

## POUČEVANJE ZA RAZUMEVANJE (P)OSTAJA IZZIV ZA IZOBRAŽEVALCE

### ZAKAJ JE TREBA USMERJATI POZORNOST NA RAZUMEVANJE IN POUČEVANJE ZA RAZUMEVANJE

Marsikdo bi se utegnil vprašati, čemu sploh poudarjati upoštevanje pomena razumevanja pri učenju in poučevanju, saj je to tako samoumevno! Primeri iz prakse, s katerimi se vedno znova srečujemo vrazličnih projektih,<sup>1</sup> pa – nasprotno – žal kažejo, da je kljub tej samoumevnosti ali pa celo prav zaradi nje sistematična pozornost, posvečena razvijanju in preverjanju razumevanja, majhna.

Pogosto zatrjujemo, da preverjamo razumevanje, ko učence sprašujemo po kompleksnih konceptih in razlagah ali po zapletenih opisih. Zahtevna razlaga poteka fotosinteze ali vpliva različnih dejavnikov na pojav renesanse nas hitro potolažita, da učenci »znajo to snov«, ne da bi se vprašali, ali to, kar govorijo, zares dokazuje njihovo razumevanje. Ali znajo na temelju svojega znanja fotosinteze napovedati, kaj se zgodi, če se spremeni kateri od parametrov, ali pa oceniti grozečo nevarnost zaradi izsekavanja gozdov? Ali lahko na podlagi navajanja dejavnikov, ki so vplivali na pojav renesanse, razvijejo kompleksen vpogled v to obdobje in ga znajo presojati v luči različnih perspektiv? Ali lahko iz tega, da znajo korektno ponoviti učiteljeve in učbeniške razlage, res sklepamo, da snov prepričljivo razumejo?

Kaj razumevanje sploh je? Kako ga preverjati? Kaj ljudje rečejo ali naredijo takšnega, da nam to pove, da nekaj razumejo, se v enem od prevodov, ki sledijo, sprašuje tudi Perkins, vodilni svetovni teoretik in raziskovalec razumevanja.

Zanimivo je slediti Perkinsovi misli od osemdesetih let dalje (npr. njegovo delo *Knowledge as design*, 1986) prek ključnih besedil na to temo, kot so tu prevedeni *Teaching for understanding* iz 1993 in *What is understanding*, besedilo, objavljeno v uvodu temeljnega dela na to temo *Teaching for understanding*<sup>2</sup> (ur. Wiske, 1998), pa tu prevedeni članek s soavtorji *Inside understanding*, vse do enega zadnjih, *Beyond understanding*, objavljenega v publikaciji *Threshold concepts*. Več kot trideset let raziskovanja je prineslo različne vpoglede in odpiralo vedno nove vidike. Začetno razlikovanje med reprezentativnim

in performativnim razumevanjem je Perkins postopoma dopolnil in tu in tam presegel z modelom (okvirom) dostopa (opisanem v nadaljevanju v prevednem članku Perkinsa in soavtorjev) in s konceptom proaktivnega razumevanja, o katerem bomo prav tako nekaj malega spregovorili na tem mestu.

Izziv, vreden večdesetletnega raziskovanja, preizkušanja v večletnih projektih in soočanja teoretikov in praktikov vsega sveta na desetinah mednarodnih konferenc, vsekakor zasluži tudi našo pozornost. Ne nazadnje tudi v kontekstu aktualnih prizadevanj za posodobitev pouka v vseh segmentih šolstva, za dvig bralne pismenosti in pismenosti sploh, za reflektiranje in krepitev zmožnosti učenja učenja in za razvijanje kompetenc, razumljenih v najširšem smislu kot prepričljive uporabe spleta znanja, veččin in odnosov za razlago sveta in emancipatorno delovanje v njem.

Omenjena članka Perkinsa ter Perkinsa in sodelavcev smo torej uvrstili na čelo pričujoče prevodne številke, ker utirata pot temu, za učitelje in učence ključnemu izzivu in ga predstavita v več razsežnostih. V prvem, »klasičnem« članku, Perkins na kratko in preprosto utemelji in pojasni koncept razumevanja in poučevanja za razumevanje. Že tu omenja tudi koncept učnega transferja, pri čemer transfer učenja iz ene v drugo učno situacijo opredeli kot ključni kazalnik razumevanja. Zato smo v prevodno številko za sladokusce, ki se ne ustrašijo na videz zapletenih, v resnici pa inovativnih in prepričljivih empiričnih študij, uvrstili tudi zahtevnejši pregledni psihološki članek (pravzaprav poglavje iz znamenite knjige Bransforda in sodelavcev *How People Learn*<sup>3</sup>) o raziskovanju transferja. Ugotovitve raziskav jasno nakazujejo implikacije za poučevanje.

V besedilu *Znotraj razumevanja* pa Perkins in soavtorji ob slikovitem primeru treh učencev, ki se pogovarjajo o evoluciji, osvetljujejo proces vzpostavljanja razumevanja.

Že v teh besedilih so vsebovane tudi implikacije za poučevanje, ki spodbuja izgradnjo razumevanja. Posebej tej temi posvečeno pa je prevedeno besedilo Marthe Stone Wiske, urednice publikacije *Teaching for understanding*.

Zahtevnejši prispevek Entwistla prinaša poglavljen pogled na različne načine poučevanja s poudarkom

<sup>1</sup> Sklicujemo se predvsem na izkušnje projektov in analiz ZŠ.

<sup>2</sup> Publikacija je nastala kot rezultat šestletnega istoimenskega projekta, usmerjenega v i. pedagogiko razumevanja (angl. *pedagogy of understanding*), v katerem so pri preučevanju razumevanja združili moči učitelji praktiki in univerzitetni profesorji svetovnega ugleda, kot so npr. Perkins, Gardner, Perrone, Boix Mansilla, Wiske in številni drugi, največ od njih iz Harvard Graduate School of Education.

<sup>3</sup> Knjiga avtorjev Bransforda, Brownove in Cockinga iz leta 2000, zasnovana kot metaštudija, velja za referenčno oz. eno najbolj citiranih sploh na področju raziskovanja učenja, poučevanja, konceptov razumevanja in učnega transferja, podprtih z do takrat znanimi spoznanji kognitivne znanosti. Kot referenco jo navaja tudi večina avtorjev, katerih prevode prinaša pričujoča prevodna številka.

na transformativnih načinih razmišljanja in učenja. Osredotočen na poučevanje in učenje študentov pa je vendarle zgovoren tudi za vse učitelje, ne le visokošolske.

Ker tako rekoč vsi članki bolj ali manj eksplicitno sklicujejo na spoznanja kognitivne psihologije in kognitivne znanosti, smo se na koncu odločili za drzno potezo in v pričujočo številko umestili še dva kratka prispevka na temo, kaj ima poučevanju oz. učiteljem ponuditi kognitivna znanost. Presenečeni boste, kako je moč spoznanja raziskovalcev utemeljiti v raziskavah kognitivne znanosti; in ni naključje, da zaključujemo s sicer preprostim, a prepričljivim člankom s pomenljivim naslovom Poučevanje in spodbujanje možganov!

Na tem mestu bi lahko spremno besedo k prevedenim besedilom zaključili. Da smo se odločili v nadaljevanju vsakega od njih še nekoliko podrobneje utemeljiti in predstaviti, se nismo odločili zato, ker bi bralce podcenjevali in skušali zanje pripraviti instant različico prevodov. Razlog je v tem, ker temeljna besedila o učenju z razumevanjem in poučevanju za razumevanje v tolikšnem obsegu slovenskim učiteljem prvokrat predstavljamo na enem mestu. In zato naš namen ni le »zložiti« jih enega za drugim, ampak postaviti jih v koherentno celoto oz. nekoliko manj znanstveno, pa zato bolj slikovito rečeno: »splesti iz njih celovito zgodbo o učenju z razumevanjem in poučevanju zanj«.

Besedila zato v nadaljevanju pričujoče spremne besede predstavljamo v kontekstu »velike slike« o učenju z razumevanjem in poučevanju zanj. Na vsako od poglavij te spremne besede tako navežemo besedila, iz katerih smo črpali zanj in ki odločilno prispevajo k sestavljanju te slike oz. zgodbe. Poglavja si sledijo takole.

Najprej v drugem poglavju pričujoče spremne besede spregovorimo o tem, kaj razumevanje sploh je, kako ga misliti, kako ga pojmujejo teoretiki in kako ga ugotavljamo z raziskavami. V ta namen se v največji meri naslanjamo na tu prevedeni Perkinsov članek Poučevanje za razumevanje in članek Perkinsa in sodelavcev Znotraj razumevanja, temo pa dopolnjujemo še z ugotovitvami drugih avtorjev. Največ pozornosti posvečamo temu, kako se razumevanje vzpostavlja in kaže skozi izgrajevanje notranjih mentalnih reprezentacij (predstav znanja, kakršne si učenci oblikujejo pod vplivom učenja).

V naslednjem poglavju pokažemo, kako te mentalne reprezentacije – še posebej bolj kompleksne in fleksibilne – prispevajo k aktiviranju znanja v novih problemskih situacijah.

V nadaljevanju nato osvetlimo pogoje za vzpostavljanje razumevanja oz. štiri dostope k razumevanju, ki jih

povzemamo po prevedenem besedilu Perkinsa in sodelavcev. Ti dostopi so: znanje, reprezentacije, priključitev in izgradnja.

Z izgradnjo (razdelavo, obdelavo, procesiranjem) razumevanja vedno globlje vstopamo na področje »notranjih« procesov učenja, s katerimi se vzpostavlja razumevanje. Tem procesom pa posvečamo pozornost v petem poglavju in nanje navežemo tudi Entwistlovo besedilo, ki osvetljuje različne vrste učenja, upošteva njegovo globino, ter posledično transformativnim učinkom t. i. globljih pristopov.

Ker avtorji, ki jih navajamo, razumevanje identificirajo z možnostjo uporabe v novih problemskih situacijah, z drugimi besedami – z učnim transferjem, v šestem poglavju poglobimo vpogled v naravo razumevanja in pogojev za njegovo vzpostavljanje s poglavjem o transferju. Tega v največji meri navežemo na prevedeno besedilo Bransforda in soavtorjev na to temo. V poglavju osvetlimo celo vrsto raziskav, ki kažejo, kakšne učne situacije najbolj prepričljivo prispevajo k učinkovitem učnem transferju, torej »prenosu« znanja iz ene učne situacije v drugo.

Že iz razmislekov o osnovah razumevanja izhajajo številne implikacije za poučevanje, še posebej pa iz raziskav o transferju in procesih učenja, tako da je logičen prehod na naslednje poglavje, namenjeno poučevanju za razumevanje: kakšne pristope k poučevanju uporabiti in katere strategije, da se učence podpre glede na to, kar kažejo raziskave o transferju o značilnostih spodbudnih učnih izkušenj, o tem, kako potekajo učni procesi, in o tem, kaj je potrebno za to, da so ti čim bolj učinkoviti. Najbolj neposredno in obširno o tem spregovori Wiske, zato poglavje podpremo z njenim, tu prevedenim besedilom.

»Zgodbo« o učenju z razumevanjem in poučevanju zanj zaokrožimo s poglavjem o tem, kako lahko procese učenja utemeljimo v spoznanjih in ugotovitvah kognitivne in nevroznanosti, ki si vse bolj utirata pot na področje izobraževanja (v anglosaškem prostoru pod sintagmama »Um, možgani in šolanje«, angl. *Mind, brain and education*, in »nevroedukacija«, angl. *neuroeducation*).

Spoznanja kognitivne in nevroznanosti prinašajo tudi pomembne implikacije za učitelje oz. poučevanje, zato nameravamo tej temi posvetiti nadaljnjo pozornost v prevodni številki prihodnjega letnika revije.

## RAZUMEVANJE KOT VZPOSTAVLJANJE MENTALNIH MODELOV OZ. REPREZENTACIJ<sup>4</sup>

Že zgoraj smo se vprašali, kaj pomeni razumeti in kako se razumevanje kaže. Kako vemo, da učenec proces

<sup>4</sup> Za prevod mentalni model (angl. *mental model*) smo se odločili, ker potencialni prevod »miselni« model ni povsem enoznačna odslikava izvirnika. Tako npr. tudi strokovni izraz *mental illness* prevajamo kot duševni procesi, pri izrazu *mental model* pa je sicer poudarek na tem, da tak model nastaja v možganih, ne le v »mislih«, čeprav se skoznje izrazi. Seveda pa je možno izraz prevesti tudi kako drugače, zato smo odprti za morebitne bolj ustrezne predloge prevoda. Ker gre za »notranje«, mentalne predstave, tu in tam govorimo tudi o predstavah oz. reprezentacijah. Tudi za izraz reprezentacijski model razumevanja ohranjamo pridevnik »reprezentacijski«; prevod »predstavitveni« model bi namreč utegnil implicirati, da predstavljamo nekaj nekemu; pri reprezentacijskem modelu pa je poudarek na tem, da gre v prvi vrsti samo za notranji, mentalni nivo, na katerem si posameznik nekaj predstavlja. Za mentalne modele obstaja še več sopomenk in sorodnih terminov; na tem mestu poleg izraza mentalni model večkrat navajamo tudi izraz pojasnjevalna in izraz konceptualna struktura (angl. *conceptual structure*). Izrazi niso nujno identični. Izraz pojasnjevalna struktura je tako širši in meri na to, da neka struktura služi pojasnjevanju, izraz konceptualna struktura pa meri na to, da gre za notranjo, mentalno predstavo točno določenega koncepta, ki ga učenec usvaja.

fotosinteze razume in ne le mehanično ponavlja za učiteljem? Kako vemo, da zna pojav renesanse misliti v kompleksnem prepletu številnih dejavnikov in vplivov in ne le korektno naštetih na pamet naučene alineje? Kako poteka učenje z razumevanjem?

Učenje z razumevanjem poteka kot podeljevanje oz. konstruiranje pomena (angl. *sense making*) na temelju novih informacij (Cerbin, 2000: 2). Učenec vzpostavlja povezave med novimi idejami in dejstvi ter že obstoječim znanjem. Pri tem »ustvarja« t. i. reprezentacijski ali mentalni model. V njem si »predstavlja« (reprezentira) odnose med različnimi elementi »znanja«. Ali kot Cerbin povzema Deweyja, češ da pomeni »dojeti pomen stvari, dogodkov ali situacij, videti jih v njihovih zvezah z drugimi stvarmi; opaziti, kako delujejo oz. funkcionirajo, kakšne posledice izhajajo iz njih; kaj jih povzroča, kako jih je moč uporabiti ...« (Cit. Dewey, povzeto po Cerbin, 2000: 3), in opozori, da je v tem tudi glavna razlika z učenjem (samo) s pomnjenjem.

Učenje z razumevanjem je torej proces podeljevanja pomena: poteka s pomočjo miselnih aktivnosti, s katerimi »v glavi« gradimo odnos in povezave med dejstvi in idejami in ustvarjamo mentalne modele, v katerih si te odnose predstavljamo (več o tem Rutar Ilc, 2011).

V reprezentacijskem modelu je učenje z razumevanjem oz. razumevanje torej prikazano kot posredovano s t. i. mentalnimi modeli. Ti učencu služijo kot tisti, s katerimi si predstavlja odnose med različnimi elementi koncepta ali pa odnose med različnimi koncepti. V mentalnih modelih so predstavljeni odnosi in povezave med dejstvi in idejami, med novim in že obstoječim znanjem. Perkins in soavtorji v drugem tu prevedenem članku s tem v zvezi govorijo o kompleksni mreži vzročno-posledičnih zvez, napovedi ... in o nenehno obnavljajočih oz. popravljajočih se in razširjanih razlagah. Takšne pojasnjevalne strukture so zato zmeraj le začasne (konstrukcije).

Kaj to pomeni za učenca oz. za proces učenja?

Bolj ko učenec razvije kompleksne reprezentacijske modele, bolj ko ima razgrajen vpogled v strukturo odnosov med elementi v njih, lažje bo te reprezentacijske modele uporabil v novih problemskih situacijah tako, da bo odnose med elementi po potrebi uvidel na nov način oz. jih ustrezno prilagodil novim razmeram, »restrukturiral«. To pa je že več kot le reprezentacija – govorimo lahko že o t. i. gibki uporabi znanja kot posledici njegove dobre, fleksibilne notranje organizacije!

Na to, da kompleksne kompetence izvirajo iz dobro podprtih struktur znanja, opozarja tudi besedilo OECD-jeve publikacije *The Nature of learning*.<sup>5</sup> Kako je znanje organizirano v mentalnih modelih in strukturah učenca (v

kakšnih medsebojnih odnosih so v teh mentalnih modelih predstavljeni delčki znanja), odločilno vpliva na njegovo (mentalno) dostopnost in uporabnost (Scheider in Stern, 2010: 71).

## RAZUMEVANJE KOT DELOVANJE

V skladu z gornjim zaključkom ni presenetljivo, da nekateri raziskovalci razumevanja ne vidijo le kot mentalni model ali mentalno reprezentacijo znanja, ampak predvsem kot zmožnost za fleksibilno mišljenje in delovanje na temelju tega, kar znamo oz. vemo. Razumevanje v tej perspektivi ni le konstruiranje idej, ampak tudi uporabljanje le-teh na različne načine ali kot Cerbin povzema Perkinsa: ni le vpogled v koncept, temveč hkrati tudi zmožnost za povezovanje tega koncepta z novimi konteksti oz. za uporabo koncepta v njih (Cerbin, 2000).

V tu prevedenem članku *Poučevanje za razumevanje* tako Perkins predstavlja razumevanje predvsem kot zmožnost za udejanjanje oz. uporabo znanja. »Razumeti temo, pomeni izgraditi dejavnost (dejanja) razumevanja okrog nje ...« oz. bolj natančno: »pojasniti, priskrbeti dokazilo, najti primer, posplošiti, sklepati po analogiji, predstaviti na nov način in podobno« (prim. naprej v Perkins<sup>6</sup>).

Ne zadošča torej, da – kot pravi Perkins – učenec le zapiše fizikalno enačbo in naredi tri tipične uporabne naloge, da bi dokazal svoje razumevanje. Potrebno je več, potrebna je lastna miselna obdelava oz. razdelava,<sup>7</sup> npr. narediti ustrezno napoved ali pojasniti konkreten problem (prav tam). O takšnih miselnih aktivnostih, ki dokazujejo razumevanje, Perkins govori kot o dejanjih razumevanja (angl. *understanding performances* ali *performances of understanding*). Zanja je značilno, da so miselno zahtevna in da od učenca pogosto terjajo, da se znajde na nov način oz. uporabi tisto, kar že ve, na drugačen način oz. v novi problemski situaciji. Kot bomo videli v nadaljevanju, seveda to v prvi vrsti zahteva takšno poučevanje, ki podpre učence pri usvajanju znanja na tak, poglobljen način, torej z razumevanjem, ne pa npr. samo takšno preverjanje ali ocenjevanje.

Perkins tako s tem, t. i. performativnim konceptom razumevanja dopolni zgoraj opisani klasični reprezentacijski model razumevanja kot notranje mentalne reprezentacije.

Tudi številni drugi avtorji konceptualizirajo razumevanje kot dejavnost. Tako npr. sta Wiggins in McTighe razvila model, poimenovan UBD (angl. *understanding by design*). Razumevanje opisujeta v razsežnostih: pojasnjevanja, interpretacije, uporabe, multiperspektivnosti, empatije in avtoregulativnosti (Wiggins in McTighe, 1998 in 2005).

Marzano in sodelavci sicer ne govorijo izrecno o

<sup>5</sup> Prevod publikacije je pravkar v pripravi na Zavodu RS za šolstvo in bo predvidoma izšla do konca koledarskega leta.

<sup>6</sup> Citate iz člankov in poglavij, prevedenih v pričujočem uvodu, ne navajamo s stranmi, kot je v navadi, ampak se sklicujemo na tu prevedena besedila.

<sup>7</sup> Perkins uporabi angleški izraz *elaboration*, nekateri kognitivni psihologi pa izrecno govorijo tudi o procesiranju, angl. *processing*. Na tem mestu bomo zato uporabljali oba izraza, odvisno od izvirnika in od konteksta. Čeprav je izraz procesiranje v slovenščini nekoliko okorn in na področju šolstva redko rabljeni izraz, pa menimo, da je »procesiranje« oz. »kognitivno, spoznavno procesiranje« najbolj strokovno dosleden prevod izrazov kot so: *processing*, *cognitive procesing* ipd., in ga kot takega uvaja v slovenski prostor prevod ugledne Pedagoške psihologije A. Woolfolk (2002), Ljubljana: Educy, dopušča pa ga tudi SSJK.

izkazovanju razumevanja, marveč o procesih kompleksnega mišljenja, s katerimi se razumevanje izgraja in tudi izkazuje. To so miselni procesi, ki jih v različnih kombinacijah in z različnimi poudarki izpostavljajo tudi drugi avtorji in jih psihologi opredeljujejo kot temeljne miselne procese (oz. miselne veščine prvega in drugega reda, npr. Sternberg, 1987): primerjanje, razvrščanje, sklepanje z indukcijo in sklepanje z dedukcijo, abstrahiranje, analiza napak, tvorjenje konceptov, modelov in teorij ... (Marzano in drugi, 1989; Marzano in drugi, 1997). Procesom kompleksnega mišljenja pa dodajata še procese predstavljanja idej, dela z viri ... ter miselne navade oz. vrline (kritičnega mišljenja, ustvarjalnosti in avtoregulativnosti), ki jih vse lahko vidimo kot načine udejanja razumevanja.

Nekateri od avtorjev, ki prav tako povezujejo razumevanje s procesiranjem oz. z uporabo v problemskih situacijah, ga opredeljujejo kot zmožnost za ugotavljanje, kateri koncepti so povezani z določenimi problemi. S tem v zvezi govorijo o konceptualnem razumevanju.

Bransford tako razumevanje vidi kot prepoznavo, kako koncepti in postopki lahko funkcionirajo kot »orodje« oz. sredstvo za reševanje problemov<sup>8</sup> oz. kako so lahko v pomoč pri konceptualiziranju dogodkov in pojavov na nove in prej neopažene načine (Bransford, Sherwood, Sturdevan, 1987, povzeto prav tam: 173). Gelman in Greeno (v Resnick, 1989) pa razumevanje opredeljujeta kot zmožnost za vzorejanje deklarativnega in proceduralnega znanja (dejstev in postopkov s koncepti in principi, na katere se nanašajo) in za njihovo uporabo v problemskih situacijah.

Kot izpostavlja Perkins, pravkar opisani performativni koncept razumevanja presega reprezentacijskega v tem, da ne vidi razumevanja le kot mentalni model ali mentalno reprezentacijo znanja, ampak predvsem kot zmožnost za fleksibilno mišljenje in delovanje na podlagi tega, kar znamo oz. vemo oz. kar si »v mislih« – na mentalnem planu – predstavljamo. Razumevanje v tej perspektivi ni več le konstruiranje, povezovanje in predstavljanje idej in oz. konceptov, marveč tudi uporabljanje le-teh na različne načine. Ali kot Perkinsa povzema Cerbin: razumevanje ni le vpogled v neki koncept oz. način, kako si ta koncept predstavljamo, ampak gre hkrati tudi za zmožnost za povezovanje tega koncepta z novimi konteksti oz. za uporabo koncepta v njih.

Reprezentacijski in izvedbeni model razumevanja sta – kot utemeljuje Cerbin – komplementarna. Podobno tudi Bransford zatrjuje, da učenje z razumevanjem proizvede dobro diferenciran mentalni model, v katerem vzpostavljamo odnose in povezave med dejstvi in idejami,

kar pa hkrati omogoča uporabo znanja na način, ki kaže in hkrati izpopolnjuje učenčev vpogled v problematiko (Bransford, 2001). Preprosto rečeno: če si učenci uspejo ustvariti učinkovite predstave o konceptih in o tem, kako so različne informacije in koncepti določenega področja povezani, lahko tako organizirano »znanje« fleksibilno priključijo in uporabijo – z njim »mislijo« – tudi v novih kontekstih.

## POGOJI ZA VZPOSTAVLJANJE RAZUMEVANJA

V kakšnih pogojih in kako mentalne reprezentacije nastajajo in se spreminjajo, Perkins in soavtorji pojasnjujejo v t. i. »modelu dostopa« – modelu, v katerem predstavlja več dostopov do učinkovitega znanja, reprezentacij, priklica in izgradnje, ki ga predstavlja drugi prevedeni članek, Znotraj razumevanja.

Izhodišče za izgradnjo razumevanja je seveda vsebinsko znanje (angl. *content knowledge*) – prvi dostop po Perkinsu, saj je razumevanje vedno razumevanje nečesa (neke »vsebine«). T. i. podporno znanje (po Perkinsu »znanje višjega reda«, npr. reševanje problemov, epistemološko znanje, metakognitivne strategije ipd.) pa pomaga pri izgrajevanju pojasnjevalnih struktur iz vsebinskega znanja.

Izjemnega pomena za vzpostavljanje razumevanja je način, kako se učencem znanje oz. koncepte predstavlja, »reprezentira« oz. kakšno vrsto podpore imajo pri tem – drugi dostop. To ni presenetljivo glede na to, da je prva faza vzpostavljanja razumevanja prav izgrajevanje notranjih mentalnih struktur oz. reprezentacij, kot smo opisali zgoraj. Izgrajevanje notranjih mentalnih reprezentacij je odločilno podprto s tem, kako so učencem koncepti predstavljeni oz. kakšne priložnosti za njihovo izgrajevanje imajo.

Tudi drugi avtorji (McNamara in O'Reilly, 2010, [www.education.com/reference/article/learning-knowledge-acquisition-representation](http://www.education.com/reference/article/learning-knowledge-acquisition-representation), idr.) poudarjajo, da so od načinov reprezentacije in organizacije informacij oz. od tega, kako so informacije strukturirane, odvisni tako proces njihovega skladiščenja (angl. *storing*) in priklica kot tudi sama uporabnost znanja.

Ali kot je zapisano v publikaciji OECD-ja *The nature of learning*: »Ljudje težje prenašamo izolirano znanje kot tistega, ki je dobro organizirano v hierarhični strukturah.« (Schneider in Stern, 2010: 83)

Z načini strukturiranja informacij lahko zato odločilno prispevamo k učinkovitosti učenja in v tem je eden pomembnih izzivov za učitelje, kot bomo podrobneje utemeljevali v poglavju o poučevanju za razumevanje.

<sup>8</sup> Z reševanjem problemov seveda nikakor ni mišljeno samo reševanje pragmatičnih problemskih nalog (npr. pri matematiki ali na področju naravoslovja), temveč vsakršna aplikacija konceptov v novi problemski situaciji.

S tem v zvezi avtorji tako npr. govorijo o t. i. konceptualnih sidrih, tj. takih predstavitev<sup>9</sup> oz. načinih organiziranja učne snovi, ki učinkovito pomagajo učencem k novim vpogledom ali k obratom v mišljenju (npr. izrazito kontrastni primeri, ob katerih učenci iz razlik laže uvidijo jasne konceptualne poudarke; ali pa več slikovitih primerov z identičnimi in očitnimi značilnostmi, ki jih učenci lahko hitro abstrahirajo – posplošijo ipd.).

Predstavitve, ki učinkovito podpirajo učenje, morajo biti tudi jasne in zapomnljive. Prav na temelju jasnih, slikovitih in prepričljivih »zunanjih« reprezentacij si lahko učenci izgrajujejo svoje notranje mentalne reprezentacije.

Včasih je za zgraditev kompleksne pojasnjevalne strukture potrebnih več komplementarnih predstavitev hkrati. Način predstavljanja in povezovanja znanja je torej ena od odločilnih podpor učencem pri izgrajevanju oz. vzstavljanju razumevanja. Na tem je, kot bomo omenili v nadaljevanju, zasnovanih kar nekaj didaktičnih pristopov in kognitivnih podpor.

Da bi lahko delovali kot vzvod za razumevanje, morajo biti znanje in reprezentacije priklicani iz dolgoročnega spomina. Težava z znanjem, zlasti šolskim, pa je, da ga je, kot navajajo tako Perkins kot Bransford s soavtorji, veliko v inertnem stanju: učenci ga usvojijo, vendar ga ne znajo aktivirati v novih kontekstih. Eden od načinov krepitev priklica je pridobivanje znanja skozi reševanje problemov (angl. *problem based learning*). Če je namreč znanje povezano s kontekstualnimi »sprožilci«, ga je v podobnih problemskih situacijah pozneje laže priklicati (v nasprotju s konvencionalnim poučevanjem, ki sproži znanje samo z neposrednimi »sprožilci«).

Kaj ta dva dostopa k razumevanju (reprezentacija in priklic) sporočata učiteljem praktikom?

Sporočili sta vsaj dve. Prvo je, da je odločilno podpreti učence pri izgrajevanju mentalnih reprezentacij oz. konceptualnih struktur (notranjih predstav oz. lastnih razlag konceptov). Pri tem so uporabne tako t. i. neposredne metode (npr. razlaga), podprte z naprednimi organizatorji (učinkovitimi predstavitvami, grafi, modeli, demonstracijami itd.), ki učencem ponujajo namige za to, kako si ustvariti predstavo nekega koncepta oz. kako si ga »razložiti«, kot tudi metode učenja z odkrivanjem, kjer učenci sami izgrajujejo takšne notranje mentalne predstave na temelju domišljeno organiziranih učnih situacij (kot sta npr. prej omenjeni zgornji dve s kontrastnimi in podobnimi primeri), seveda ustrezno vodeni s strani učiteljev. Hkrati pa je pomembno, da je znaten del učnih situacij zasnovanih problemsko, ker kontekstualni sprožilci iz prvotnih problemskih situacij olajšujejo aktiviranje znanja v novih problemskih situacijah.<sup>10</sup>

## UČENJE Z(A) RAZUMEVANJE(M)

Do zdaj smo si ogledali tri od štirih dostopov do razumevanja, ki jih v svojem besedilu ob primeru pogovora treh učencev slikovito predstavljajo Perkins in soavtorji: znanje, reprezentacije in priklic. V zvezi z vsemi tremi smo omenjali vlogo učitelja: učitelj zastopa in ponuja znanje, učitelj je tisti, ki učence podpre s predstavitvami, in učitelj je tisti, ki organizira pridobivanje znanja v problemskih učnih situacijah, ki naj bi učencem omogočile lažji priklic.

Zadnji vidik dostopa do razumevanja pa predstavlja sama gradnja razumevanja, zasnovana na prejšnjih treh

<sup>9</sup> Čeprav tudi o teh Perkins govori kot o reprezentacijah, jih mi na tem mestu prevajamo kot predstavitve, ker gre v tem primeru za način, kako učitelji predstavijo učno snov, izraz reprezentacije pa ohranjamo bolj za notranje predstave učencev o odnosih med elementi znanja, o kakršnih smo govorili v zvezi z mentalnimi modeli. Pri tem je pomembno, da ne mislimo na celoten proces predstavljanja, npr. na powerpoint predstavitev, ampak na enkratno (npr. grafičen ali na kakšen drugačen način posredovan) prikaz odnosov. Enkrat torej govorimo o notranjih, mentalnih reprezentacijah učencev, drugič pa o predstavitvi učne snovi s strani učitelja (ali tudi učnega gradiva, npr. delovnih zvezkov idr.).

<sup>10</sup> Za poglobitev vpogleda v konkretne metode in strategije, ki podpirajo tu predstavljene dostope, si lahko pomagamo s tipologijo Castla in Arendsove (2010, podrobneje predstavljena v Rutar Ilc, 2011). Tako je po Castlu in Arendsovi za podpiranje reprezentacij uporabna zlasti metoda t. i. *razlage z uporabo naprednih načinov organiziranja znanja*. Učinkovita predstavitev učencem ponudi zelo strukturirano učno okolje, kjer učitelj kot srž organiziranja znanja uporablja ključne koncepte, s katerimi povezuje preostale, z njimi povezane ideje in dejstva. S tem učencem predstavi strukturo, s katero jih povabi k procesiranju novih informacij. Avtorja menita, da ta pristop učiteljem omogoči učinkovito organizirati in prenesti velike količine informacij in je posebej primeren za poučevanje ključnih idej in konceptov, za pridobivanje dejstev, povezanih z njimi, in za primerjavo med idejami in koncepti. Manj pa je primeren za višje stopnje razmišljanja, reševanje problemov, raziskovanje in odkrivanje. Predpostavka te strategije, da so shranjene informacije organizirane okrog hierarhično organiziranih konceptov in kategorij, t. i. kognitivnih struktur, neposredno podpira koncept mentalnih modelov oz. konceptualnih struktur, ki ga predstavljamo pri reprezentacijskem modelu razumevanja. »Predstavitve naj bi bile organizirane okrog ključnih idej in struktur in te naj bi bile učencem jasno razvidne.« (Arends in Castle, 2010: 5).

Za podpiranje izgadnje kompleksnih konceptov je posebej primerna t. i. strategija poučevanja konceptov (angl. *concept teaching*). Pri njej je osrednja pozornost namenjena temu, da se učencem pomaga učiti se zahtevne koncepte in razviti višje stopnje mišljenja in s tem »spodbuditi kompleksno konceptualno razumevanje« (Arends in Castle, 2010, prav tam: 6). Znotraj te usmeritve obstaja več različnih pristopov in Arends in Castle se pri soočanju različnih strategij v zvezi s poučevanjem konceptov osredotočata na pristop, poimenovan kar pridobivanje konceptov. Pri tem pristopu učenci znotraj induktivno zasnovanega procesa konstruirajo, izčiščujejo in aplicirajo koncepte, pri čemer jih učitelj s pomočjo različnih primerov oz. snovi usmerja tako, da razvrščajo, uvrščajo, ugotavljajo (ne)tipične značilnosti in artikulirajo in definirajo koncepte. Ta pristop se napaja v psiholoških teorijah informacijskega procesiranja in kognitivni psihologiji, ki izpostavljajo, da je mišljenje organizirano okrog konceptualnih struktur, ki jih otroci v zgodnejši fazi pridobivajo skozi interakcijo s konkretnimi objekti, pozneje pa stopnja kompleksnosti in asbtraktosti teh struktur narašča. Podpira tako izgrajevanje reprezentacij kot tudi priklic. V zvezi z izgrajevanjem razumevanja v problemskih situacijah, ki naj bi bile še posebno primerne za krepitev priklica, pa Castle in Arends izpostavljata dve strategiji. Simulacije so se izkazale za učinkovite pri poučevanju kompleksnih konceptov in večin, strategij reševanja problemov, sprejemanja odločitev in ugotavljanja vzročno-posledičnih odnosov, manj pa so primerne za poučevanje deklarativnega znanja. Druga, na problemske situacije vezana strategija, pa je »na problemih zasnovano poučevanje«, poimenovana tudi projektno učenje, učenje z odkrivanjem, avtentično učenje ... Poudarek pri tej strategiji je na problemski situaciji (pogosto interdisciplinarni) kot izhodišču za raziskovanje in odkrivanje in prek tega spodbujanje reševanja problemov in zahtevnejših miselnih procesov (Arends in Castle, 2010: 8 in 9).

dostopih: razdelava oz. obdelava znanja oz. konceptov, uporaba na novih primerih in testiranje meja. Razdelava je seveda v domeni učenca, je pa v veliki meri odvisna od tega, kako je podprta. Poglejmo si zdaj ta notranji proces, zasnovan na pravkar opisanih »zunanjih« dostopih.

Perkins s soavtorji v zgoraj opisanem modelu dostopov pravi, da obdelava poteka kot serija prepletenih miselnih procesov ugotavljanja podobnosti in razlik, simetrij, hierarhij med dejstvi, združevanja idej v kategorije, ustvarjanja novih kategorij, iskanja primerov, razčiščevanja nejasnosti, popravljanja napak<sup>11</sup> ... Na temelju takšnega kompleksnega spoznavnega procesa učenci ustvarjajo notranje mentalne reprezentacije oz. konceptualne strukture (o katerih podrobneje govorimo v poglavju o reprezentacijskem vidiku razumevanja), ki jih nato preverjajo oz. uporabljajo v novih problemskih situacijah.

Za učenje z razumevanjem je tudi po mnenju drugih avtorjev značilno raziskovanje ključnih konceptov ter vzporejanje in povezovanje le-teh z drugimi koncepti, ki so jih učenci že usvojili (npr. Bransford in soavtorji, 2000). Tako kot Perkins tudi oni vidijo kot odločilno aktivno miselno razdelavo in iskanje zvez, ki vodi do »usvojitve« znanja in omogoča učencu fleksibilen dostop do njega in uporabo v problemskih situacijah.

Če smo torej pri prejšnjih dveh dostopih govorili o predstavitev oz. reprezentacijah, ki jih priskrbijo ali »nastavijo« učitelji, kot o pomagalih pri učenju ter o problemskih situacijah kot »poligonu« za učenje, ki olajšuje priklic in uporabo znanja v novih problemskih situacijah, gre pri četrtem dostopu – izgradnji razumevanja – za sam »notranji«, »intrapshični« proces vzpostavljanja razumevanja na osnovi prejšnjih dveh dostopov (vključno s prvim dostopom, torej znanjem). Gre torej za aktiviranje miselnih procesov, s katerimi učenci v različnih problemskih situacijah in ob prepričljivih zunanjih predstavitev oz. reprezentacijah zgradijo notranje miselne reprezentacije oz. konceptualne strukture (prim. miselne komponente po Sternbergu, opomba 11).

Zato je tako zelo pomembno, kako učitelji usmerjajo učni proces, h katerim aktivnostim spodbujajo učence in s pomočjo kakšnih navodil in vprašanj strukturirajo

njihovo spoznavno pot. Pomemben premik, ki ga prinašajo različne kognitivne teorije, je po Shuellu (2010) prav to, da so pri procesu poučevanja-učenja (angl. *teaching-learning process*) izhodišče učne aktivnosti učencev, ne pa poučevalne aktivnosti učiteljev – te so posledica načrtovanih učnih aktivnosti za učence oz. so podpora le-tem.

Pozivi k upoštevanju miselnih procesov, ki sodelujejo pri spoznavnih procesih oz. spoznavni poti, ki jo učenci »opravijo«, zato da usvojijo neki koncept, torej niso akademsko prazni in sami sebi namen, ampak dajo tisto »piko na i«, ki naredi iz poučevanja poučevanje za razumevanje!<sup>12</sup>

K razumevanju procesov učenja je z analiziranjem dosežkov in kognitivnih zmožnosti v terminih kognitivnih procesov zato pomembno prispevala kognitivna psihologija.<sup>13</sup> Analize kognitivnih procesov pomagajo bolje razumeti procese, vključene v učenje in strategije, ki spodbujajo učenje (Resnick 1989).<sup>14</sup>

Resnick tako zatrjuje, da so za učenje z razumevanjem odločilna namerna prizadevanja: iskanje povezav med elementi znanja, razvijanje razlag in utemeljitev in zastavljanje novih vprašanj (Resnick, 1989).

Učenje z razumevanjem in za razumevanje torej poteka z aktivnim organiziranjem in interpretiranjem informacij in je zato tesno navezano na uporabo različnih kompleksnih miselnih procesov. Takšno učenje zahteva, da si učenci gradijo »mini« teorije za razlaganje novih dejstev in opažanj.

Učenci pa si pogosto principe in zakonitosti le zapomnijo (npr. do preizkusov), nato pa jih pozabijo in se vrnejo k uporabi utrjenih neznanstvenih intuitivnih idej o vsakodnevnih problemih (Driver, Guesne in Tiberghien, povzeto po Resnick in Resnick, 1992: 40). Učinkovito pomnjenje in učenje potekata ob organiziranju in reorganiziranju znanja; dejstva, pridobljena brez strukture in sistema, pa so hitro pozabljena (več o tem Rutar Ilc, 2011). Resnick s tem v zvezi govori o znanju, ki je »umeščeno« (angl. *situated*): ohranja se, če je vpeto v organizirajoče (angl. *organising*) strukture. To se ujema z mentalnimi shemami oz. reprezentacijami, o katerih smo v uvodnem in drugem poglavju, sklicujoč se na Perkinsa in druge avtorje, ugotavljali, da so način organiziranja znanja oz.

<sup>11</sup> Sternberg v svoji triarhični teoriji inteligentnosti (Sternberg, 1987: 180–220) razvrsti miselne procese, ki podčrtujejo mišljenje in ki jih je moč povezati tudi s procesi učenja, v naslednji podrobno razdelan sistem visokointeraktivnih komponent, ki sodelujejo pri procesiranju:

1. metakomponente: prepoznavanje obstoja problema, odločanje o naravi problema, izbira seta procesov nižjega reda za reševanje problemov, izbira strategije, izbira mentalnih reprezentacij, s katerimi te komponente in strategije delajo, ugotavljanje mentalnih virov, opazovanje poteka, evalviranje;
2. izvedbene komponente – procesi nižjega reda, ki izvajajo navodila metakomponent – rešujejo probleme po načrtih metakomponent, npr. induktivno sklepanje, klasificiranje, sklepanje po analogijah, ustvarjanje serije; glavne komponente induktivnega sklepanja pa so npr.: enkodiranje, sklepanje, mapiranje, uporaba, primerjava, justifikacija, odgovor;
3. komponente za pridobivanje znanja, ki se uporabljajo za učiti se, kako delati, kar delajo metakomponente in izvedbene komponente: selektivno enkodiranje, selektivno kombiniranje, selektivne primerjave.

<sup>12</sup> Več o tem v naslednjem poglavju, prim. tudi poglavje Glagoli v podporo opredeljevanju pričakovanih rezultatov ... v Rutar Ilc, 2010: 135–149.

<sup>13</sup> Shuell se v svojem pregledu razvoja teorij učenja dotakne odnosa z edukacijskimi praksami in izpostavi, da so prakse poučevanja pogosto zasnovane na filozofskih predpostavkah, manj pa na empiričnih študijah in teoretičnem razumevanju učenja (Shuell, 2010). Četudi šolske prakse in sistemi implicirajo teorije učenja, pa te največkrat niso transparentne in reflektirane. Odnos med teorijami učenja in edukacijskimi praksami je zapleten tudi zaradi obstoja različnih tipov učenja. Nobena od teorij pa ni zmožna pojasniti učenja v vseh različnih učnih situacijah (več o tem Rutar, 2011).

<sup>14</sup> Kognitivne teorije se osredotočajo na miselne aktivnosti in razumevanje kompleksne snovi in poudarjajo pomen procesiranja informacij. Teorije socialne interakcije pa procesiranje informacij umeščajo v socialne in sociokulturne kontekste (prim. npr. Shuell, 2010).

vzpostavljanja razumevanja. »Učiti se, pomeni skonstruirati mentalni model /.../ in poučevati bi morali tako, da učence podpremo pri tem.« (Resnick, 1989: 4)

Spoznavna obdelava (oz. kognitivno procesiranje), kakršno smo v grobem orisali na tem mestu, se pri večini učencev ne odvija kar sama od sebe. Le redki lahko ob kakršnem koli učnem stimulusu, brez kakovostnih predstavitev s strani učiteljev oz. ne glede na način poučevanja, ki so ga deležni, razvijejo učinkovite mentalne reprezentacije in jih nato še ustrezno uporabljajo. Večina učencev za to potrebuje ustrezno učiteljevo podporo oz. primerno organizirane učne situacije in dejavnosti.

Bransford s soavtorji tako navaja, da se konceptualno razumevanje vzpostavlja skozi proces grajenja in izpopolnjevanja »teorije«, ob vprašanjih, ki si jih učenci ob tem zastavljajo, ob hipotezah in ob aktivnostih v zvezi z analizo podatkov. Postavljanje vprašanj, raziskovanje, postavljanje teorij in argumentiranje, preiskovanje implikacij teorije in različnih predpostavk, postavljanje in testiranje hipotez, razvijanje evidenc, pogajanje o konfliktih oz. različnih interpretacijah ipd., ki sicer tvorijo strukturo znanstvene aktivnosti, predstavljajo učinkovito pot do konceptualnega razumevanja tudi za učence (Bransford, 2000).<sup>15</sup> »Aktivno vlogo učencev kaže torej pojmovati prav kot izvajanje tovrstnih visoko strukturiranih aktivnosti«, ki vključujejo najkompleksnejše miselne procese in veščine,<sup>16</sup> spoznavne postopke in koncepte, ne pa kot izvajanje površinskih (psihomotoričnih) aktivnosti (prim. Rutar Ilc, 2011). Učitelj pa je tisti, ki jo lahko spodbudi oz. izzove z ustreznimi učnimi situacijami oz. dejavnostmi.

Marton, Entwistle, Ramsden in Säljö (povzeto po Bain, 1994: 1) zato o takšnem pristopu k učenju govorijo kot o transformativnem oz. globinskem (angl. »*deep*« *approach*), v nasprotju s površinskim. Za globinski pristop je – tako kot smo to videli že pri Perkinsu – značilno, da je poudarek na iskanju pomena tega, kar se uči, in na namernem in načrtnem vzporejanju novega z že obstoječim. Znanje se pri tem strukturira odnosno oz. relacijsko (ne pa linearno in fragmentarno) in je integrirano s postopki, ki se zahtevajo za prenos v problemske situacije. Takšno pridobivanje znanja in takšna njegova »notranja«, »mentalna« organizacija omogoča gibko (fleksibilno) uporabo v novih situacijah. To je v skladu s tem, kar smo – sklicujoč se na Perkinsa in soavtorje – omenili v zvezi s tretjim dostopom, tj. priklicom oz. pogoji zanj, ko smo poudarili, da lahko pridobivanje

znanja v problemskih situacijah prispeva k bolj učinkovitemu priklicu (prepoznavi, katero znanje uporabiti v dani problemski situaciji). Hkrati pa je v skladu tudi z uvodno ugotovitvijo, da bolj ko so mentalne sheme kompleksne in fleksibilne, bolj so prilagodljive oz. uprabne v novih problemskih situacijah.

V nasprotju s tem pri t. i. površinskem pristopu učenci sprejemajo učno snov linearno, nepovezano, fragmentirano, brez sistematičnih navezav na prejšnje znanje, brez preseganja napačnih predstav in je posledično ne znajo uporabiti v novih situacijah.

Podobno Entwistle v tu prevedenem besedilu v nazorni tabeli vzporeja različne tipe znanja, ki jih je moč pridobiti z različnimi načini učenja. Načine učenja razvrsti od enostavnega pridobivanja dejstev, zapomnjevanja naučenega prek rutinske uporabe do razumevanja in – najvišje faze (podobne Perkinsovemu proaktivnemu znanju) – uvidevanja na nov način. Zadnji dve imata transformativne učinke, dolgoročno lahko celo v temelju vplivata na učečega se. Entwistle različne dejavnike učinkovitega učenja (na visokošolski ravni) zveže v preglednem in iluminativnem grafu (prim. naprej, v Entwistlovem besedilu), ki lahko učiteljem (ne le visokošolskim, ki jim je v prvi vrsti namenjen) služi kot opomnik, na kaj vse velja biti pozoren, če želimo zagotavljati kakovostno učno okolje za učinkovito učenje.

Kako lahko torej učitelji podprejo procese učenja tako, da se bodo pri učencih odvijali na globinski ravni in privedli do transformativnih učinkov? Kako naj pomagajo sprožiti miselne procese in usmerjati spoznavni proces, ki vodi do razumevanja?

Če smo v pričujočem poglavju spregovorili predvsem o notranjih vidikih izgrajevanja razumevanja in o vlogi miselnih procesov pri tem, se v nadaljevanju po odgovor na gornji vprašani vračamo k zunanji vidikom podpiranja teh procesov. Vračamo se torej k učnim situacijam, ki jih za učence pripravljajo učitelji in ki naj bi podprle učence pri ustreznih uporabi miselnih procesov za takšno učinkovito organiziranje znanja oz. takšno njegovo strukturiranje, ki bo omogočilo, da ga bodo v primernem trenutku aktivirali. S tem v zvezi spregovorimo o učnem transferju, ki je zmožnost prenosa znanja, pridobljenega v enem učnem kontekstu, v drugega, in o raziskavah, ki osvetljujejo značilnosti učnih situacij, ki vplivajo na učinkovit transfer oz. dejavnike, ki ga izboljšujejo.

<sup>15</sup> V osvetljevanju procesov učenja ne dajemo posebne pozornosti procesom razdelovanja in usvajanja znanja na eni strani ter procesom njegove uporabe, kot bi utegnili nakazovati ločevanje na razumevanje kot reprezentacijo in razumevanje kot dejavnost. Že samo to ločevanje predstavlja umetne konstrukte, ki služijo lažji predstavljenosti sicer zelo kompleksnih procesov, in je zato redukcionistično. Sam proces učenja pa je še toliko bolj kompleksen, da ga težko jasno in nedvoumno povežemo z vsakim od obeh vidikov razumevanja. Več o tem najdemo v publikaciji *The Nature of learning*, kjer Mayer razlikuje med ključnim (angl. *essential processing*, ki je mentalno reprezentiranje ključne snovi) in generativnim procesiranjem (angl. *generative processing*, ki je mentalno organiziranje snovi in poteka prek integriranja s preostalo relevantno snovjo). (Mayer 2010). Poučevanje naj bi podpiralo tako prvo kot drugo, pri čemer pa – tako pravi Mayer, ki govori o vlogi in uporabi tehnologije pri tem – moramo biti pozorni na to, da ne bi preobremenili učenčevih spoznavnih kapacitet.

<sup>16</sup> Na tem mestu lahko zvežemo: izgrajevanje konceptualnega razumevanja in razvijanje mišljenja oz. spodbujanje miselnih procesov. Miselni procesi posredujejo – zelo poenostavljeno povzeto – tako pri izgrajevanju konceptualnega razumevanja kot pri njegovem izkazovanju (ko gre za demonstriranje tako izgrajenega konceptualnega razumevanja v konkretnih problemskih situacijah).

## UČNI TRANSFER IN POGOJI ZA NJEGOVO VZPOSTAVLJANJE

Kot smo videli, je tako v osrčju Perkinsovega pojmovanja performativnega razumevanja kot v koncepcijah preostalih omenjenih avtorjev zmožnost uporabe znanja.<sup>17</sup> Kazalnik razumevanja je zmožnost za presojo, katera naučena dejstva in postopki, principi in koncepti so ustrezni za določene problemske situacije in kako se jih uporabi za reševanje le-te. »Zmožnost razširiti, kar je bilo naučeno v enem kontekstu, na nove kontekste« (cit. Byrnes, 1996, povzeto v Bransford, 2000: 51),<sup>18</sup> v psihologiji imenujemo učni transfer.<sup>19</sup>

Odsotnost transferja se kaže kot t. i. inertno znanje, ki ga imajo učenci »naloženega« v spominu, ne zmorejo pa ga aktivirati v problemskih situacijah (prim. npr. Bransford, J., povzeto po Baron in Sternberg, 1987: 170). Vsem šolnikom nam je dobro znano, kako so se učenci zagotovo nekaj učili, pa tega ne le, da ne znajo uporabiti, ampak se niti ne domisljijo, da bi to znanje utegnilo biti povezano z neko novo problemsko situacijo. Ali kot pravi Bransford: »Učenci so zmožni govoriti o različnih konceptih in postopkih, ne pa misliti z njimi.« (prav tam)

Vrsta avtorjev je tako že v osemdesetih in devetdesetih letih utemeljevala transfer kot temelj šolanja oz. učenja in to podkrepljevala z raziskavami. Branford in soavtorji v prevednem članku to utemeljujejo z naslednjo izjavo: »Proces učenja in transfer učenja sta ključna za razumevanje, kako ljudje razvijajo pomembne kompetence.«

Prve raziskave o transferju segajo na začetek prejšnjega stoletja. Transfer je bil tako predmet poučevanja enega utemeljitev psihologije, Edwarda Thorndika, in eksperimenti s transferjem danes veljajo za »klasiko« na področju psihološkega raziskovanja. Thorndike s sodelavci je ovrgel dotodanje domneve o naravi učenja, imenovane doktrina o »formalnih disciplinah« z začetka 20. stoletja (po kateri naj bi imelo učenje latinščine, matematike in drugih zahtevnejših predmetov širše učinke, npr. razvijanje splošnih veščin učenja in pozornosti).

Prevedeni članek poleg pravkar omenjene prikazuje tudi številne druge, sodobne raziskave na to temo, ki prinašajo implikacije za poučevanje. Tako npr. je eden pomembnih podarkov, ki ga je moč razbrati iz raziskav, da se učencem šolah velikokrat ukvarjajo z nalogami, ki nimajo za njih nobenega razpoznavnega smisla ali zveze z njihovim življenjem.

Pomembna je tudi ugotovitev o tem, da učni transfer oz. učinkovito učenje zahteva čas. Prehitro obravnavanje prevelikega števila tem ali premalo časa predstavlja resno

oviro učenju in z njim povezanem transferju, kar avtorji povzamejo v pomembno sporočilo, da učenja ne moremo pospešiti, saj kompleksno kognitivno povezovanje informacij terja čas (prav tam).

Transfer je ogrožen tudi, če se učenci učijo samo izolirane skupine podatkov, ki niso organizirani in povezani, ali pa če jih sicer soočijo z urejenimi principi, ki pa jih ne morejo razumeti, ker nimajo dovolj določenega znanja, da bi zanje principi sploh imeli kak pomen.

Izjemno pomembna za uspešno učenje je tudi povratna informacija. Še posebej to velja za povratno informacijo, ki učencu pomaga pri orientaciji, kdaj, kje in kako uporabiti znanje, ki ga usvaja. S tem v zvezi je posebej učinkovita metoda dinamičnega vrednotenja, kakršno je »stopenjsko spodbujanje« avtoric Campione in Brown. Zasnovana je na spodbudah, ki so nujne, da dozori zmožnost učencev za transfer. Nekateri učenci potrebujejo splošno spodbudo kot na primer »Se lahko spomniš česa, kar si že naredil in bi ti sedaj lahko pomagalo?« (prim. tu), drugi pa potrebujejo veliko bolj specifične spodbude.

S tem v zvezi so raziskave potrdile pomen konceptualnih ključev, o katerih govorijo Perkins in sodelavci (prim. zgoraj in v nadaljevanju v prevedenem besedilu). Razumevanje, kdaj, kje in zakaj uporabiti novo znanje, tako lahko izboljšamo z rabo »kontrastnih primerov«, ki ljudem pomagajo, da opazijo nove značilnosti, ki jih pred tem niso zaznali. Prednosti primerno oblikovanih kontrastnih primerov so opazne tako pri perceptivnem kot konceptualnem učenju (npr.: koncept linearne funkcije postane jasnejši, ko ga soočimo z nelinearno funkcijo). Še ena takih metod je npr. usmerjanje pozornosti učencev na to, kaj od pravkar naučenega jim lahko pomaga v novi učni situaciji.

Številne študije potrjujejo ugotovitev, da se transfer izboljšuje tudi s tem, ko učencem pomagamo prepoznavati potencialne posledice tega, česar se učijo.

Upoštevati velja tudi ugotovitev, da učence in procese učenja spodbujajo primerno težki izzivi: naloge, ki so preveč lahke, postanejo dolgočasne; naloge pa, ki so preveč zahtevne, povzročajo frustracijo.

Za poučevanje imajo pomembno sporočilo ugotovitve raziskav o tem, da učenci postajajo bolj izvedeni za področje, če do konceptov prihajajo v specifičnih kontekstih in po možnosti z lastnim odkrivanjem. Prevedeni članek tako prinaša primere učenja z odkrivanjem na področju geometrije, fizike, zgodovine in šahiranja, ki prispevajo k izboljšanju transferja znanja v nove situacije.

Kljub nedvomnim prednostim učenja z odkrivanjem v specifičnih kontekstih pa velja biti previden in učencem

<sup>17</sup> Naj opozorimo, da je uporaba pri teh avtorjih razumljena v najširšem (in ne le strogo utilitarnem) smislu kot znati misliti z usvojenimi koncepti, npr. znati razlagati si svet, odnose in pojave v njem in reševati konkretne problemske situacije.

<sup>18</sup> Proces učenja in transfer učenja sta ključna za razumevanje, kako ljudje razvijajo pomembne kompetence. V transferju leži možnost, da se ljudi široko izobrazi, namesto le priučuje za partikularna opravila (Bransford, 2000: 51).

<sup>19</sup> Barnett in Ceci transfer opredeljujeta kot preteklo učenje, ki vpliva na prihodnji dosežek (2010, <http://www.education.com/reference/article/transfer>), Gelman in Greeno (v Resnick, 1989: 181) pa kot tistega, ki igra glavno vlogo v podpiranju učenca pri usmerjanju pozornosti na relevantne vidike problemov in pri izbiri in vključevanju ustreznih postopkov za njihovo reševanje (prim. Rutar Ilc, 2011).



omogočati raznovrstne učne situacije in ne izoliranih ter jih pri tem podpreti pri izpeljevanju posplošitev (splošnih principov in zakonitosti). Nekateri raziskave namreč kažejo, da je transfer na druge kontekste otežen, ko je učenec izpostavljen poučevanju samo v enem kontekstu, namesto v mnogoterih. Posploševanje ključnih značilnosti konceptov in razvijanje fleksibilnih oblik znanja je lažje, ko se učimo v različnih kontekstih in s pomočjo široko uporabnih primerov. Abstraktna reprezentacija učnih izkušenj namreč transcendirata specifičnost partikularnih kontekstov in primerov. Reprezentacije znanja, izgrajene skozi mnoge priložnosti za opazovanje razlik in podobnosti v različnih situacijah, so tiste, ki vodijo h kompleksnim shemam oz. mišljenju.

Pogoj za transfer je torej določena stopnja posplošitve oz. abstrakcije, pridobljene po induktivni poti, npr. z učenjem z odkrivanjem na primerih, a nato sistematizirane (npr. z razlago) in po deduktivni poti uporabljene na novih primerih. Raziskave o transferju nedvoumno kažejo, da je najugodnejše za njegovo vzpostavljanje, če se uravnatežuje specifične primere in splošne principe, ne pa da daje prednost enim ali drugim. Te ugotovitve predstavljajo enega najpomembnejših argumentov za kombiniranje na kontekste vezanega raziskovalnega učenja s sistematično razlago (oz. podpiranjem učencem pri vzpostavljanju sistematike znanja), katerega učinkovitost so potrdili tudi eksperimenti.

V prevedenem besedilu so predstavljena priporočila za to, kako izkoristiti potencial učenja v raznolikih kontekstih ob hkratnem ogibanju nevarnosti pretirane kontekstualizacije. Naj na tem mestu omenimo samo prvo, in sicer da naj učenci – potem ko rešijo specifičen primer – rešujejo še druge, podobne primere s ciljem, da bodo abstrahirali splošne principe, ki vodijo k bolj fleksibilnemu transferju.

Te ugotovitve predstavljajo enega najpomembnejših argumentov za kombiniranje na kontekste vezanega raziskovalnega učenja z razlago oz. direktnim poučevanjem (ki poskrbi za umeščanje ugotovitev oz. spoznanj v sistem). Kot pokaže prevedeno besedilo, je učinkovitost takšnih kombinacij tudi eksperimentalno potrjena.

Ob koncu Bransford in soavtorji omenja še pomen metakognicije<sup>20</sup> za učinkovit transfer. Tako povzemajo raziskave, ki ugotavljajo, da lahko transfer pri učencih izboljšamo s tem, ko jim pomagamo, da se bolj zavedajo sebe kot učencev, ki aktivno nadzorujejo svoje učne strategije in vire ter vrednotijo svojo pripravljenost.

Z implikacijami transferja za učenje in z dejavniki, ki vplivajo nanj, se ukvarja tudi vrsta drugih avtorjev. Naj na tem mestu navežemo na Barnetta in Cecija, ki zatrjujejo: »Uspešen transfer zahteva vtisnjenje (angl. *encoding*) in pozneje identificiranje in ohranjanje (angl. *retrieving*) relevantnega znanja, ki mu sledi aplikacija na transferni

problem.« (cit. Barnett in Ceci, 2010: 4) V kateri koli od teh faz se lahko pojavijo ovire za transfer. Npr.: učenec znanje usvoji, a ne prepozna njegove relevantnosti za problemsko situacijo ali pa ga ne zna uporabiti v njej. Tako npr. raziskave poučevanja matematike kažejo, da učenci pogosto ne znajo prenesti matematičnih konceptov in na njih temelječih postopkov v življenjske problemske situacije. To pojasnjujejo s tem, da se v šoli koncepte in postopke poučuje »umetno« in izolirano, ne da bi se učence spodbujalo k razumevanju principov, ki so za matematičnimi rutinami, ampak se le-te mehanicistično ponavlja kot utrjene aritmetične strukture. Pogosto je določeno znanje za učence tako močno povezano s šolsko situacijo, da ne zmorejo prepoznati njegove relevantnosti za pojasnjevanje realističnih oz. življenjskih problemskih situacij (prav tam).

Raziskave na področju konceptualnega učenja so tudi pokazale, da so učenci s prototipi matematičnih konceptov in konceptov s področja družboslovnih znanosti bolj učinkoviti pri usvajanju novih konceptov kot tisti, katerih znanje je organizirano le okrog definicij in opisov (Tennyson, Youngers in Suebsonthi, 1983; Park, 1984; Dunn, 1983; povzeto po Duschl, Hamilton in Grandy, 1992: 32).

Takšne rezultate avtorji pojasnjujejo s tem, da imajo učenci, ki so šli skozi takšne učne izkušnje, ključne koncepte organizirane v sheme tako učinkovito, da odločilno pomagajo pri organiziranju in priklicu primernega znanja (več o tem v Rutar Ilc, 2011).

## POUČEVANJE ZA RAZUMEVANJE

Že ob predstavljanju reprezentacijskega in performativnega modela razumevanja smo nanizali nekaj priporočil za poučevanje, namige pa je vsebovalo tudi poglavje o procesih učenja. Še bolj eksplicitno nanje meri gornje poglavje o učnem transferju, zato je čas, da strnemo implikacije za poučevanje za razumevanje v jasna in konkretna priporočila učiteljem.

Začnimo z 10 »temeljnimi kamni« kognitivne perspektive učenja Schneiderja in Sterna iz publikacije *The Nature of learning* (2010: 69), ki jih je moč videti kot povzetek gornjih razmislekov in iz katerih izhajajo pomembne implikacije za poučevanje:<sup>21</sup>

### 1. Učenje poteka v učencu.

Učitelji naj bi upoštevali stopnjo kognitivnega razvoja in zmožnosti vsakokratne skupine učencev, ki jih poučujejo, in naj ne bi prenašali svojega ekspertnega znanja na njih neposredno – tako kot ga imajo organiziranega sami kot izkušeni strokovnjaki –, ampak prilagojeno kognitivnim strukturam učencem z vzpostavljanjem ustrezne podpore pri nadgrajevanju le-teh.

<sup>20</sup> Metakognicija je psihološki koncept, ki se nanaša na opazovanje in usmerjanje (reguliranje) lastnih miselnih in učnih procesov in je povezana s konceptom učenja učenja. Več o tem v prihodnji številki revije, ki bo posvečena temi učenja učenja (op. ur.).

<sup>21</sup> Podobne poudarke naredi tudi Haridmanova v svojem članku, objavljenem kot predzadnjem, ko postulira najpomembnejša načela poučevanja, kot izhajajo iz kognitivne znanosti.

2. Učenje poteka ob upoštevanju preteklega učenja. V čim večji meri se velja navezovati na predznanje učencev in znanje pomagati vpenjati v veliko sliko; velja pa se ukvarjati tudi z njihovimi morebitnimi naivnimi, zdravorazumskimi in napačnimi koncepti in jim jih pomagati soočiti ter presegati s preišljenim ustvarjanjem kognitivnih konfliktov in doseganjem konceptualnih sprememb s pomočjo »odranja«.<sup>22</sup>
3. Učenje terja integracijo učnih struktur. Samo z neposredno učno metodo, npr. predavanji, pri večini učencev ne moremo doseči kompleksnih procesov, ki vodijo k dobro organiziranemu znanju.
4. Učenje poteka kot uravnoteževanje pridobivanja znanja, veščin in metakognicije.
5. Učenje poteka kot gradnja kompleksnih struktur znanja s hierarhičnim organiziranjem bolj osnovnih elementov znanja.
6. Pri učenju se uporablja strukture iz zunanjega sveta za organiziranje struktur v svojem umu.
7. Učenje je omejeno z omejitvami procesiranja informacij. Zavedati se je treba, koliko informacij lahko učenci še učinkovito sprocesirajo v določeni časovni enoti bodisi pri enem predmetu bodisi tekom dneva, ko imajo po 5, 6 ali 7 različnih, le urniško povezanih predmetov, ki niso v nikakršni logični medsebojni povezavi.
8. Učenje zahteva čas in prostor. Kolikor več »snovi« se »predeluje«, toliko manj se gre v »globino« oz. toliko manj miselnih procesov višje ravni se lahko vključi; pomembno je pretehtati, kakšno je učinkovito ravnovesje obojega in kako oboje smiselno preplesti.
9. Učenje je rezultat medigre motivacije, emocij in kognicije. Najbolj učinkovito se učimo, ko nas nekaj zanima, nagovori ali pa ko poteši našo radovednost; učenje pod stresom in v strahu je manj učinkovito.
10. Učenje razvija transferne strukture.

S temi temeljnimi kamni kognitivne perspektive se v veliki meri ujemajo Perkinsova priporočila, ki so v prevedenem besedilu seveda obširneje komentirana. Ta – čeprav na videz preprosta – priporočila, če jih želimo dosledno upoštevati, terjajo precejšnjo spremembo pogledov na poučevanje in poudarkov v zvezi z njim:

1. Narediti učenje za dolgotrajen, na razmišljenje osredotočen proces. Poučevanje je v manjši meri to, kakšne aktivnosti izvaja učitelj, in v večji meri to, h kakšni(m)

- miselni(m) aktivnosti(m) zna spodbuditi učence.
2. Nuditi bogato sprotno spremljanje. Učenci potrebujejo kriterije, po katerih bo njihovo delo ovrednoteno, potrebujejo refleksijo, povratno informacijo in priložnosti, da se s pomočjo tega izboljšujejo.
3. Podpreti učenje z učinkovitimi predstavitvami (reprezentacijami). Vrsta raziskav potrjuje, kako odločilno vpliva na razumevanje to, kako je informacija predstavljena, in nekaj primerov smo predstavili že v pričujočem besedilu.
4. Biti pozoren na razvojne dejavnike. Razumevanje konceptov je v veliki meri odvisno od tega, kako se pri učencih vzpostavljajo centralne konceptualne strukture – tj. kako učinkovito učenci uspejo organizirati pridobljene informacije in jih navezati na predznanje. Ključna vloga učiteljev je tako v tem, kako učence pri tem uspejo podpreti. V ta namen potrebujejo več znanja o tem, kako potekajo spoznavni procesi oz. kako učenci spoznavajo in razmišljajo.
5. Uvesti učence v discipline v kontekstu mreže medsebojnih povezav znotraj disciplin. Učenci se pre pogosto učijo samo »disciplinarnih drobcov« – nepovezanega, premalo s širšimi konteksti, perspektivami in sistemi mišljenja povezanega znanja. K bolj kompleksnemu znanju prispeva tudi spoznavanje, kako disciplina deluje kot sistem mišljenja – kako se na določenem področju utemljuje, rešuje probleme, kako se pristopa k raziskovanju, kakšni vzorci razmišljanja so v veljavi in kakšne predpostavke obladujejo (ali celo omejujejo) določena področja.
6. Poučevati za transfer. Poučevati za transfer pomeni poučevati tako, da znanje, ki ga učenec pridobi v eni učni situaciji, nadgradi v drugi tako, da zna z njegovo pomočjo izpeljati utemeljitev ali razlago, podati problem ipd., skratka: uporabiti ga na nov način.

Ni naključje, da zelo podobna priporočila najdemo tudi pri drugih ključnih avtorjih tega področja. Tako so npr. »navodila« Bransforda, Brownove in Cockinga (2000) naslednja:

1. Posvečati pozornost že obstoječim idejam in razlagam učencev in delati z njimi (jih soočiti, po potrebi sprožati kognitivni konflikt in jih presegati).
2. Poučevati predmete v »globino«, ob konkretnih primerih oz. v konkretnih kontekstih, da se vidi »koncepte na delu«. Ne gre za odpovedovanje

<sup>22</sup> Gre za koncept iz kognitivne psihologije, izhajajoč iz Vigotskijevega območja potencialnega razvoja in pomeni ravno pravnje primikanje in odmikanje spoznavnih opor pri procesu učenja, angl. *scaffolding*.

vsebinam, temveč za to, da se omogoči zadostno število primerov poglobljenega študija, kar učenem omogoča dojeti temeljne koncepte v konkretnih kontekstih.

3. Preizkuse vse bolj uporabljati v njihovi formativni razsežnosti.
4. Biti si na jasnem z razvojem raziskovanja in s termini diskurza v svoji disciplini in razumeti zveze med informacijami in koncepti, ki pomagajo organizirati te informacije, ter pri dojemanju tega ustrezno učence podpreti.
5. Razumeti razvoj razmišljanja učencev o teh konceptih, ki je pogojen s kognitivno strukturo in razvojno stopnjo otrok oz. učencev.
6. Prizadevati si za vključevanje metakognitivnih veščin v različna področja kurikula (Bransford, 2000: 20, 21).

Sternberg (Sternberg, 1987: 216) pa v zvezi s spodbujanjem triarhične inteligentnosti in v zvezi s povečevanjem transferja od treninga miselnih veščin na vsakdanje življenje priporoča:

1. Principi in pravila (razmišljanja) naj bodo predstavljeni v kontekstih različnih akademskih disciplin oz. krosdisciplinarno.
2. Konteksti naj variirajo med abstraktnim in konkretnim. Pomembno je tako to, da znajo učenci z danimi principi abstraktno misliti, kot da jih znajo misliti v konkretnih problemskih situacijah.
3. Konteksti naj variirajo med akademskim in praktičnim; učenci lahko uporabljajo principe mišljenja v vsakodnevnih življenjskih situacijah, če so bili priča temu, kako se ti principi uporabljajo v takih situacijah. »Če poučevanje ne omogoča prenosa tudi v vsakodnevne problemske situacije, se transfer verjetno ne bo zgodil.« (cit. prav tam: 258)

Učitelji, soočeni s temi priporočili, se pogosto odzovejo z dvema »obrambnima« prepričanjema, ki bi ju lahko nekoliko karikirano poenostavili kot:

1. Vse to že delamo.
2. To pa ni mogoče, ker ...

Kaj reči k temu?

Tako kot ni realno pričakovani, da bi učitelji nenehno dosledno, strogo načrtno in sistematično upoštevali vse to, tudi ni realno, da vse to že res počnejo. Resnica je tu – zdravorazumsko rečeno – nekje vmes: marsikaj od tega marsikdo že res počne, prej intuitivno kot premišljeno, prej spontano kot strateško, v marsičem pa so še velike rezerve. Toliko večje, če se pri tem tudi učitelje ustrezno podpre (tako z ustreznim usposabljanjem in spopolnjenjem kot z ustreznimi kurikularnimi ureditvami in predpisi), kot potrjujejo tudi prevedena besedila.

Poučevanje za razumevanje torej ni samoumevno,

tako kot se učenje s transferjem ne zgodi kar samo od sebe. Kot opozarja Sternberg: »Za transfer je treba znati poučevati, ne pa le preprosto čakati in upati, da se bo zgodil.« (Sternberg, 1987: 258)

V ta namen smo v izbor prevedenih besedil uvrstili še prispevek Perkinsove sodelavke iz harvardske ekipe, ki je dolga leta raziskovala razumevanje, učenje z razumevanjem in poučevanje za razumevanje v okviru znamenitega projekta harvardske univerze Zero, Marthe Stone Wiske, ki gornja priporočila konkretizira in opiše ob primerih.

Tu prevedeno besedilo Wiskejeve se tako začneja s poudarkom, da bi se morali, če se zavežemo pedagogiki razumevanja, najprej vprašati, katere vsebine so vredne tega, da se jih razume. Nato se v zvezi s temi vsebinami presodi, kaj v zvezi z njimi naj učenci razumejo. Sledi akcijski del: načrtovanje aktivnosti, s katerimi dosežemo oz. okrepimo razumevanje. Navsezadnje pa moramo znati ugotoviti in »izmeriti« tudi to, kaj učenci kot posledico vseh teh prizadevanj res razumejo. S tem v zvezi je projekt poučevanja za razumevanje, katerega opisu je posvečeno prevedeno besedilo, zasnovan na izbiranju za razumevanje reprezentativnih tem, na opredeljevanju ciljev razumevanja, na opredeljevanju aktivnosti, v katerih se kaže razumevanje in na spremljanju razumevanja (angl. ongoing assessment).

Tudi Wiskejeva poudari – tako kot smo to storili mi v uvodu –, da imajo učitelji težave pri opredeljevanju ciljev razumevanja in pri njegovem ugotavljanju in pogosto ne ločijo ciljev od izkazovanja razumevanja, ki se kaže skozi konkretne (miselne) storitve oz. dejavnosti učencev (angl. *performances*, *Wiggins in McTighe pa govorita o evidencah, dokazilih, angl. evidences* ...). Pri tem Wiskejeva poudarja, da teh ne kaže zamenjevati z bolj »zunanji« motorični aktivnostmi (npr.: učenci lahko izkazujejo razumevanje skozi primerjanje in razvrščanje; striženje in razporejanje lističev, ki so temu osnova pri učenju z raziskovanjem, pa nista dejavnosti razumevanja, ampak podporni dejavnosti, zamenljivi z drugimi podobnimi aktivnostmi). Naj še enkrat poudarimo, da ko torej govorimo o aktivnostih razumevanja, merimo izključno na miselne aktivnosti oz. miselno procesiranje vsebin. Wiskejeva tako svari pred »spektakularnimi« projekti, ki pa ne naslavljajo prepričljivo globokega razumevanja.

Razlogov za to je več, med drugim to, da včasih učitelji zamenjujejo cilje razumevanja z ožjimi, vedenjskimi cilji. Razlogi lahko izvirajo tudi iz globljih, nezavednih prepričanj o naravi znanja in razumevanja in iz lastnih izkušenj, kako so se učili v svoji mladosti.

Eden od razlogov pa je lahko tudi pomanjkanje priložnosti med izobraževanjem učiteljev samih, da bi razvili globlje razumevanje konceptov in načinov raziskovanja na svojih področjih, kaj šele, da bi razvili pozornost na načine spoznavanja učencev in na njihov kognitivni razvoj (na kar opozarjajo tako rekoč vsi »seznamski« priporočila). O tem pa več izvemo v besedilih, ki vzpostavljata most med kognitivno znanostjo in nevroznanostjo ter poučevanjem.

## KAKO LAHKO K POUČEVANJU ZA RAZUMEVANJE PRISPEVATA KOGNITIVNA ZNANOST IN NEVROZKANOST

Že pri pojasnjevanju procesov učenja smo se v največji meri sklicevali na spoznanja kognitivne psihologije. Tako ni naključje, da v prejšnjem poglavju, ki je postreglo s priporočili učiteljem, kot eno od rdečih niti najdemo priporočilo, da naj bodo pozorni na razvojne dejavnike oz. na razvoj razmišljanja učencev o konceptih, ki je pogojen s kognitivno strukturo in razvojno stopnjo učencev. Nekateri avtorji celo govorijo o kognitivni empatiji – zmožnosti dojeti razvojno stopnjo učencev, dobiti vpogled v njihov način razmišljanja oz. procesiranja in jih pri tem ustrezno podpreti (npr. z že omenjenim »odranjem«).

Že koncem prejšnjega stoletja so predvidevanja in raziskovalne ugotovitve razvojne in kognitivne psihologije vse bolj »materializirala« spoznanja in ugotovitve nevroznanosti. Tako so Bransford in soavtorji že 2000 zapisali, da napredek v nevroznanosti potrjuje teoretične pozicije razvojne psihologije, denimo pomen zgodnjih izkušenj za razvoj. Poudarjajo tudi pomen neposrednega opazovanja procesov učenja na temelju napredka neinvazivnih tehnologij (npr. tomografije, magnetne resonance itd.) (2000: 114).

Nekatere pomembne poudarke o pomenu odkritij nevroznanosti in kognitivne znanosti, ki poglobljajo razumevanje mehanizmov učenja, Bransford in soavtorji povzemajo v naslednjih ugotovitvah (prim.: 121–125):

1. učenje spreminja fizikalno strukturo možganov<sup>23</sup> oz. organizira in reorganizira možgane;
2. vodeno učenje in učenje iz izkušenj imajo zato pomembno vlogo pri funkcionalni reorganizaciji možganov;
3. različni deli možganov so v pripravljenosti za učenje v različnih časih, deloma zaradi izkušnje, deloma zaradi notranjih procesov;
4. jezik ima pri povezavi možgani – um zelo pomembno vlogo;
5. kako je spomin reprezentiran v možganih, ima pomembne implikacije za učenje;
6. um je aktiven pri shranjevanju in priklicu informacij; ne gre le za to, da bi jih pasivno »kodiral«, marveč »kreira kategorije za procesiranje informacij«;
7. na razvoj uma vpliva izvajanje mentalnih aktivnosti, kot so sklepanje, formiranje kategorij itd., zato velja te tipe učnih možnosti spodbujati.

Interes raziskovalcev se je zato v zadnjih letih usmeril v to, kako lahko spoznanja kognitivne znanosti in nevroznanosti neposredno uporabimo za poučevanje. V Veliki Britaniji se je razvilo močno gibanje Šole za 21. stoletje, ki

na nacionalni ravni uvaja reformni projekt, zasnovan na upoštevanju spoznanj nevroznanosti (o čemer smo pisali v lanskem letniku te revije), govor je tudi o t. i. nevroedukaciji (angl. *neuroeducation*).

Iniciative in sistematični poskusi navezovanja šolskih praks na spoznanja kognitivne znanosti so močni tudi v ZDA. Mariale Hardiman z Univerze Johns Hopkins s svojo ekipo je tako v sodelovanju s šolami oz. učitelji razvila model poučevanja, usmerjen na možgane, predstavljen v tu prevedenem besedilu z istoimenskim naslovom.

Kot poudarja v uvodu, je bil njen interes narediti izsledke zahtevnih raziskav možganov dosegljive učiteljem in »integrirane v kohezivni model poučevanja« (tu). Uporabo sintagme »merjenja na možgane« utemeljuje se tem, da čeprav sicer vsako učenje vključuje možgane, pa vsako poučevanje žal ne vpliva na učenje niti na aktiviranje možganov učencev. Model, ki ga opisuje članek, predstavlja šest tarč, na katere naj bi merili proces poučevanja in učenja in raziskave, ki te zveze podpirajo.

Te »tarče« se – kot bi lahko pričakovali – v veliki meri ujemajo z izzivi za poučevanje, ki smo jih predstavili že v prejšnjem poglavju, kar spet potrjuje, da so spoznanja in priporočila psihologov dobila še potrditev s strani nevroznanosti oz. nevroznanstveno podlago.

Tarče, ki jih kaže upoštevati pri poučevanju in ki jih opisuje Hardiman, so:

1. Emocionalna klima, ki podpira učinkovito učenje skozi interakcijo med emocionalnimi in kognitivnimi možganskimi sistemi in zmanjšuje stresogene dejavnike, ki ovirajo pomnjenje in zavirajo globoko učenje.
2. Fizično učno okolje, ki npr. z novostjo in razgibanostjo kot vizualnimi stimulusi močneje aktivira možgansko dejavnost pri učenju.
3. Nove učne izkušnje so »filtrirane« glede na prejšnje oz. glede na predznanja; dejavnosti bi naj bile zasnovane tako, da podpirajo razumevanje učencev, kako se novo znanje vključuje v veliko sliko, ki jo že imajo.
4. Obvladovanje veščin, vsebine in konceptov terja raznolike aktivnosti, ki aktivirajo različne možganske sisteme za različne učne cilje.
5. Uporaba znanja naj sledi začetnemu pridobivanju. Znanje postaja »trajnejše« z uporabo v problemskih situacijah in če se od učencev terja višje miselne procese.
6. Vrednotenje učenja omogoča učencem in učiteljem povratno informacijo, na temelju katere učenci lahko prilagajajo učenje, učitelji pa poučevanje.

Vpliv kognitivne znanosti in nevroznanosti na strategije poučevanja postaja torej vse večji. Prevodno številko

<sup>23</sup> Tako npr. je ugotovljeno, da na velik del razvoja tretjine sinaps, ki se razvijejo po rojstvu, vpliva izkušnja: na tiste, ki jih postavlja živčni sistem in izkušnje selekcionirajo njihov obstoj. Izkušnje pa prispevajo tudi k produkciji dela novih sinaps (prav tam: 117). Ali z drugimi besedami: aktivnost živčnega sistema, povezana z učnimi izkušnjami povzroči, da živčne celice dobesedno tvorijo nove sinapse.

zato sklenemo s člankom avtoric Hardiman in Denckla o različnih možnostih sodelovanja med nevroznanstveniki in šolsko sfero in nekaterih aktualnih projektih. Temo pa

si poglobljeno obetamo razviti v prevodni številki prihodnjega letnika.

## VIRI

Vsi tu prevedeni članki in:

Arends, R. I. in Castle, S. (2010). Taxonomies for Categorizing Instructional Methods. <http://www.education.com/reference/article/instructional-strategies>

Barnett in Ceci (2010). Transfer. Dostopno na: <http://www.education.com/reference/article/transfer> (september 2012)

Baron, J. B. in Sternberg, R. (1987). Teaching Thinking Skills: Theory and Practice, New York: W H. Freeman and Company.

Bransford, J. D., Sherwood, R. D., Sturdevant, T. (1987). Teaching Thinking and Problem Solving. V Teaching Thinking Skills. Theory and Practice. New York: W.H. Freeman and Company, str. 162–182

Bransford, J. D., Brown, A. L., Cocking, R. R. (2000). How People Learn, Washington D.C.: National Academy Press.

Brown, A. L. in Palincsar, A. S. (1989). Guided, Cooperative Learning and Individual Knowledge Acquisition. V Resnick, L. (ur.) (1989). Knowing, Learning and Instruction. Essays in Honor of Robert Glaser. Hillsdale, New Jersey: LEA, str. 393–453.

Gelman in Greeno (1989). On the Nature of Competence: Principles for Understanding in a Domain. V Resnick, L. (ur.) (1989). Knowing, Learning and Instruction. Essays in Honor of Robert Glaser. Hillsdale, New Jersey: LEA, str. 125–187.

Marzano, R. J. (ur.) (1989). Dimensions of Thinking. Alexandria: ASCD.

Marzano, R., Pickering, D. J., McTighe, J. (1997). Dimensions of Learning. Alexandria: ASCD.

McNamara in O'Reilly (2010). Learning: Knowledge Acquisition, Representation, and Organisation. Dostopno na: [www.education.com/reference/article/learning-knowledge-acquisition-representation](http://www.education.com/reference/article/learning-knowledge-acquisition-representation)

Perkins, D. (1993). American Educator: The Professional Journal of the American Federation teachers; 17, št. 3, str. 28–35.

Posner, G. J. (1995). Analyzing the Curriculum. New York ...: McGraw-Hill.

Pregelj, L. in Marentič Požarnik, B. (2009). Moč učnega pogovora. Poti do znanja z razumevanjem. Ljubljana: DZS.

Resnick, L. (ur.) (1989). Introduction v Knowing, Learning and Instruction. Essays in Honor of Robert Glaser. Hillsdale, New Jersey: LEA, str. 1–25.

Resnick, L. in Resnick, D. P. (1992). Assessing the Thinking Curriculum: New Tools for Educational Reform. V Gifford, B. R., O'Connor, M. C. (ur.). Changing assessments. Alternative views of Aptitude, Achievement and Instruction. Boston: Cluwer Academic Publishers, str. 137–177.

Rutar Ilc, Z. (2001). Spodbujanje in preverjanje kompleksnega razmišljanja, Sodobna pedagogika 5/2001, str. 182–201.

Rutar Ilc, Z. (2004). Pasti razmišljanja v nasprotjih – Učenje za razumevanje kot točka povezovanja. V (več) Zbornik prispevkov mednarodnega posveta o splošni izobrazbi. ZRSŠ. Ljubljana.

Rutar Ilc, Z. (2011). Učenje z razumevanjem in poučevanje za razumevanje. Sodobna pedagogika 1, l. 2011, str. 76–100.

Schneider, M., Stern, E. (2010). V Dumont, H., Istance, D., Benevidas, F. The Nature of Learning. OECD. The cognitive perspective on Learning: ten cornerstone findings, str. 69–91.

Shuell, T. (2010). <http://www.education.com/reference/article/theories-of-learning> (september 2012)

Sternberg, R. J., Caruso, D. R. (1985). Practical Modes of Knowing. V Elsner, E. (ur.). Learning and Teaching The Ways of Knowing. Chicago: University of Chicago Press, str. 182–219.

Sternberg, R. J. (1987). Teaching Intelligence: The Application of Cognitive Psychology to the Improvement of Intellectual Skill. V Baron, J. B. in Sternberg, R. J. (ur.). Teaching thinking skills. New York: H. W. Freeman and Co., str. 182–219.

Wiggins G. (1998). Understanding by design. Alexandria: ASCD.

Wiggins, G., McTighe, J. (1998, 2005). Understanding by design. Alexandria: ASCD.

*Dr. Zora Rutar Ilc,  
odgovorna urednica*