohajajo potreb, kar vpliva na kakovost učenja. Zaradi pomanjkanja znanstvenega raziskovanja nove didaktike ni mogoče izvajati kakovostno.

Opažanja naših učiteljev, učencev in študentov so podobna. Redkeje kot v ameriškem okolju naši študenti tarnajo nad osamljenostjo in pomanjkanjem pomoči. Morda je to posledica znatnih vlaganj v usposabljanje mentorjev in tutorjev ter večje pozornosti umetnim (simuliranim) socialnim stikom in emocionalnim elementom pri načrtovanju učnega okolja in splošni skrbi za humanoidnost elektronskega učnega okolja, ki smo jo poudarjali teoretsko in v praksi od prvih vzorčnih šol dalje (Rebolj, 2010: 6). Predavatelji naših višjih šol opažajo, da študenti slabše razvijejo analitično. Novosti vedno kaj pridobljenega odnesejo. Če primerjamo raziskave, je njihov »paket slabosti« z različnih predelov sveta skoraj

identičen, a tudi obvladljiv s pedagoškimi in organizacijskimi »protiukrepi«.

Starše skrbi, da bi računalnik otroka zasvojil. Psihologi, ki so raziskovali to možnost, odgovarjajo, da je računalniška zasvojenost redka, čeprav računalnik kot motivator zmaguje nad drugim otrokovim svetom. Odtegotvanje tehnologije zato, da mladih ne bi zasvojila, je pretiran ukrep. Znaki zasvojenosti so zanemarjanje obveznosti in družbe, nezmožnost prekinitve dela na računalniku, ko poteče določeni čas, in osebne spremembe. S posebnimi ukrepi, med katerimi so druge aktivnosti in kot skrajnost odtegotvanje z omejevanjem časa in dostopa k računalniku, jo odpravimo. Strokovnjaki večinoma menijo, da je ne smemo enačiti z zasvojenostjo s trdo drogo. Otrok, ki zgodaj opravljajo svoje naloge z računalnikom, ta praviloma ne zasvoji (Žorž, 2012).

#### **4 INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA MED UČENJEM V ČASU PRIPRAVE NA EKONOMSKO IN SOCIALNO SAMOSTOJNOST**

Zaradi raznolikih oblik izobraževanja in časovne neomejenosti učenja se bomo v tem poglavju osredinili na njun kratkoročni in dolgoročni pomen. Zajemamo tudi mlade, ki se pripravljajo na odraslost, zato ne gre le za izobraževanje odraslih. Pri nas je računalnik resneje vstopil v izobraževanje zrelih mladih in odraslih okoli leta 1994, in sicer najprej kot podpora študiju na daljavo. Prevzemali smo izkušnje in velika pričakovanja z ameriških kolidžev, ki so uporabljali enovito učno programje (platformo). Učencu ali študentu ne bo več treba v šolo, človeški faktor, ki ga v podajanje učne vsebine in ocenjevanje znanja vnašajo učitelji, bo zmanjšan, šolski okoliš pa ne bo imel več geografskih omejitev. Po letu 2004 so ameriški organizacijski model šole na lastnih ali na odprtokodnih platformah povzele tudi nekatere slovenske šole.

Danes ima elemente učenja na daljavo ob podpori računalnikov ob drugem elektronskem šolskem servisu večina srednjih in višjih šol, čeprav ne tržijo študija na daljavo. Razvoj je intenzivnejši v zasebnem šolstvu, v katerem šole tako uresničujejo kapitalne interese. Tiste, ki ga izvajajo, pa se odločajo za kombinacijo klasičnega in e-študija. V zadnjem času zasebne šole postopoma razvijajo nove storitve, kot je učno programje v oblaku, vendar pri nas še nismo našli primera prakse, ki bi jo lahko predstavili. Nekateri razvijalci programov ponujajo posebno pro-

gramsko podporo mobilnemu učenju za pametne telefone in tablice ter organiziranost vsebine v obliki učenega drevesa, ki je priročajša za majhne zaslone in za upravljanje z dotikom.

Didaktično in organizacijsko digitalno učenje v našem višjem in visokem strokovnem šolstvu ter v zadnjih letnikih srednjih šol razmeroma dobro poznamo. Šole morajo učni proces zaradi predpisov obvezno evalvirati, pri tem pa sodelujejo tudi študenti. Učni proces poteka bolj ciljno naravnano kot prva leta, čeprav je manj nadzorovan. Bliže je samostojnemu delu, kar zahteva večjo odgovornost učečega in je bliže opredelitvi študija kot učne oblike. Učenci, ki so večinoma računalniško vešči, ob primernem mentorstvu ustrezno napredujejo. V zadnjih štirih letih ni bilo večjega zapleta pri tovrstnem šolanju, ocene študentov, ki so nad 3,5 na petstopenjski lestvici, veljajo za dobre. Zaradi višje računalniške opismenjenosti in poznavanja didaktičnih posebnosti v e-okolju se skrajšuje uvajanje učnega kadra. Pri načrtovanju okolja za študij vsak s svojimi znanji sodelujejo psiholog, učitelji, programer in šolski menedžment, ki odobri sredstva. Prerasli smo neprijetne primere, ko je načrtovalca direktor napotil k programerju, on sam in učitelji niso želeli sodelovati, so pa kritizirali vsebino in ceno končnega izdelka.

Celovite platforme kot digitalne različice fizične šole ne uporabljamo več. Najpogosteje šole naročijo programje za posamezne funkcije šole, npr. za posamezne predmete, za delo z elektronskimi gradivi in za komunikacijo skupin, kar kasneje glede na sredstva širijo in posodabljaajo. S tem si zasebna šola, ki sledi ciljem kapitala in ni javni servis, kljub začetnim investicijam v programje zmanjša stroške in razširi šolski okoliš. Povezav med šolami skoraj ni, zato vsaka začenja od začetka, prav tako ni izmenjave programja. To vpliva na razvoj te didaktične oblike in na stroške. Danes še ne vemo, ali so bodo izkazali kot didaktično upravičeni oz. ekonomični šolski laboratoriji, v katerih bi simulirali poskuse, ki smo jih doslej izvajali fizično. Prve laboratorijske simulacije, in sicer nevarnih poskusov iz kemije, so pri nas za računalnik izdelali na pobudo fakultete za kemijo že leta 1995, vendar se niso razširile s šol, ki so jih razvile (Capuder & Kušar, 2010). Virtualne laboratorije so kasneje razvili na nekaterih visokih šolah, na primer na fakulteti za računalništvo in informatiko. Pred leti smo razpravljali, ali morajo inženirji informatike znati ročno spajkati ali pa je dovolj, da se s tem

seznanijo v virtualnem laboratoriju. Čas je pokazal na prvo ob ugotovitvi, da se klasičnemu pouku tudi v terciarnem izobraževanju ne moremo izogniti. Program za šolski poskus ali vajo je zahteven in drag, praviloma pa le digitalni približek fizičnega, rešitve obetajo izobraževalne storitve v oblaku.

Počasi poteka zamenjava učbenikov z vodniki, v katerih učna vsebina ni podana. Učeči na šoli dobi načrt učne poti med spletnimi povezavami in nadpovezavami, ki lahko vključuje tudi tiskana dela, šola pa ga redno posodablja. Čeprav nekatere šole že uporabljajo take »učbenike«, pa še ni bilo evalvacije, ki bi dala splošno veljavne ugotovitve.

Tudi v terciarnem izobraževanju je za študij na daljavo obetavna novost »obrnjeno učenje«, ki je tam doma že dolgo, a je z računalnikom dobila nove možnosti. Učenci imajo spletna gradiva ali vodnike, vsebino pa preštudirajo vnaprej. V živo pa iz znanih tem rešujejo probleme, pridobivajo praktična znanja in jih poglobljajo. S tem se skrajša tudi priprava na izpit, ker tak pouk vsebuje več utrjevanja. S tem ni mogoče odpravljati ključnih slabosti šole, didaktični »donos« pa bi bilo treba raziskovalno izmeriti.

V praksi se lahko pokažejo vrzeli, ki jih pri načrtovanju učenja z računalnikom ne predvidimo. Študenti na primer opozarjajo, da zaradi vzpostavljanja poklicnih priložnosti potrebujejo žive stike s svojo dejavnostjo. Kljub temu da se bodoči iskalci zaposlitve mrežijo v različnih velikih skupnostih, ne pridobijo veččin, pomembnih za zaposlovanje. Ko diplomirajo, pa za nadomestitev primanjkljaja ni možnosti. Uvajanje računalnika v izobraževalni proces, ko se človek pripravlja na ekonomsko osamosvojitve ali na novo karierno pot ter na pozicioniranje v družbi, mora potekati preudarno in ob rednih procesnih evalvacijah, katerih ugotovitve je treba sproti vnašati vanj.

## 5 SKLEP

V uvodu smo si zastavili nekatera vprašanja o učinkih in pomenu uvajanja informacijske tehnologije v izobraževanje. Ugotavljamo, da je danes šola didaktično drugačna. V informacijski družbi so nekatere nove potrebe po znanju, teoretski in praktični temelji tega znanja pa se spreminjajo. V nuji, da odgovorimo na nekatera vprašanja, se moramo zateči k ohlapnostim, saj znanstvenega raziskovanja skoraj nimamo, kreiranje učnega procesa z računalnikom pa je še prepuščeno učiteljevemu entuziazmu z malo možnostmi, da ga posreduje drugim. Nekoliko več

vemo o terciarnem izobraževanju, v katerem imajo večjo iniciativo zasebni sektor in kapitalski interesi, javno objavljene interne in eksterne evalvacije pa zahtevajo predpisi.

Računalnik v izobraževalnem procesu je nujen, saj brez njega nekaterih znanj ne moremo pridobiti ali pa sta njihova količina in kakovost omejena. Pomembno spodbuja višje kognitivne procese pri mlajših otrocih, kot sta abstrakcija in metakognicija ali simbolizacija. Omogoča zgodnejše učenje nekaterih vsebin in reševanje kompleksnejših problemov, kot jih predvideva danes veljavni proksimalni status otroka. Na koncu verige šolanja, pa tudi v odraslosti, učenec več zna in rešuje zahtevnejše probleme.

Pri didaktičnem delu z malčki, učenci in mlajšimi dijaki bi bilo treba razširiti ali povezati fizični in digitalni svet upoštevajoč pri tem zakonitosti kognicije. Nepoznani del kognicije v virtualnem svetu je treba intenzivno raziskovati naprej. Ob uporabi računalnika v učnem procesu je treba tudi informacijsko usposabljanje učence, ne pa jih prepustiti, naj se znajdejo sami. Šole bi morale delati s starši, da bi vedeli, katere pomanjkljivosti res prinaša računalnik in kako jih nadomeščajo v okviru domače vzgoje. S tem sprostimo nevrose in konflikte med otroci, starši in tehnologijo in odpravljamo napačne predstave o njeni škodljivosti.

Čeprav so bili nekateri projekti uspešni, na primer E-šolstvo, bi morale še naprej biti sistemsko poskrbljeno, da bi izsledke znanstvenih raziskav vnašali v šolsko prakso. Če se bo izboljšalo njihovo znanje, se bo izboljšala presoja pri izbiri učnih programov. Skrb sistema za javno šolstvo je nasploh na tem področju zelo pomanjkljiva oziroma komaj zaznavna. Podobno ekonomične kot v drugih dejavnostih bi bile izobraževalne storitve v oblaku, pri čemer bi moral javni sistem prehiteti njihovo komercializacijo.

Šola ne bi smela opuščati pouka v živo, ker niso razvidne možnosti, da bo ta pouk v celoti elektronsko nadomestljiv. Učenec ne potrebuje vedno računalnika, a naj mu bo doma in v šoli dostopen po potrebi.

## LITERATURA

- [1] Andersen, D. (2001). Research Iowa State University and Massachusetts University. Pridobljeno na <http://www.dso.iastate.edu/asc/academic/elearner/advantage.html>.
- [2] Bruner, J. (1993). *The Narrative Construction of Reality*. Chicago. University of Chicago Press.
- [3] Bright, N. (2011). Does using a computer in class affect your learning? World.edu; [http://world\\_edu-wp-content-uploads-2011-07-children\\_using\\_computers\\_in\\_classroom\\_700-02217428\\_jpg.mht](http://world_edu-wp-content-uploads-2011-07-children_using_computers_in_classroom_700-02217428_jpg.mht).
- [4] Capuder, R., Kušar, V., Vrtačnik, M. (1996). Nevarna kemija na računalniku, ŠCRM Kamnik. Str. 21–44.
- [5] Gelston, S. (2008). Gen Y, Gen.X and the Baby boomers: work place generation wars; <http://www.cio.com/article/178050/Gen-YGen-X-and-The-Baby-Boomers-Workplace-Generation-Wars?page%201&taxonomyId=31>.
- [6] Healy, M. J. (2013). How to correct negative learning influences, video predavanje; <http://www.youtube.com/watch?v=6ChfQgtkTVA>.
- [7] Kellner, D. (2007). Novi mediji in nove pismenosti: rekonstrukcija vzgojno-izobraževalnega dela za novo tisočletje. Vzgoja in izobraževanje, št. 38, str. 1.
- [8] Mitchell, S. (2004). <http://www.blurtit.com/q2931535.html>; odgovor na vprašanje What are importance of Computer studies in Primary School.
- [9] Mori, I. (2004). Učenje in poučevanje z računalnikom na razredni stopnji osnovne šole. Razredni pouk, št. 7, letnik 1, str. 32.
- [10] Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants; <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>.
- [11] Rebolj, V. (2010). Pomen humanoidnosti e-okolja za učenje. Dnevi slovenske informatike, Ljubljana 2010, str. 6.
- [12] Schunk, H., Usher, L. (2012). Social and cognitive theory and motivation, *The Oxford Handbook of Human Motivation*, Oxford University Press. New York. Str. 1.
- [13] Škabar, B. (2010). Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije v prvem triletju osnovne šole. Zbornik 7. festivala raziskovanja ekonomije in managementa, 2.–3. december 2010, str. 790.
- [14] Resnik, M. (2013). Načrtno opazovanje predšolskih otrok, vrtec A. Medved in Zarja, med obiskom Medobčinskega muzeja, Poročilo o opazovanju za potrebe priprave diplomske naloge M. Resnik, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- [15] Žerovnik, A., Rugelj, J. (mentor), (2010). Celostni model računalniških predmetov, s poudarkom na konstruktivizmu, projektne in kolaborativnem delu, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Magistrska naloga, str. 6–20.
- [16] Žorž, B. (2012). Educa Berlin, <http://www.eizobrazevanje.net/bili-smo-na-sejmu-online-educa-berlin-2012/>. Svetovalnica Tabor, Zavod za pomoč otrokom, mladostnikom in družinam v stiski, Dornberk.

Vanda Rebolj je diplomirala iz matematike s fiziko, iz pedagogike, iz katere ima tudi znanstveni magisterij, iz andragogike in iz poslovnih ved. Prva znanja iz računalništva je pridobivala v IBM-ovi šoli, kasneje pa redno na drugih izobraževanjih. Prva leta kariere je poučevala, nato pa je delovala kot ravnateljica osnovne in višje šole ter direktorica šolskega centra. V okviru znanstvenega dela je raziskovala nadarjeno populacijo, motivacijo odraslih za izobraževanje in ter didaktične probleme učenja z računalnikom, ki se jim posveča zadnjih dvajset let. Zadnja leta je predavateljica komuniciranja in vodenja ter človeških virov v terciarnem izobraževanju. Sodeluje pri projektih uvajanja e-študija v višjem in visokem šolstvu in pri razvoju didaktike učenja z računalnikom. Na to temo je napisala več člankov, priročnikov in drugih publikacij.