

Dr. Sonja Pečjak, Filozofska fakulteta v Ljubljani

## PSIHOLOŠKA PERSPEKTIVA E-UČENJA

Hiter razvoj informacijske tehnologije prinaša spremembe v vsakodnevno življenje ljudi, tudi na področju učenja. Dosedanje znanje o procesu učenja je treba postaviti v nov kontekst učenja s pomočjo različne informacijske tehnologije, kar lahko zajamemo z enotnim izrazom »e-učenje«.

Bistvena značilnost e-učenja je njegova multimodalnost. V okviru gibanja New London Group sta Cope in Kalantzis (2000) ponudila model e-učenja, ki izpostavlja to njegovo večplastnost. Model govori o tem, da posameznik lahko oblikuje pomen iz multimedijskih besedil na temelju različnih, med seboj povezanih sistemov: vidnega (značilnosti besedil, kot so npr. barva, perspektiva, ozadje in ospredje), slušnega (glasba, zvočni efekti), jezikovnega (kot npr. besedišče in metafore, struktura in koherentnost besedila), neverbalnega (npr. vedenje, fizična pojavnost, geste, čutnost) in okoljskega (geografski pomen, arhitekturni pomen).

Pri e-učenju se porajajo številna vprašanja, na katera poskušajo odgovoriti tudi sodobne raziskave na področju psihologije. Ta vprašanja o e-učenju v (predvsem formalnem) izobraževanju delimo v tri večje sklope:

- Prvi sklop raziskovalnih vprašanj se nanaša na preučevanje *značilnosti e-besedil*. Osnovno vprašanje je, kako naj bodo ta strukturirana (po vseh navedenih vidikih – vidnem, slušnem, jezikovnem ...), da bodo bralcem čim bolj razumljiva in da jih bodo ti čim lažje in čim hitreje sprocesirali.
- Drugi, osrednji sklop vprašanj, se nanaša na *značilnosti učenca kot procesorja informacij*. Gre za vprašanja, kot so: Kako učenec zaznava in kako predeluje e-informacije? Katere kognitivne strategije pri tem uporablja? Kakšna je vloga meta-kognitivnih sposobnosti pri e-učenju? Kako je z motivacijskim vidikom tega učenja?
- Tretji sklop vprašanj vključuje *didaktični vidik e-učenja in vlogo učitelja pri njem*. Gre za vprašanja, kot so npr.: Kakšna je vloga učitelja pri e-učenju? Katere kompetence naj bi imel učitelj, da bi lahko učinkovito poučeval s pomočjo IKT? Ali je e-učenje primerno za doseganje vseh ciljev oz. kompetenc in če ne, za katere cilje/kompetence je zlasti primerna ta oblika učenja?

Vsi ti sklopi so zaradi kompleksnosti procesa e-učenja med seboj neločljivo povezani. Vendar poskušam v nadaljevanju – zaradi večje razumljivosti nekoliko umetno – prikazati omenjene tri sklope ločeno in znotraj vsakega od njih izpostaviti temeljne poudarke. Pri tem poskušam znanstveno objektivno izpostaviti tako prednosti kot pomanjkljivosti tovrstnega učenja, izhajajoč iz dosedanjih empiričnih ugotovitev.

Vsekakor pa se mi zdi potrebno opozoriti na pogosto nekritično oz. premalo kritično uporabo digitalne tehnologije za namene učenja, saj nevrološke študije kažejo na zmanjševanje sposobnosti učenja (tj. na manjšo zmogljivost delovnega in dolgoročnega spomina ter manjšo zapomnitev) z novimi tehnologijami.

### ZNAČILNOSTI E-BESEDIL

Z vprašanji, kako naj bodo zgrajena e-besedila, da bodo bralcem čim bolj razumljiva, se ukvarjajo predvsem založniki oz. ustvarjalci programske opreme, ki izdajajo oz. oblikujejo ta besedila. Vprašanje pa je seveda pomembno tudi za izobraževalce (izobraževalno politiko in učitelje), saj ni vseeno, kakšna e-besedila ti izberejo oz. iz kakšnih e-besedil se nato učenci učijo.

Psihološke študije so se usmerile predvsem na preučevanje zaznavnih procesov pri branju e-besedil, ki so najpogosteje kombinacija besednih in vidnih sporočil.<sup>2</sup> Mayer (2009) poudarja, da to učenje olajšuje razumevanje vsebin, kadar so te strukturirane tako, da podpirajo človekovo kognitivno strukturo, in izpostavlja, kaj najbolj pripomore k razlikam med eksperti in začetniki pri učenju iz tovrstnih besedil.

V 'dobrih' e-besedilih naj bi:

- **bilo čim manj motečih elementov, ki motijo procesiranje v delovnem spominu posameznika:** Ti moteči elementi niso pomembni za razumevanje gradiva. Pri tem eksperti preprosto preskočijo manj pomembne, nebistvene informacije, manj izurjene učence pa 'preobložena' besedila motijo. V slikovnem gradivu so to pogosteje realistične kot shematske slike. Več študij je ugotovilo, da so *shematski prikazi*, kjer so v poenostavljeni obliki prikazani samo bistveni podatki, za učenje učinkovitejši kot realistične slike (Dwyer in Jospheh, 1984;

<sup>2</sup> Pod vidnimi sporočili mislimo na vse vrste slikovnih sporočil, od slik, grafov, diagramov in pojmovnih mrež do videofilmov, animacij, simulacij in drugega.

Scheiter, Gerjets, Huk, Imhof in Kammerer, 2009), boljše razumevanje nadalje omogočajo *statični in ne dinamični prikazi*, ki preveč obremenijo delovni spomin in k boljšemu razumevanju zaradi manjše obremenitve delovnega spomina bolj pomagajo *dvo- in ne tridimenzionalni vidni prikazi* (Mayer, 2009; Scheiter s sod., 2009).

- **spodbujali procesiranje pomembnih informacij tako po slikovni kot besedni poti:**

To pomeni, da je treba pri spoznavanju pomembnih, bistvenih pojmov poskrbeti, da pridejo ti do učenca po več senzornih kanalih in da v delovnem spominu lahko 'obdelaj' vidne informacije s pomočjo vidno-prostorske skicirke, besedne in slušne informacije pa s pomočjo fonološke zanke. To je še posebej pomembno, kadar se učenec sreča z novimi vsebinami, o katerih še ne ve veliko oz. ne ve nič. Pri nas je S. Starc (2011) z dijaki in študenti izvedla zanimiv eksperiment o dekodiranju in razumevanju večkodirnih besedil (besedil z besednimi informacijami in slikami), kakršna so pogosto tudi v e-besedilih. Ugotovila je, da učenci dojemajo slike in besedilo kot dva različna sistema, ki ju povežejo le v primeru, če besedni del usmerja učenca tudi na sliko. Sicer pa dojemajo kot besedilo le besedne informacije in si pri razumevanju besedila tudi pomagajo le z besednimi informacijami. Ugotavlja, da učenci usvajajo branje večkodirnih besedil spontano v svojem kulturnem okolju, in izpostavlja potrebo po učenju branja tovrstnih besedil tudi v formalnem izobraževanju.

- **upoštevali učinek ekspertnosti pri učencu:**

To pomeni, da je treba upoštevati značilnosti učenca – kadar ima ta dobro razvito vidno-prostorsko sposobnost ali kadar ima o določeni temi veliko predznanja, potem ni potrebno večmodalno učenje (po besedni in vidni poti). Raziskave kažejo, da je v takem primeru boljši slikovni prikaz brez opisa kot obratno (Kalyuga, 2007; Plass, Chun, Mayer in Leutner, 2003). V primeru šibkega predznanja so učinkovitejši statični in ne dinamični prikazi (animacije); v primeru večjega predznanja pa učenci pridobijo več kot s statičnimi prikazi z animacijami (Kalyuga, 2008).

Nekateri avtorji (Kwan, 2001; van Deursen in van Dijk, 2009) poudarjajo, da naj bi bila besedila oblikovana tako, da bralec pri branju teh besedil ne bi izgubil orientacije. Najpogosteje ljudje pri delu z e-besedili navajajo močan občutek *dezorientacije* (Kwan, 2001) – torej občutja 'izgubljenosti' v besedilu, ko ne vedo, kje so, kako daleč so od iskane informacije in ali gredo v pravi smeri. K boljši orientaciji pomagajo npr. *številčno označene strani besedila, poznavanje strukture spletne strani, spletnih povezav ipd.*

Odgovor na vprašanje, zakaj so tako strukturirana e-besedila učinkovitejša, bomo dali v nadaljevanju, ko bomo opisovali, kako učenci miselno predelujejo taka besedila.

## ZNAČILNOSTI UČENCA KOT PROCESORJA E-INFORMACIJ

Branje nasploh, pa tudi branje e-besedil je v prvi vrsti zaznavni proces. Zato je izhodiščno vprašanje: *Kako učenec zaznava e-besedila?* Hkrati pa branje zahteva visoko razvitebralne zmožnosti bralca – tako kognitivne kot metakognitivne – ter motivacijo za branje in učenje iz teh besedil. Zato je naslednje pomembno vprašanje: *Kako učenec predeluje in interpretira e-besedila?*

### Zaznavanje e-besedil (tiskano nasproti e-gradivu)

Ker je branje v prvi vrsti zaznavni proces, je izhodiščno vprašanje, kako učenec zaznava e-informacije, da jih nato lahko predeluje. Prva dilema pri učenju je, ali izbrati papir ali zaslon. Vprašanje je, ali lažje beremo in procesiramo, če je besedilo v papirnati oz. e-obliki.

Jabr (2013) v svojem preglednem članku piše, da študije zadnjih dvajsetih let o e-učenju kažejo, da ljudje besedilo bolje razumejo in si ga zapomnijo, če je napisano na papirju in ne na zaslonu računalnika. Poudarja, da na splošno zaslon obremenjuje učenca/bralca bolj kot papir – tako kognitivno kot fizično. Premikanje s kurzorjem med različnimi zahtevami na računalniku zahteva stalno zavestno pozornost in trud učenca.

Hkrati pa je jasno, da je prišlo do generacijskega prehoda – otroci so že od najzgodnejših let obkroženi ne le s tiskanim gradivom (časopisi in knjigami), pač pa tudi z digitalno tehnologijo, kot so prenosni računalniki, iPadi, pametni telefoni itd. Govorimo o t. i. digitalni generaciji (rojeni po letu 1990) in Jabr (2013) slikovito pravi, da ta dojemata časopise kot neuporabne in jih imenuje kar »časopisi na iPadu, ki ne deluje«. Kljub temu pa raziskave kažejo, da tudi digitalna generacija lažje prikljiče bistvo zgodbe, če jo prebere na papirju, kot pa če je v e-obliki.

E-besedilo je praviloma obremenjeno z več motečimi elementi, ki jih strokovnjaki imenujejo kar »zapeljive podrobnosti« (Grosman, 2011), ki zahtevajo od bralca dober nadzor, in zdi se, da je največja prednost oz. moč tiskane-ga besedila ravno njegova preprostost.

Jabr (2013) navaja kratek sintezni pregled raziskovalnih ugotovitev o branju na papirju v primerjavi z e-branjem. Pravi, da so zgodnje raziskave v osemdesetih in v začetku devetdesetih let preteklega stoletja prišle do sklepa, da ljudje berejo besedila na zaslonu počasneje kot v tiskani obliki in si tudi manj zapomnijo. Kolikor bolj tehnično izpopolnjene so postajale predstavitve na zaslonih, toliko bolj mešane rezultate so dajale študije. Vendar sodobne raziskave kažejo, da ljudje še vedno dajejo prednost branju besedil v papirni obliki – še posebno, če se morajo skoncentrirati na

gradivo daljši čas (npr. pri študiju). Tiskano besedilo ima še vedno prednosti pred zaslonom kot medijem za branje. Razlogi za to so:

1. Digitalne naprave preprečujejo ljudem učinkovito gibanje (navigiranje) pri daljših besedilih, kar lahko seveda otežkoča razumevanje.
2. Ljudje pogosto pristopajo k računalnikom in tablicam s prepričanjem, da so ti manj primerni za učenje. Vendar pa se *stališča do tablic in e-bralne tehnologije spreminjajo* in danes se proda že veliko knjig v e-obliki. Pri nas raziskava Ruglja, Kovača in Blatnika (2014) kaže, da je med bralci kar 20 odstotkov takih, ki imajo doma e-knjige.
3. Poleg tega pa branje tiskanega besedila omogoča tudi določene taktilne (tipne) izkušnje, ki pa jih e-bralci nimajo. Zelo nazorno je to ponazorila M. Wolf (2013) z izjavo, da je v »branju nekaj fizičnega«. Njena raziskava kaže, da ljudje pri digitalnem branju manj reflektirajo oz. berejo z manj razmisleka kot pri tradicionalnem branju s papirja.

Izhodiščne študije pri preučevanju zaznavnih značilnosti e-branja so bile študije gibanja oči. Gegenfurtner, Lehtinen in Säljö (2011) so v svoji metaanalitični študiji<sup>3</sup> ugotovili pomembne razlike med bralci eksperti in začetniki pri branju e-besedil na dveh področjih:

1. v  *vzorcu gibanja oči skozi besedilo*, ki kaže na izurjenost/avtomatiziranost same veščine branja. Eksperti so imeli krajši čas fiksacij (naredili so manj postankov pri branju), delali so daljše skoke med postanki in bolje so izrabili širino vidnega polja (izrabili so t. i. prifovealni del vidnega polja, ki jim je omogočil, da so prebrali naenkrat – z enim pogledom od 12 do 24 črk ali tri srednje dolge besede).
2. v  *navigacijskih spretnostih bralca* (kako se giblje skozi e-besedilo), kar kaže na razvitost lokacijskih strategij: eksperti so naredili več postankov na pomembnih delih besedila, manj na manj pomembnih delih besedila in tudi hitreje so našli prvo pomembno informacijo kot začetniki.

To kaže, da na to, kako se naše oči premikajo skozi e-besedilo, vpliva to, kako dober je bralec sicer pri branju (tudi na papirju) ter poznavanje in uporaba različnih kognitivnih in metakognitivnih strategij.

### Predelava in interpretacija e-besedil

Eno od najpogostejših vprašanj psihologom je, ali oz. kako je tehnologija, ki jo uporabljamo za branje, spremenila naš način predelave besedil. Na to in podobna vprašanja poskušajo odgovoriti nevropsihološke študije.

### Nevropsihologija e-branja

Čeprav črke in besede predstavljajo simbolno reprezentacijo misli, pa jih možgani dojemajo kot fizične objekte. Kot piše M. Wolf (2007), ob rojstvu v možganih otroka ne obstajajo nevronske povezave za branje, pač pa se te oblikujejo naknadno, izhajajoč iz nevronskih mrež za druge sposobnosti, kot so npr. sposobnosti za zaznavanje, za motorično koordinacijo in za govorjenje. Kot so za prepoznavanje predmetov pomembne razločevalne značilnosti, gre tudi pri učenju branja in pisanja za prepoznavanje (in napisovanje) črk na osnovi specifične kombinacije ravnih črt, krožnih linij in njihove umestitve v celoten prostor na papirju. Pri branju potujejo bralčevi možgani dobesedno skozi obris črk.

James in Atwood (2009) sta ugotovila, da se npr. pri petletnikih te nevronske povezave vzpostavljajo, kadar otroci pišejo črke na roko, ne pa takrat, kadar tipkajo črke na tipkovnico računalnika. Fizična izkušnja pisanja pri predšolskih otrocih torej spodbuja tvorjenje nevronskih mrež, ki omogočajo poznejše branje in pisanje.

Pri obdelavi posameznih črk kot fizičnih objektov možgani človeka zaznavajo besedilo celostno kot neke vrste fizično pokrajino (relief). Ko pa beremo, si ustvarjamo miselno reprezentacijo oz. predstavo besedila. Kako se natančno ta mentalna predstava oblikuje, za zdaj še ni jasno, nekateri raziskovalci pa jo primerjajo z oblikovanjem mentalne slike določene pokrajine – npr. hribov in dolin ali miselnih predstav notranjih prostorov – npr. prostorov v hiši.

Bralci namreč pogosto poročajo, da ko želijo priklicati vsebino določenega odstavka, se poskušajo spomniti, kje v besedilu se je ta odstavek pojavil (npr. v spodnjem levem kotu na levi strani učbenika, bolj na začetku snovi). Besedila v papirni obliki imajo tovrstno topografijo očitnejšo kot besedila na zaslonu. Knjiga v papirni obliki daje bralcu:

- jasne koordinate – bralec ima levo in desno stran knjige in osem koordinat (na vsaki strani zgoraj levo in desno, spodaj levo in desno), ki mu pomagajo pri orientaciji. Pri tem se bralec lahko usmeri na posamezni del besedila v knjigi, ne da bi izgubil zavedanje celotnega besedila;
- bralec lahko nadalje taktilno (z dotikom) občuti debelino strani v knjigi, ki jih je že prebral, na eni strani in na drugi strani debelino strani, ki jih bo še prebral ali moral prebrati;
- ko bralec potuje po besedilu od ene strani do druge, je tako, kot bi puščal za seboj odtise – dobi podatke, s kakšnim ritmom napreduje in do kje je že prišel na tem svojem potovanju.

Vse to bralcu omogoča, da se lažje giblje skozi besedilo, hkrati pa mu pomaga oblikovati koherentnejšo (povezano) mentalno sliko besedila. Gre za t. i. **intuitivno navigacijo**

<sup>3</sup> Metaanalitične študije so študije, v katerih avtorji ugotavljajo splošne učinke dejavnikov pri nekem pojavu (npr. e-učenju) iz številnih posamičnih raziskav. Ugotovitve metaanalitičnih študij so zanesljivejše in bolj posplošljive kot ugotovitve posamičnih študij.

skozi besedilo. Nevrološke študije dopolnjujejo te ugotovitve s tem, da se pri branju na papirju aktivirajo različne regije korteksa – tako regije za predelavo vidnih kot tudi kinestetičnih (ročnih, tipnih) informacij –, kar bralcu omogoča globljo predelavo besedila. Poleg tega pa različne animacije v e-besedilih trajajo prekratek čas (v milisekundah), da bi jih bralec lahko učinkovito predelal.

Pri e-branju pa digitalne naprave motijo to intuitivno gibanje skozi besedilo in bralcu otežkočajo ustvarjanje mentalnih predstav v glavi:

- bralec se lahko tekoče premika skozi množico besed, skoči eno stran naprej ali uporabi funkcijo za to, da takoj najde določeno besedo (frazo), zelo težko pa vidi en del besedila v kontekstu celotnega besedila. To je podobno, kot če si zamislimo npr. Googlov zemljevid, pri čemer bi lahko gledali le posamezne ulice, ne bi pa mogli pogledati posamične ulice v manjšem merilu, da bi dobili občutek, kje se nahaja glede na okoliš, mesto ali celo državo.;
- čeprav e-čitalniki in tablice posnemajo številčenje v knjižni obliki, so prikazane strani minljive. Ko enkrat stran prebereš, izgine. Namesto opazovanja lastne 'pohodniške' poti gleda e-bralec drevesa, skale in mah, brez oprijemljive sledi, kaj je bilo pred tem in kaj bo še prišlo.

Zato je implicitni občutek, kje fizično v knjigi smo, zelo pomemben in besedilo v papirni obliki daje ta občutek, besedilo v digitalni obliki pa ne.

Zdi se, da imajo tudi taktilni vidiki branja na papirju večji pomen za branje človeka, kot se je sprva zdelo: občutek papirja in črnila, možnost poravnave papirja s prsti, zvok pri obračanju strani papirja ... Knjiga v papirni obliki takoj sporoča o svoji velikosti, obliki in teži. Učenci – slabši bralci v knjižnici pogosto rečejo knjižničarki: »Eno tako tanko bi bral ...« Digitalnim besedilom še ni uspelo zadovoljivo ustvariti teh zaznav, čeprav gredo prizadevanja mnogih proizvajalcev e-knjig v to smer: e-črnilo spominja na tipično tiskarsko črnilo, postavitev pri Kindlovih zaslonih spominja na strani v knjigi, Applov iBooks poskuša ustvariti podoben zvok, kot je npr. pri listanju strani v knjigi. Še vedno pa e-knjige ne omogočajo hitrega preleta cele knjige ali preprostega vračanja nazaj na predhodno poglavje, kadar se bralec nečesa ne spomni ali kadar želi nekaj preveriti.

### E-branje za učenje ali poglobljeno/študijsko e-branje

Van Deursen in van Dijk (2009) navajata, da potrebuje bralec/učenec za učinkovito učenje iz internetnih oz. e-besedil dve vrsti spretnosti: formalne in strateške internetne spretnosti.

*Formalne internetne spretnosti* (ali spretnosti informacijske pismenosti) vključujejo sposobnost iskanja informacij: od izbire specifičnega internetnega sistema za iskanje informacij prek oblikovanja poizvedbe in izbiranja najbolj ustreznih rezultatov do evalvacije teh rezultatov in virov.

*Strateške internetne spretnosti pa vključujejo:*

- *izbiro cilja* in potem zavestno osredotočenost učenca na sledenje cilju skozi labirint(e) informacij (npr. kakšno nalogo moram narediti);
- *izbiro pravilne aktivnosti* – strategije (izbiro različnih možnih virov e-informacij),
- *odločitev*, katere e-informacije bo izbral za doseg končnega cilja,
- *ovrednotenje dela* (učenec se vpraša, ali je naredil nalogo).

Za študijsko e-branje je pomembno, da učenec dobro zaznava, procesira in obdela informacije, da jih lahko razume in si jih zapomni. Težave z razumevanjem prebrane ima učenec lahko zaradi izkrivljenega občutka, kje v besedilu se nahaja (o čemer smo že pisali). V potrditev te ugotovitve navajamo še nekaj novejših študij, od predšolskih otrok pa vse do študentov in drugih odraslih.

Večino študij so sicer raziskovalci opravili na učencih od osnovne šole do fakultete, nekaj pa je tudi takih, ki so vključevale predšolske otroke. Med njimi so zanimive študije raziskovalcev z The Joan Ganz Cooney Centra (2014), v katerih so starši brali svojim tri- do šestletnim otrokom zgodbe iz e-knjig oz. knjig na papirju. Otroci so si iz zgodbe zapomnili več, kadar so jim starši brali iz knjig na papirju kot iz e-knjig, čeprav so bile tu zgodbe razširjene z animacijami, videi in igrkami. Različni zvočni simboli in animacije so odtegnili pozornost otrok od same pripovedi. Skoraj identične rezultate je dobila tudi J. Parrish-Morris s sod. (2013) – tudi v njeni raziskavi so starši brali svojim tri- in petletnim otrokom iz e-knjig in običajnih knjig. Razni zvočni efekti v e-knjigah so delovali kot moteči dejavniki, ki je prekinil naravni tok branja/pripovedi roditelja, ko je otrok pritiskal na določene gumbe, in končno pripeljal do tega, da so otroci razumeli manj zgodbe kot pri klasičnem branju. Te študije s predšolskimi otroki so pokazale dejansko tisto največjo moč branja s papirja – njegovo preprostost – papir je še vedno neko sidro za zavest, kognicijo.

V norveški študiji Mangena, Walgerma in Brønnicka (2013) so dali srednješolcem brati eno pripovedno in eno razlagalno besedilo. Polovica dijakov je brala besedilo na papirju, polovica na računalniku. Dijaki so potem odgovarjali na vprašanja o besedilu, pri čemer so imeli besedilo pred seboj. Dijaki, ki so brali besedila na računalniku, so pokazali nekoliko nižje bralno razumevanje kot tisti, ki so brali s papirja. Avtorji to razlagajo s tem, da so se učenci na računalniku z enim klikom hitro premaknili skozi pdf-besedilo, medtem ko so imeli drugi učenci pred seboj celotno besedilo, v katerem so ročno hitro listali skozi različne strani. To kaže, da zavedanje tega, kje se besedilo začne, kje se konča in kaj vse je vmes, kognitivno manj obremenjeno delovno spomin učenca, ki bere natisnjeno besedilo in mu ostane več mentalne energije za razumevanje.

Do podobnih ugotovitev je prišel tudi Wästlund s sod. (2005) pri študentih. Ugotovil je, da študenti, ki odgovarjajo na preizkus bralnega razumevanja s pomočjo

računalnika, kažejo manjše razumevanje prebranega ter poročajo o višjem stresu in večji utrujenosti kot tisti, ki so odgovarjali na test na papirju. Ugotovil je tudi, da so študenti, ki so brali neoštevilčeno e-besedilo, kazali manjšo pozornost in manjšo zmogljivost delovnega spomina. To kaže, da so bralci pri branju pozorni tako na besedilo kot tudi na to, kako se premikajo skozi besedilo. Kaže, da premikanje skozi strani s klikanjem poteka relativno avtomatično in zahteva manj mentalne energije, kot če besedilo kar brezkončno teče. Razumevanje takega besedila zahteva več mentalnega napora. Čim več mentalne energije porabi bralec za premikanje skozi besedilo, tem manj je ima na voljo za razumevanje.

Liu (2005) pa opozarja, da bralci branju na zaslonu ne posvečajo toliko mentalne pozornosti in truda kot branju na papirju. Ljudje pri branju na zaslonu uporabljajo več bližnjic – več časa porabijo za brskanje in hitro (površno) lovljenje ključnih besed v primerjavi z branjem na papirju, kjer so pripravljene besedilo prebrati enkrat in samo enkrat. Zdi se, da kadar ljudje berejo na zaslonu, manj uporabljajo *metakognitivne sposobnosti pri usmerjanju učenja* – manj izbirajo specifične cilje, manj preverjajo svoje razumevanje med branjem, manjkrat npr. ponovno berejo težje dele besedila itd. Skratka, e-besedila zmanjšujejo eno od ključnih navigacijskih sposobnosti – občutek nadzora nad branjem, kar je ena od ključnih regulacijskih sposobnosti.

Zanimiv poskus sta opravila Ackerman in Goldsmith (2011). V njem so študenti opravljali izpit – polovica njih na papirju, polovica na računalniku. Pri tem so polovici vseh študentov (tako na papirju kot računalniku) omejili čas odgovaranja na testu, druga polovica pa je imela neomejen čas odgovaranja. Ugotovili so, da je bil dosežek obeh skupin študentov – tistih na računalniku in tistih, ki so odgovarjali na papirju, v primeru omejenega časa približno enak. Kadar pa so s časom lahko razpolagali študenti sami, pa so tisti na računalniku dosegli približno 10 odstotkov slabši rezultat. Avtorji so sklenili, da študenti dojemajo učenje na papirju kot resnejše in učinkoviteje usmerjajo svojo pozornost in delovni spomin, kar spet kaže na večjo sposobnost regulacije časa v procesu učenja.

Garland in Noyes (2004) sta pri študentih, ki so brali razlagalno besedilo na papirju in na računalniku, ugotovila, da se sicer niso razlikovali v razumevanju prebranega takoj po branju, da pa so se razlikovali v tem, kako so si zapomnili podatke. Študenti, ki so brali na papirju, so se bolj zanesli na svoje znanje kot tisti, ki so brali na računalniku. Na temelju tega sta avtorja sklenila, da berejo študenti na papirju temeljiteje in hitreje kot na računalniku ter si tudi več zapomnijo.

Študenti bralci namreč pogosto poročajo, da kadar se želijo resnično osredotočiti na besedilo, ga berejo na papirju. Na računalniku preletijo nekaj odstavkov besedila, preden ga stiskajo v celoti, da ga potem temeljito prestudirajo. Različne raziskave poročajo, da okrog 80 odstotkov študentov gradivo na papirju razume bolje kot tisto na računalniku.

Naslednje vprašanje je, katere so najpomembnejše kognitivne strategije pri učenju iz digitalnih gradiv, kjer gre največkrat za kombinacijo slikovnih in besednih informacij. Pri izpostavitvi teh strategij lahko uporabimo Mayerjevo kognitivno teorijo multimedijskega učenja (2009), v kateri pravi, da dobro razumevanje e-gradiv zahteva pet osnovnih operacij:

- *izbiranje pomembnih besed* iz besednega gradiva in opuščanje nepotrebnih informacij,
- *izbiranje pomembnih podob* iz slikovnega gradiva in opuščanje nepotrebnih podrobnosti,
- *organiziranje izbranih besed* v koherentno besedno predstavitev,
- *organiziranje izbranih podob* v koherentno vidno predstavitev,
- *integriranje besedne in vidne predstavitve* v celoto in povezavo z učenčevim predznanjem.

Iz tega izhajajo naslednje strategije, ki so enako uporabne tako pri e- kot tudi pri linearnem branju:

- strategije iskanja bistvenih besednih in slikovnih informacij,
- povzemanje izbranih besednih in slikovnih informacij v smiselno (koherentno) celoto,
- elaboracijske strategije povezovanja novega znanja s predznanjem bralca,
- navigacijske strategije, ki zahtevajo visoko razvite metakognitivne sposobnosti učencev.

Vendar pa uporaba digitalnih besedil nima samo pomanjkljivosti, kot bi utegnil kdo razbrati iz zgornjih prikazov, ampak seveda tudi veliko prednosti v različnih učnih situacijah:

- če mora nekdo raziskati ogromno besedil v omejenem času, potem je seveda iskanje po ključnih besedah z računalnikom najbolj racionalen pristop k izbiri gradiv, v katera se bo v nadaljevanju bolj poglobil;
- učenci s slabšim vidom si lahko prilagodijo velikost črk in kontrast na računalniku, kar jim sploh omogoča delo/učenje;
- je dober nadomestek učitelja pri učenju za tiste učence, ki dobro obvladajo računalnik (in pride v poštev zlasti pri učenju doma),
- je dober 'motivator', ki pomaga učencem pri vzdrževanju dalj časa trajajoče usmerjene pozornosti pri nalogah, ki jih je treba pogosto ponavljati.

## DIDAKTIČNI VIDIKI E-UČENJA IN VLOGA UČITELJA

*Kako načrtovati e-učenje, da bo učenec lahko optimalno predeloval te informacije?*

*Za katere učne sebine/cilje/predmete je e-učenje najprimernejše?*

*Kakšno vlogo ima pri e-učenju učitelj?*

### Didaktična modela e-učenja

Na splošno lahko govorimo o obstoju dveh didaktičnih modelov pri delu z računalnikom oz. pri e-učenju:

- prvi je računalniško podprto poučevanje (*computer assisted instruction*), ki se uporablja predvsem v procesu utrjevanja in preverjanja znanja. Pri tem modelu ima učenec možnost, da odgovarja na vprašanja oz. rešuje zastavljene učne naloge prek računalnika in prek njega dobiva povratne informacije o učinkovitosti lastnega dela;
- drugi model je računalniško vodeno poučevanje (*computer managed instruction*), kjer je računalnik navzoč v vseh delih učnega procesa: pri spoznavanju, utrjevanju in preverjanju učne snovi. Pri tem modelu učenec nima le možnosti, da utrjuje učno snov prek računalnika in dobiva povratne informacije, pač pa je ta računalniški program prilagojen njegovim individualnim sposobnostim. To pomeni, da lahko prek takega programa dobi poleg izhodiščnega učnega gradiva še dodatno učno gradivo kot tudi dodatna navodila za delo, da lahko doseže kriterije, potrebne za napredovanje v višjo stopnjo.

Khan (2001) v enem od svojih TED-govorov v okviru Khan Academy govori o tem, da naj bi tehnologija humanizirala in ne razčlovečila pouk. Zato predlaga učiteljem, da bi dali učencem video z učnimi vsebinami, ki bi jih ti predelali doma kot domače naloge in se jih naučili, v šoli pa bi nato nadaljevali delo z različnimi oblikami skupinskega dela, diskusijami in medsebojnim poučevanjem, s čimer bi poglobljali doma pridobljeno znanje. Ta model poučevanja

imenuje obrnjeni model (ang. *flipped learning*). Poudarja torej, da naj bi digitalna tehnologija v razredu predvsem podprla proces učenja in ne, da je vsebina dela v razredu podrejena tehnologiji. Pri tem pa Khan (2001) v procesu učenja s pomočjo računalnika izpostavlja ključno vlogo učitelja in sovrstnikov.

### Učinkovitost e-učenja s pomočjo računalnika

Študije kažejo različne rezultate v zvezi z učinkovitostjo rabe računalnika v procesu učenja. Nekateri avtorji navajajo, da lahko s pomočjo računalnika pomembno izboljšamo učinkovitost učenja, še zlasti spretnosti s področja bralne in matematične pismenosti (npr. Žolgar, 2007); spet druge študije navajajo, da se različni programi razvoja bralnih sposobnosti mlajših učencev ne odražajo v njihovih poznejših bralnih dosežkih (npr. Chambers s sod., 2008).

Najzanesljivejši odgovor na vprašanje, za kaj je e-učenje najbolj primerno, dajejo različne metaanalitične študije. Lepper in Gurtner (1989) sta v metaanalizi 200 študij, ki so preučevale računalniško podprto poučevanje, ugotovila srednje močan učinek te podpore na učne dosežke učencev. Večje učinke sta ugotovila pri programih, kjer je bil vključen tudi učitelj, nadalje pri mlajših učencih in pri tistih z nižjimi sposobnostmi. Pri tem pa so učenci dosledno kazali višjo motivacijo za delo z računalnikom kot za druge oblike dela.

Hattie (2009) v sinteznem pregledu metaanalitičnih študij ugotavlja, da je povprečni učinek računalniško podprtega poučevanja majhen do srednji ( $d = 0,37$ )<sup>4</sup>. Vendar pa poudarja, da so razlike med posameznimi metaanalizami velike, kar je prikazano v naslednji preglednici.

Preglednica 1: Prikaz učinkov pri računalniško podprtem poučevanju (Hattie, 2009)

	Število metaanaliz	Velikost učinka – d		Število metaanaliz	Velikost učinka – d
<b>razred</b>			<b>sposobnosti</b>		
- predšolsko obdobje	5	,46	- nižje	12	,35
- začetni razredi OŠ	25	,42	- srednje	11	,38
- končni razredi OŠ	26	,33	- višje	10	,33
- srednja šola	9	,46	<b>predmet</b>		
- fakulteta	12	,38	- besedišče	2	,48
<b>spol</b>			- književnost	3	,38
- moški	7	,33	- branje	8	,35
- ženske	7	,25	- razumevanje	2	,35
<b>trajanje</b>			- glaskovanje	2	,73
<4 tedne	12	,45	- pisanje	4	,35
4–8 tednov	12	,41	- matematika	11	,28
9–12 tednov	13	,39	- naravoslovje	5	,32
13–26 tednov	11	,35	- reševanje problemov	4	,57
>26 tednov	4	,36			

<sup>4</sup> Velikost učinka izražamo s Cohenovim d-koeficientom, ki ga izračunamo takole: (aritmetična sredina ES – aritmetična sredina KS)/SD ali: (aritmetična sredina ES na koncu – aritmetična sredina ES na začetku)/SD. Pri tem govorimo o majhnem učinku, če je  $d = 0,20$ , srednjem učinku, kadar je  $d = 0,50$  in visokem učinku pri  $d = 0,80$ .

Iz prikaza lahko izpeljemo naslednje sklepe:

- glede *na razrede*: ni pomembnih razlik v učinku uporabe računalniško podprtega poučevanja skozi leta šolanja. Opazen pa je rahel trend večjih učinkov uporabe računalnika na začetku izobraževanja in v srednji šoli. Na začetku šolanja je računalnik odličen pomagač pri razvijanju različnih kognitivnih spretnosti, ki jih morajo učenci avtomatizirati, kot so npr. usvajanje tehnike branja in pisanja, obvladovanje enostavnih računskih operacij, vključno s poštevanje; usvajanje besed v tujem jeziku, urjenje v sklanjanju samostalnikov in spreganju glagolov itd. Računalnik namreč omogoča učencu, da lahko tako rekoč kadarkoli in kjerkoli razvija določeno kompetenco. Veliko računalniških programov obstaja za učenje maternega jezika, matematike in spoznavanja okolja v prvem triletju osnovne šole in za predšolske otroke;
- glede *na spol in sposobnosti*: ni statistično pomembnih razlik v učinkovitosti rabe računalnika. Pri tem pa je nakazan trend večje učinkovitosti učenja z računalnikom pri fantih in pri povprečno sposobnih učencih;
- glede *na predmet*: najbolj učinkovita je uporaba e-učenja pri glaskovanju (v začetnem opismenjevanju), pri reševanju kompleksnih problemov in pri razvoju besedišča. V srednješolskem in v univerzitetnem izobraževanju je primeren za simulacije določenih situacij, ki zahtevajo od učencev reševanje različnih problemov in kreativno razmišljanje (npr. ugotavljanje vzroka okvare stroja/avtomobila in poskus njegovega popravila, ugotavljanje diagnoze in tretmaja v simulirani klinični situaciji itd.);
- glede *na trajanje*: najbolj učinkovito e-učenje je tisto, ki je krajše od štirih tednov.

Ob tem pa Hattie opozarja, da je uporaba računalnika učinkovitejša, kadar:

- je računalnik samo podpora učiteljevemu poučevanju in ne nadomestek za učitelja ( $d = ,45$  proti  $d = ,30$ ), pri čemer pa je vseeno, ali gre za istega ali različne učitelje, ki poučujejo poleg računalnika;
- učitelj se v predhodnem urjenju pripravi na uporabo računalnika kot učnega sredstva. Ugotovil je, da če se je učitelj pripravljaj na uporabo računalnika 10 ur, se je učinek učenja s pomočjo računalnika pri učencih povečal od  $d = ,31$  na  $d = ,53$ . In kar je še bolj pomembno: manj kot 10 ur usposabljanja, kako uporabljati računalnik pri poučevanju, ni le neproduktivno, ampak kontraproduktivno – to pomeni, da morajo učitelji dobro spoznati vlogo računalnika pri poučevanju, sicer jih lahko ta bolj ovira, kot jim pomaga;

- je učenec tisti, ki spremlja in nadzoruje potek lastnega učenja, in ne učitelj;
- se računalnik uporablja pri sodelovalnem učenju (torej ko skupaj delata dva učenca);
- računalnik predvidi povratno informacijo učencu o njegovem napredku, dosežku.

Mbarek in ElGharbi (2013) sta v metaanalitični študiji, narejeni na temelju 83 raziskav, ugotavljala, koliko na učinkovitost e-učenja vplivajo na eni strani določene značilnosti učenca, na drugi pa značilnosti učnega okolja. Med značilnostmi učenca sta imela najvišji učinek na učni dosežek, tj. na razumevanje in pomnjenje e-snovi, bojazen učenca pred računalnikom in motivacija za učenje, pri čemer sta bila oba učinka srednje visoka ( $r = -0,48$  in  $r = 0,36$ ). Bojazen/strah pred računalnikom – kar je zlasti pogosto med starejšimi uporabniki, pomembno znižuje razumevanje in pomnjenje e-vsebin; motivacija za učenje pa pri vseh učencih povečuje učni dosežek. Nadalje sta ugotovila, da je najučinkovitejše učno okolje za dosežke učencev tako, kjer učitelj uri učence, kako delati z e-besedili (visok učinek,  $r = 0,70$ ), in kjer daje učencem povratne informacije (visok učinek,  $r = 0,64$ ). Pri e-učenju na daljavo, kjer je digitalni medij uporabljen za posredovanje informacij, pa je bil učinek na učni dosežek učencev zanemarljiv (velikost učinka je bila komaj  $r = 0,14$ ).

Podobno metaanalitično študijo sta o učinkovitosti učenja med korejskimi učenci (od osnovnošolcev do študentov) izpeljala Kim in Kim (2013). Ugotovila sta, da so med značilnostmi učenca, ki pomembno vplivajo na njegovo učinkovitost pri e-učenju: kognitivni stil učenca (učenci, ki so imeli od polja neodvisni kognitivni stil, so dosegli višje rezultate pri matematiki in pri nalogah prostorske zaznave); stališča do učenja (interes za predmet in zaznana uporabnost vsebin sta se z dosežkom povezovala pozitivno; strah pred predmetom pa negativno); sposobnosti učenca in njegovo predznanje. Na splošno sta ugotovila majhen učinek e-učenja na učni dosežek učenca, pri čemer na učni dosežek učenca bolj kot same značilnosti učenca (Cohenov  $d = 0,28$ ), vplivajo značilnosti učnega okolja (Cohenov  $d = 0,33$ ).

K temu dodajamo, da se morajo učitelji zavedati, da se tehnologija sicer spreminja iz dneva v dan, učenčeve kompetence oz. spretnosti za ravnanje z e-besedili pa ne. Če jih torej naučijo delati s temi besedili, je to kompetenca, ki jo lahko prenašajo v najrazličnejše situacije e-učenja.

Glede na predstavljene empirične ugotovitve učinkovitosti rabe računalnika se lahko povsem strinjamo s trditvijo J. Curk v Šolskih razgledih (2014), da se je v naših šolah treba zamisliti ob pretirani digitalizaciji šol »iz strahu, da ne bi zaostajali za 'sodobnimi trendi' in za drugimi šolami« (prav tam).

Potrebujemo (kritično) refleksijo šolske oblasti in ravnateljev kot pedagoških vodij šol o digitalizaciji šol za namen učenja. Predvsem pa potrebujemo objektivno (in kritično) refleksijo vsakega učitelja o tem, kakšne cilje

slediti skupaj z učenci pri predmetu oz. kakšne kompetence naj bi učenci pridobili pri predmetu, se spraševati, pri čem računalnik lahko podpre proces učenja, kdaj pa ga ovira (z neracionalnim deskanjem po spletnih vsebinah vse vevprek). Taka kritična refleksija učitelja praviloma pripelje do ugotovitve, da računalnika učenci ne potrebujejo ves čas pri vseh predmetih, niti pri vseh vsebinah posameznega predmeta, zato da bi prišli do znanja. J. Curk (2014) skozi lastno izkušnjo profesorice psihologije opiše, kako pogosto sama uporablja računalnik pri delu z dijaki (PowerPointove predstavitve le občasno, zlasti pri vsebinah,

kjer so pomembne slikovno podprte predstavitve; za predvajanje zanimivih videoposnetkov in odlomkov iz filmov; za pisanje priprav; ima spletno stran predmeta z najpomembnejšo učno snovjo ter e-pošto).

Bojazni, da bi še tako napredna digitalna tehnologija zamenjala učitelja, ni. Kot poudarja Selim (2007), učinkovitost in uspešnost e-učenja ne temeljita toliko na informacijski tehnologiji kot na vlogi učitelja pri tem – kako jo zna ta smiselno prenesti v vsakokratno učno situacijo. Hkrati s tem pa predstavlja učencem tudi model, kdaj se učiti s pomočjo e-gradiv in kako.

## VIRI

- Ackerman, R., Goldsmith, M. (2011). Metacognitive regulation of text learning: On screen versus on paper. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(1), str. 18–32. Dostopno na: <http://dx.doi.org/10.1037/a002208> (22. 12. 2014).
- Chambers, B., Abrami, P., Tucker, B., Slavin, R. E., Madden, N. A., Cheung, A. in Gifford, R. (2008). Computer-Assisted Tutoring in Success for All: Reading Outcomes for First Graders. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 1(2), str. 120–137. DOI: 10.1080/19345740801941357.
- Cope, B. in Kalantzis, M. (ur.) (2000). *Multiliteracies*. New York and London: Routledge.
- Curk, J. (2014). Tabla, table, tablice. *Šolski razgledi*, LXV (6), 21. marec 2014. Dostopno na: <http://www.solski-razgledi.com/clanek.asp?id=4848> (22. 12. 2014).
- Dwyer, F. M. in Joseph, J. (1984). The effects of prior knowledge, presentation mode, and visual realism on student achievement. *Journal of Experimental Education*, 52 (2), str. 110–121.
- Garland, K. J. in Noyes, J. M. (2004). CRT monitors: Do they interfere with learning? *Behaviour & Information Technology*, 23, str. 43–52.
- Gegenfurtner, A., Lehtinen, E. in Säljö, R. (2011). Expertise differences in the comprehension of visualisations: a meta-analysis of eye-tracking research in professional domains. *Educational Psychology Review*, 23, str. 523–552. DOI: 10.1007/s10648-011-9174-7.
- Grosman, M. (2011). Večrazsežna pismenost izziv sedanjosti. V: M. Cotič, V. Medved Udovič in S. Starc, *Razvijanje različnih pismenosti*. Koper: Univerzitetna založba Annales, str. 19–27.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning*. London, New York: Routledge.
- Jabr, F. (2013). Why the Brain Prefers Paper. *Scientific American*, 309, str. 48–53. DOI:10.1038/scientificamerican1113-48.
- James, K. H. in Atwood, T. P. (2009). The role of sensori-motor learning in the perception of letter-like forms: tracking the causes of neural specialization for letters. *Cognitive Neuropsychology*, 26(1), str. 91–110. DOI: 10.1080/02643290802425914.
- Kalyuga, S. (2007). Expertise reversal effect and its implications for learner-tailored instruction. *Educational Psychology Review*, 19, str. 509–539.
- Kalyuga, S. (2008). Relative effectiveness of animated and static diagrams: An effect of learner prior knowledge. *Computers in Human Behaviour*, 24, str. 852–861.
- Khan, S. (2011). Let's use video to reinvent education. Dostopno na: [http://www.ted.com/talks/salman\\_khan\\_let\\_s\\_use\\_video\\_to\\_reinvent\\_education](http://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education) (26. 10. 2014).
- Kim, J.-K. in Kim, D.-J. (2013). Meta-analysis of relations between e-learning research trends and effectiveness of learning. *International Journal of Smart Home*, 7(6), str. 35–48. Dostopno na: <http://dx.doi.org/10.14257/ljsh.2013.7.6.04> (22. 12. 2014).
- Kwan, M.-P. (2001). Cyberspatial cognition and individual access to information: the behavioural foundation of cybergeography. *Environment and Planning B. Planning and Design*, 28, str. 21–37.



- Lepper, M. in Gurtner, J. (1989). Children and computers: Approaching the twenty-first century. *American Psychologist*, 44, str. 170–178.
- Liao, Y. (1999). Effects of hypermedia on students' achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8(3), str. 255–277.
- Liu, Z. (2005). Reading behavior in the digital environment. Changes in reading behavior over the past ten years. *Journal of Documentation*, 61(6), str. 700–712. DOI: 10.1108/0022041051063204.
- Mangen, A., Walgermo, B. R. in Brønneck, K. (2013). Reading linear text versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*. Dostopno na: <http://ac.els-cdn.com/S0883035512001127/1-s2.0-S0883035512001127> (20. 12. 2014).
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mbarek, R. in ElGharbi, J. E. (2013). A meta-analysis of e-learning effectiveness antecedent. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 3(1), str. 48–58. Dostopno na: <http://www.issr-journals.org/ijias> (20. 12. 2014).
- Parrish-Morris, J., Mahajan, N., Michnick Golinkoff, R. in Fuller Collins, M. (2013). Once Upon a Time: Parent–Child Dialogue and Storybook Reading in the Electronic Era. *Mind, Brain, and Education*, 7(3), str. 200–211. DOI: 10.1111/mbe.12028.
- Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E. in Leutner, D. (2003). Cognitive load in reading a foreign language text with multimedia aids and the influence of verbal and spatial abilities. *Computers in Human Behaviour*, 19, str. 221–243.
- Rugelj, S., Kovač, M. in Blatnik, A. (2014). *Bralna kultura in nakupovanje knjig v Republiki Sloveniji*. Raziskava MK RS. Dostopno na: <http://www.rtvsllo.si/kultura/knjige/kdo-be-re-in-kdo-ne-le-kje-so-nase-bralne-navade/352412> (22. 12. 2014).
- Scheiter, K., Gerjets, P., Huk, T., Imhof, B. in Kammerer, Y. (2009). The effects of realism in learning with dynamic visualisation. *Learning and Instruction*, 19, str. 481–494.
- Selim, H. M. (2007). Critical success factors for e-learning acceptance: Confirmatory factor model. *Computers & Education*, 49, str. 396–413. DOI:10.1016/j.comedu.2005.09.004.
- Starc, S. (2011). Zmožnost dekodiranja večkodirnih besedil kot sestavina besedilne pismenosti. V: M. Cotič, V. Medved Udovič in S. Starc, *Razvijanje različnih pismenosti*. Koper: Univerzitetna založba Annales, str. 28–36.
- The Joan Ganz Cooney Center (2014). Dostopno na: <http://www.joanganzcooneycenter.org/> (22. 12. 2014).
- Van Deursen, A. J. A. M. in van Dijk, J. A. G. M. (2009). Using the internet: Skill related problems in users' online behaviour. *Interact. Comput.* DOI: 10.1016/j.intcom.2009.06.005.
- Wästlund, E., Reinikka, H., Norlandera, T. in Archer, T. (2005). Effects of VDT and paper presentation on consumption and production of information: Psychological and physiological factors. *Computers in Human Behavior*, 21(2), str. 377–394. DOI:10.1016/j.chb.2004.02.007.
- Wolf, M. (2007). *Proust and the squid: The story and science of reading brain*. Harper.
- Žolgar, A. (2007). *Razvoj predopismenjevalnih zmožnosti učencev s pomočjo računalniških didaktičnih iger*. Magistrsko delo. Ljubljana: Pedagoška fakulteta v Ljubljani.

#### POVZETEK

V prispevku s psihološkega vidika obravnavamo temo e-učenja. Prikazujemo značilnosti e-besedil in jih z vidika topografije primerjamo z besedili na papirju; pojasnjujemo, kaj pomenijo te značilnosti v procesu učenja z vidika učenčevega zaznavanja in procesiranja informacij. Največ pozornosti posvečamo e-branju za učenje, za katerega učenec potrebuje razvite navigacijske sposobnosti za gibanje med e-besedili in v e-okolju ter predvsem (meta)kognitivne sposobnosti (načrtovanja, spremljanja, vrednotenja), ki so pri e-učenju še pomembnejše za razumevanje in zapomnitev kot pri klasičnemu učenju.