

MISELNI PRESKOK V IZOBRAŽEVANJU

ddr. Boris Aberšek

Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Koroška 160, 2000 Maribor,
e-pošta: boris.abersek@um.si

Povzetek

Kako *mislimo*, kako *se učimo*, *pomnimo*, *sanjamo*, kako nastane *užitek* (*veselje do nečesa*, npr. *učenja*), kako je s *svobodno voljo*, kako se *odločamo* ...? Na tovrstna vprašanja poskušajo odgovoriti sodobne vede, predvsem s področja kognitivne znanosti. Področja človekove duševnosti se kognitivna znanost loteva interdisciplinarno – s povezovanjem spoznanj različnih disciplin, ki lahko kaj povedo o kognitivnih pojavih. Duševne procese poskuša obravnavati celostno in tako priti do globljega razumevanja področja, ki nam je izkustveno najbližje, do izobraževalnih procesov, ki se odvijajo znotraj institucije, imenovane šola. Če k tem kognitivnim procesom dodamo še področje umetne inteligence, pridemo do nečesa, kar danes poenostavljeno imenujemo - *uvajanje sodobnih tehnologij (IKT) v šolo*.

V tem kratkem predavanju se bomo dotaknili izhodiščne dileme, ali smo na *kognitivnem križišču* v procesu izobraževanja in kam nas vodijo poti? Kakšno vlogo prevzemajo sodobne na možganih temelječe kognitivne metode učenja in poučevanja predvsem v povezavi z umetno inteligenco in IKT, kako se naj razvijajo metode uporabe tehnologije in posredovanje znanja, da bomo dosegali višjo kvaliteto znanja učencev ob povečevanju njihovega zadovoljstva in uspešnosti.

UVOD

*Izobraževanje je kot dvorezni meč,
če ga ne uporabljaš pravilno je lahko zelo nevarno.*
Wu Ting-Fang

Narava učenja in ustvarjanje okolij za uspešno učenje je v središču trendov na področju izobraževanja. Zaradi globalizacije si je večina držav za prednostno nalogo postavila doseganje visoke ravni znanja in veščin, pri čemer posvečajo posebno pozornost bolj zahtevnim oblikam »kompetenc za 21. stoletje«. Ključna skrb velja ugotovitvi, da tradicionalni pristopi k izobraževanju niso ustrezni za uresničevanje tako zahtevnih ciljev. Na področju merjenja rezultatov učenja so bili narejeni odločilni koraki – odličen primer za to je raziskava PISA, ki je usmerila pozornost na načine za doseganje resničnih sprememb na področju učnih izidov. Vendar pa smo nekje na poti spoznali, kako izjemno težko je delati *premake v glavah* odgovornih ljudi, kljub velikim finančnim vložkom v izobraževanje (vključno z izobraževalno tehnologijo) in obsežnim reformam šolstva v različnih državah članicah, vplivati na »črno skrinjico« poučevanja in učenja. (Dumont et al., 2013) Zato se nam morata zastavljati vsaj dve temeljni in izhodiščni vprašanji (Aberšek, 2012):

1. Kako pretvoriti tradicionalni model pouka, ob upoštevanju obstoječih učnih načrtov, v »*sodoben, inovativen pouk*«?
2. Katere metode dela uporabiti za to spremembo?

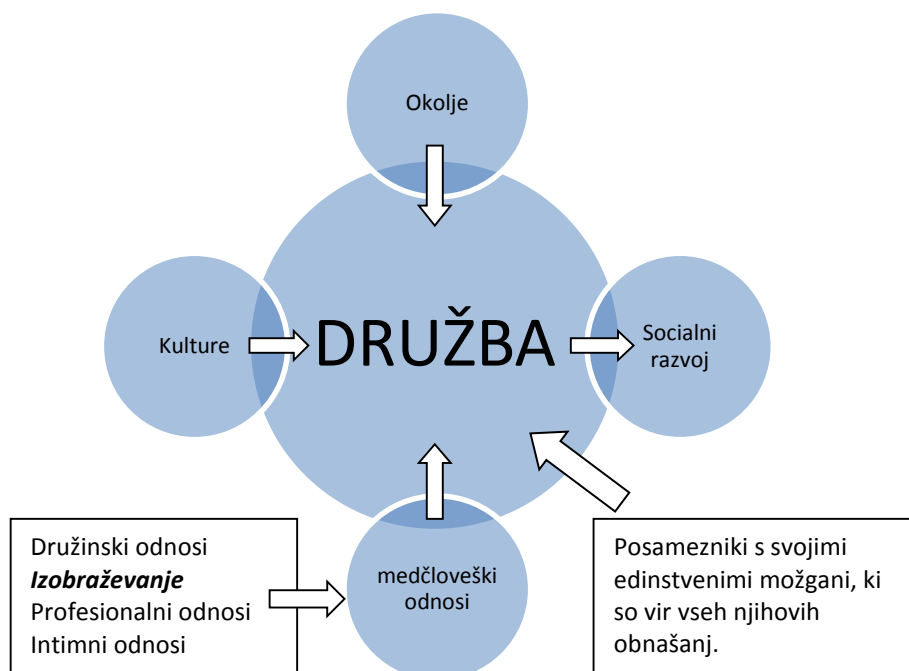
ZAHTEVEN VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNI NAČRT

Vzgojno-izobraževalni načrt, ki ga opredeljujejo sklepi in načela EU, ima predvsem naslednje značilnosti (Dumont et al., 2013):

- *Usmerjenost na učenca*: učno okolje mora biti močno osredotočeno na učenje kot primarno dejavnost, vendar ne predstavlja alternative ključni vlogi učitelja in strokovnjakov za učenje, temveč je odvisno od njih.
- *Strukturiranost in dobro načrtovanje*: »osredinjenost na učenca« zahteva preudarno načrtovanje in visoko raven profesionalizma, obenem pa pušča dovolj prostora za raziskovanje in avtonomno učenje.
- *Popolna personalizacija*: učno okolje je izjemno občutljivo za individualne in skupinske razlike v okolju, iz katerega izhajajo učenci, v njihovem predznanju, motivaciji in sposobnostih, ter poskrbi za natančne povratne informacije, pripravljene posebej za posameznika.
- *Inkluzivnost*: občutljivost za razlike med posamezniki in skupinami, vključno z najšibkejšimi učenci, opredeljuje izobraževalni načrt, ki je v svojem bistvu inkluziven.
- *Socialnost učenja*: v skladu z načeli je učenje učinkovito, ko poteka v sodelovalnem vzdušju, kar pomeni, da je sodelovanje eksplicitni del učnega okolja, pa tudi, da je učenje povezano s skupnostjo.

Družba – socialna raven

Tako kot vse skupine je tudi družba definirana s povezavami med njenimi elementi, posamezniki, ki jo sestavljajo. Te povezave so tako kompleksne, da jih je nemogoče zaobjeti v celoti, zato te socialne realnosti tudi nikoli ne moremo razumeti v celoti. Da pa bi poskušali razumeti družbo, moramo raziskati, kako nanjo vpliva fizično okolje, kultura in medčloveški odnosi, predvsem zato, ker vsaka od teh determinant generira socialne vrednote in institucije, ki povratno učinkujejo nanje (Aberšek, 2014, Aberšek et al., 2015).



Na primer: izobraževanje vpliva na celotno gospodarstvo in odnos do okolice, s tem spreminja kulturne odnose in tako vpliva na celotno družbo. Na spodnji sliki so shematsko prikazani vzročno-posledični vplivi s poudarkom na tem, kako socialni razvoj posameznika, v našem primeru učitelja in učenca, vpliva na notranje in zunanje odzive posameznika v družbi.

V tem prispevku se bomo osredotočili le na medčloveški odnose oz. še bolj konkretno na izobraževanje in posameznike, izhajajoče iz tega procesa, to je učitelje in učence in njihovo obnašanje v procesu izobraževanja. Bitja so razvila za to da bi uravnavala obnašanje, živčni sistem, ki jih obvešča:

- o potrebah njihovega *notranjega okolja* in
- o tem, kaj se dogaja v *okolju izven njih*.

Nekatera od naših obnašanj so zelo elementarna in ne potrebujejo nikakršne adaptacije. Na notranje ali zunanje dražljaje reagiramo avtomatsko. Načelno je večina teh dražljajev povezana s *kolektivnim spominom*¹. Druga, bolj sofisticirana obnašanja zahtevajo pomnjenje prijetnih ali neprijetnih preteklih izkušenj in ustrezno reakcijo na njihovi podlagi. Ta obnašanja predstavljajo večino socialnega in kulturnega znanja, ki smo si ga pridobili. Nadaljnja obnašanja pa zahtevajo bolj dovršeno načrtovanje. Zahtevajo domišljijo in zato abstraktni način razmišljanja, tako da lahko razvijemo strategijo, ki bo zagotavljala čim manj neprijetno ali boleče ukrepanje. To pa predstavlja kreativne inovativne, torej zavestne sposobnosti človeškega duha. Zato so se v človeku razvile tri vrste spomina:

- *deklarativni spomin*, kjer so shranjene vse informacije, vse, če uporabimo nekoliko grob in v mnogih primerih dokaj zlorabljen termin – faktografsko znanje,
- *proceduralni spomin*, kjer so shranjeni zaključeni postopki in
- *epizodični spomin*, kjer so uskladiščene izkušnje.

Če se nekoliko dotaknemo Bloomove taksonomije, potem bi v prvem primeru govorili le o znanju, v drugem in tretjem primeru pa višjih kognitivnih sposobnostih, veščinah, v sodobnem pedagoškem jeziku in terminologiji, o kompetencah. No in iz tega izhajajo pravzaprav tudi vse pedagoške paradigme, pri učečih moramo spodbujati »znanje« na višjih kognitivnih ravneh. Beseda »znanje« pa v tem primeru nima več Bloomovega elementarnega pomena, temveč je v nekem smislu nadpomenka, ki jo lahko enačimo tudi z besedo kompetenca (Aberšek, 2014).

Raven posameznika

Če govorimo na psihološki ravni organiziranosti o človeku kot posamezniku, se na nevrološki ravni osredotočimo predvsem na možgane. Na *nevrološki ravni organiziranosti* so možgani nekakšen kontrolni center telesa, ki morajo biti zelo hitro informirani tako o potrebah telesa kot tudi o virih v okolici za zadovoljevanje teh potreb. Možgani se med življenjskim razvojem neprestano spreminjajo. Njihovo sposobnost spreminjanja imenujemo *plastičnost* (Morris,

¹ *kolektivni spomin* označuje v našem kontekstu vrste informacij, shranjene v spominu članov neke skupine. Spomini skupine so obsežnejši kot so spomini posameznika, saj so skupine sposobne priklicati znanje in izkušnje (spomine) vseh pripadnikov neke socialne skupine. Pojmujemo ga lahko tudi kot kulturni spomin, to je, kako družba vidi preteklost.

2007). Ne gre za spreminjanje možganov kot celote, pač pa za spreminjanje njihovih posamičnih osnovnih gradnikov, nevronov in to zaradi različnih vzrokov, npr. zaradi razvoja v mladosti, med učenjem ali pa tudi zaradi različnih poškodb. Obstajajo različni mehanizmi plastičnosti glede na to, kako nevroni spreminjajo svojo sposobnost komunikacije med seboj. Povezave med nevroni, ki jih imenujemo sinaptične povezave, se uglasijo pri ljudeh že v zgodnji mladosti. Sinaptične povezave se začnejo spreminjati, ko se odzivamo na okolico, ustvarjajo se nove sinapse, pogosteje uporabljane povezave se krepijo, tiste, redkeje uporabljene, pa slabijo ali celo v popolnosti izginejo. Gre za princip *uporabljalj ali izgubi*. S tem principom oblikujemo prihodnost svojih možganov (Aberšek, 2014).

Po dveh, treh desetletjih pionirskih raziskav možganov je izobraževalna srenja pričela dojemati, da »razumevanje možganov« lahko vzpostavi nove izboljšave tako na področju raziskav, politik, kot tudi izobraževalnih praks. V nadaljevanju se bomo dotaknili razvoja na področju možganskoinformacijskih pristopov ter njihovega uvajanja v izobraževalno prakso. Metode, temelječe na možganskem učenju, ne dajejo in ne morejo dajati čudežnih rešitev za vse učne situacije. Podajajo pa lahko objektivno oceno trenutnega stanja raziskav na stičišču kognitivne nevroznanosti in učenja ter smernice razvoja raziskav in politik za naslednja desetletja (OECD, 2007).

Kognitivni in nevroznanstveniki so večino predpostavk o tem, kako delujejo človeški možgani in kako funkcionira proces učenja v veliki meri potrdili že z različnimi eksperimentalnimi metodami. Kljub vsemu napredku pa ostaja še vedno nerešen problem individualnosti, problem različnosti posameznikov, problem, ki je bistven, če želimo ustvariti učni proces, ki bi lahko posnemal vso prilagodljivost in sposobnost človeškega učitelja, ki se v nekem trenutku, na podlagi informacij iz okolice, odloči, da bo neko informacijo podal na prav poseben način in ne na katerega koli drugega. Kaj je vzrok te odločitve, zakaj in kako se med seboj razlikujejo tako učitelji kot tudi učenci. Bodoče učitelje učimo: razvijte si sebi svojstven način poučevanja in ne uporabljajte klišejev, bodite avtonomni in izvirni. To lastnost bi lahko poimenovali *zavest* (Aberšek, 2014).

KOGNITIVNA NEVROZKANOST

Nevroznanstveniki so pokazali in dokazali, da so možgani izjemno robusten in dobro razvit organ, zmožen sprememb in odzivov na zahteve okolja. Ta odzivnost, plastičnost možganov je odvisna tudi od starostnega obdobja učenja, kjer se predvsem pri otrocih v zelo zgodnjem obdobju kažejo izjemno hitra rast novih sinaptičnih povezav. Zato obstajajo optimalna ali »senzualna obdobja«, pri katerih so določeni tipi učenja najbolj učinkoviti za senzorične spodbude, kot so govorni zvoki, določene čustvene in kognitivne izkušnje, npr. jezikovne (poslušaj za jezik). Ostale spretnosti, kot so npr. usvajanje besedišča, pa si lahko pridobivamo postopno skozi celotno življenje.

Polje mišljenja, možganov in izobraževanja, imenovano tudi »pedagoška nevroznanost«, sestavljajo mnoge discipline, vključno z nevroznanostjo, kognitivno znanostjo in pedagogiko (OECD, 2007). S povezovanjem dela med disciplinami lahko polje mišljenja, možganov in izobraževanja osvetli, kako lahko določene politike in prakse vodijo do bolj ali manj ugodnih rezultatov in zakaj. (Dumont et al., 2013)

V antični Grčiji ni bilo znanje vezano ozko na posamično disciplino in vodilni učenjaki takratnega časa so se lahko svobodno posvečali različnim področjem. Vpliv redukcionizma, ki se je pričel z Aristotelom in se nadaljeval vse do danes, pa je ustvaril posamezne discipline z natančno definiranimi mejami. Pri takšnem pristopu, ozko vezanem na posamično »ozko« disciplino, lahko vsako področje uporablja neodvisno od drugih, svoja lastna orodja in metode za analizo. Ko pa postajajo te discipline »zrelejše«, se intelektualni zidovi med njimi počasi rušijo, delitev med njimi pa postaja manj logična. Pojavi se potreba po neki novi dinamični metastrukturi, s katero ponovno združujemo te discipline (spomnimo se npr. naravoslovja) (OECT, 2007).

Trenutno stanje nevroznanosti, kognitivne znanosti in izobraževanja je lep primer takšnih pomanjkljivosti. Nevroznanstvene raziskave so ustvarile pomembna spoznanja o učenju, medtem ko raziskovanja s področja izobraževanja akumulirajo pomembno znanstveno osnovo. Tako dinamična metastruktura v primeru nevroznanosti in izobraževanja omogoča bolj podrobno razumevanje učenja kot prepričljive gonilne sile na področju izobraževanja.

Zlitje nevroznanosti, izobraževanja in še drugih relevantnih disciplin ustvarja novo transdisciplinarno polje, razvijajo se različni transdisciplinarni modeli učenja (npr. izobraževalna nevroznanost), ki posamezne vede ne le povezujejo med seboj, temveč nastajajo popolnoma nove transdisciplinarne vede, ki lahko združuje in povezuje spoznanja različnih znanstvenih ved v novo integralno spoznanje.

UČNA OKOLJA

Spodbudna učna okolja so nedvoumno gibalo razvoja neposredno izobraževanja, posredno pa celotne družbe. Ta okolja so s stališča učnega procesa zaznamovana predvsem z dvema vplivnima faktorjema:

- metodologijo poučevanja in
- uporabljeno tehnologijo pri tem.

Kognicija in učna okolja

Odkritja s področja raziskav možganov kažejo, kako pomembna so ustrezna učna okolja za proces učenja. Mnogi od faktorjev okolja spodbujajo delovanje možganov v vsakodnevni situaciji. To kliče po holističnih modelih, ki poudarjajo pomen in vlogo povezave duha in telesa oz. povezavo med čustvi in kognicijo. V situacijah intenzivnega stresa ali strahu, socialne presoje in kognitivne lastnosti trpijo zaradi nevrlnih procesov reguliranja čustev. Določen stres je sicer pomemben za soočanje z izzivi in lahko privede k boljšemu reševanju teh izzivov in k boljšemu učenju, vendar pa ima le-ta nad določeno ravno izrazito negativni efekt. V nasprotju s tem je upoštevanje pozitivnih čustev eden od izjemno močnih prožilcev motivacije ljudi za učenje. Je spoznanje, ki prihaja z radovednostjo, vedoželnostjo z izkušnjo »aha efekta«, z zavedanjem, kako polno zadovoljstva je lahko učenje. In to izkušnjo morajo učeči, otroci, doživeti v čim zgodnejšem obdobju.

Upravljanje s čustvi je ena od ključnih veščin uspešnega in efektnega učitelja. Spodbujanje in ustvarjanje notranje motivacije, samoregulacija, je ena od najpomembnejših lastnosti in čustvenih spretnosti, ki jih učeči potrebujejo v svojem socialnem okolju. Čustva usmerjajo psihološke procese, kot so pozornost, reševanje problemov, socialne interakcije in še mnogo tega.

Motivacija

Kot smo že poudarili, holistični model zahteva usklajenost duha in telesa. Osredotočimo se le na prvo, na duh, ki ga karakterizirajo naša čustva, vzgibi, namere, zavest. V izobraževanju to najpogosteje imenujemo kar z eno besedo motivi oz. motivacija. Ta je ključnega pomena za uspešno učenje in je ozko povezana z razumom in čustvi. Motivacijo bi lahko opisali kot rezultat sil čustvenih komponent, ki odražajo stanje, do katerega je neko živo bitje pripravljeno zbrano delovati fizično in mentalno. Skratka, motivacija je intimno povezana s čustvi, ki povzročijo v možganih, da na določeno situacijo reagiramo z zadovoljstvom (pa tukaj ne bomo govorili o elektro-kemičnih procesih v možganih, kemičnih spodbujevalcih ipd.). Tako lahko formuliramo hipotezo, da čustveni sistem ustvarja motivacijo. Bistvena razlika, ki jo moramo izpostaviti pri tem, je razlika med:

- zunanjo motivacijo, ki jo sprožajo zunanji faktorji (npr. nagrade) in
- notranjo motivacijo, ki je povezana z lastnimi željami, motivi, z našo samokontrolo.

Učna okolja in IKT

Informacijsko-komunikacijska tehnologija (IKT) je že tako ali drugače sestavni del šolskega sistema v Sloveniji. E-izobraževanje in e-gradiva pa sta pojma, brez katerih si šolstva danes ne moremo več predstavljati. Zato je toliko bolj pomembno, da so elektronska učna okolja izdelana kakovostno in da so namenjena aktivnemu izobraževanju, tudi brez neposredne prisotnosti učitelja ali zgolj ob njegovi »omejeni« pomoči, ne pa da so sama sebi namen, kar se prepogosto dogaja (Aberšek, 2013).

Seveda je ob primerni metodologiji in strategiji poučevanja (ustrezni predmetni didaktiki) osnovni element teh učnih okolij e-gradivo. Na to temo je že ogromno napisanega, zato izpostavimo le nekaj poudarkov.

Preslikava snovi iz učbenikov z dodanimi multimedijskimi in interaktivnimi elementi nas ne bi smela zadovoljiti, saj s tem naredimo več škode kot koristi. Takšno izdelovanje e-učnih gradiv je sicer hitro, enostavno in poceni, ne moremo pa zanj trditi, da je učno. Elektronsko učno gradivo je učno takrat, ko omogoča posamezniku, da pride do želenega cilja po poti, ki omogoča postopno napredovanje in lasten osebni tempo, skratka, ki ustreza njemu. Takšno e-učno gradivo ne sme dovoljevati, da lahko posameznik brez predznanja oz. s pomanjkljivim znanjem napreduje. Izdelava elektronskih učnih gradiv je delo, ki zahteva diferenciacijo in individualizacijo posameznih udeležencev in sprotno preverjanje, ki se ne uporablja za ocenjevanje, ampak vodenje posameznika do cilja po njemu ustrezni poti.

Sodobne raziskave vzgojno-izobraževalnega procesa kažejo, da se najvišjih izobraževalnih ciljev ne da dosegati brez aktivne udeležbe učenca. Za zasledovanje ustreznega razvoja učenčevih potencialov je torej nujno potrebno, da vzgojno-izobraževalni proces sproti

opazujemo in vrednotimo ter ob slabih učinkih izvedemo potrebne popravke. Takšni načini dela nam v veliki meri omogočajo sodobna (inteligentna) elektronska učna gradiva, seveda le, če so pravilno pedagoško in didaktično načrtovana in tehnološko izvedena. Takšno gradivo mora med drugim tudi ocenjevati uporabnika in ob slabih rezultatih spremeniti pot za doseganje načrtovanih ciljev. Z dobro zastavljenimi cilji dosežemo, da bodo udeleženci pridobili zahtevana in njihovi stopnji primerna znanja, hkrati pa omogočimo, da se pot do tega prilagaja njim (Aberšek, 2012).

ZAKLJUČEK

Za ustvarjanje spodbudnih učnih okolij skratka potrebujemo multidisciplinarni kognitivni holistični pristop. Glavni zaključki izhajajoč iz tega bi tako lahko bili:

Namenjati osrednjo pozornost učnemu okolju

Narava in vzgojno-izobraževalni proces sta v nenehni interakciji pri oblikovanju razvoja možganov. Čeprav obstajajo določene genetske preddispozicije, okolje močno vpliva na to, kako se razvijajo možgani in s tem človek kot tak. Zato je pogosto mogoče in zaželeno preusmeriti pozornost pri oblikovanju šolskih politik s psihološke (posameznik – učenec in učitelj) na socialno raven (izobraževanje oz. šola), na prestrukturiranje učnega okolja (torej v učenca usmerjeno izobraževanje).

Prepoznati in priznati pomen čustev

Ker nevroznanost potrjuje, da so emocionalne in kognitivne razsežnosti učenja nerazdružljivo prepletene, so šole odgovorne za kognitivni razvoj in so po naravi stvari vključene tudi v čustveni razvoj. Zato bi morale spodbujati tudi veščine uravnavanja čustev, tako pri učencih kot tudi pri učiteljih oz. bodočih učiteljih.

Pri branju upoštevati odkritja nevroznanosti

Dvojna pomembnost fonološke in neposredne pomenske obdelave v možganih med branjem navaja na misel, da je uravnotežen pristop k poučevanju pismenosti izjemno pomemben, optimalen pristop pa se spreminja glede na to, za kateri jezik gre. Učna okolja morajo upoštevati informacije o pismenosti v možganih.

Vgraditi več različnih načinov reprezentacije, vrednotenja in zavzetosti za učenje

Učna okolja bi morala biti prilagodljiva in sposobna upoštevati širok nabor individualnih razlik. Možgani so dinamični in učne sposobnosti je mogoče graditi po mnogih različnih učnih poteh. To pomeni, da bi učna okolja morala vključevati več različnih načinov reprezentacije, vrednotenja in spodbujanja zavzetosti, da bi tako lahko zadovoljila različne učne potrebe in interese otrok in mladostnikov. Učna okolja bi morala vključevati formativno vrednotenje, ki lahko močno usmerja razvoj sposobnosti, razen tega bi morala podpirati razvoj metakognitivnih veščin.

Graditi močne učeče se skupnosti

Učenje je družbeno prizadevanje, pozitivni odnosi olajšujejo učenje in zato bi šola morala biti usmerjena v skupnost. Možgani so pripravljeni za odnose z drugimi in za učenje od njih. Odrasli in sposobnejši vrstniki lahko z ustreznim sodelovalnim poukom ostalim učečim omogočijo, da

se spopadejo z zahtevnejšim znanjem, ki vodi v bogatejše in hitrejše učenje, kot bi bilo mogoče z individualnim raziskovanjem.

Graditi za kulturo občutljiva učna okolja

Učna okolja bi morala biti občutljiva za kulturo. Družbe gradijo pomen generacija za generacijo in vsaka nova generacija se uči v tem kulturnem kontekstu. Učna okolja bi morala zagotoviti, da se otroci in mladostniki zavedajo, da kultura močno oblikuje njihova prepričanja in njihovo delovanje. Kulturno zavedanje spodbuja medkulturno razumevanje in cenjenje drugačnih načinov življenja, kar je v vse bolj globaliziranem svetu vedno bolj pomembno.

Nenehno prilagajati učna okolja za vključevanje novih znanj

Ker se polje mišljenja, možganov in izobraževanja nenehno razvija, bi učna okolja morala sprejemati informacije iz teh novih raziskav in jih presojati skupaj z odkritji na drugih področjih in v luči kulturnih kontekstov.

UPORABLJENI VIRI

Aberšek, B., Borstner, B., Bregant, J. (2015). Hibridni model virtualnega tutorja v svetu elektronskih učnih gradiv, *Šolsko polje*, Let. XXVI, Št. 1/2.

Aberšek, B. (2014) *Filozofska analiza mehanizmov naravnega mišljenja in umetne inteligence*. Doktorska disertacija. Maribor: Filozofska fakulteta.

Aberšek, B. (2013). Cogito ergo sum homomachine? *Journal of Baltic Science Education*, Volume 2013, 12 (3), str. 268-270.

Aberšek, B. (2012). *Didaktika tehniškega izobraževanja med teorijo in prakso*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Dumont, H., Istance, D., Benavides, F. (2013) *O naravi učenja: uporaba raziskav za navdih prakse*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana

Morris, R., Filenz, M. (2007). *Prvi koraki v nevroznanost, znanost o možganih*. Ljubljana: Izobraževalni in raziskovalni inštitut Ozara.

OECD (2007). *Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science*. Paris: OECD Press.