



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo

XLIII

2012

5

Poština plačana pri pošti 1102 Ljubljana.

vzgoja izobraževanje



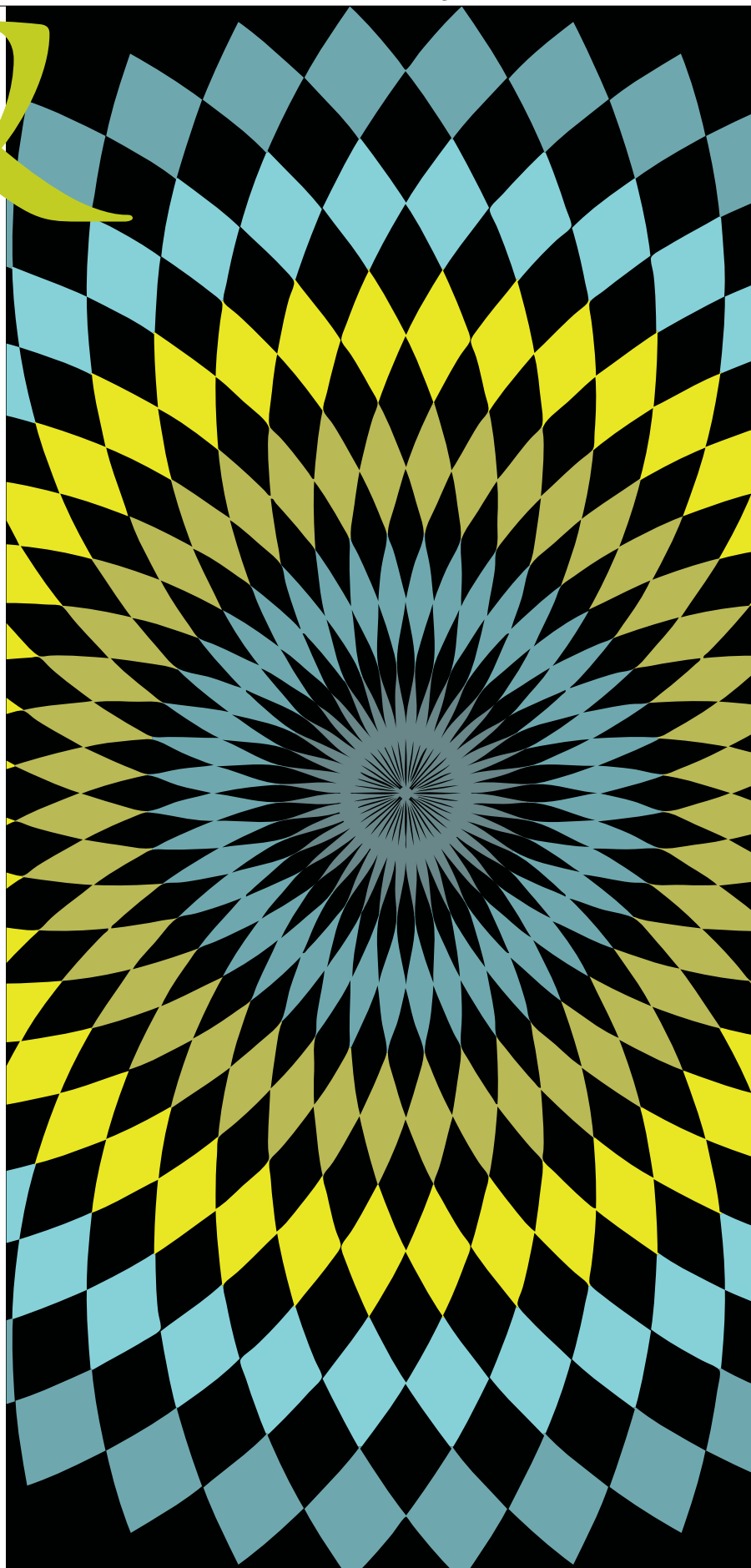
Poučevanje za
razumevanje

Znotraj razumevanja

Učni transfer

Poučevanje in spodbujanje
možganov

Znanost o izobraževanju





Vzgoja in izobraževanje

ISSN 0350-5065
VZGOJA IN IZOBRAŽEVANJE
letnik XLIII, številka 5, 2012

Izdajatelj in založnik
Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Predstavnik
mag. Gregor Mohorčič

Uredniški odbor
dr. Zora Rutar Ilc, dr. Jana Kalin, ddr. Barica
Marentič Požarnik, Urška Margan, dr. Alenka
Polak, dr. Marjan Šimenc, dr. Justina Erčulj,
mag. Mirko Zorman, Andreja Nagode

Odgovorna urednica
dr. Zora Rutar Ilc

Prevodi prispevkov
dr. Sonja Sentočnik, mag. Mirko Zorman,
dr. Dušan Rutar

Urednica založbe
Andreja Nagode

Jezikovni pregled
Tine Logar

Oblikovanje
Kofein dizajn, d. o. o.

Priprava in tisk
Present, d. o. o.

Naklada
880 izvodov

Naslov uredništva
Zavod RS za šolstvo, Poljanska c. 28,
1000 Ljubljana
zora.rutar-ilc@zrss.si,
vzgoja.izobrazevanje@zrss.si
www.zrss.si

Naročanje
Zavod RS za šolstvo, Poljanska c. 28,
1000 Ljubljana
e-pošta: zalozba@zrss.si; faks: 01 / 3005-199
letna naročnina (6 številke): 50,08 € za pravne
osebe, 32,55 € za posameznike, 22,95 € za
štoludente; 65,00 € za tujino
Cena posameznega izvoda 5/2012 je 10,43 €.
V cenah je vključen DDV.

Revija Vzgoja in izobraževanje je pod
zaporedno številko 577 vpisana v razvid
medijev, ki ga vodi Ministrstvo za
izobraževanje, znanost, kulturo in šport RS.

© Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2012
Vse pravice pridržane. Brez založnikovega pisnega do-
voljenja ni dovoljeno nobenega dela revije na kakršen
koli način reproducirati, kopirati ali kako drugače raz-
širjati. Ta prepoved se nanaša tako na mehanske (foto-
kopiranje) kot na elektronske (snemanje ali prepisovanje
na kakršen koli pomnilniški medij) oblike reprodukcije.

UVODNIK

Dr. Zora Rutar Ilc
Poučevanje za razumevanje (p)ostaja izziv
za izobraževalce #2

RAZPRAVE

Dr. David Perkins
Poučevanje za razumevanje #15

Dr. David N. Perkins, dr. David Crismond,
dr. Rebecca Simmons in dr. Chris Unger
Znotraj razumevanja #24

Dr. Martha Stone Wiske
Kaj je poučevanje za razumevanje #34

Dr. John D. Bransford, dr. Ann L. Brown in
dr. Rodney R. Cocking
Učni transfer #45

Dr. Noel Entwistle
Pražni pojmi in transformativni načini mišljenja v
raziskovanju visokega šolstva #60

Dr. Mariale Hardiman
Poučevanje in spodbujanje možganov #69

Dr. Mariale Hardiman in Martha Bridge Denckla
Znanost o izobraževanju: Poučevanje in učenje
s pomočjo znanosti o možganih #73

OCENE IN INFORMACIJE

Saša Premk
Novosti v knjižnici #77

EDITORIAL

Teaching for understanding becomes –
challenge for teachers #2

PAPERS

Teaching for understanding #15

Inside understanding #24

What is teaching for understanding #34

Learning and Transfer #45

Threshold concepts and transformative ways of thinking
within research into higher education #60

The Brain Targeted Teaching Model #69

The Science of Education: Informing Teaching and
Learning through the Brain Sciences #73

REVIEWS AND INFORMATION

New editions in the library #77

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,¹ 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*² (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*³) 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

¹ Sklicujemo se predvsem na izkušnje projektov in analiz ZŠ.

² 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.

³ 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 prvikrat 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. REPREZENTACIJ⁴

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

⁴ 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*.⁵ 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 Perkins⁶).

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,⁷ 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

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

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

⁷ 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 izgrajuje 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 problemov⁸ 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, 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.

⁸ 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 predstavitev⁹ 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.¹⁰

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

⁹ 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.).

¹⁰ 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, popraviljanja napak¹¹ ... 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!¹²

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

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.

¹¹ 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.

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

¹³ 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).

¹⁴ 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).¹⁵ »Aktivno vlogo učencev kaže torej pojmovati prav kot izvajanje tovrstnih visoko strukturiranih aktivnosti«, ki vključujejo najkompleksnejše miselne procese in veščine,¹⁶ 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.

¹⁵ 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 redukcioniistično. 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.

¹⁶ 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.¹⁷ 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),¹⁸ v psihologiji imenujemo učni transfer.¹⁹

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

¹⁷ 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.

¹⁸ 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).

¹⁹ 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 metakognicije²⁰ 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:²¹

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.

²⁰ 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.).

²¹ 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«.²²
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 drobcev« – 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

²² 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 možganov²³ 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

²³ 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

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*

Dr. David Perkins, Harvardska univerza, Cambridge, ZDA

POUČEVANJE ZA RAZUMEVANJE

V mestecu v okolici Bostona učitelj matematike povabi svoje učence, da naj izdelajo tloris občinskega centra, vključno z dvoranami za ples, prostorom za ansambel in preostalim. Zakaj?

Ker izdelava tlorisa zahteva vrsto geometrijskih oblik znotraj predpisane površine. Učenci morajo uporabiti tisto, kar so se učili o površini, da bodo lahko narisali ustrezen tloris.

V mestu nedaleč stran učitelj povabi učence, da naj se spomnijo dveh izkušenj iz svojega življenja: ko so doživeli krivico in ko so nekomu storili krivico. Zakaj? Ker se v razredu pripravljajo, da bodo brali literarna dela, vključno z Ubiti ptico oponašalko, ki se ukvarjajo s temo krivice in kdo jo ugotavlja, pri čemer se bodo ves čas navezovali na življenjske izkušnje učencev. V nekem razredu na srednjem zahodu učenec razlaga majhni skupini svojih vrstnikov, uporabljajoč svoje lastne risbe, kako določen hrošč ropar posnema mravlje z namenom, da zasede njihova gnezda in poje njihova jajčeca. Zakaj? Ker je vsak učenec zadolžen, da poučuje skupino svojih sošolcev. Ko se naučijo poučevati drug drugega, učenci razvijejo zanesljivo razumevanje obravnavane snovi (Brown idr., 1993). V osnovni šoli v Arizoni učenci, ki se učijo o antičnem Egiptu, pripravijo tabloid na štirih straneh v stilu National Enquirerja, ki ga poimenujejo Letopis kralja Tuta, v katerem so izzivalni naslovi kot na primer »Kleo spet v težavah?« Zakaj? Oblika učence motivira in jih usmerja v sintezo in predstavitev učne snovi (Fiske, 1991: 157–8).

Morda so videti čudaške s stališča tradicionalnih izobraževalnih praks, vendar pa takšne epizode niso nekaj vsakdanjega v ameriških šolah. Čeprav niti niso tako redke. Prva dva primera sta odraz prizadevanj učiteljev, ki sodelujejo z mojimi kolegi in mano v študijah na temo poučevanja za razumevanje. Druga dva sta iz vedno bolj bogate in raznolike literature na enako temo. Kdor sledi sodobnim trendom na področju poučevanja, ne more biti presenečen. Opisani primeri ponazarjajo vedno večja prizadevanja, da bi učence spodbudili h globlji in bolj premišljeni obravnavi učne snovi. V ta namen učitelji iščejo povezave med življenjem učencev in učno snovjo, med principi in prakso, med preteklostjo in sedanjostjo. Učence usmerjajo v razmišljanje skozi koncepte in situacije ter se izogibajo memoriranju in reprodukciji pri spraševanju.

Danes se morda zdi staromodno govoriti o tem, da bi učitelju prinesli jabolko. Vendar si vsak izmed teh učiteljev zasluži jabolko, saj presegajo normalna pričakovanja večine šolskih odborov, ravnateljev in staršev. Poučujejo za razumevanje. Od svojih učencev želijo več, kot da bi

si samo zapomnili formulo za ploščino trapezoida, tri različne načine prikrivanja, datume vladavine kralja Tuta ali pa kdo je avtor romana Ubiti ptico oponašalko. Želijo, da bi učenci razumeli tisto, kar se učijo, namesto da se snovjo le seznanijo.

Ali ne bi bilo lepo, če bi ponudili enako jabolko vsem učiteljem v vseh šolah? – Jabolko za izobraževanje. Vendar pa poučevanja za razumevanje pogosto ne moremo preprosto izpeljati v premnogih učnih okoljih. Povsod tudi ni dobrodošlo. Poučevanje za razumevanje? Zveni lepo in razumno. Ampak ali je potrebno?

Da. Brez dvoma je absolutno potrebno, če želimo uresničiti temeljne izobraževalne cilje: pripraviti učence na nadaljnje učenje in učinkovitejše delovanje v vsakdanjem življenju. V nadaljevanju tega prispevka postavimo trditev, da ima poučevanje za razumevanje osrednjo vlogo v katerem koli razumnem programu izobraževanja. Še več, če pregledamo raziskave in izobraževalno prakso, nam postaneta narava razumevanja in to, kako se ljudje učimo za razumevanje, dovolj jasna, da podpremo usklajena in predana prizadevanja, da bi v šolah poučevali za razumevanje.

ČEMU IZOBRAŽEVATI ZA RAZUMEVANJE?

Znanje in veščine so že po tradiciji temelj ameriškega izobraževanja. Želimo, da imajo učenci dobro znanje o zgodovini, naravoslovju, geografiji in še čem. Želimo, da učenci obvladajo aritmetiko, pisanje in tuje jezike. Vsega tega ni lahko doseči, vendar se za to vsi zelo trudimo.

Če se torej posvečamo znanju in veščinam in jim velja vsa naša pozornost, zakaj bi si potem prizadevali še za razumevanje? Obstaja več razlogov, med katerimi eden še posebej izstopa: znanje in veščine same po sebi ne zagotavljajo razumevanja. Ljudje lahko usvojijo znanje in rutinske spretnosti, ne da bi jih v temelju razumeli ali znali ustrezno uporabiti. In navsezadnje jim znanje in spretnosti, ki jih ne razumejo, le malo koristijo! Kako bi jim lahko koristilo, kar so se naučili pri zgodovini in matematiki, če pa niso ničesar razumeli?

Dolgoročno si je pri izobraževanju treba prizadevati za aktivno uporabo znanja in veščin (Perkins, 1992). Učenci si v šoli nabirajo znanje in veščine zato, da bi jih lahko uporabljali v profesionalnih vlogah – kot znanstveniki, inženirji, oblikovalci, zdravniki, poslovneži, pisatelji, glasbeniki –, pa tudi v vsakdanjem življenju – kot občani, volilci, starši –, kar zahteva, da znajo ceniti, razumeti in presojati. Vendar pa znanje, pridobljeno s pomnjenjem,

na splošno ne omogoča, da bi ga aktivno uporabili, pa tudi od rutinskih spretnosti učenci nimajo koristi, če ne razumejo, kdaj jih bi lahko uporabili. Skratka, poučevati je treba za razumevanje, če želimo, da se bi izobraževanje dolgoročno izplačalo.

Ampak morda pa ni potrebno ničesar ukreniti. »Zakaj bi popravljali, kar ni pokvarjeno?« Mogoče pa učenci dovolj dobro razumejo znanja in spretnosti, ki jih pridobijo v šoli.

Na žalost rezultati raziskav kažejo, da ni tako. Različne študije na področju naravoslovja in matematike razkrivajo velika in vztrajna nerazumevanja pri učencih, od tega, ali je Zemlja res okrogla in na kakšne načine je okrogla, do nerazumevanja Newtonovega zakona pri študentih (npr. Clement, 1982, 1983; McCloskey, 1983; Nussbaum, 1985). Nerazumevanje pri matematiki vključuje zlorabo različnih pravil, ki jih učenci preveč posplošujejo, težave pri uporabi razmerij in sorazmerij, zmedo okrog pomena algeberskih enačb in še kaj bi se našlo (npr. Behr, Lesh, Post in Silver, 1983; Clement, Lochhead in Monk, 1981; Lochhead in Mestre, 1988; Resnick, 1987, 1992).

Čeprav se na prvi pogled morda zdi, da je na področju humanistike manj problemov z napačnim razumevanjem kot pri tehnično bolj zahtevnem naravoslovju in matematiki, so raziskave tudi na tem področju razkrile, da to ne drži. Tako so na primer študije o bralnih zmožnostih pokazale, da učenci sicer znajo prebrati besede, vendar imajo težave z interpretacijo in povzemanjem tega, kar preberejo. V zvezi z zmožnostjo tvorjenja besedil so študije pokazale, da je večina učencev neuspešnih pri oblikovanju prepričljivih stališč, podprtih z argumenti (National Assessment of Educational Progress, 1981). Pri pisanju esejev učenci večinoma »govorijo o znanju«, kakor to imenujeta Bereiter in Scardamalia (1985), kar z drugimi besedami pomeni, da odstavek za odstavkom naštevajo, kar vedo o neki temi, ne znajo pa izraziti svojega stališča.

V zvezi z razumevanjem zgodovine so raziskave razkrile, da učenci trpijo za »omejenostjo na sedanost« in za »lokalno omejenostjo« (Carretero, Pozo in Asensio, 1989; Shelmit, 1980). Tako so na primer izjemno kritični do Trumanove odločitve, da odvrže bombo na Hirošimo, zaradi nedavne preteklosti. Ker trpijo za »omejenostjo na sedanost«, imajo težave z življenjem v tisto obdobje, kar jim onemogoča, da bi razmišljali o problemu s Trumanovega stališča, upoštevajoč tisto, kar je takrat vedel on. Takšni premiki v perspektivi pa so bistvenega pomena, če želimo danes razumeti zgodovino, pa tudi druge narode, kulture in etnične skupine. Razen tega Gardner (1991) trdi, da imajo učenci težave z razumevanjem na področju humanistike zaradi številnih stereotipov – na primer v zvezi z raso, spolom in etnično pripadnostjo –, ki povzročajo nerazumevanje raznolikosti situacij, v katerih se znajdejo ljudje.

Sklenemo lahko, da je razumevanje veliko pogostejše »pokvarjeno«, kot je to še dopustno. Razen tega vemo, da je v zvezi s tem mogoče marsikaj narediti. Napočil je čas. Kognitivna znanost, izobraževalna psihologija in praktične izkušnje z učitelji in učenci nas postavljajo v položaj,

ko moramo poučevati za razumevanje – in izobraževati učitelje, da bodo poučevali za razumevanje (Gardner, 1991; Perkins, 1986, 1992). V nadaljevanju pričujočega prispevka postavim trditev, da je danes, bolj kot kadar koli doslej, postalo poučevanje za razumevanje uresničljiv koncept izobraževanja.

KAJ JE RAZUMEVANJE?

V osrčju poučevanja za razumevanje je osnovno vprašanje: Kaj je razumevanje? Če si vzamemo minuto za razmislek, bomo kaj hitro spoznali, da se odgovor ne ponuja sam od sebe. Če vzamemo za primerjavo védenje, ugotovimo, da vsi vemo, kaj pomeni. Ko učenec nekaj ve, se tega spomni, ko ga vprašamo – nam pove, kar ve, ali izkaže neko spretnost. Nekaj razumeti pa je bolj subtilna zadeva. Učenec nam lahko zdrdra cel kup dejstev in izvede neke rutinske spretnosti, četudi jih bolj malo razume. Razumevanje pa na neki način presega védenje. Vprašanje je, kako?

Ključ do razumevanja je mogoče najti v naslednji zamisli: predstavljajte si bitko s kepami v vesolju. Pol ducata astronomov v prostem padu se razporedi v krogu. Vsak ima v roki polno mrežo snežnih kep. Ko zaslišijo po radiu »V napad«, začne vsak ciljati s kepami druge astronave. Kaj mislite, da se bo zgodilo? Kakšna je vaša napoved?

Če vsaj do neke mere razumete Newtonovo teorijo gibanja, boste verjetno napovedali, da se ta bitka ne bo najbolje iztekla. Ko bodo astronomi ciljali drug drugega s kepami, se bodo te začele oddaljevati od njih. Met kepe naprej namreč potisne astronava nazaj. Razen tega se bo vsak astronom začel zaradi meta vrteti, saj je njegova roka, s katero vrže kepo, precej oddaljena od njegovega središča težnosti. Malo verjetno je, da bo kdor koli zadel kogar koli, saj se bodo že takoj po prvem metu začeli vrteti in se bodo tako oddaljili drug od drugega, da bodo kakršni koli zadetki nemogoči. Toliko o kepanju v vesolju.

Če so takšne napovedi znak razumevanja Newtonove teorije, kaj je potem razumevanje na splošno? S kolegi z Oddelka za podiplomski študij iz edukacijskih ved na Harvardski univerzi smo analizirali konceptualni pomen razumevanja. Preverili smo poglede na razumevanje v sodobnih raziskavah, pa tudi pri tistih učiteljih, ki se odlikujejo po svojem poučevanju za razumevanje, ter v skladu s tem oblikovali koncepcijo razumevanja. Poimenovali smo jo »izvedbena perspektiva« razumevanja. V njej je prisoten splošni duh »konstruktivizma«, ki ima pomembno mesto v sodobnih teorijah učenja (Duffy in Jonassen, 1992) in ki ponuja določen pogled na to, kaj sestavlja učenje za razumevanje. Ta perspektiva pomaga razjasniti, kaj je razumevanje in kako je treba poučevati za razumevanje, tako da eksplicira, kar je bilo doslej implicitno, in posploši, kar je bilo doslej ubesedeno na bolj restriktivne načine (Gardner, 1991; Perkins, 1992).

Na kratko: izvedbena perspektiva navaja, da pomeni neko temo razumeti, ko znaš to izkazati na različne, miselno zahtevne načine, kot denimo, da znaš razložiti, zbrati dokaze,

se domisliti primerov, posplošiti, koncepte uporabiti v praksi, predočiti na nove načine in podobno. Vzemimo, da ima učenec »neko znanje« o Newtonovi fiziki: zapisati zna enačbe in jih uporabiti za rešitev treh ali štirih rutinskih problemov iz učbenika. Samo po sebi to še ni dokaz, da učenec resnično razume teorijo. Morda preprosto ponavlja že znane rešitve in rutinsko uporablja postopke, ki si jih je zapomnil. Zdaj pa vzemimo, da učenec pravilno napove, kaj se bo zgodilo v primeru kepanja v vesolju. V tem primeru izkaže več kot le védenje. Še več, vzemimo, da se učenec spomni novih primerov, s katerimi ponazori, kako Newtonova teorija deluje v vsakdanjem življenju (Zakaj morajo biti napadalci pri nogometu tako močni? Zaradi vztrajnostnega momenta.) in jo zna ekstrapolirati. Čim večjo miselno zahtevnost izkaže v svojih izvedbah, tem večja je verjetnost, da učenec nekaj res razume.

Če povzamemo, je razumevanje nečesa stvar »izkazovanja« na različne načine – kot denimo, da znamo napovedati, kako se bo odvil boj s snežnimi kepami v vesolju, s čimer izkažemo svoje razumevanje, ki ga hkrati še povečujemo tako, da si zamišljamo nove situacije. Takšne izvedbe imenujemo »izkazano razumevanje« ali »izvedbe razumevanja«.

Izkazano razumevanje je ravno nasprotje tistega, kar učenci počnejo v šoli večino svojega časa. Medtem ko lahko razumevanje izkažemo na najraznovrstnejše načine, morajo le-ti po definiciji biti miselno zahtevni, raztezati morajo meje tistega, kar učenci že vedo. Večina učnih dejavnosti pa je preveč rutinska, da bi jih lahko uvrstili med dejavnosti, s katerimi je mogoče izkazati razumevanje – dril v črkovanju, testi pravilno narobe, aritmetične vaje, običajna esejska vprašanja in podobno. Takšne vaje so vsekakor pomembne, vendar z njimi ni mogoče izkazovati razumevanja, zaradi česar ga z njimi tudi izgrajevati ni mogoče.

KAKO SE LAHKO UČENCI UČIJO Z RAZUMEVANJEM?

Kako se torej učenci učijo z razumevanjem, če upoštevamo izvedbeno perspektivo razumevanja? Pomemben korak proti odgovoru na to vprašanje bomo naredili, če si zastavimo vprašanje, ki je povezano z gornjim, vendar tudi drugačno: Kako se naučimo rolati? Vsekakor ne samo s prebiranjem navodil in opazovanjem drugih, čeprav nam je oboje lahko v pomoč. Rolati se zanesljivo naučimo tako, da rolamo. In če smo dobri učenci, ne bomo rolali kar tako v en dan, ampak bodo naši gibi premišljeni, koncentrirali se bomo na to, kar počnemo, pri čemer bomo izkoriščali svoja močna področja in skušali ugotoviti (morda s pomočjo trenerja), kje smo šibki z namenom, da bomo svoje šibke točke lahko izboljšali.

Enako je z razumevanjem. Če pomeni razumevanje neke teme piljenje izkazovanja razumevanja okrog te teme, potem mora biti glavnina učenja dejanska udeležba v izvanjanju. Učenci morajo večino časa nameniti dejavnostim, ki

od njih zahtevajo posploševanje, iskanje novih primerov, uporabo teorije v praksi in prebijanje skozi druge praktične izkušnje. Izvajati jih morajo na preudaren način, v procesu pa prejemati ustrezne povratne informacije, s pomočjo katerih izboljšujejo svojo izvedbo.

Ali opazite, kako se izvedbeni pogled na razumevanje razlikuje od drugačnega pogleda, namreč, da je bistvo razumevanja zmožnost sprejemanja jasnih informacij? Če le znamo pozorno poslušati, bomo sposobni razumeti. Vendar takšen pogled na razumevanje preprosto ne vzdrži. Spomnimo se primera Newtonove teorije gibanja; četudi pozorno poslušamo učiteljevo razlago in do neke mere razumemo, kar nam želi z njo povedati, to še ne pomeni, da v resnici razumemo implikacije tega, kar smo slišali, za situacije, ki jih učitelj ni omenil. Učenje za razumevanje ne zahteva le sprejemanja tistega, kar slišimo, ampak da mislimo na različne načine s tistim, o čemer poslušamo – zahteva vajo in odpravljanje napak v lastnem mišljenju, dokler nam ne uspe narediti pravih povezav na gibek način.

Potreba po spodbujanju takšnega učenja postane še bolj nujna, če pomislimo, kako otroci preživljajo večino svojega časa v šoli in ko delajo domače naloge. Kot smo že omenili, večina učnih dejavnosti ni takšnih, da bi lahko izkazali razumevanje. So le različni načini, s katerimi učenci kopičijo znanje in se učijo rutinskih operacij. Vendar pa, kot smo že utemeljili, če znanje in spretnosti niso razumljeni, jih učenci ne morejo učinkovito uporabiti.

Tudi ko učenci izvajajo dejavnosti, s pomočjo katerih poglobljajo in izkazujejo razumevanje, na primer ko interpretirajo pesem, načrtujejo eksperiment ali sledijo neki temi skozi zgodovino, pogosto nimajo usmeritve v obliki kriterijev kakovosti in ne prejemajo povratnih informacij, preden dokončajo neki izdelek, s pomočjo česar bi ga lahko izboljšali, razen tega imajo tudi le malo priložnosti, da se bi ustavili in reflektirali svoj napredek.

Če povzamemo, v tipičnem razredu ni dovolj priložnosti za premišljeno udejstvovanje v dejavnostih za izgrajevanje in izkazovanje razumevanja. Če želimo od učencev dobiti razumevanje, je treba le-tega postaviti na prvo mesto. Kar pomeni, da je treba postaviti na prvo mesto premišljeno udejstvovanje učencev v dejavnostih za izgrajevanje in izkazovanje razumevanja!

KAKO POUČEVATI ZA RAZUMEVANJE?

O učenju z razumevanjem smo že razmišljali s perspektive učenca. Kaj pa pomeni učenje za razumevanje s stališča učitelja? Kako izvajamo poučevanje za razumevanje? Čeprav poučevanje za razumevanje ni ravno težko, pa tudi lahko ni. Poučevanje za razumevanje ne pomeni preprosto drugačnega načina poučevanja, ki bi bil tako obvladljiv kot ustaljena metoda predavanje-vaja-test, ampak zahteva precej bolj zapleteno koreografijo. Učitelji, ki želijo poučevati za razumevanje, si morajo zastaviti teh šest prioritet:

1. Učenje mora postati dolgoročen, na razmišljanje osredinjen proces.

S stališča učitelja bi lahko sporočilo o izkazovanju razumevanja povzeli takole: bistvo poučevanja ni toliko v tistem, kar naredi učitelj, ampak bolj v tistem, v kar pripravi učence, da naredijo. Pripraviti mora pogoje, da učenci razmišljajo z idejami in o idejah, o katerih se učijo skozi daljše časovno obdobje. Če učenci nimajo priložnosti razmišljati z idejami in o idejah skozi daljše časovno obdobje, ne moremo pričakovati, da bodo izgradili gibki repertoar načinov za izkazovanje razumevanja.

Zamislimo si obdobje, ki traja tedne ali celo mesece, ko se učenci posvečajo neki bogati temi – naravi življenja, izvoru revolucij, umetnosti matematičnega modeliranja. Zamislimo si skupino učencev, ki se v nekem obdobju posveča različnim načinom izkazovanja razumevanja neke teme z nekaj izbranimi cilji. S časom se soočajo z vedno bolj prefinjenimi, vendar še vedno dosegljivimi izzivi. Na koncu je lahko neka kulminirajoča izvedba, s katero učenci izkažejo razumevanje, denimo esej ali ekshibicija v skladu s konceptom »bistvenih šol« Teda Sizerja (1984). Takšen dolgoročen, na razmišljanje osredotočen proces ima bistveno vlogo pri izgrajevanju razumevanja.

2. Potrebno je kontinuirano vključevanje kakovostnega vrednotenja.

Poudaril sem že, da učenci potrebujejo kriterije, povratne informacije in priložnosti za refleksijo, zato da dobro usvojijo in znajo izkazati razumevanje. V ustaljenem načinu poučevanja pride vrednotenje na vrsto ob koncu učnega sklopa, namen je preveriti usvojeno znanje in ga oceniti. Čeprav so to pomembne funkcije vrednotenja, ki jim je treba posvečati pozornost, pa nimajo nobene vloge pri podpori učencev v procesu učenja. Da bi se lahko učinkovito učili, potrebujejo učenci kriterije, povratne informacije in priložnosti za refleksijo od začetka učnega procesa naprej (glej na primer Baron, 1990; Gifford in O'Connor, 1991; Perrone, 1991b).

To pomeni, da morajo biti priložnosti za vrednotenje vključene v učni proces od začetka pa do konca. Včasih so to lahko povratne informacije, ki jih učencem poda učitelj, drugič spet jih dobijo od vrstnikov, občasno se učenci ovrednotijo tudi sami. Včasih lahko kriterije učitelj predstavi učencem, spet drugič učence vključi v pripravo kriterijev. Čeprav obstaja veliko načinov stalnega vrednotenja, predstavljajo kriteriji, povratne informacije in refleksija tiste konstante, ki jih je treba ves čas vključevati v proces učenja.

3. Učenje je treba podpreti z bogatimi reprezentacijami.

Raziskave so pokazale, da način, kako so informacije reprezentirane, močno vpliva na to, kako dobro podpirajo izkazovanje razumevanja. Tako je na primer Richard Mayer (1989) večkrat prikazal, da so lahko »konceptualni modeli« – ki imajo po navadi obliko diagramov s spremljajočimi linijami poteka zgodbe, ki so skrbno izrisane v skladu z

več principi – v veliko pomoč učencem pri reševanju nerutinskih problemov, ki od njih zahtevajo uporabo novih idej na nekonvencionalne načine. Prav tako lahko računalniška okolja, ki prikazujejo, kako se predmeti gibljejo brez frikcije, kar le redko srečamo v resničnem življenju, pomagajo učencem bolje razumeti Newtonove zakone in njihove trditve o gibanju predmetov (White, 1984). Če izberemo še en primer, dobro izbrane analogije pogosto služijo razjasnjevanju konceptov v naravoslovju, pri zgodovini in pri angleščini, pa tudi na drugih področjih (npr. Brown, 1989; Clement, 1991; Royer in Cable, 1976).

Reprezentacije, ki so po navadi v uporabi v šolah – na primer formalne definicije konceptov v slovarjih ali formalni sistemi simbolov, kot denimo pri Ohmovem zakonu ($I = E/R$) – učence zmedejo ali v najboljšem primeru informirajo v zelo ozkem smislu (Perkins in Unger, 1994). Učitelj, ki poučuje za razumevanje, mora dodati bolj domišljene, intuitivne reprezentacije, s katerimi bolje podpre izkazovanje razumevanja. Razen da poskrbijo za bogate reprezentacije, lahko učitelji povabijo tudi učence, da izgradijo svoje lastne, kar je že samo po sebi izkazovanje razumevanja.

4. Upoštevati je treba razvojne značilnosti.

Teorija, ki jo je s svojim prelomnim delom postavil razvojni psiholog Jean Piaget, postavlja trditev, da splošne sheme, ki jih razvije otrok, omejujejo njegovo razumevanje. Tako so na primer za otroke, ki še ne obvladajo določenih »formalnih operacij«, nekateri koncepti nedosegljivi – na primer pojmi nadzora nad spremenljivkami in formalni dokazi (Inhelder in Piaget, 1958). Precej študentov še danes verjame tej teoriji in so prepričani, da otroci vse do pozne adolescence ne zmorejo osnovnih veščin mišljenja in razumevanja. Ne vedo, da so raziskave zadnjih trideset let pokazale, da je treba Piagetovo koncepcijo temeljito popraviti. Študija za študijo so namreč pokazale, da lahko z ustrezno podporo otroci razumejo veliko več, kot so včasih verjeli, in da so tega sposobni veliko bolj zgodaj, kot se je včasih mislilo.

Predstavniki neopiagetovskih teorij, kot so Robbie Case (1985), Kurt Fischer (1980) in nekateri drugi, ponujajo popolnejše razumevanje intelektualnega razvoja. Razumevanje kompleksnih konceptov je po njihovem mnenju lahko pogosto odvisno od »osrednje konceptualne strukture«, kot jo poimenuje Case, to je od določenih vzorcev kvantitativne organizacije, pripovedne strukture in še česa, kar preči discipline (oz. jim je skupno) (Case, 1992). S pravim načinom poučevanja lahko učencem pomagamo, da usvojijo te osrednje konceptualne strukture. Ali širše, iz številnih razvojnih raziskav je mogoče zaključiti, da je kompleksnost kritična spremenljivka. Obstaja mnogo razlogov, zakaj mlajši otroci ne morejo razumeti konceptov, ki vključujejo dva ali tri vire variacij hkrati, kot je to na primer pri konceptih ravnotežja, gostote in pritiska (Case, 1985, 1992; Fischer, 1980).

Intelektualni razvoj, kakor ga razumemo danes, ima manj omejitev in več nians in je v končni fazi bolj

optimistično naravnano glede na izobraževalna pričakovanja.

Učitelji, ki poučujejo za razumevanje, bi morali upoštevati dejavnike, kot je kompleksnost, vendar brez omejevanja pojmovanja o tem, kaj se učenci lahko ali pa ne morejo naučiti pri določeni starosti.

5. Učence je treba uvajati v discipline.

Analize razumevanja poudarjajo, da konceptov in principov znotraj neke discipline ne gre razumeti v izolaciji (Perkins, 1992; Perkins in Simmons, 1988; Schwab, 1978). Razumevanje konceptov in principov je v veliki meri odvisno od prepoznavanja njihovega delovanja znotraj discipline, kar zahteva, da učenci razvijejo občutek za to, kako ta disciplina deluje kot miselni sistem. Vse discipline imajo na primer načine za preverjanje trditev in zbiranje dokazov, vendar se ti načini razlikujejo od discipline do discipline. Pri naravoslovju je mogoče izvajati eksperimente, pri zgodovini pa moramo dokaze izkapat iz zgodovinskih zapisov. Pri literaturi iščemo dokaze za interpretacijo v besedilu, pri matematiki pa podpremo neki izrek s sklepanjem iz temeljnih resnic.

Z ustaljenimi načini poučevanja učencem predstavimo številna dejstva, koncepte in rutinske operacije neke discipline, kot so na primer matematika, angleščina ali zgodovina. Vendar pa s tem učencem ne pomagamo do spoznanja, kako ta disciplina deluje – kako utemeljujemo, razlagamo, rešujemo problem in raziskujemo znotraj neke discipline. In prav takšni vzorci razmišljanja so potrebni za izkazovanje razumevanja, s katerim dokazujemo razumevanje dejstev, konceptov in rutin na bogate in generativne načine. Iz tega sledi, da se mora učitelj, ki želi poučevati za razumevanje, podati na dolgo pot dvigovanja zavesti pri učencih o strukturi in logiki discipline, ki jo poučuje.

6. Poučevati je treba za transfer.

Raziskave so pokazale, da učenci pogosto ne znajo prenesti dejstev in principov, ki so jih usvojili v enem kontekstu, na drugega. Pri naravoslovju ali pa v samopostrežni trgovini ne znajo uporabiti znanja, ki so ga usvojili pri matematiki. Ko pišejo esej pri zgodovini, ne znajo uporabiti pisnih zmožnosti, ki so jih usvojili pri angleščini. Njihovo znanje je videti, kot da je prilepljeno na omejene okoliščine, v katerih so ga pridobili. Če naj bi bili učenci sposobni narediti transfer – in to si vsekakor želimo, saj hočemo, da bi znali uporabiti usvojeno razumevanje v različnih okoliščinah –, jih moramo eksplicitno poučevati za transfer, kar pomeni, da jim moramo pomagati delati povezave, ki jih sicer sami ne bi zmogli, in v njih kultivirati mentalne navade oblikovanja povezav (Brown, 1989; Perkins in Salomon, 1988; Salomon in Perkins, 1989).

Poučevanje za transfer je tesno povezano s poučevanjem za razumevanje. Izkazovanje razumevanja že po definiciji zahteva vsaj malo transfera, saj od učenca zahteva več kot le priklic danih informacij. Da učenec nekaj dokaže, razloži, najde primere in podobno, je treba poseči dalje od tega, kar je zapisano v učbeniku ali kar je bilo predstavljeno na predavanju. Pri izkazovanju razumevanja je pogosto

treba preseči omejenost teme, discipline in razreda – uporabiti šolsko matematiko za razvozlanje borznih vrednosti ali različne perspektive pri zgodovini za odločanje o glasovanju na volitvah. Učitelji, ki poučujejo za razumevanje, morajo zato vključevati načine za izkazovanje razumevanja, ki krepko presegajo meje očitnega in ustaljenega.

O umetnosti in obrti poučevanja za razumevanje bi bilo vsekakor mogoče povedati še veliko več. Vendar naj povedano zadostuje kot dokaz za to, da je mogoče marsikaj narediti. Učitelji se ne bi smeli počutiti paralizirane zaradi pomanjkanja sredstev. S tem, ko podpirajo na razmišljanje osredinjeno učenje, skrbijo za kontinuirano vključevanje vrednotenja, podpirajo učenje z bogatimi reprezentacijami, upoštevajo razvojne značilnosti svojih učencev, jih uvajajo v discipline, ki se poučujejo v šoli, in poučujejo za transfer, učitelji pripravljajo optimalno okolje, ki učencem omogočajo izgrajevati razumevanje.

KAJ BI MORALI POUČEVATI ZA RAZUMEVANJE?

O tem, kako poučevati za razumevanje, je mogoče veliko povedati. Vendar osredotočenost na »kako« lahko zamegli celotno sliko, če zanemarimo »kaj« – kaj je tisto, kar je vredno razumeti in v kar naj učenci vlagajo napor?

Pred kratkim sem se zalotil pri razmišljanju, kdaj sem nazadnje uporabil kvadratno enačbo. Kar ni ravno nekaj, o čemer bi dnevno obujali spomine, vendar je zame takšno razmišljanje kar logično. V času, ko sem se pripravljaj na vstop na univerzo, je imela matematika zame pomembno vlogo, bila je pomembna tudi v mojem doktorskem študiju, pomembna zame je tudi pri opravljanju mojega poklica na področju kognitivne psihologije in edukacije, kjer občasno uporabljam tehnično matematiko, večinoma statistiko. Vendar pa je minilo že veliko let, odkar sem rešil svojo zadnjo kvadratno enačbo.

Moj profesor matematike v srednji šoli je porabil precej časa, da je mene in moje sošolce naučil uporabljati kvadratne enačbe. Skoraj vsi, ki jih poznam, so se na neki točki svojega življenja učili kvadratne enačbe. Vendar jih večina kvadratne enačbe uporablja bolj malo in so verjetno pozabili večino tistega, kar so nekoč vedeli o njih.

Problem za učence, ki se ne usmerijo v določene tehnične poklice, vidim v tem, da so kvadratne enačbe slaba investicija v razumevanje. In ta problem krepko presega kvadratne enačbe. Dobršen del tipičnega kurikula namreč ni povezan – ne s praktično uporabo, ne z individualnim uvidom in ne s čimer koli drugim. Znanje samo ni tako, da bi ga bilo mogoče povezati. Pa tudi poučevanje ne poteka tako, da bi podprlo učence pri iskanju povezav. Trpimo za težkim problemom »kvadratnih enačb«.

Potrebujemo povezani kurikul, ki bo nadomestil nepovezanega in ki bo poln pravega znanja, ki se bo navezovalo na prihodnje uvide in aplikacije (Perkins, 1986; Perrone, 1991a). Veliki ameriški filozof in strokovnjak na področju izobraževanja, John Dewey (1916), je imel v mislih nekaj podobnega, ko je pisal o »tvornem (generativnem)

znanju«. Želel je, da bi v šolah poudarjali znanje, ki ima bogate implikacije za življenje učencev. Znanje, ki ga je vredno razumeti.

KAJ JE TVORNO (GENERATIVNO) ZNANJE?

Kako je videti tvorno znanje (glej na primer Perkins, 1986, 1992; Perrone, 1991a)? Zamislite si nabor matematičnih konceptov, ki se precej razlikujejo od kvadratnih enačb. Zamislite si verjetnost in statistiko. Po navadi se ju v pred-univerzitetnem izobraževanju ne obravnava kaj dosti. Pa vendar so statistični podatki prisotni v časopisih, revijah in celo v radijskih in televizijskih poročilih. Verjetnostna predvidevanja pridejo v poštev v mnogih vsakdanjih življenjskih situacijah, na primer pri odločitvah glede zdravljenja določenih bolezni. Nacionalni svet učiteljev matematike (1989) je že opozoril, da bi bilo treba posvetiti več pozornosti verjetnosti in statistiki pri pripravi standardov. Če bi se morali odločati, bi bilo verjetno bolje, da bi poučevali verjetnost in statistiko za razumevanje namesto kvadratnih enačb, saj bi tako razvijali znanje, ki povezuje!

Na začetku letošnjega leta je Boston Globe objavil serijo o »izvoru etničnega sovraštva«, in sicer psihološke in sociološke razloge za tako vztrajno sovraštvo med etničnimi skupinami od severne Irske do Bosne in Hercegovine ter Južne Afrike. Kot se je izkazalo, je kar precej znanega o vzrokih in dinamiki etničnega sovraštva. Če bi pri družboslovju poučevali za razumevanje, bi verjetno morali obravnavati, od kod izvira etnično sovraštvo, namesto da obravnavamo francosko revolucijo. Lahko bi celo obravnavali francosko revolucijo skozi prizmo etničnega sovraštva. Tako bi razvijali znanje, ki povezuje!

IZKORISTITI JE TREBA MODROST UČITELJEV

Od kod je mogoče črpati ideje za znanje v takšnem »povezovalnem kurikulumu«? Bogat izvor so učitelji. V nedavnih delavnicah, ki sem jih izvajal s svojimi kolegi, smo učitelje povprašali tudi po njihovih idejah v zvezi z bolj tvornim (generativnim) znanjem. Zastavili smo jim vprašanje: »Katero novo temo bi lahko poučevali ali kako bi temo, ki jo že poučujete, preoblikovali tako, da bi postala bolj tvorna? Da bi ponudili nekaj, kar se bogato povezuje s predmetom, hkrati pa zanima učence in nudi priložnosti za razvijanje globljega uvida in za aplikacijo.«

Od njih smo dobili čudovite ideje. Tu je nekaj primerov:

- **Kaj je živa materija?** Večina vesolja je mrtva materija z nekaterimi dragocenimi enklavami življenja. Kaj je življenje v svojem bistvu? So virusi živi? Kaj pa računalniški virusi (obstajajo trditve, da so živi)? Kaj pa kristali? Če niso živi, zakaj ne?
- **Civilna neposlušnost.** Ta tema je povezana s problemi, ki jih imajo mladostniki s pravili in pravičnostjo, pa tudi s primeri civilne neposlušnosti iz zgodovine in literature ter z vlogo človeka kot

odgovornega državljana znotraj naroda, skupnosti in, če hočete, šole.

- **RAP: razmerje in proporc**

Raziskave so pokazale, da učenci slabo obvladujejo koncepte, ki so osrednjega pomena, kot na primer statistika in verjetnost, ki ju kar naprej srečujemo. Dolgočasno? Ne nujno. Učitelji, ki so ju predlagali, so našli presenetljive primere, v katerih so prisotna razmerja in proporciji, na primer v poeziji, glasbi, notah, dietah, športni statistiki in še kje.

- **Čigava zgodovina?**

Obstajajo trditve, da zgodovino pišejo zmagovalci. V tej temi gre za razmislek o tem, kako tisti, ki jo pišejo, zgodovino tudi oblikujejo – zmagovalci, včasih tudi disidenti in ljudje s posebnimi interesi.

Ti primeri, ki so se jih domislili učitelji, bi nas morali prepričati, da imajo mnogi učitelji čisto po intuiciji odlične ideje o tem, kako se tvori generativno znanje.

POMEMBNI KONCEPTUALNI SISTEMI

Pomembno je, da generativnega znanja ne zamenjamo z zabavnim in praktičnim. O generativnem znanju lahko razmišljamo, kot da gre za močan konceptualni sistem, sistem konceptov in primerov, ki omogočajo uvid in imajo implikacije v mnogih okoliščinah. Ozrmo se na teme, ki smo jih našli v tem prispevku. Res da jih lahko beremo, kot da bi bile delčki znanja določenega predmeta. Vendar vsaka izmed njih predstavlja tudi močan konceptualni sistem. Verjetnost in statistika sta okno v naključja in svetovne trende; vzroki za etnično sovraštvo odkrijejo dinamiko rivalstva in predsodkov na katerem koli nivoju, od sosedov do narodnosti; narava življenja spet postaja osrednja tema v obdobju otrok iz epruvet in ponovnega DNK-inženiringa; civilna neposlušnost vsebuje subtilne vzorce odnosov med pravom, pravičnostjo in odgovornostjo; razmerja in proporciji so osnovni načini opisovanja; vprašanje o »čigavi« zgodovini se v bistvu ukvarja s perspektivo kot osrednjim človeškim fenomenom.

Če bi večina tistega, kar se poučuje v šolah, osvetljevala pomembne konceptualne sisteme, bi si učenci nedvomno več zapomnili, več razumeli in uporabljali več od tistega, kar so se naučili. Če povzamemo, je poučevanje za razumevanje veliko več kot stvar metode – gre bolj za to, da so učenci zaposleni z izkazovanjem razumevanja, da dobivajo pogoste, bogate povratne informacije in so deležni ustreznih reprezentacij. Pomembna je tudi vsebina, ki mora biti premišljeno izbrana, tako da je za učence čim bolj tvorna ali generativna. Če poučujemo znotraj predmeta in medpredmetno tako, da osvetljujemo pomembne konceptualne sisteme, bomo imeli »povezan kurikulum«, s pomočjo katerega bomo učence opremili in opolnomočili za soočanje s kompleksno prihodnostjo, polno izzivov.

KAJ JE TREBA STORITI?

Že na začetku sem poučevanje za razumevanje poimenoval jabolko izobraževanja. Jabolko, za katerega sem prepričan, da ga izobraževanje potrebuje. Jabolko je seveda tradicionalni judovsko-krščanski simbol znanja in razumevanja. Jabolko iz raja nas je že na začetku spravilo v težave in težave z jabolki se nadaljujejo. Naša prizadevanja, da bi učencem postregli z jabolkom navadnega starega znanja, jim ne služijo najbolje.

Sklenemo lahko, da šole strežejo napačna jabolka. Jabolko znanja v resnici ne more nahraniti. Kar potrebujemo, je jabolko razumevanja (ki seveda vključuje potrebno znanje).

Kaj bi bilo torej treba storiti? Kaj bi bilo potrebno, da bi organizirali izobraževanje okrog jabolka razumevanja, namesto okrog jabolka znanja? Kakšno energijo bi morali obvladovati in kam bi jo bilo treba usmeriti za večjo predanost in prisotnost pedagogike razumevanja?

Čeprav gre za kompleksen problem, smo v sodelovanju z učitelji raziskovali poti do takšne pedagogike. Zgodnja odkritja so nas opogumila. Tako rekoč ni bilo učitelja, ki ne bi priznal, kako pomemben je naš cilj. Učitelji se še preveč zavedajo, da njihovi učenci pogosto ne razumejo ključnih konceptov pri naravoslovju, zgodovinskih obdobjih, literarnih delih in še kje niti približno tako dobro, kot bi to zmogli. In zaradi tega so bili večinoma zaskrbljeni. Prizadevali so si, da bi bile njihove razlage jasne. Iskali so priložnosti, da bi zadeve razjasnili. Od časa do časa so učencem zastavljali odprte naloge, kot denimo načrtovanje eksperimentov, interpretacije pesmi, kritične analize televizijskih reklam, ki so od učencev zahtevale, da izgradijo razumevanje.

Sodelovanje z učitelji nam je pomagalo priti do spoznanja, da je razumevanje večinoma le eden izmed njihovih ciljev. Čeprav so se zavedali potrebe po poučevanju za razumevanje, jih je večina razpršila svoje moči precej enakomerno tudi na preostale cilje. V zvezi s tem je treba poudariti, da niti institucije, v katerih so delali, niti testi, ki so jih pripravljali, niso bili v podporo njihovega poučevanja za razumevanje. Z drugimi besedami, kot je pred kratkim pozival Theodore Sizer, pa tudi drugi strokovnjaki, boljše izobraževanje zahteva poenostavljanje ciljev in globlje poudarke na razumevanju (Sizer, 1984). To zahteva tudi drugačne prioritete (kot jih zahtevajo šolski odbori,

starši in obvezni testi znanja) in preoblikovanje urnikov in kurikulumov, ki delujejo proti poučevanju za razumevanje.

Ne nazadnje smo s pomočjo učiteljev tudi spoznali, da so za ubrano in predano poučevanje za razumevanje potrebni znanja in veščine, ki jih niso pridobili ne z dodiplomskim izobraževanjem in ne z izkušnjami, ki so mu sledile. Razmišljanje o poučevanju v smislu izkazovanja znanja, pripravljanje kontinuiranega vrednotenja in vključevanje pomembnih reprezentacij so teme, ki so le redko prisotne v programih dodiplomskega izobraževanja, pa tudi v stalnem strokovnem spopolnjevanju učiteljev jih je bolj redko najti. Za uresničevanje pedagogike razumevanja je zato nujno pripraviti izobraževalne programe, s pomočjo katerih bodo učitelji lahko usvojili ustrezna znanja in veščine.

Na srečo so se mnogi izmed učiteljev sami že precej približali poučevanju za razumevanje, ne da bi za to potrebovali pomoč kognitivnih psihologov ali tistih, ki se ukvarjajo z raziskavami na področju izobraževanja. Nekaj naših najzanimivejših ugotovitev je nastalo s pomočjo učiteljev, ki v praksi počnejo marsikaj od tistega, kar promoviramo s svojim teoretičnim okvirom. Zadovoljni so, ko ugotavljajo, da naš okvir potrjuje njihovo delo. Povedo nam, da jim naš okvir pomaga pri natančnejšem izražanju in razumevanju filozofije poučevanja za razumevanje. Izboljšuje njihovo predanost in osredotoča njihove napore.

Odkrito povedano bi nam moralo biti sumljivo, če bi bila večina učiteljev presenečena nad tem, kar promoviramo pod praporjem poučevanja za razumevanje. Namesto tega jim mora biti to videti domače, kot večje in bolj sočno jabolko: »Seveda, tako rada poučujem – in včasih res delam tako.« Poučevanje za razumevanje nima za cilj vpeljati radikalnih inovacij, ki podirajo mostove, ampak predstavlja le številnejše in boljše različice najboljšega, kar vidimo v šolah že zdaj.

Za podporo se zahvaljujem Spencerjevemu skladu, ki je namenjen raziskavam na področju poučevanja za razumevanje, in Skladu Johna D. in Catherine T. MacArthur, ki je namenjen raziskavam na področju mišljenja, brez katerih ideje, o katerih razpravljam v pričujočem prispevku, ne bi bile mogoče. Mnoge izmed teh idej so nastale kot plod sodelovanja s številnimi dobrimi kolegi in kolegicami. Zahvaljujem se Rebeci Simmons, eni izmed takšnih kolegic, za njene koristne pripombe na osnutek tega prispevka. – D. P.

VIRI

Baron, J. (1990). Performance assessment: Blurring the edges among assessment, curriculum, and instruction. V Champagne, A., Lovetts, B. in Calinger, B. (ur.), *This year in school science: Assessment in the service of instruction*. Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science.

Behr, M., Lesh, R., Post, T. in Silver, E. (1983). Rational-number concepts. V Lesh, R. in Landau, M. (ur.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (str. 91–126). New York: Academic Press.

- Bereiter, C. in Scardamalia, M. (1985). Cognitive coping strategies and the problem of inert knowledge. V Chipman, S. S., Segal, J.W. in Glaser, R. (ur.), *Thinking and learning skills, letn. 2: Current research and open questions* (str. 65–80). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Brown, A. L. (1989). Analogical learning and transfer: What develops? V Vosniadou, S. in Ortony, A. (ur.), *Similarity and analogical reasoning* (str. 369–412). New York: Cambridge University Press.
- Brown, A. L., Ash, D., Rutherford, M., Nakagawa, K. Gordon, A. in Campione, J. C. (1993). Distributed expertise in the classroom. V Salomon, G. (ur.), *Distributed cognitions*. New York: Cambridge University Press.
- Carretero, M., Pozo, J. I. in Asensio, M. (ur.) (1989). *La enseñanza de las Ciencias Sociales*. Madrid: Visor.
- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. New York: Academic Press.
- Case, R. (1992). *The mind's staircase: Exploring the conceptual underpinnings of children's thought and knowledge*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50, 66–71.
- Clement, J. (1983). A conceptual model discussed by Galileo and used intuitively by physics students. V Gentner, D. in Stevens, A. L. (ur.) (Vir je pomanjkljiv že v izvirniku, op. ur)
- Clement, J. (1991). Nonformal reasoning in experts and in science students: The use of analogies, extreme case and physical intuition. V Voss, J., Perkins, D.N. in Segal, J. (ur.), *Informal Reasoning and Education*, 345–362. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clement, J., Lochhead, J. in Monk, G. (1981). Translation difficulties in learning mathematics. *American Mathematical Monthly*, 88(4), 286–290.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. New York: Harper and Row.
- Duffy, T. M. in Jonassen, D. H. (1992). *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fischer, K. W. (1980). A theory of cognitive development: The control and construction of hierarchies of skills. *Psychological Review*, 87(6), 477–531.
- Fiske, E. B. (1991). *Smart schools, smart kids*. New York: Simon & Schuster.
- Gardner, H. (1991). *The unschooled mind: How children think and how schools should teach*. New York: Basic Books.
- Gifford, B. R. in O'Connor, M. C. (ur.) (1991). *Changing assessments: Alternative views of aptitude, achievement and instruction*. Norwood, Mass.: Kluwer Publishers.
- Inhelder, B. in Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. New York: Basic Books.
- Lochhead, J. in Mestre, J. (1988). From words to algebra: Mending misconceptions. V Coxford, A. in Schulte, A. (ur.), *The idea of algebra k-12: National Council of Teachers of Mathematics Yearbook* (str. 127–136). Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Mayer, R. E. (1989). Models for understanding. *Review of Educational Research*, 59, 43–64.
- McCloskey, M. (1983). Naive theories of motion. V Gentner, D. in Stevens, A. L. (ur.), *Mental models* (str. 299–324). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- National Assessment of Educational Progress (1981). *Reading, thinking, and writing*. Princeton, N.J.: Educational Testing Service.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nussbaum, J. (1985). The earth as a cosmic body. V Driver, R., Guesne, E. in Tiberghien, A. (ur.), *Children's ideas in science* (str. 170–192). Philadelphia, Pa.: Open University Press.
- Perkins, D. N. (1986). *Knowledge as design*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Perkins, D. N. (1992). *Smart schools: From training memories to educating minds*. New York: The Free Press.

- Perkins, D. N. in Salomon, G. (1988). Teaching for transfer. *Educational Leadership*, 46(1), 22–32.
- Perkins, D. N. in Simmons, R. (1988). Patterns of misunderstanding: An integrative model for science, math, and programming. *Review of Educational Research*, 58(3), 303–326.
- Perkins, D. N. in Unger, C. (1994). A new look in representations for mathematics and science learning. *Instructional Science*, letnik 22, št. 1: str. 1–37.
- Perrone, V. (1991a). *A letter to teachers: Reflections on schooling and the art of teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Perrone, V. (ur.) (1991b). *Expanding student assessment*. Alexandria, Va.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Resnick, L. B. (1987). Constructing knowledge in school. V Liben, L. (ur.), *Development and learning: Conflict or congruence?* (str. 19–50). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Resnick, L. B. (1992). From protoquantities to operators: Building mathematical competence on a foundation of everyday knowledge. V Leinhardt, G., Putnam, R. in Hatrup, R.A. (ur.), *Analysis of arithmetic for mathematics teaching* (str. 373–429). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Royer, J. M. in Cable, G. W. (1976). Illustrations, analogies, and facilitative transfer in prose learning. *Journal of Educational Psychology*, 68(2), 205–209.
- Salomon, G. in Perkins, D. N. (1989). Rocky roads to transfer: Rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist*, 24(2), 113–142.
- Schwab, J. (1978). *Science, curriculum, and liberal education: Selected essays* (Westbury, I. in Wilkof, N. J., ur.). Chicago: University of Chicago Press.
- Shelmit, D. (1980). *History 13-16, evaluation study*. Great Britain: Holmes McDougall.
- Sizer, T. B. (1984). *Horace's compromise: The dilemma of the American high school today*. Boston: Houghton Mifflin.
- White, B. (1984). Designing computer games to help physics students understand Newton's laws of motion. *Cognition and Instruction*, 1, 69–108.

David Perkins je sodirektor harvardskega projekta Ničla, raziskovalnega centra za kognitivni razvoj in višji raziskovalec na Harvardski univerzi na Oddelku za podiplomski študij iz edukacijskih ved. Njegova knjiga Pametne šole: od treniranja spomina do edukacije mišljenja je izšla pri založbi Free Press (1992). Pričujoči prispevek temelji na njegovem predavanju Elam, ki ga je imel leta 1993 na konferenci, ki jo je organizirala ameriška zveza Educational Press Association. Objavljen je bil v reviji American Educator: The Professional Journal of the American Federation of Teachers, letn. 17, št. 3, str. 8, 28–35, 1993.

Prevod prispevka: Perkins, D. (1993). Teaching for understanding. V: American Educator: *The Professional Journal of the American Federation of Teachers*, letnik 17, št. 3, (str. 8, 28–35). Prevedla dr. Sonja Sentočnik.

Prevedeno in objavljeno z dovoljenjem strokovnega združenja American Federation of Teachers, AFL-CIO, ki izdaja četrtletno revijo American Educator (letnik 1993).

Dr. David N. Perkins in dr. David Crismond, Harvardska univerza, Cambridge, ZDA;
 Dr. Rebecca Simmons, prof. pediatrije, Univerza v Pensilvaniji, Philadelphia, ZDA in
 Dr. Chris Unger, Univerza Northeastern, Boston, Massachusetts, ZDA

ZNOTRAJ RAZUMEVANJA

Razumevanje nam je dragoceno, razumevanje si želimo usvojiti, za razumevanje skušamo poučevati, vendar pa razumevanja ne razumemo najbolje.

Že samo če primerjamo, kaj pričakujemo od zapornitve v primerjavi s tem, kaj pričakujemo od razumevanja, zadostuje, da gornja ugotovitev pridobi na teži. Vzemimo za primer, da učenec, ki se je učil Darwinovo teorijo naravnega izbora, pove: »Prav dobro se spomnim treh principov.« Od njega bomo pričakovali, da bo znal omenjene tri principe – variacijo, izbor in dedovanje – poimenovati in verjetno tudi za vsak princip ponoviti definicijo. Zdaj pa vzemimo, da bi učenec izjavil: »Precej dobro razumem tri principe.« Na kakšen način bomo želeli, da nam izkaže znanje, ko bomo preverjali, ali res razume? S parafraziranjem? V tem primeru bi šlo le za nadomestitev besed iz učbenika, s čimer nam učenec ne bi kaj dosti dokazal. Z razlago? To je morda že bliže, vendar nas ponovitev razlag iz učbenika ne sme prepričati. Če se zdita omenjena načina ustrezna bolj za preverjanje zapornitve, kaj pa resnično nov, kreativen način z aplikacijo koncepta? S tem bi zagotovo dobili dokaz o razumevanju. Vendar se zdi, da bi to pomenilo zahtevati preveč za nekaj, kar se zdi samo rutinsko ali skromno razumevanje. Iz povedanega lahko potegnemo nauk: tako na hitro imamo le nejasno predstavo o tem, kako bi lahko nekdo izkazal razumevanje, še manj so nam jasni psihološki mehanizmi razumevanja.

Vprašanje bi lahko povzeli tako: »Kaj natančno človek obvladuje, ko nekaj razume?« Eden izmed razlogov, da želimo raziskati to skrivnost, je preprosta radovednost v zvezi z naravo razumevanja, ki je osrednja funkcija človeške kognicije. Drug razlog je, da je razumevanje pogosto težko usvojiti. V zvezi z Darwinovo teorijo so na primer učenci pogosto zbegani (Brumby, 1979, 1984; Jungworth, 1975), podobno je z Newtonovo teorijo dinamike (Brown in Clement, 1987; Clement, 1982; McDermott, 1984; White, 1983, 1993). Kot so pokazale nedavne raziskave, izkazujejo tudi na mnogih drugih področjih naravoslovja in matematike učenci napačna razumevanja o tem, kar naj bi se naučili. Napačna razumevanja so bila ugotovljena pri algebri (Matz, 1982), fiziki (Chi, Feltovich in Glaser, 1981; Chi, Glaser in Rees, 1982; Larkin, McDermott, Simon in Simon, 1980; McDermott, 1984; White, 1983, 1993), računalniškem programiranju (Kurland, Pea, Clement in Mawby, 1986; Linn, 1985; Perkins, Schwartz in Simmons, 1988) in pri biologiji (Deadman in Kelly, 1978; Hackling in Treagust, 1984; Mintzes, 1984). Če bi bolje razumeli razumevanje, bi morda lahko dognali, kakšne težave imajo učenci, in našli načine, da jim pomagamo.

V prizadevanju, da raziščemo pomen razumevanja, ponujamo izmišljen primer treh učencev, ki se učijo o naravnem izboru. Najprej bomo preučili razumevanja »na zunaj« oziroma kako je videti, ko nekdo nekaj očitno razume. Kaj ljudje naredijo in povedo, da nas prepričajo, da nekaj razumejo?

RAZUMEVANJE NA ZUNAJ

Bonnie in Cal se učita Darwinovo teorijo o evoluciji človeka. Ker Calu ni čisto jasno, za kaj gre, prosi Bonnie za razlago.

»Vzemiva za primer plavuti pri tjulnju,« reče Bonnie. Reciva, da je imel prazgodovinski tjuljenj že od rojstva dolge plavuti. To je *variacija*. Dolge plavuti so mu omogočile, da je plaval tako dobro, da je lahko ušel morskim psom. To je *izbor* – bilo je verjetneje, da bo preživel. Ko je tjuljenj postal oče, so imeli njegovi mladički bolj verjetno daljše plavuti zato, ker jih je imel on. To se imenuje *dedovanje*. Plavuti se torej daljšajo iz generacije v generacijo.«

»Razumem, kaj hočeš povedati,« reče Cal. »Ampak plavuti se ne morejo stalno daljšati iz generacije v generacijo.«

Bonnie malo pomisli, pred oči ji pridejo tjulnji z absurdno dolgimi plavutmi. »Pa res,« se strinja. »Na to nisem pomislila. Zakaj le se to ne more zgoditi?« Bonnie za nekaj časa utihne. »Že vem. Gotovo je takole. Če so plavuti predolge, so tjulnju napoti. Če ima predolge plavuti, postane to slabost, zaradi katere je njegovo preživetje manj verjetno. Zato plavuti prenehajo rasti.«

»Da vidim, če te prav razumem. Recimo, da sem prazgodovinski konj in da veliko tekam naokrog. Na nogah mi zrastejo močne mišice, ker moram pogosto uiti gorskim levom, zaradi česar se poveča verjetnost, da jim bom ušel ali nekaj takega. Moji mladički imajo tako že od rojstva močne mišice. Imam prav?«

»Ne čisto,« reče Bonnie. »Ti oziroma originalni konj bi moral biti *rojen* z močnimi mišicami ali pa vsaj s predispozicijo, da ti bodo zrasle. To, da je okrog tebe veliko gorskih levov, ko odraščaš, ne šteje. Tega ne moreš prenesti na svoje mladiče.«

»Da ne? Kako to?« vpraša Cal. »Saj bi bilo logično. Recimo, da sem konj, ki odrašča na območju, kjer je veliko gorskih levov. Zato moram veliko tekati. Res koristno bi bilo, če bi lahko svoje mišice zapustil svojim potomcem. Tako bi to moralo delovati, da zapustiš

nekaj, kar si težko prislužiš, svojim otrokom.«

»No ja,« reče Bonnie, »mogoče bi bilo to res odlično. Ampak v resnici ni tako. Poanta je v tem, da lahko zapustiš le tisto, kar je določeno v tvojih genih. Tvoji geni pa so določeni že, ko se rodiš, pravzaprav že, ko si spočet. Če torej pozneje garaš in ti zrastejo močne mišice, tvoji geni tega ne vedo. Spočetej je kot igra na srečo; mogoče boš dobil močne mišice na nogah ali pa tudi ne. Če jih dobiš, kar ti bo prišlo prav, ko boš moral bežati pred gorskimi levi, boš lahko to lastnost prenesel na svoje potomce.«

S tem dialogom v mislih se vrnimo k vprašanju, ki smo ga zastavili na začetku: Kaj ljudje naredijo in povedo, da nas prepričajo, da nekaj razumejo? Za Bonnie bi vsekakor lahko rekli, da dobro razume teorijo naravnega izbora. S svojo razlago in odzivom ponazori, kar bi lahko imenovali »izkazano razumevanje« (Gardner, 1991; Perkins, 1992), ki ima najmanj naslednje tri značilnosti.

Ponujanje razlag

Prvi kazalnik razumevanja je, da ponudimo razlago. Bonnie na primer razloži naravni izbor tako, da si pomaga s primerom tjulnjev in njihovih plavuti. Tako poudari pomembni značilnosti, kot sta izbor in dedovanje. Naredi še več. Ko Cal podvomi, da bi plavuti kar naprej rasle, najde razlago, zakaj je to nemogoče. Če bi Bonnie samo opisala plavuti in našela izraze, ne da bi karkoli razložila, s tem ne bi izkazala popolnega razumevanja.

Artikulacija bogatega odnosnega znanja

Naslednji očitni kazalnik razumevanja so razlage, ki jih ljudje izgradijo iz bogatega odnosnega znanja. Bonnie na primer poveže genetsko variacijo z morfološko variacijo in nato genetsko in morfološko variacijo s prednostmi, ki omogočajo preživetje, le-te pa nato z ohranitvijo značilnih lastnosti. Gre za kompleksno mrežo vzrokov in posledic, ki je Bonnie ne more le navesti, ampak jo mora tudi ponazoriti s svojim znanjem o tjulnjih in konjih. Če bi bila njena razlaga skopa in bi na primer vsebovala le eno pravilo, bi bil to znak, da je njeno razumevanje nepopolno.

Uporaba korigirajočih in prožnih razlagalnih mrež

Tretji način, kako ljudje pokažejo razumevanje, je z revidiranjem in razširitvijo svojih razlag. Če vzamemo za primer Bonniejino razlago naravne selekcije, opazimo, da je vse kaj drugega kot suhoparno naštevanje. Za svojo razlago revidira in razširi svoje znanje o variaciji in izboru. Medtem ko bi njen originalni primer tjulnjev sicer lahko bil iz kakega učbenika, svojo razlago nato revidira, ko jo Cal izzove s pripombo o stalno rastočih plavutih, česar očitno ne bi mogli najti v učbeniku. V svojem razmišljanju o Calovem primeru konja gre Bonnie še dalje in razširi svojo razlagalno mrežo s tjulnjev na konje. Tako njena razlagalna mreža bistveno pridobi na prožnosti in revidiranosti.

Če se to ne bi zgodilo, bi pri njej šlo bolj za papagajsko ponavljanje kot za resnično razumevanje.

Medtem ko so omenjeni načini tisto, kar pričakujemo, da bodo ljudje izkazovali, ko nekaj razumejo, pa velja poudariti, da je takšno izkazovanje pogosto na trhlih temeljih – razumevanje je delno, zatikajoče, z napakami in nima trajne vrednosti. Tako na primer Cal, ko si izmisli konja, ki mu ojačajo mišice na nogah, želi na izvirnem primeru pokazati, da nekaj razume. Toda čeprav vključi izbor in dedovanje, njegovi razlagi manjka ključni element vrojene variacije, čeprav ga je Bonniejina razlaga o tjulnjih vsebovala. Zato Bonnie čuti potrebo, da njegovo zamisel popravi. Cal morda razume Bonniejino razlago ali pa tudi ne, vendar tudi v primeru, da jo, obstaja velika verjetnost, da bo v nekaj sekundah, naslednji dan ali pa naslednji teden njegovo razumevanje zdrknilo na prvotno raven.

Na tej točki se lahko ozremo na naše izvorno vprašanje in zabeležimo nekaj napredka. »Kaj natančno človek obvladuje, ko nekaj razume?« Okviren odgovor bi lahko bil, da je sposoben izkazati razumevanje na vrsto generativnih načinov, ki vključujejo razlago.

Medtem ko naša analiza poudarja razlago kot pomemben vidik razumevanja, pa velja opozoriti, da lahko za nekoga trdimo, da nekaj »razume«, tudi ko tega ne zna razložiti. Za primer nam lahko služi džezovski pianist, za katerega smo lahko prepričani, da razume, kako je treba igrati džez, čeprav tega ne zna razložiti niti z besedami, z gibi ali pa s kako drugo sistematično demonstracijo. Takšen pomen »razumevanja« je brez dvoma pomemben in zasluži, da ga analiziramo. Vendar pa se bomo za naš namen osredotočili na razlago kot pomemben vidik razumevanja, saj ima ta vidno vlogo v akademskih in neakademskih okoljih.

RAZUMEVANJE NA ZNOTRAJ

Bonniejino izkazano razumevanje nakazuje, kakšno je njeno razumevanje na znotraj. Na zunaj ponudi bogato verbalno razlago, ko se sooči s Calovim izzivom o tjulnjih in njihovih plavutih. Na miselni ravni razkrije bogato konceptualno mrežo, ki jo bomo poimenovali *razlagalna struktura*.

Kaj je razlagalna struktura? To je bogato omrežje odnosov med pojasnili, ki so mentalno vkodirani na različne načine, ki jih ima na razpolago mišljenje – prek besed, podob, ustreznih primerov, anekdot, formalnih principov ipd. Razlagalna struktura je več kot le zapomnitev razlage. Je prožna in revidirana. Tako na primer vemo, da je Bonniejina razlagalna struktura o naravnem izboru gibka, saj jo na Calov izziv razširi v zapleten primer tjulnjevih plavuti, ki postajajo vedno daljše.

Posamezni deli Bonniejine razlagalne strukture o naravni selekciji kažejo, da je temo dobro naštudirala. Kot je bilo že omenjeno, bi bil lahko primer tjulnja, ki ga Bonnie ponudi Calu, prav lahko naravnost iz učbenika. Te dobro naučene sestavine predstavljajo podlago, ki jo Bonnie dograjuje med pogovorom s Calom. Vendar pa

uporabi tudi nove dele razlagalne strukture, ki jih ustvari v danem trenutku, kot je na primer njen odziv na Calovo pripombo o vedno daljših plavutih in na njegov napačen primer o konjih. Lahko da se bodo nekatere izmed njenih razširitev vrasle v Bonniejino začetno podlago, ki se bo tako razširila, zaradi česar bo imela na razpolago širši repertoar za kasnejše razlage. Preostale trenutne razširitve pa bodo morda preprosto utonile v pozabo. Bonnie jih bo bodisi kdaj pozneje, ob neki drugi priložnosti, obnovila ali pa se jih ne bo več spomnila.

Časovna omejenost razširitev nam pomaga bolje razumeti eno izmed značilnosti razumevanja, ki je bila že omenjena: njegovo kratkotrajnost (Perkins, 1992; Perkins in Martin, 1986). Razlagalna struktura je vsaj deloma trenutna konstrukcija. Njena ohranitev je odvisna od konteksta – ohranijo jo lahko večkratni pogovori, ilustracije, ki ležijo na mizi, zapisi na tabli. Na razlagalne strukture ne bi smeli gledati kot na nekaj statičnega, ampak kot na nekaj, kar se širi, če se s temo intenzivno ukvarjamo, oziroma krči, če temo odložimo. Nekatere nove asociacije ostanejo v podlagi in olajšajo poznejšo obnovitev in širitev.

Vse doslej povedano nas pomakne naprej v iskanju odgovora na naše izvorno vprašanje: »Kaj natančno človek obvladuje, ko nekaj razume?« Obvladuje razlagalne strukture oziroma bogata omrežja razlagalnih odnosov, s pomočjo katerih razloži ustrezne vidike neke teme. Vsaka razlagalna struktura vsebuje stabilno podlago in trenutne razširitve, od katerih bodo nekatere pozabljene, druge pa se bodo vrasle v podlago. Razlagalne strukture štejemo k razumevanju zato, ker so prožne in ker so predmet revidiranja. Če ne bi bile, bi bile le toge šablone.

OKVIR ZA DOSTOPANJE DO RAZUMEVANJA

Kako oblikujemo, razširimo in revidiramo razlagalne strukture? Zaradi česa jih je težko izgraditi? Zakaj so tako pogosto kratkotrajne in napačne? Na ta vprašanja bomo odgovorili s pomočjo tako imenovanega *okvira za dostopanje* do razumevanja (Perkins, 1993). Ime izhaja iz vodilnega principa tega okvira: izkazati razumevanje – to je izgraditi, razširiti in revidirati razlagalne strukture, za kar moramo biti sposobni uporabiti:

1. *znanje*: dostop do določenih vrst znanja (npr. znanje o Darwinovih treh principih, o tjulnjih ali o pomenu preverjanja teorije ob njenem soočanju z zapletenimi primeri);
2. *reprezentacije*: dostop do znanja, ki ga podpirajo dobro izbrane predstave (npr. primeri prototipov, metafore za boljše razumevanje, jasni diagrami);
3. *mehanizme priklica*: dostop, ki ga omogočajo mehanizmi priklica, s pomočjo katerih si iz spomina priključimo ustrezne informacije ali pa jih priključimo z uporabo zunanjega vira (npr. priklic videza tjulnjeve ali nečesa, kar je zapisano v učbeniku);
4. *mehanizme izgrajevanja*: dostop do novih implikacij, dodelav, uporab ipd., omogočen z uporabo

učinkovitih izgrajevalnih mehanizmov za oblikovanje novih razlagalnih struktur (denimo, ko je Bonnie razložila primer tjulnjevih plavuti).

Znanje, reprezentacije, mehanizme priklica in mehanizme izgrajevanja imenujemo štiri dimenzije okvira za dostopanje. Medtem ko te dimenzije niso ravno ločene kategorije, pa jih je za doseg »izkazane razumevanja« treba obravnavati kot vidike procesiranja informacij, ki zahtevajo ločeno analizo. V preostanku tega poglavja bomo raziskali nekatere vidike vsake izmed dimenzij in na koncu povzeli njihov splošni pomen za izobraževanje.

DIMENZIJA ZNANJA: NAD IN ONKRAJ VSEBINSKEGA ZNANJA

Dejstvo, da brez vsebinskega znanja ni razumevanja, nas ne bi smelo presenetiti. Razumevanje algebre, denimo, zahteva poznavanje osrednjih konceptov, kot so spremenljivka, enačba, rešitev in izraz. V Bonniejinem primeru zahteva razumevanje teorije naravnega izbora poznavanje treh principov Darwinove teorije: variacije, izbora in dedovanja. Vendar pa razumevanje ni odvisno izključno od teh treh osrednjih konceptov, marveč tudi od drugega podpornega znanja, ki pomaga izgraditi razlagalne strukture. Splošno vsebinsko znanje je tipični primer takšnega podpornega znanja. Ko se Bonnie na primer spopade s problemom, ki ga Cal izpostavi v zvezi s tjulnji, si ne pomaga le s principi Darwinove teorije, ampak tudi s svojim splošnim znanjem o tem, kako so videti tjulnji in zakaj bi jim bile predolge plavuti v napoto. Prav tako ustrezen je tudi sistem znanja, ki je bolj abstrakten kot neka tipična vsebina (Collins in Ferguson, 1993; Ohlsson, 1993; Perkins, 1992; Perkins in Simon, 1988). Za ponazoritev te trditve bomo uporabili znanje višjega reda – in sicer reševanje problemov in epistemološko znanje.

Reševanje problemov

Učenci potrebujejo dostop do širokega razpona znanja za reševanje problemov, da bi lahko osmislili informacije, ki jih prejema, in jih ustrezno uporabili (glej npr. Brown, Bransford, Ferrara in Campione, 1983; Campione et al., 1991). Z reševanjem problemov na nekem področju bi se učenci morali ukvarjati pogosto in skozi daljše časovno obdobje, da bi lahko asimilirali nova dejstva in ideje. Na žalost imajo učenci pogosto omejeno znanje na tem področju, pogosto je njihovo znanje celo kontraproduktivno. Pri njih prevladuje uporaba redukcijskih strategij, denimo poskusi in napake, vztrajanje pri svojem ali pa prehitra vdaja, uganje in neutemeljena enačenja (Perkins in Simmons, 1988). Namesto da se bi s problemom aktivno ukvarjali, se pogosto zadovoljijo z ustaljenimi in stereotipnimi odgovori.

Posebej osupljiv je primer ozkega razmišljanja osnovnošolcev pri aritmetiki, ki smo ga srečali pri svojem delu (Lester, 1985). Ko jih je učitelj povabil, da naj ugotovijo,

koliko piščancev in koliko prašičev je na kmetiji, če je vsega skupaj 18 živali s skupno 52 nogami, je večina učencev rešila problem tako, da so sešeli 18 in 52. Ko jih je učitelj vprašal, zakaj so se odločili za seštevanje, so odgovorili, da zato, ker se je vprašanje glasilo »koliko vsega skupaj«, zaradi česar je pravilno uporabiti seštevanje.

Nekatere strategije reševanja problemov so specifične za disciplino, medtem ko druge prečijo več disciplin in imajo širšo uporabno vrednost ne glede na predmet. Primer zadnjih so metakognitivne strategije, s pomočjo katerih učenci nadzorujejo svoj napredek in ugotavljajo, ali je v skladu s pričakovanji (Brown, 1978). Splošne hevrstike, kot so razstavljanje problemov na obvladljive dele in iskanje alternativnih poti reševanja, lahko prav tako pomagajo uravnavati proces reševanja problema (Brown, Bransford, Ferrara in Campione, 1983; Campione et al., 1991; Polya, 1954; Scardamalia in Bereiter, 1985; Schoenfeld, 1980, 1985). Ne nazadnje tudi pozitivna prepričanja in verjetja v zvezi z reševanjem problemov spodbujajo napredek pri reševanju in preprečujejo, da bi učenec vztrajal pri svojem, čeprav se izkaže, da to ni produktivno, ali pa odnehal (Dweck in Bempechat, 1980; Dweck in Licht, 1980; Perkins, Hancock, Hobbs, Martin in Simmons, 1986; Perkins et al., 1993).

Sklenemo lahko, da nefleksibilne in omejene hevrstike reševanja problemov lahko pripeljejo do razlagalnih struktur, ki so togo omejene in relacijsko osiromašene. Ravno nasprotno pa bogato problemsko znanje učence opolnomoča, da o problemu razmišljajo in ga reflektirajo, namesto da bi uporabljali recepture ali pa ugibalne strategije. Bonnie je s svojim odgovorom na Calov izziv v zvezi s tjujnjevimi plavutmi pokazala svojo pripravljenost, da problem razreši z razmišljanjem. Idealno bi bilo, če bi vsak učenec imel širok nabor strategij in ustrezen odnos do reševanja problemov, od posvečanja splošne pozornosti in nadzorovanja svojega napredka do strateškega znanja v okviru specifičnih disciplin.

Epistemološko znanje

Učenci potrebujejo tudi »epistemološko znanje«, da jih podpira pri izgrajevanju kohezivnih in fleksibilnih struktur. Izraz »epistemološki« uporabljamo za znanje o »pravilih igre«, za utemeljitve in razlage znotraj področij. Tako je na primer katero koli področje – biologija, matematika, fizika, literatura, zgodovina – odvisno od ene ali druge evidence za podporo trditev. Znanje o tem, kakšne vrste evidence bomo uporabili, služi kot neke vrste pes čuvaj za dojetanje vsebine, ki odvrta plitko, pasivno sprejemanje in spodbuja k reševanju problemov za revidiranje starega razumevanja in izgrajevanje novega (Collins in Ferguson, 1993).

Pojem »epistemološko znanje« na prvi pogled morda res zveni učeno in filozofsko, vendar oba, Bonnie in Cal, energično uporabita prav takšno znanje, ko razpravljata o tjujnjevih, četudi ga še nimata osmišljenega. Cal odkrije v Bonniejini razlagi o plavutih, ki rastejo iz generacije v generaciji, potencialno anomalijo v teoriji. Njegov epistemološki

pes čuvaj je na preži in ga spodbuja, naj preveri meje dane teorije. Zato izzove Bonnie s trditvijo, da plavuti ne morejo kar naprej rasti.

Bonnie prav tako izkaže, da ima epistemološki uvid v problem. Razume, da se morajo znanstvene teorije ujemati. Zaveda se, da morajo biti zakoni ali aksiomi združljivi z evidencami o tem, kar se dogaja na svetu. Čeprav se Bonnie ne domisli takoj odgovora na Calovo vprašanje, pa takoj sprevidi, da je pri teoriji naravne izbire vsekakor treba upoštevati tako očitno dejstvo. Ko skuša rešiti problem, opre svoje razmišljanje na osnove teorije in oblikuje odgovor, ki ohranja notranjo koherenco s ključnimi koncepti teorije.

Sklenemo lahko, da oblikovanje bogatih in veljavnih razlagalnih struktur ne zahteva le veliko vsebinskega znanja, ampak tudi druge vrste znanj, ki so prav tako pomembne. Za globlje razumevanje je potrebno precej razmišljanja višjega reda, pa tudi reševanje problemov in epistemološko znanje.

DIMENZIJA REPREZENTACIJE: KOMPLEMENTARNA KONCEPTUALNA SIDRA

Čez nekaj dni Bonnie med odmorom po naključju ujame, ko skuša Cal razložiti naravni izbor Alexandru. Z zanimanjem prisluhne, da bi videla, ali je Calu zdaj stvar »jasna«.

»Veš kaj,« reče Cal, »samo zato, ker kakemu konju zrastejo močne mišice, še ne pomeni, da se bodo njegovi mladički skotili z močnimi mišicami.« Bonnie se nasmehne. »To je čisto naključje, kot pri metanju kocke. Kot ko včasih vržeš šestico, drugič pa spet ne. No, ravno tako je pri konju, včasih bodo njegovi žrebički podedovali močne mišice, drugič pa spet ne.« Bonnie se namršči. »Kaj pa je zdaj to?« se vpraša. Nato malo pomisli nazaj. »Aha, že vem,« se spomni. »Tudi jaz sem včasih mislila, da lahko preneseš pridobljene značilnosti na svoje potomce. Kako sem potem to razčistila?« »Seveda,« pomisli. »Spomnim se, kako mi je gospod Holly to razložil. Vprašala sem ga, kaj bi se zgodilo, če bi na primer veliko trenirala in postala res hitra tekačica, in ali bi lahko te gene prenesla na svoje otroke, tako da bi bili že od rojstva hitri v teku. 'Ne,' mi je odgovoril. 'To ne deluje čisto tako, Bonnie. Če bi si na primer pobarvala lase na oranžno, ali misliš, da se bi tvoji otroci rodili z oranžnimi lasmi?' Seveda sem takoj vedela, da to ni mogoče. Ampak kako pa potem deluje ta stvar? 'V redu,' je nadaljeval. 'Kaj misliš, da ker se učiš geometrijo, bodo tudi tvoji otroci že avtomatično znali geometrijo, ko se bodo rodili?« »Oh, že vem, kaj mislite,« mu je odgovorila Bonnie. »Samo zato, ker se učim geometrijo ali si pobarvam lase na oranžno ali treniram tek, to ne pomeni, da se mi spremenijo moji geni. To ne deluje tako. Svojih genov ne morem spremeniti s svojimi dejanji. Moji geni so takšni, kot so.« »Točno tako,« se je navdušeno strinjal gospod Holly. No, to

je čisto logično, si misli Bonnie. »Sploh pa mislim, da si ne bi želela otrok z oranžnimi lasmi.«

Zakaj Calu ni bilo »jasno«? Navsezadnje mu je Bonnie dala čisto dobro razlago, vključno s posebno omembo tistega, kar ga je zmedlo. Čeprav je mogoče, da je Cal marsikaj zmedlo, se moramo zavedati, da za razumevanje ni dovolj, če dobimo potrebne informacije v najožjem smislu. Posebno pozornost velja nameniti vrstam reprezentacij, ki jih je gospod Holly ponudil Bonnie in ki so v neposrednem nasprotju s tem, kar je Bonnie ponudila Calu.

Teorijo naravnega izbora je mogoče razložiti s pomočjo vrste reprezentacij, na primer z verbalnimi definicijami, z »zgodbo«, s komičnim stripom, s paradigmatskimi primeri, s primerjavo dveh kontrastnih primerov in z analogijami. Gospod Holly je Bonnie dal serijo zelo kontrastnih primerov – kar je ena vrsta reprezentacije –, s pomočjo katerih je postal konceptualni pomen zelo očiten. V nasprotju s tem pa si je Cal zapomnil Bonniejino edino analogijo o kocki, s katero je hotela poudariti naključje, pri čemer je spregledal – morda zaradi tega, ker je dobil le eno analogijo –, kdaj se kocka zakotali: ob spočetju.

Reprezentacije, ki se uspešno »usidrajo« v obstoječe razumevanje tako, da nam nekaj postane jasno, bomo poimenovali *konceptualna sidra*. Takšne reprezentacije učencu pomagajo, da izgradi razlagalne strukture, pod pogojem, da so res jasne, da si jih zapomnimo, pa tudi da se nanašajo natančno na tisto, o čemer je govor (Perkins in Unger, 1994). Joshua in Dupin (1988) sta na primer ugotovila, da je bila učencem reprezentacija o nepretrganem potovanju vlaka po tiru v veliko pomoč pri razlikovanju med »energetskim« in »materialnim« vidikom električnega toka. Podobno sta Clement (1987) in Minstrell (1982) ugotovila, da lahko z uporabo intuicije pri učencih o vzmeteh in upogljivih površinah zelo olajšamo njihovo dojetje Newtonovega tretjega zakona.

Zakaj pa je včasih dobro uporabiti več kot eno reprezentacijo, kot je to storil gospod Holly? Pogosto se zgodi, da je za izgradnjo kompleksne razlagalne strukture potrebnih več komplementarnih reprezentacij (Perkins in Unger, 1994). Tako je iz vrste primerov, ki jih je uporabil gospod Holly, od tega, da bi si pobarvala lase na oranžno, do njenega primera o treniranju teka, Bonnie dobila 1) nekaj primerov popolnoma nemogoče genetske modifikacije (oranžni lasje), povezanih z 2) drugimi primeri, ki so bili bližje naravni izvedbi (tek), za katere je bila vsaj na prvi pogled genetska modifikacija možna. Ta kombinacija je pripomogla k spoznanju, da po Darwinovi teoriji niti naravne izvedbe ne prispevajo h genetskim modifikacijam.

Obstaja precej virov v literaturi, ki kažejo na koristnost uporabe večjega števila reprezentacij. Tako sta na primer v poskusih, v katerih sta subjekte povabila, da splošijo principe reševanja problemov, ki so bili uporabljeni v vzorčnem problemu, Gick in Holyoak (1983) ugotovila, da so bili z uporabo dveh primerov subjekti veliko bolje informirani kot z uporabo enega. Podobne so bile tudi ugotovitve

raziskav na področju poučevanja naravoslovja o koristnosti uporabe več komplementarnih reprezentacij. Okolje *Orodja za mislece*, ki sta ga oblikovala White in Horwitz (White, 1993), ponuja dve komplementarni reprezentaciji hitrosti in pospeška, ki pomagata šestošolcem pri razumevanju Newtonove mehanike. Učne priprave za toploto in temperaturo, ki jih je izdelal Wiser (Wisser, Grosslight in Unger, 1989; Wiser in Kipman, 1988), se močno naslanjajo na komplementarne modele toplote in temperature ne le na makronivoju, ampak tudi na molekularnem nivoju.

Sklenemo lahko, da nam konceptualna sidra omogočajo povezati na novo usvojeno znanje z obstoječim ali celo rekonstruirati obstoječe znanje (ponovno glej Perkins in Unger, 1994). Kot nam pokaže zgodba o Bonnie, Calu in Alexandru, pa ni dovolj, da so informacije »na voljo«; reprezentacije morajo delovati tudi kot komplementarna konceptualna sidra. Takrat, in le takrat, lahko nekaj dojamemo, svoje razumevanje poglobimo in ga obogatimo.

DIMENZIJA PRIKLICA: IZOGIBANJE INERTNEMU ZNANJU

Čeprav znanje in reprezentacija igrata pomembno vlogo v Bonniejinih, Calovih in Alexandrovih prizadevanjih, da bi razumeli teorijo naravnega izbora, pa ne smemo spregledati še ene dimenzije kognicije: *priklica* znanja. Tako se na primer Bonnie ne bi bilo potrebno izpraševati, če Cal in Alexander prav razumeta Darwina, ko je ujela njun pogovor. Prav lahko bi razmišljala o zmenku za konec tedna ali pa o košarkarski tekmi, ki je bila na programu zvečer. Pozneje je Bonnie še kar naprej tuhtala o svojem razumevanju pridobljenih značilnosti, čeprav ji ne bi bilo treba preverjati svojega razumevanja.

Nauk je preprost: da bi delovale kot orodje razumevanja, je treba znanje in reprezentacije ponovno pridobiti iz dolgoročnega spomina, pri čemer priklic pri človeku lahko kaj »sproži« ali pa to doseže sam z »izkopavanjem« iz spomina. Pri »sprožitvi« učenca kontekst naloge preprosto spomni na ustrezne strukture znanja. V skladu s pojmom aktivacije širitve pri priklicu informacij postanejo informacijske strukture pripravljene na priklic s pomočjo povezav s sorodnimi informacijskimi strukturami (npr. Anderson, 1983). Pri priklicu z »izkopavanjem« pa učenec zavestno vlaga trud, da bi ponovno pridobil ustrezne informacije. Trud je lahko v obliki verbalnih spodbud samemu sebi (npr., da se vprašamo: »Kaj vem o naravni selekciji?«), pa vse do energičnih prizadevanj, da bi povezali na pol pozabljene informacije. Pri slednjem se aktivira širitev znanja, vendar bolj na metakognitiven način, s samospodbudami, in ne preprosto le s stikom s kontekstom naloge.

Raziskave so pokazale, da imamo ljudje velike količine »inertnega« znanja, ki je prisotno v našem spominu, vendar se niti ne »sproži« niti ga ne moremo »izkopati« z zavestnim trudom. Tako smo na primer odkrili, ko smo v Centru za izobraževalno tehnologijo preučevali večšine programiranja pri učencih, da poznajo veliko več ukazov, kot so se

tega zavedali. Pogosto si niso priklicali pravih ukazov, ko so se preizkušali v programiranju. Vendar pa, če so bili ukazi omenjeni, so jih prepoznali in jih v nadaljevanju učinkovito uporabili. Prav tako so bili v vrsti raziskav, ki jih je izvedel Bransford s sodelavci, učenci neuspešni pri priklicu informacij v kontekstu reševanja problemov, čeprav je bilo znano, da jih imajo spravljeni v spominu (Bransford, Franks, Vye in Sherwood, 1989).

Druge študije, ki jih je opravil Bransford s sodelavci, so razkrile nekatere okoliščine, ki spodbujajo »sprožitve« znanja (Brown, Bransford, Ferrara in Campione, 1983). Ko se učenci nekaj naučijo s pomočjo problemskega pouka, v katerem usvajajo znanje v procesu reševanja problemov, se nagibajo k temu, da znanje priključijo in ga uporabijo tudi pozneje v podobnem problemskem kontekstu. Predvideva se, da je to zato, ker se znanje poveže s kontekstualnimi sprožilci za njegovo uporabo; aktivacija širitve iz teh sprožilcev pripravi ciljne strukture znanja. Ravno nasprotno problemskemu učenju pa konvencionalno šolanje po navadi usmerja učence v povezovanje struktur znanja le z direktnimi vprašanji (»Kdaj je Kolumb odkril Ameriko?«), namesto v povezovanje s sprožilci, ki signalizirajo priložnosti za uporabo znanja.

V podobnem duhu so Perkins in sodelavci (Perkins, Schwartz in Simons, 1988; Schwartz, Perkins, Estey, Kruideneir in Simmons, 1989) vključili v podporna gradiva, ki so jih pripravili za lažjo usvojitev računalniškega programiranja, 1) učno strategijo, ki je bila namenjena podpori učencem za oblikovanje povezav med ukazi za programiranje in njihovo praktično uporabo, in 2) strategije programiranja, ki so učence spodbujale k izpraševanju o njihovem osnovnem znanju v zvezi z ustreznimi informacijami. Prva strategija je spodbujala k »sprožitvi«, druge pa k pridobitvi znanja z »izkopavanjem«. Čeprav vpliva omenjenih strategij ne moremo izolirati od preostalih, ki so jih učenci pridobivali v učnem procesu, je celotna intervencija precej pripomogla k boljšemu obvladovanju programiranja pri učencih.

S pomočjo konceptov »sprožitve« in »izkopavanja« je mogoče razložiti Bonniejino pozornost, ki jo je posvetila pogovoru med Calom in Alexandrom in njeno poznejše tuhtanje. Predhodni pogovor z gospodom Hollyjem jo je spodbudil k razmisleku o njenem razumevanju dedovanja in pridobljenih značilnosti, kar je bilo zanjo neke vrste problemsko učenje, ki je delovalo pri njej kot »sprožilec«. Razen tega se je Bonnie pokazala kot agresivno razmišljujoča učenka, ki zastavlja vrtajoča vprašanja sebi in drugim, da se bi dokopala do informacij. Na splošno lahko trdimo, da je zelo malo verjetno, da bi si učenci nabrali veliko inertnega znanja, če so deležni poučevanja, ki jim omogoča aktivno učenje in jih spodbuja k aktivnemu samoizpraševanju.

Naslednje, kar je povezano z dimenzijo priklica, je transfer učenja na neke bolj oddaljene kontekste (Salomon in Perkins, 1989), vloga konceptualnih modelov (Mayer, 1989), vloga mnemotehnik (Paivio, 1971) in še kaj. Na splošno lahko trdimo, da je priklic informacij veliko bolj

subtilen proces, ki je poln pasti, kot pa je to tradicionalno učenje na pamet, pri katerem je pomembno, da učenec na ukaz zdrdra informacije.

DIMENZIJA KONSTRUIRANJA: RAZLIKA MED 'POSVETILO SE MI JE' IN MED IZGRADNJO RAZUMEVANJA Z 'MISELNO DEJAVNOSTJO'

Bonnie opazi Alexandra na hodniku dan potem, ko je bila priča njegovemu pogovoru o konjih s Calom. Cal je vse skupaj pošteno pomešal, si misli Bonnie sama pri sebi. Kaj pa Al?

»Kaj misliš o tej zadevi s konji, Darwinom in vsem tem?« vpraša kar tako brez uvoda. Al jo zbegano pogleda. »Tisto, o čemer je včeraj govoril Cal?« nadaljuje Bonnie. »Kako si ti razlagaš to s konji in kako dobijo močnejše noge?«

Al postane še bolj zbezan. »No ja ...« Potem se domisli, v čem je poanta. »No, gotovo ne tako, da trenirajo. Treninga ne moreš predati dalje. Preprosto ne deluje tako.«

»No prav, kako pa potem deluje?«

»Ja zgodi se, ko se rodiš – rodiš se z močnimi nogami.«

»Ampak ali si pomislil na to, da so žrebički čisto majčkeni,« reče Bonnie. »Vsekakor nimajo močnih nog.«

»Pa res,« reče Al in zavije z očmi. »No ja ...« skomigne z rameni. »Veš kaj, ni mi čisto jasno. S temi stvarmi je pač tako, da jih razumeš ali pa ne.«

Večina ljudi se takrat, ko bi morali osmisлити nove ideje ali pa razložiti stare na nov način, obnaša tako, kot da si pomagajo z neko implicitno teorijo učenja. Bonniejina vprašanja in Alexandrovi odgovori kažejo na to, da izhajata iz popolnoma drugačnih teorij učenja. Al misli, da človek nekaj razume tako, da »se mu posveti«. Razumevanje pride hitro, skoraj intuitivno, ali pa ga sploh ni. Za razliko od Ala Bonnie (in tudi Cal) izgrajuje razumevanje z »delovanjem«. Svoje razumevanje koncepta izpopolnjuje dalj časa, ga prenaša v prakso z novimi primeri in ves čas preverja meje.

V procesu izgrajevanja novega razumevanja je potrebna kompleksna kognitivna dejavnost, ki od človeka zahteva, da opazi podobnosti, sorazmerja in hierarhije v dejstvih iz nekega področja, ki jih nato umesti v neko strukturno celoto. Čeprav bi bila podrobna analiza v zvezi s tem zelo dobrodošla, pa lahko izluščimo pomembna spoznanja že, če soočimo pristopa *posvetilo se mi je* in izgradnjo razumevanja z *miselno dejavnostjo*.

Pristop *posvetilo se mi je* je nepogrešljiv pri izgrajevanju razumevanja v vsakdanjem življenju. Na delu je, ko se smejemo neki šali, ko se skušamo znajti v neznani kuhinji ali pa ko skušamo priti na tekoče z dogajanjem v življenju dolgo odsotnega prijatelja. S psihološkega vidika zahteva hitro zbiranje, prilagajanje in koordinacijo dejstev, razlag, scenarijev in celo ustreznih preteklih pogovorov,

ki se jih spomnimo, kar nam pomaga izgraditi razumevanje nove situacije.

Da se nam nekaj posveti, je zelo koristno, vendar pa se njegove pomanjkljivosti pokažejo, če ta pristop uporabljamo kot edino orodje pri izgrajevanju novega razumevanja. Ko se učimo neko novo temo, pogosto nimamo na voljo ustreznih kognitivnih struktur, ki bi dovoljevale hitro vtisnjenje, ki je na delu, ko se nam nekaj posveti. To je še posebej vidno v primeru Alexandra, ki sploh ni seznanjen s kompleksnimi pojmi naravnega izbora, vendar neutemeljeno pričakuje, da se mu bo posvetilo.

Razen tega pristop *posvetilo se mi je* pogosto temelji na poenostavljenih strukturah, ki zapletene stvari zreducirajo na nivo stereotipov. Ljudje, ki se zanašajo, da se jim bo posvetilo, se le redko izprašujejo o svojih predhodnih domnevah in v svoje naivno razumljene koncepte vključujejo površne nove značilnosti. Alexander bi moral biti bolj dejaven in se bi moral prebiti skozi izzive, s katerimi se sooča, namesto da čaka, da se mu bo posvetilo – da bo ali razumel ali pa ne.

Delovanje se začne, kjer se konča posvetilo se mi je. Čeprav se večinoma zavedamo, da je Darwin moral vložiti veliko dela in časa, preden je izoblikoval svojo teorijo naravnega izbora (Gruber, 1974), pa le redki od nas sprevidimo, da bi morali tudi sami vložiti čas in miselni napor, da bi izgradili podobno razlagalno strukturo, kljub temu da imamo Darwinove smernice.

S kognitivnega vidika zahteva delovanje *izčrpno procesiranje*, pri čemer reflektiranje in širitev in preverjanje idej izboljšujejo možnosti priklica in poglobljajo kognitivne strukture. Izgrajevanje razumevanja od začetka naprej predvideva kategoriziranje idej in ustvarjanje novih kategorij, ko stare ne delujejo več, sklicevanje na raznolike primere, razvozlanje zmešnjav in revidiranje neuspešnih zgodnjih prototipov, slučajnih ugibanj in zgrešenih sklepov. Pogovori med Bonnie in Calom kažejo na njuno vztrajno *delovanje* pri razreševanju nekaterih zapletenih vidikov evolucije. Bonnie celo sproža proces revidiranja pri drugih, ko priganja svoje prijatelje. Razumevanje, ki ga izgrajuje, je pri njej manj kratkotrajno, saj s pomočjo spopolnjevanja izdelava podlago in oblikuje odnosne vezi med novimi koncepti in že usvojenim znanjem.

Kaj torej lahko razberemo iz Bonniejinega, Calovega in Alexandrovega globoko ukoreninjenega odnosa do izgrajevanja razumevanja? Ključni uvid lahko pridobimo z distinkcijo, ki jo je uvedla Carol Dweck, med »učencem, ki se uči vztrajno in poglobljeno«, in »učencem, ki hoče usvojiti znanje na hitro, za dober vtis« (Dweck in Bempechat, 1980; Dweck in Licht, 1980). Dweckova je odkrila, da se nekateri učenci obnašajo, kot da je učenje dogodek, in pričakujejo, da bodo takoj zapopadli celoto – »ali ti je takoj jasno ali pa sploh ne«. Drugi učenci pa se zavedajo, kako pomembno je učenje z izgrajevanjem, in so se pripravljene prebijati korak za korakom skozi zapletene koncepte z *miselno dejavnostjo*.

Dweckova je tako odkrila, da nekateri precej inteligentni učenci spadajo med tiste, ki hočejo usvojiti znanje na

hitro, in da takšni učenci hitro vržejo puško v koruzo, če se jim nekaj takoj ne posveti. Drugi učenci, ki morda niso tako bistri, vendar so pripravljene vztrajati, pa na koncu izkazujejo napredek. V našem primeru je videti Bonnie bolj bistroumna kot Cal. Vendar bi Dweckova prištela oba, Bonnie in Cala, v skupino vztrajnih in poglobljenih učencev. Ni slabo, če je nekdo že po naravi bistroumen, vendar pa bo učenec, kot je Alexander, ki spada v skupino učencev *na hitro*, izgradil manj razumevanja in plitkejšo razumevanje ter ne bo izpolnil svojega potenciala, četudi je morda bistroumen.

DOSTOP DO IZOBRAŽEVANJA

Nič novega ni ugotovitev, da je učenje odvisno od dostopa – do primernih pripomočkov in priložnosti, načitanih učiteljev, poučnih gradiv ipd. Brez dvoma mnoge nepriviligirane populacije učencev trpijo zaradi pomanjkanja dostopa do dobrih priložnosti za izobraževanje.

Prav tako kot fizični dostop do dobrih učiteljev, pripomočkov in priložnosti ter gradiv je za učence pomemben tudi mentalni dostop do širokega repertoarja znanja višjega reda, dostopnih reprezentacij in bogatih kontekstov, ki pri njih omogočajo aktivacijo ustreznega znanja. Prav tako kot neustrezne socialne okoliščine učencem pogosto onemogočajo fizični dostop, jim neustrezno poučevanje pogosto odreka ustrezen dostop na mentalni ravni.

Dostop je odvisen od znanja

Izobraževanje prepogosto učencem ne omogoča dostopa do področij znanja, ki so bistvenega pomena za izgradnjo razlagalnih struktur. Medtem ko od večine učiteljev in didaktičnih gradiv učenci pridobijo zanesljivo »dejstva«, pa bi za izgradnjo razumevanja potrebovali precej več, denimo strategije reševanja problemov in epistemološke principe, s čimer tipični pouk učencev ne opremi. Tisti učenci, ki jim uspe razviti razumevanje, to dosežejo s pomočjo dodatnih dejavnosti ali tako, da »berejo med vrsticami«, kar pa večina učencev ne odkrije oziroma jim ni dostopno.

Dostop je odvisen od reprezentacij

V načelu pomeni dober dostop več kot le dostopnost znanja. Resnična in uporabna dostopnost znanja je odvisna od kakovosti reprezentacij, ki morajo nuditi učinkovita »konceptualna sidra« in razkrivati pomembne odnosne mreže na jasn način, ki si ga učenci zapomnijo. Medtem ko nedavni izobraževalni modeli nudijo vrsto učinkovitih konceptualnih sider, pa so učbeniki, plakati, listi z vajami in podobni pripomočki, ki se uporabljajo v tipičnem razredu, preveč didaktični, da bi lahko bili dobra konceptualna sidra.

Dostop je odvisen od priklica

Tudi če gre za pravo in dobro reprezentirano znanje, učencem ne pomaga do razumevanja, če ga ne prikličemo iz svojega spomina ali pa iz zunanjih virov takrat, ko

ga potrebujejo, da bi izgradili svoje razumevanje. Veliko bolj verjetno je, da se bo znanje, ki so ga učenci pridobili s svojo miselno dejavnostjo v procesu reševanja problemov ali pa v eksplicitni povezavi s konteksti uporabe, pozneje spet »sprožilo«, ko bodo za to primerne okoliščine, kot pa ko se učenci učijo na pamet. Še več, ustrezno znanje bodo učenci bolj verjetno priklicali, če so si ga pridobili tako, da so si aktivno prizadevali, da ga bi izgradili. Na žalost v tipičnih šolah učenci ne dobivajo spodbud za nobenega od obeh omenjenih načinov pridobivanja znanja.

Dostop je odvisen od učinkovitih mehanizmov konstrukcije

Občasno dostop do precejšnjega obsega znanja, ki ga učencem približajo primerne reprezentacije, zadošča za razumevanje. Učencem se vsekakor pogosto posveti: relativno avtomatski mehanizmi sestavijo razlagalno strukturo, uporabljajoč vnaprej izdelane strukture. Vendar pa to, da se učencem nekaj posveti, ne zadošča, ko so soočeni z novimi in kompleksnimi konceptualnimi sistemi, kar še posebej velja za področja, na katerih že imajo kontradiktorna pojmovanja. V takšnih okoliščinah zahteva izgraditev ustrezne razlagalne strukture intenzivno samozavedajoč in dalj časa trajajoč proces miselne dejavnosti. Na žalost pa tipično šolsko okolje ne omogoča učencem in jih ne podpira, da se bi sami prebili skozi kompleksne in

zahtevne konceptualne sisteme.

Sklenemo lahko, da v tradicionalni šoli pouk začuda le redkokdaj ustvarja pogoje za »izkazovanje razumevanja«, čeprav tako rekoč vsak učitelj zagotavlja, da želi, da bi učenci razumeli. Tipična šola bi se slabo odrezala, če bi jo ocenjevali po tem, ali učenci obravnavajo celoten spekter znanja, uporabljajo bogate reprezentacije, ki zagotavljajo konceptualna sidra, pa tudi po tem, ali spodbuja miselno dejavnost in razvija pri učencih učne navade tako, da jih postavlja v situacije, ko se sami prebijajo skozi proces usvajanja zahtevnih idej. Razen omenjenih bi lahko odkrili še druge pomanjkljivosti, na primer v okviru *mehanizmov konstrukcije* pomanjkanje nadzora nad kompleksnostjo med izgrajevanjem razumevanja, ki lahko povzroči, da se ne moremo izogniti ozkemu grlu kognitivnega bremena (Case, 1985; 1992); nadalje v okviru *mehanizmov priklica* pomanjkanje poučevanja »za transfer«, zaradi česar razumevanja, ki ga učenci izgradijo v enem kontekstu, ne znajo prenesti na druge kontekste, ki se precej razlikujejo (Perkins in Solomon, 1988).

Prav zato si z okvirom za dostopanje pa tudi z ostalimi integrativnimi naporji v skupnem duhu prizadevamo urediti tisto, kar bi lahko poimenovali »pedagogike razumevanja«. Čim bolj očitno cenimo pogoje, ki podpirajo učenje z razumevanjem, tem bolj postaja pedagogika razumevanja, ki lahko nagovori večino učencev, nekaj dosegljivega.

LITERATURA

- Anderson, J. R. 1983. *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bransford, J. D., J. J. Franks, N. J. Vye, in R.D. Sherwood. (1989). *New approaches to instruction: Because wisdom can't be told*. V: S. Vosniadou and A. Ortony (ur.), *Similarity and analogical reasoning*, str. 470–497. New York: Cambridge University Press.
- Brown, A. L. 1978. *Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition*. V: *Advances in Instructional Psychology*, R. Glaser (ur.), Letnik 1. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brown, A. L., J. D. Bransford, R. A. Ferrara, in J. C. Campione. 1983. *Learning, remembering, and understanding*. V: *Cognitive development*. Letnik 3 of *Handbook of child psychology*. 4th ed., J. H. Flavell and E. M. Markman (ur.), str. 77–166. New York: Wiley.
- Brown, D., in J. Clement. 1987. *Misconceptions concerning Newton's law of action and reaction*. *Proceedings of the second international seminar on misconceptions and educational strategies in science and mathematics*. Ithaca, NY: Cornell University.
- Brumby, M. N. 1979. *Problems in learning the concept of natural selection*. *Journal of Biological Education* 13(2): str. 119–22.
- Brumby, M. N., 1984. *Misconceptions about the concept of natural selection by medical biology students*. *Science Education* 68(4): str. 493–503.
- Campione, J. C., A. L. Brown, R. A. Reeve, R. A. Ferrara, and A. S. Palincsar. 1991. *Interactive learning and individual understanding: The case of reading and mathematics*. In *Culture, schooling, and psychological development*, edited by L. T. Landsmann, str. 136–70. Norwood, NJ: Ablex.
- Case, R. 1985. *Intellectual development: Birth to adulthood*. New York: Academic Press.
- Case, R., 1992. *The mind's staircase: Exploring the conceptual underpinnings of children's thought and knowledge*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chi, M., P. Feltovich, in R. Glaser. 1981. *Categorization and representation of physics problems by experts and novices*. *Cognitive Science* 5: str. 121–52.
- Chi, M., R. Glaser, and R. Rees. 1982. *Expertise in problem solving*. V: *Advances in psychology of human intelligence*, R. Sternberg (ur.), str. 7–75. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Clement, J., 1982. *Students' preconceptions in introductory mechanics*. *American Journal of Physics* 50, str. 66–71.
- Clement, J., 1987a. *Overcoming students' misconceptions in physics: The role of anchoring intuitions and analogical validity*. *Proceedings of the second international seminar on*

- misconceptions and educational strategies in science and mathematics 3: str. 84–97. Ithaca, NY: Cornell University.
- Clement, J., 1987b. The use of analogies and anchoring intuitions to remediate misconceptions in mechanics. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Washington, D. C., April 1987.
- Collins, A., in W. Ferguson. 1993. Epistemic forms and epistemic games. *Educational Psychologist* 28(1): str. 25–42.
- Deadman, J. A., in P. J. Kelly, 1978. What do secondary school boys understand about evolution and heredity before they are taught the topics? *Journal of Biological Education* 12(1): str. 7–15.
- Dweck, C. S., in J. Bempechat. 1980. Children's theories of intelligence: Consequences for learning. V: *Learning and motivation in the classroom*, S. G. Paris, G. M. Olson, in H. W. Stevenson (ur.), str. 239–56. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dweck, C. S., in B. G. Licht. 1980. Learned helplessness and intellectual achievement. V: J. Garbar and M. Seligman (ur.), *Human helplessness*. New York: Academic Press.
- Gardner, H. 1991. *The unschooled mind: How children think and how school should teach*. New York: Basic Books.
- Gick, M. L., in K. J. Holyoak. 1983. Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology* 15: str. 1–38.
- Gruber, H. E. 1974. *Darwin on man: A psychological study of scientific creativity*. New York: Dutton.
- Hackling, M. W., in D. Treagust. 1984. Research data necessary for meaningful review of grade 10 high school genetics curricula. *Journal of Research in Science teaching* 21(2): str. 197–209.
- Johnsua, S., in J. J. Dupin. 1987. Taking into account student conceptions in a didactic strategy: An example in physics. *Cognition and Instruction* 4(2): str. 117–35.
- Jungworth, E. 1975. Preconceived adaptation and inverted evolution, a case of distorted concept formation in high-school biology. *The Australian Science Teachers Journal* 212: str. 95–100.
- Kurland, M. D., R. D. Pea, C. Clement, in R. Mawby. 1986. *A study of the development of programming ability and thinking skills in high school students*. New York: Bank Street College of Education, Center of Children and Technology.
- Larkin, J. H., J. McDermott, D. P. Simon, in H. A. Simon. 1980. Scientific reasoning: Garden paths and blind alleys. In *Research in science education: New questions new directions*, J. Robons (ur.). Colorado Springs, CO: Biological Science Curriculum Study.
- Lester, F. 1985. Methodological considerations in research on mathematical problem-solving instruction. V: *Teaching and Learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*, E. A. Silver (ur.), str. 41–69. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Linn, M. C. 1985. The cognitive consequences of programming instruction in classrooms. *Educational Researcher* 14: str. 14–29.
- Matz, M. 1982. Towards a process model of high school algebra errors, in *Intelligent tutoring systems*, D. Sleeman in J. S. Brown (ur.), str. 25–50. New York: Academic Press.
- Mayer, R. E. 1989. Models for understanding. *Review of Educational Research* 59(1): str. 43–64.
- McDermott, L. C. 1984. Research on conceptual understanding in mechanics. *Physics Today* 37: str. 24–32.
- Minstrell, J. 1982. Explaining the »at rest« condition of an object. *Physics Teacher* 20(1): str. 10–14
- Mintzes, E. 1984. Understanding and misunderstandings of biology concepts. *School Science and Mathematics* 84(7): str. 548–55.
- Ohlsson, S. (1993). Abstract schemas. *Educational Psychologist* 28(1): str. 51–66.
- Paivio, A. 1971. *Imagery and verbal processes*. New York. Holt, Rinehart, & Winston.
- Perkins, D. N. 1992. *Smart schools: From training memories to educating minds*. New York: The Free Press.
- Perkins, D. N. 1993. Person plus: A distributed view of thinking and learning. V: *Distributed cognitions*, str. 88–110, Salomon (ur.). New York. Cambridge University press.
- Perkins, D. N., in F. Martin, F. 1986. Fragile knowledge and neglected strategies in novice programmers. V: *Empirical studies of programmers*, E. Soloway in S. Iyengar (ur.), str. 213–29. Norwood, NJ: Ablex.
- Perkins, D. N., in G. Salomon. 1988. Teaching for transfer. *Educational Leadership* 46(1): str. 22–32.
- Perkins, D. N., in R. Simmons. 1988. Patterns of misunderstanding: An integrative model of misconceptions in science, mathematics, and programming. *Review of Educational Research* 58(3): str. 303–26.
- Perkins, D. N., in C. Unger. 1994. A new look in representations for mathematics and science learning. *Instructional Science*, letnik 22, št. 1: str. 1–37.
- Perkins, D. N., E. Jay, in S. Tishman. 1993. Beyond abilities: A dispositional theory of thinking. *The Merrill-Palmer Quarterly* 39(1): str. 1–21.
- Perkins, D. N., Schwartz, S., in R. Simmons. 1988. *Instructional strategies for the problems of novice programmers. V: Teaching and learning computer programming: Multiple research perspectives*, R. Mayer (ur.), str. 153–78. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Perkins, D. N., C. Hancock, R. Hobbs, F. Martin, in R. Simmons. 1986. Conditions of learning in novice programmers. *Journal of Educational Computing Research* 2(1): str. 37–56.
- Polya, G. 1954. *Mathematics and plausible reasoning*, 2 vols. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Salomon, G., in D. N. Perkins. 1989. Rocky roads to transfer: Rethinking mechanism of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist* 24(2): str. 113–42.
- Scardamalia, M., in C. Bereiter. 1985. Fostering the development of self-regulation in children's knowledge

- processing. V: Thinking and learning skills: research and open questions, S. F. Chipman, J. W. Segal, in R. Glaser (ur.). Letnik 2, str. 563–77. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schoenfeld, A. H. 1980. Teaching problem-solving skills. *American Mathematical Monthly* 87: 794–805.
- Schoenfeld, A. H., 1985. *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Schwartz, S., D. N. Perkins, G. Estey, J. Krudeneir, in R. Simmons. 1989. A “metacourse” for BASIC: Assessing a new model for enhancing instruction. *Journal of Educational Computing research* 5(3): str. 263–97.
- White, B. 1983. Sources of difficulty in understanding Newtonian dynamics. *Cognitive Science* 7: str. 41–65.
- White, B., 1993. ThinkerTools: Causal models, conceptual change, and science education. *Cognition and Instruction* 10(81): str. 1–100.
- Wiser, M., in D. Kipman. 1988. The differentiation of heat and temperature: An evaluation of the effect of microcomputer models on students’ misconceptions. Educational Technology Center draft article, Julij 1988.
- Wiser, M., L. Grosslight, in C. M. Unger. 1989. Can conceptual computer models aid ninth graders’ differentiation of heat and temperature? Tech. report TR89–6. Cambridge, MA: Harvard Graduate School of Education, Educational technology center.

Prevod prispevka: Perkins, D. N., Crismond, D., Simmons, R., Unger, C. (1995). *Inside understanding. V: Perkins, D. N., Schwartz, J. L., Maxwell West, M., Stone Wiske, M. (ur.), Software goes to shchool: teaching for understanding with new technologies.* (str. 70–87). New York: Oxford University Press. Prevedla dr. Sonja Sentočnik.

Dr. Martha Stone Wiske, Harvardska univerza, Cambridge, ZDA

KAJ JE POUČEVANJE ZA RAZUMEVANJE?

Ko razumevanje pojmuje kot sposobnost uporabiti svoje znanje na nov način, kot je to predstavljeno v drugem poglavju¹, so posledice tega za pedagogiko morda videti preproste: da bi učili za razumevanje, učence pač zaposlite z izvajanjem razumevanja. Vendar zgodovina prizadevanj poučevati za razumevanje, predstavljena v prvem poglavju, odkriva, da je ta posel bolj kompleksen. Pedagogika razumevanja potrebuje več kot samo neko predstavo o naravi razumevanja in njegovem razvoju. Usmerjevalno ogrodje mora odgovoriti na štiri ključna vprašanja:

1. Katero snov je vredno razumeti?
2. Kaj o tej snovi je treba razumeti?
3. Kako lahko gojimo razumevanje?
4. Kako lahko vemo, kaj učenci razumejo?

Sodelovalni raziskovalni projekt o poučevanju za razumevanje (PzR) je en način odzivanja na ta vprašanja razvil v štiridelnem ogrodju. Njegovi elementi so *generativne snovi*, *cilji razumevanja*, *izvajanje razumevanja* in *sprotno ocenjevanje*. Vsak od teh elementov preiskovanja osredotoča na enega od ključnih vprašanj: z opredelitvijo generativnih snovi ali tem opredeliti, kaj je vredno razumeti, in kurikulum organizirati okrog njih; z artikulacijo jasnih ciljev, osredinjenih na ključna razumevanja, pojasniti, kaj morajo učenci razumeti; gojiti učenje učencev s tem, da jih zaposlimo z izvajanjem razumevanja, ki od učencev zahteva uporabo, razširjanje in sintetiziranje tega, kar vedo; spremljati in spodbujati napredovanje učencev s sprotnim ocenjevanjem njihovih dosežkov po kriterijih, ki so neposredno povezani s cilji razumevanja.

Na prvi pogled se ogrodje zdi preprosto in precej jasno. Odziv mnogih učiteljev po prvi kratki predstavitvi teh pojmov je: »Ja, seveda, saj to že delam.« V petih letih sodelovalnega raziskovanja pa se je izkazalo, da je to ogrodje bolj občutljivo, kot se sprva zdi. Njegova navidezna dostopnost deloma izvira iz dejstva, da te elemente dobri učitelji pogosto res vgrajujejo v svojo prakso ali to vsaj nameravajo. Vendar so učitelji, ki so ogrodje uporabili za strukturirano preiskovanje svoje prakse, ugotovili, da jih spodbuja k boljšemu poznavanju svoje snovi, učencev in svojih predpostavk o učenju – celo takrat, ko jih vodi v globoke spremembe načina načrtovanja, izvajanja in ocenjevanja njihovega dela z učenci.

To poglavje predstavlja ogrodje PzR, ki je v središču pozornosti preostanka te knjige. Kratek povzetek razvoja

vsakega elementa ogrodja osvetli njegovo evolucijo in razloži kriterije za njegovo udejanjenje. Posamično opisovanje elementov ogrodja vsebuje tveganje, da bo vsak element dojet kot bolj poseben pojem, kot to v resnici je. Spremljajoča nevarnost je, da bo uporaba teh štirih pojmov v praksi videti kot štiri ločene dejavnosti. Dejansko pa se vsak od štirih elementov povezuje z vidiki preostalih treh. Kot to ilustrirajo naslednja poglavja, uporaba teh elementov v praksi ni zaporedno stopanje skozi predpisan proces. Ogrodje je nastalo s sintetiziranjem analize dobrih praks učiteljev s teorijami učinkovitega poučevanja in učenja in tudi njegova uporaba zahteva podoben dialog. Razumevanje tega ogrodja (v izvedbenem smislu uporabe ogrodja za analizo, oblikovanje in udejanjanje prakse) je ciklični reflektivni proces, v katerem štirje elementi vedno znova vstopajo v igro v različnih zaporedjih.

Protiutež tem pridržkom so koristi od konceptualiziranja silne zapletenosti prakse z nekaj ključnimi zamislimi. S poenostavitvijo in razdvojitvijo zmede v nepretrganem nizu pedagogike v ločene pojme pridobimo vzvod za obvladovanje neskončne zmede življenja v razredu. Vsak element ogrodja s pripadajočimi kriteriji osredotoča pozornost na določen vidik prakse. Skupaj tvorijo strukturo za razmišljanje o tem, kako prakso poučevanja bolj popolno uskladiti z našimi najpomembnejšimi vzgojno-izobraževalnimi cilji.

GENERATIVNE SNOVI (vsebine, teme)

Opredelitev vsebine kurikula je problem, poln trnja. Čigave priljubljene zamisli so upoštevane, čigave strasti so angažirane, kdo sprejema odločitve glede kurikula in kako zagotoviti, da bodo učenci primerljivo pripravljeni? Zgodovina predhodnih prizadevanj poučevati za razumevanje razkriva, kot Vito Perrone opisuje v prvem poglavju, nekatere ponavljajoče se značilnosti kurikula, ki je zasnovan za razvijanje razumevanja. Ena je povezanost med kurikulumom, po katerem poučujemo v šoli, in zadevami ter izkušnjami, ki učence zaposlujejo v njihovem vsakdanjem življenju. Perrone se zavzema za to, naj bodo učitelji, da bi lahko vzpostavili to povezanost med šolskim delom in vsakdanjim življenjem učencev, v prvi vrsti odločevalci o kurikulumu. Učitelji morajo izbirati snov in obliko kurikula prilagajati potrebam njihovih določnih učencev. Drug temeljni kriterij za spodbujanje učenja zasnovanega

¹ V primerih, ko se v pričujočih prevodih sklicujemo na »poglavja«, so mišljena poglavja v knjigah, iz katerih so vzeta prevedena besedila.

kurikula je, da ne sme samo preprosto posredovati informacije. Namesto tega mora kurikulum učence voditi skozi nenehne spirale spraševanja, ki jih vlečejo od enega niza odgovorov h globljim vprašanjem in ki odkrivajo povezave med trenutno snovjo ter drugimi temeljnimi zamislimi, vprašanji in problemi. Vendar morajo učitelji to potrebo po kurikulumu, ki je ukrojen za določene skupine učencev in za spraševanje z odprtimi odgovori, uravnotežiti s skrbjo za neko stopnjo standardizacije, enakosti in legitimnosti. Kako naj učitelji izberejo in oblikujejo kurikulum, ki ustreza vsem tem različnim zahtevam?

To vprašanje je zaposlovalo projekt Poučevanje za razumevanje in njegovo skupino na univerzah zaposlenih raziskovalcev ter učiteljev, ki so na srednji in višji stopnji poučevali različne predmete – zgodovino, matematiko, naravoslovje in angleščino. Ti so kot plodovito izhodišče brez zadržkov sprejemali Deweyjevo zamisel o organiziranju kurikula okrog tem.² Toda vprašanje, katere snovi izbrati, je ostalo. Seznam generativnih vsebin za različne predmete bi bil preveč okoren. Namesto predpisovanja točno določenih snovi si je skupina zastavila nalogo, da bo določila kriterije, ki bodo učiteljem v pomoč pri prepoznavanju in vrednotenju generativnih kurikularnih snovi.

Učitelji so se naloge lotili z opisovanjem in analiziranjem zgodb o uspehu iz lastnih izkušenj – kurikularnih enot, ki so angažirale njihove učence, ohranjale zanimanje učencev za nenehno spraševanje in jih vodile k temu, da so videli večje povezave. Skupina učiteljev in raziskovalcev je razpravljala o primerih učinkovitih kurikularnih enot, pripravila pisne študije primerov in te analizirala glede na ponavljajoče se značilnosti. Izkazalo se je, da je za učitelja angleščine, ki je svoj pouk gradil okrog prizorov sojenja v literaturi, generativna snov pojem pravičnosti. Neka učiteljica biologije je svoj pouk organizirala okrog definicije življenja. Zgodovinska enota o industrijski revoluciji se je izkazala za generativno, ker so učenci pogoje v poznem devetnajstem stoletju primerjali s današnjimi delovnimi mesti.

Ko so učitelji preučevali te primere, so se spraševali, ali je generativnost vsebovana v snovi ali v načinu, kako jo poučujejo. Seveda se generativni potencial snovi lahko izgubi, če jo didaktično poučujemo kot zaporedje pravih odgovorov. Vseeno so učitelji ugotovili, da je nekatere vsebine lažje obravnavati na generativen način. Raziskovalci so sprožili razpravo o svojem razumevanju pedagoških načel, teorijah kognicije in na zgodovini vzgoje ter pedagoškem raziskovanju temeljčih idealih. Zavzemali so se za sintezo kriterijev, ki so bili v naslednjih krogih raziskovanja dodelani učiteljem, ki so koncept uporabili za formuliranje svojega kurikula. Nazadnje je skupina ugotovila, da je snov bolj verjetno generativna, kadar je osrednja za področje ali

disciplino, dostopna in zanimiva za učence, vzbuja učiteljeve intelektualne strasti in je lahko povezljiva z drugimi snovmi, tako znotraj kot zunaj določenega področja.

Osrednja za področje ali disciplino. Kurikul, zgrajen okrog generativnih snovi, učence angažira v razvijanju razumevanj, ki predstavljajo temelj za bolj intelektualno zahtevno delo na določenem področju ali v disciplini. Stokovnjaki za neko področje imajo take snovi tipično za povezane z osrednjimi pojmi, dolgotrajnimi nasprotji ali s pomembnimi načini preiskovanja v svoji disciplini.³

Dostopna in zanimiva za učence. Generativne snovi so povezane s tem, kar zadeva učence, in z njihovimi izkušnjami. Lotevamo se jih lahko skozi vrsto vstopnih točk – od različnih disciplinarnih vidikov do različnih oblik znanja ali inteligenc,⁴ z različnih kulturnih gledišč, z različnimi učnimi viri in sredstvi. Generativnost neke snovi se spreminja odvisno od starosti, družbenega in kulturnega konteksta, osebnih interesov in intelektualnega porekla učencev.

Zanimiva za učitelja. Generativnost snovi je enako odvisna od načina, kako jo poučujemo, kot od njenih bistvenih značilnosti, zato je učiteljevo investiranje v snov pomembno. Učiteljeva strast, radovednost in čudenje služijo kot model intelektualnega angažiranja za učence, ki ravno spoznavajo, kako neznano in kompleksno ozemlje raziskovati z vprašanji odprtega tipa.

Povezljiva. Generativne snovi se zlahka povezujejo s predhodnimi izkušnjami učencev (tako v šoli kot zunaj nje) in s pomembnimi zamislimi v disciplini in v drugih disciplinah. V smislu, da preiskovanje snovi vodi v vedno globlja vprašanja, so pogosto brez dna.

Ti kriteriji so se izkazali kot obširni a dovolj obvladljivi, da učiteljem različnih predmetov lahko pomagajo prepoznati generativne snovi, okrog katerih naj organizirajo svoj kurikulum. Učiteljica angleščine Joan Soble je, denimo, eno enoto svojega poučevanja pisanja za novince zgradila okrog pojma prostora. Učenci so brali in pisali o prostoru kot o geografskem, družbenem in metaforičnem pojmu. Bill Kendall je svoj celoletni pouk geometrije organiziral okrog generativnega pojma matematike kot preučevanje vzorcev, ki je obsegalo tako vizualne kot numerične pravilnosti. Bolj podrobni opisi teh enot so vključeni v četrto poglavje.

Eric Buchovecky, učitelj fizike, se je osredotočil na snov preprostih strojev, ki je obsegala osrednje pojme v mehaniki, vsakdanje stroje, kot so odčepniki in posode za smeti s pokrovi na stopalko, ter znanstvene postopke, ki sistematično eksperimentiranje povezujejo z izgradnjo teorije. Lois Hetland, učiteljica družboslovja, ki se je posvetila celoletnemu raziskovanju zgodovine kolonialne Amerike, je eno enoto osredotočila na biografije kolonialnih likov z vprašanjem, »Kakšno sliko kolonialne zgodovine

² Dewey, J. *The Child and the Curriculum in The School and Society*. Chicago. University of Chicago Press, 1969.

³ Več o pomembnosti povezovanja kurikula z jedrnimi pojmi v disciplinah v Schwab, J. J. »The Structure of the Disciplines: Meanings and Significances«, v G. W. Ford in L. Pugno (ur.), *The Structure of Knowledge and the Curriculum*. Skokie Ill.: Rand McNally, 1964, in v Shulman, L. S. »Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching.« *Educational Researcher*, 1986, 15(2), 4–14

⁴ O različnih inteligencah in o vrednosti pristopanja k učenju po več poteh, ne le z običajno uporabo besedil in matematičnih oblik, ki prevladujejo v šolah, glej Gardner, H. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books, 1993.

zagledamo skozi očala biografije?« Učenci so začeli z branjem o kateri koli osebnosti so želeli in z ramišljanjem o tem, kako življenje te osebnosti osvetljuje časovno obdobje, v katerem je ta posameznik živel. V nadaljevanju so ti učenci skozi skupinske projekte preučevali ustanovitelje ZDA in nato izvajali individualne projekte o kolonialnem liku po svoji izbiri. Učiteljevo delo na teh enotah je analizirano v petem poglavju, odzivi njihovih učencev pa so obravnavani v tretjem delu.

Učiteljem in raziskovalcem se je ena strategija zdela posebej koristna za odkrivanje in izboljševanje generativnosti neke snovi. Pri individualnem delu ali delu s skupino kolegov učitelj razvije *pojmovni zemljevid* s snovjo v središču. Z uporabo kriterijev za generativne snovi kot spodbudo učitelj nariše povezavo od te osrednje snovi do z njo povezanih zamisli, kot so učiteljeva lastna strast, vprašanja, ki zanimajo učence, bogati izobraževalni viri ter pomembne zamisli v predmetu. Ko zamisli nastajajo, jih učitelj dodaja na zemljevid in pri tem zarisuje zveze s povezanimi vozlišči. Tak zemljevid pomaga odkrivati generativne povezave. Z izpostavljanjem tistih z več povezavami lahko opozori tudi na posebej bogate pojme.

CILJI RAZUMEVANJA

Cilji razumevanja eksplicitno navajajo pričakovanja o tem, kaj naj bi učenci dojeli. Medtem ko generativne snovi ali teme orisujejo vsebine, ki jih bodo učenci raziskovali, cilji bolj specifično opredeljujejo zamisli, procese, razmerja ali vprašanja, ki jih bodo učenci skozi svoje preiskovanje bolje razumeli. S svojim branjem in pisanjem o prostoru so učenci Joan Sobel dojeli vlogo metafore v literaturi in vrednost metafore za učinkovito izražanje lastnih zamisli. Učenci Erica Buchoveckya so s svojim raziskovanjem strojev razumeli načela mehanike, da bi jih lahko uporabili za razlago delovanja vsakdanjih predmetov, kakršen je na primer ščipalnik za nohte.

Za razliko od preostalih treh elementov ogrodja PzR – generativnih snovi, izvajanja razumevanja in sprotnega ocenjevanja – pojem ciljev razumevanja ni bil del prvotnih formulacij ogrodja. Vrednost tega elementa se je pojavila šele, ko so učitelji in raziskovalci začeli poskušati oblikovati gradiva in dejavnosti za poučevanje generativnih snovi in opredeljevati kriterije za ocenjevanje dosežkov učencev. Včasih je delo učiteljsko-raziskovalskega tima zastalo, ko se je od generativnih snovi poskušal premakniti neposredno k oblikovanju kurikula. Nekatere od dejavnosti, ki so jih presojali, bi bile nedvomno privlačne za učence, toda zdele so se precej neresne ali oddaljene od jedrne zamisli generativnih snovi. Oblikovanje truda vrednih izkazovanj

je postalo lažje, ko so bili učitelji enkrat sposobni določno izraziti, kaj želijo, da bi učenci razumeli o načrtovani snovi ali temi. Potreba po jasnih ciljih je postala očitna tudi, ko so učitelji poskušali oceniti dosežke učencev. Opredeljevanje kriterijev ocenjevanja je bilo odvisno od izražanja ciljev razumevanja.

Prav tako kot so se izrecni cilji razumevanja v projektu Poučevanje za razumevanje pojavljali le počasi, so za učitelje pri delu s tem ogrođjem pogosto najbolj zmuzljiv element. Pomen ciljev razumevanja in njihove vloge v razmerju do drugih elementov se je v času potekanja projekta precej razvil. Podoben razvoj je pogosto opazen, kadar imajo učitelji težave z izražanjem svojih ciljev in jih uporabljajo za fokusiranje svoje prakse. Kaže, da več dejavnikov prispeva k temu, da je ta element ogrođja še posebej težaven, a pomemben.

Cilji učiteljev so vedno kompleksni in pogosto nepopolni, saj učitelji zajemajo več in pogosto medsebojno prepletenih namenov. Poučevanje za razumevanje je pogosto samo ena od številnih agend, ki jih cenijo in zasledujejo. Prizadevanje, opredeliti cilje razumevanja, od učiteljev terja razločevanje teh posebnih končnih ciljev od vmesnih ciljev učenja (denimo vadenje temeljnih veščin) in od drugih vrst agend (denimo učenja sodelovanja ali urejenega beleženja). Te druge agende so morda pomembne, vendar skrb za njihovo uresničevanje ne vodi nujno neposredno v razvoj razumevanja učencev.

Ker se od učiteljev pričakuje, da bodo uresničevali različne namene, je ravnanje s kompleksnimi agendami zahtevno tako družbeno kot politično. Celo poenostavljeno sta lahko obe agendi – poučevati učence in poučevati snov – videti kot nasprotujoči si zahtevi. Poleg tega morajo učitelji zadovoljevati različne družbene skupine, ki vključujejo učence, starše, upravitelje, politike, poslovneže in davkoplačevalce, da pri tem niti ne omenjamo njihovih lastnih osebnih vrednot. Razumljivo je, če jim iz tega zapletenega nabora zahtev ne uspe izluščiti specifičnega seznama ciljev – za učitelje, ki se znajdejo v navzkrižnem ognju številnih različnih navodil, je to včasih lahko celo ugodno.⁵

Drug razlog, zakaj pri opredeljevanju ciljev razumevanja za svoje učenci mnogi učitelji naletijo na težave, je, da imajo o snovi, ki naj bi jo poučevali, nejasne ali omejene predstave. Zamisli številnih učiteljev o njihovem predmetu so določene s kurikularnimi gradivi, pogosto z učbeniki, ki so jih vajeni uporabljati. Le redka od teh gradiv pa so organizirana okrog ciljev razumevanja. Pogosto so preširoka in preplitva, osredotočena na dejstva in formalistične naloge ter namesto na »velike ideje«, ki naj bi se jih lotevali cilji razumevanja, na površne in pretirano obširne nize informacij.⁶

⁵ Za učiteljeva prizadevanja obvladovati različne agende glej McDonald, J. P. *Teaching, Making Sense of an Uncertain Craft*. New York: Teachers College Press, 1992 in Lampert, M. »How Do Teachers Manage to Teach? Perspectives on Problems in Practice.« *Harvard Educational Review*, 1985, 55(2), 178–194

⁶ Za raziskave dejavnikov, ki oblikujejo učiteljeva pojmovanja vsebine predmetov glej Ball, D. L. »The Mathematical Understanding that Prospective Teachers Bring to Teacher Education.« *Elementary School Journal*, 1990, 90(4), 449–466 in Stodolsky, S. S. *The Subject Matters: Classroom Activity in Math and Social Studies*. Chicago: University of Chicago Press, 1988.

Iz takih gradiv izpeljani cilji se navadno osredotočajo na zapomnitev informacij ali pravilno sledenje predpisanim postopkom. Nadalje so tradicionalna kurikularna gradiva pogosto oblikovana tako, da se po njih poučuje v vnaprej določenem zaporedju, kar še utrjuje pričakovanje, da se morajo učenci, če naj se izognejo zmedi ali napačnemu razumevanju, učiti prav v tem zaporedju. Malo je verjetno, da bi si bili učitelji, katerih poznavanje njihovega predmeta v prvi vrsti oblikujejo učbeniki, sposobni zamisliti cilje, ki bi morda zahtevali opustitev ali spremembo zaporedja poučevanja snovi v njihovih tradicionalnih gradivih.

Če učitelji ne dobijo priložnosti razvijati svoje lastno razumevanje bogato prepletenih jedrnih pojmov in načinov preiskovanja na področjih, ki jih poučujejo, svojih ciljev najbrž ne bodo zmožni dojeti v tem smislu.⁷ Le redke šole take priložnosti uvrščajo med prioritete dejavnosti nadaljnega profesionalnega razvoja svojih učiteljev.

Nekateri učitelji cilje razumevanja mešajo s preozkimi vedensjimi cilji. Učitelji veterani, ki se teh praznih formalizmov spomnijo iz svojega študija in evalvacijskih učiteljskih konferenc, se včasih upirajo opredeljevanju izrecnih ciljev razumevanja, ker se jim zdijo prisilni in omejujoči. Posebno takrat, kadar učitelji cilje sami izpeljujejo iz tradicionalnih kurikularnih zapovedi ali gradiv, pogosto zvenijo kot tista vrsta ozkih ciljev, ki verjetno ne bodo mogli spodbujati razvoja bogatega razumevanja.

Nazadnje imajo učitelji težave pri izražanju ciljev razumevanja zato, ker so njihove najbolj temeljne aspiracije za njihove učence globoko zakoreninjene v predpostavkah in vrednotah, ki navadno ostanejo neizrečene. Iznašanje takega tihega znanja je intelektualno zahtevno in pogosto osebno razkrivajoče. Za izražanje ciljev, moramo ubesediti zamisli, ki so morda neizdelane in zasebne, deloma prav zato, ker so tako iskrene.

Kljub tem težavam (ali morda prav zaradi njih) so se cilji razumevanja izkazali za bistveni element ogrođa projekta Poučevanje za razumevanje. Da bi preskočili ozke in omejevalne asociacije, ki jih morda učitelji sprva prinašajo v ta koncept, se je pogosto koristno osredotočiti na veliki namen, ki ga učitelji želijo doseči. »Kaj najbolj želite, da bi vaši učenci razumeli do konca svojega obdobja ali leta v vašem razredu?« je vprašanje, ki pogosto postavi v ospredje temeljne cilje učiteljev. Odgovori pogosto kažejo na dolgoročne, krovne cilje razumevanja kot na primer: »Učenci bodo razumeli, kako se jasno izražati tako pisno kot ustno.«

Ker so ti krovni cilji navadno tisti, h katerim se učitelji in učenci v teku obdobja ali leta vedno znova vračajo, so

jih nekateri člani tima projekta Poučevanje za razumevanje imenovali *vodilna linija*.⁸ Beseda izhaja iz metode igralske šole⁹ Stanislavskega in označuje temeljno temo v igri, na katero igralec ali igralka lahko osredotoča portretiranje svojega lika.

Lois Hetland je izraz uporabila za krovna vprašanja, ki so njen razred držala osredotočen skozi njegovo celoletno preučevanje kolonialne Amerike. Ta vprašanja je bila sposobna izoblikovati po celem letu dela z ogrođjem PzR, v katerem je pogosto razmišljala in s svojim raziskovalnim partnerjem razpravljala o tem, kaj si najbolj želi, da bi učenci razumeli. Malo pred začetkom drugega leta svojega dela na projektu je Hetlandova svoje vodilne linije razobesila na stene učilnice. Seznam je vseboval vprašanja kot »Kako odkrijemo resnico o stvareh, ki so se zgodili pred davnimi časi in/ali daleč proč?«, »Kako lahko svoje osebne interese/strasti/ideale povežeš s šolskim delom?«, »Kako odkrivamo osrednje teme?«. Ta vprašanja je učencem, staršem, kolegom in upraviteljem v svoji šoli predstavila z besedami: »To so vprašanja, glede katerih bomo letos postali pametnejši.«

Pojmovni zemljevidi, ki so bili opisani prej, morda ne le bogatijo pojmovanja učiteljev o ozemlju generativnih snovi, ampak učiteljem tudi pomagajo razkrivati tihe cilje. Ko učitelji pripravljajo take zemljevide, lahko razkrivajo svoje predpostavke o povezavah med glavnimi zamislimi znotraj predmeta in med različnimi predmeti. Vozlišča na takih zemljevidih, ki so povezana z mnogimi drugimi zamislimi, je pogosto vredno izdvojiti kot fokus ciljev razumevanja.

Še ena strategija, ki učiteljem pomaga izraziti njihove tihe cilje, je niz nedokončanih stavkov, ki se začenjajo s frazami kot »Učencem bo všeč ...« ali »Učenci bodo razumeli ...«. Dopolnjevanje takih korenov učiteljem pomaga cilje razumevanja ločevati od razumevanja izvedbe, fino razliko, ki jo je sprva težko zaznati. Odkrili smo, da so cilji ubesedeni kot »Učenci bodo razumeli, kako [na primer] se živahno izraziti« navadno bogatejši kot tisti z obliko »Učenci bodo razumeli, da se lahko izrazijo živahno«. Prva formulacija navadno zlahka vodi v opredeljevanje močnih izkazovanj razumevanja. Druga pogosto nakazuje inertno navedbo dejstva ali izraža prej oddaljeno kot intenzivno zvezo med učencem in učno snovjo.

Ker učitelji svoje dolgoročne cilje presojujejo v razmerju do posamičnih enot kurikula ali do nalog, pogosto lahko izoblikujejo bolj specifičen niz razumevanj. To so pravzaprav podcilji. Učenci do krovnih ciljev dostopajo z razvijanjem razumevanja teh predhodnih zamisli in procesov v posameznih enotah ali nalogah. Krovni cilj za nekega

⁷ Za pristope k razvijanju učiteljev, ki se osredotočajo na razvijanje učiteljevih pojmovanj vsebine predmetov glej Borko, H. in Putnam, R. T. »Expanding a Teacher's Knowledge Base: A Cognitive Psychological Perspective on Professional Development«, v T. R. Guskey in M. Huberman (ur.), *Professional Development in Education: New Paradigms and Practices*. New York: Teachers College Press, 1995, in Grossman, P. »Of Regularities and Reform: Navigating the Subject-Specific Territory of High Schools«, v M. W. McLaughlin in I. Oberman (ur.), *Teacher Learning: New Policies, New Practices*. New York: Teacher College Press, 1996

⁸ Slovenske ustreznice za izraz »throughlines«, ki je uporabljen v izvorniku, v prevodih del Stanislavskega (Janko Moder) žal nisem uspel najti. Za uporabljen izraz *vodilna linija* sem se odločil po pogovoru s poznavalcem Stanislavskega, igralcem Janezem Vajevcem (op. prev.).

⁹ Stanislavski, C. *An Actor Prepares*. (prevedel E. R. Hapgood) New York: Theatre Art Books, 1948.

srednješolskega učitelja španščine je bil, denimo: »Učenci bodo španščino razumeli kot jezik vsakdanjega sporazumevanja.« Načrtoval je enoto, v kateri bi učenci v španščini razvijali in izvajali satirične prizore, v katerih portretirajo like, ki se spopadajo z nekim družbenim problemom. V začetku so se njegovi cilji razumevanja za to enoto osredotočali na sodelovalne procese učencev, na večšine reševanja problemov in pravilno slovnico. Po nadaljnjem razmisleku o krovnem cilju, se je zavedel, da njegov osrednji namen ni bil niti razvoj družbenih veščin niti piljenje formalne slovnice, temveč razumevanje učencev o španščini kot delovnem jeziku. Enega od ciljev razumevanja za to enoto je ubesedil na naslednji način: »Učenci bodo razumeli, kako se v španščini lahko izrazijo o realističnem problemu.« S tem ciljem v mislih je oblikoval enoto, ki bo vključevala uprizarjanje satiričnih prizorov, kateremu bo sledil čas za vprašanja in odgovore z drugimi člani razreda v španščini.

Učitelji in raziskovalci so pojem ciljev razumevanja pojasnili in spopolnili, ko so ga skupaj z drugimi elementi ogrodja PzR uporabljali za pojasnjevanje in usmerjanje prakse poučevanja. Ščasoma je projekt ugotovil, da so cilji razumevanja najbolj uporabni, kadar so izrecno opredeljeni in javno oznanjeni, ko so razporejeni v ugnezdene strukture s podcilji, ki vodijo do krovnih ciljev, ter kadar so osredotočeni na ključne pojme in načine preiskovanja snovi dotičnega predmeta.

Izrecni in javni. Cilji razumevanja so najmočnejši, če so izrecni in javni. Učitelji morajo pogosto opraviti pomembno intelektualno delo, da bi na povšje spravili svoje tihe cilje in svoje cilje razumevanja izmotali izmed svojih drugih agend. Vrednost tega navora se izboljša, če učitelji potem svoje prvotne cilje razumevanja izoblikujejo za svoje učence in druge ključne igralce v šolskem kontekstu – starše, upravitelje in kolege. Javno objavljene cilji razumevanja pomagajo vsem vedeti, kam razred gre, opaziti napredek in pozornost osredotočiti na glavni namen. Mnogi učitelji ugotovijo, da učenci in drugi člani šolske skupnosti pri izčiščevanju ciljev razumevanja sodelujejo, ko ti postanejo predmet javne debate.

Ugnezdeni. Ugnezden niz ciljev razumevanja pomaga pojasniti povezave med katero koli posamično nalogo in večjimi nameni programa. Krovni cilji, ki osredotočajo celoten program ali leto dela, so povezani s cilji na ravni enote, določenimi za posamično enoto kurikula, katere obravnava morda traja en teden ali več. Če je na primer krovni cilj za celo leto razumeti matematiko kot preučevanje vzorcev, je morda cilj za eno enoto analizirati pravila v razmerjih med elementi podobnih trikotnikov. Podobno so cilji za določeno nalogo ali uro povezani z bolj obširnimi cilji razumevanja. Tako bi bil cilj za določeno uro lahko

razumeti, kako primerjati razmerja kot način analiziranja vzorcev v podobnih trikotnikih.

Osrednji za snov predmeta. Cilji razumevanja se osredotočajo na tiste zamisli, načine raziskovanja in oblike sporazumevanja, ki so bistveni, če naj učenci razumejo trenutno obravnavano snov. To so lahko pojmi, ki so bogato prepleteni z drugimi zamislami, ali tisti, ki jih je treba jasno razumeti, da bi lahko razvili bolj zahtevna razumevanja. Pomembno je, da cilji razumevanja učitelje in učence vlečejo proti središču pomembnega dela in ne proti obrobni območjem njihove agende.

V zadnjem letu raziskave Poučevanje za razumevanje so člani projekta oblikovali ogrodje za celovitejšo predstavitev vidikov ciljev razumevanja.¹⁰ Člani projekta so opredelili štiri razsežnosti, ki izražajo obseg razumevanja pri vseh predmetih; znanje, metode, namene in oblike izražanja. Navedli so tudi ravni za merjenje globine razumevanja. Ogrodje razumevanja, ki povezuje te razsežnosti in ravni, je razloženo v šestem poglavju. Preliminarno delo s tem ogrodjem kaže, da bi učiteljem lahko pomagalo razvijati, kritično vrednotiti in spopolnjevati cilje, ki se lotevajo celotnega obsega in globine razumevanja, ki naj bi ga razvili njihovi učenci.

IZKAZOVANJA RAZUMEVANJA

Izkazovanja razumevanja so morda najbolj temeljni element ogrodja Poučevanje za razumevanje. Pojmovanje razumevanja kot izkazovanja in ne kot duševnega stanja poudarja celoten sodelovalni raziskovalni projekt, na katerem temelji to ogrodje.¹¹ Izvedbeni vidik poudarja razumevanje kot sposobnost in nagnjenje uporabljati, kar nekdo zna, z delovanjem v svetu.

Iz tega izhaja, da razumevanje razvijamo, pa tudi kažemo z izkazovanjem svojega razumevanja. Ta predpostavka se odraža v številnih učnih situacijah, na primer pri učenju igranja na glasbilo, učenju športa, učenju obrti in učenju različnih umetnosti. Pravzaprav vse učenje zunaj šole poteka z angažiranjem učencev v vse bolj kompleksne izvedbe, v šoli pa učenci pogosto preživljajo čas ob nalogah, ki so le na daleč povezane z izkazovanji, za katera učitelji želijo, da bi jih nazadnje obvladali. Očitna vrednost izkazovanja za izobraževalni napredek, pa tudi za ocenjevanje, ga postavlja v središče učenja za razumevanje.

V eni zgodnejših faz projekta PzR so sodelovalni raziskovalni timi poskušali izdelati scenarije, ki bi jih učitelji lahko izvedli v spodbudo razumevanja učencev. Učitelji so za tako spodbujanje imeli številne različne strategije, toda pojem scenarijev se jim je zdel preveč specifičen, da bi zadovoljil potrebo učiteljev po prožnosti. Kljub številnim

¹⁰ Velja opozoriti, da je to ogrodje razumevanja izšlo iz poskusov, da bi pri ocenjevanju kakovosti in narave razumevanja učencev pri PzR postali bolj sistematični. Znova so prizadevanja ocenjevati znanje vzgojitelje prisilila v to, da bolje izrazijo svoje razumevanje ciljev razumevanja. Učitelji in raziskovalci so sodelovali pri analiziranju dela učencev in označevanju le-tega v odnosu z raziskavami o pojmovanju znanja in kognicije.

¹¹ Za obširnejšo obravnavo razumevanja kot izkazovanja glej drugo poglavje te knjige in Perkins, D. *Smart Schools: From Training Memories to Educating Minds*. New York: Free Press, 1992.

razlikam v pristopih teh učiteljev je bila skupna značilnost njihovega poučevanja, da so učenci precej svojega časa porabili za izkazovanje razumevanja. Tako ta element ogrođa pozornost osredotoča bolj na to, kaj počnejo učenci, kot to, kaj delajo učitelji. Učitelji, ki delajo s tem ogrođjem, pravzaprav pogosto opažajo, da je en vir njegove izobraževalne vrednosti način, kako jih pripravi do tega, da analizirajo, kaj delajo in se učijo njihovi učenci.

Ko so timi učiteljev in raziskovalcev poskušali opredeliti in oblikovati izkazovanja, s katerimi bi učenci razvijali in demonstrirali razumevanje pomembnih ciljev, so morali izkazovanje razumevanja ločiti od drugih vrst dejavnosti. Spomnili so se, da projekt razumevanje opredeljujejo kot »preseganje podane informacije«¹² – razširitev, sintezo, uporabo ali drugačno uporabo znanja na ustvarjalen, nov način. Izkazovanja, ki ustrezajo tej definiciji, vključujejo pojasnjevanje, interpretiranje, analiziranje, povezovanje, primerjanje in tvorjenje analogij. Ko so raziskovalni timi preučevali generativne snovi in prepoznane cilje razumevanja, so glagole, kot so navedeni, vgradili v odgovore na vprašanje: »Kaj bi učenci lahko počeli, da bi razvijali in dokazovali svoje razumevanje?«

Odgovarjanje na to vprašanje učitelje spomni, da se lahko učenci v sklopu svojega šolskega dela lotevajo mnogo širšega nabora dejavnosti, kot jih obsegajo tipične šolske zadolžitve. Če učenci uporabljajo celoten spekter inteligenc,¹³ ne le besedne in matematične, ki jih šole tipično poudarjajo, lahko svoje razumevanje izkazujejo na vrsto ustvarjalnih načinov.

Na primer: učenci so pri urah fizike Erica Buchoveckya vodili dnevnike, v katerih so razmišljali o oblikah preiskovanja, ki so jih uporabili pri preučevanju vsakdanjega stroja po svojem izboru. Za razlago delovanja izbranega stroja so uporabljali besede, risbe in dokazovanje in pri tem uporabljali pojme iz mehanike. Učenci Joan Soble so pri angleščini ustvarjali vizualne »zemljevide« svojih življenjskih poti, da bi s tem razvijali svoje razumevanje metaforičnih prostorov, ki so jih potem vgradili v avtobiografski esej. Učenci Billa Kendalla so pri geometriji na hodnik pred svojo učilnico vzeli ogledala, ustvarjali trikotnike, v katerih so lahko videli odseve svojih sošolcev, in preštevali talne ploščice, da bi tako analizirali podobnosti med temi trikotniki. Ta izkazovanja se na razumevanje osredotočajo na načine, ki jih v številnih tradicionalnih šolskih dejavnostih ne najdemo. Namesto utrjevanja in reprodukcije znanja, ki so ga ustvarili drugi, izkazovanje znanja učence angažira v ustvarjanju njihovega lastnega razumevanja. Razširjanje predstave o učnem izkazovanju znanja, ne da bi pri tem izgubili osredotočenost na razumevanje, je pomembna značilnost tega elementa ogrođa PzR.

Ko so učitelji v raziskovalnih timih izkazovanje razumevanja vgradili v svoje poučevanje, so prepoznali različne

tipe izkazovanj. Tako kot cilje razumevanja so izkazovanje pogosto pojmovali kot ugnezdene skupke ali povezane verige. Učitelji so oblikovanje enote kurikula pogosto začeli z opredeljevanjem vrhuncev izvedbe – to je končnih projektov ali izdelkov, ki bi jih učenci na koncu enote lahko pokazali, da bi s tem izkazali svoje obvladovanje ciljev razumevanja. Učitelji so se zavedali, da morajo biti učenci vključeni v predhodna izkazovanja ali podizkazovanja, da bi s tem razvijali razumevanje zamisli in procesov, ki jih lahko sintetizirajo v zaključnem izkazovanju ali izdelku.

Raziskovalni timi, ki so delali z učitelji različnih predmetov, so sčasoma prepoznali skupen razvoj kategorij izkazovanj, zasnovanih za spodbujanje razumevanja. V celotnem poteku so učitelji ohranjali dvojno pozornost na interese učencev in zastavljene cilje razumevanja, da so bile na ta način verige izkazovanj hkrati generativne in zahtevne. V tem razvoju so skupne tri kategorije:

Igračkanje. Poimenovanje izvira iz znamenite fraze Davida Hawkinsa.¹⁴ *Igračkasta* izkazovanja odražajo njegovo priznavanje začetnega poizvedovanja, ki še ni strukturirano po disciplinarnih metodah in pojmi. Navadno se pojavljajo na začetku enote in služijo temu, da učence pritegnejo v področje generativne snovi. Navadno so odprtega tipa in se jih je mogoče lotevati na različnih ravneh, da bi se učenci lahko udeleževali v njih ne glede na to, kakšna je raven njihovega predhodnega razumevanja. Te dejavnosti učencem pomagajo videti povezave med generativnimi snovmi in njihovimi lastnimi interesi ter predhodnimi izkušnjami. Prav tako lahko igračkanje tako učitelju kot učencem zagotavlja informacije o tem, kaj učenci že vedo in česa bi se še želeli naučiti. Zasnovano je lahko tako, da učence angažira v izkazovanju njihovega začetnega razumevanja in v soočanju z nekaterimi pojavi in problemi, ki jih predstavlja generativna snov.

Vodeno poizvedovanje. Izkazovanja vodene poizvedovanja učence angažirajo z uporabo zamisli ali načinov poizvedovanja, ki jih učitelj prepozna kot osrednje za razumevanje opredeljenih ciljev. V začetnih korakih enote ali predmeta so izkazovanja lahko razmeroma preprosta ali elementarna. Pravzaprav se učitelji lahko posvečajo tako temeljnim veščinam kot so pozorno opazovanje, natančno beleženje podatkov, uporaba bogatega besedišča ali ob določenem vprašanju sintetiziranje po zapiskih iz različnih virov. Razvijanje takšnih veščin lahko zahteva izkazovanje razumevanja tako dolgo, dokler se jih lotevamo, da bi učencem pomagali doseči neki cilj razumevanja – na primer razumeti, kako analiziramo empirične podatke, da bi izčistili teorije, ali razumeti, kako se z uporabo pestrega besedišča živahno izražamo.

Ko učenci z začetnimi izkazovanji razvijejo razumevanje preliminarne ciljev, se lahko angažirajo v bolj kompleksnih oblikah poizvedb. Vodenje, ki ga učitelji nudijo v

¹² Bruner, J. S. *Beyond the Information Given: Studies in the Psychology of Knowing*. New York: Norton, 1973.

¹³ Gardner, H. *Frames of Mind*.

¹⁴ Hawkins, D. *The Informed Vision: Essays on Learning and Human Nature*. New York: Agathon Press, 1974.

poznejših fazah dela, učencem pomaga spoznavati, kako uporabljamo disciplinarne pojme in metode, povezovati njihov naraščajoči obseg znanja in izkazovati vse bolj kompleksna in zapletena razumevanja.

Zaključne izvedbe. Zaključne izvedbe so lahko podobne projektom in razstavam, ki jih mnogi učitelji dajo za nalogo kot končni izdelek ob zaključku enote kurikula. Njihova prepoznavna lastnost v ogrodju PzR je, da jasno izkazujejo, da učenci obvladajo zastavljene cilje razumevanja. Taka izkazovanja učencem navadno omogočajo bolj individualno delo, kot je bilo to v predhodnih izkazovanjih, in sintetizirajo razumevanja, ki so jih razvijali v celotni kurikularni enoti ali v nizu enot.

Izkazovanje razumevanja kot element ogrodja Poučevanje za razumevanje je treba razlikovati od dveh drugih običajnih dejavnosti pri pouku. Dejavnosti so izkazovanje razumevanja samo, če jasno razvijajo in prikazujejo razumevanje učencev in njihovo doseganje pomembnih ciljev razumevanja. Mnoge praktične dejavnosti učencev ne angažirajo v izkazovanju razumevanja, ker se ne osredotočajo na pomembne cilje ali zato, ker od učencev ne zahtevajo miselnih naporov. Druga običajna dejavnost, ki bi jo lahko zmotno enačili s PzR, je na projektih temelječi kurikul. Da bi poučevali za razumevanje, učiteljem ni treba snovati kompleksnih projektov.

Ogrodje je mogoče neposredno uporabiti v relativno tradicionalnih urah pouka in dejavnostih, če so te le zasnovane tako, da učence pripravijo do izkazovanja njihovih razumevanj. Učitelj lahko na primer učencem naroči, naj preberejo kratko zgodbo in prepoznajo elemente, ki zgodbo delajo močno. Taka naloga lahko brez pomembnega odstopanja od tradicionalnega kurikula razvija in kaže učencevo razumevanje zapleta, razvoja likov in postavitev.

Če povzamemo, učinkovita izkazovanja razumevanja počno vse v nadaljevanju navedeno:

Neposredno se navezujejo na cilje razumevanja.

Izkazovanja razumevanja učence angažirajo v delu, ki jasno vodi k opredeljenim ciljem razumevanja. Ta kriterij varuje pred snovanjem projektov, ki so morda videti spektakularni, a v resnici ne uresničujejo jedrnega kurikula.

Razumevanje razvijajo in uporabljajo skozi prakso.

Izkazovanja razumevanja so zasnovana v ponavljajočih se sekvencah, tako da učenci gradijo od svojih začetnih veščin in znanja proti ciljnim razumevanjem. Učenci lahko svoje izkazovanje snujejo, kritizirajo in spopolnjujejo enkrat ali večkrat.

Vključujejo različne sloge učenja in oblike izražanja.

Izkazovanja razumevanja so zasnovana tako, da se učenci učijo prek več čutov in vrst inteligence. Učencem tudi omogočajo uporabo različnih sredstev in oblik izražanja.

Spodbujajo premišljeno udejstvovanje v zahtevnih in dostopnih nalogah. Kot v drugem poglavju pojasnjuje David Perkins, izkazovanje razumevanja od učenca zahteva razmišljanje, ne samo priklica ali ponavljanja rutinskega znanja ali veščin. Izkazovanja znanja morajo biti dostopna vsem učencem, a dovolj zahtevna, da širijo njihovo mišljenje.

Prikazujejo razumevanje. Izkazovanja razumevanja niso preprosto zasebne izkušnje, dajejo izdelke ali dejavnosti, ki jih lahko opazujejo drugi. Kot taka sošolcem, učiteljem, staršem in drugim omogočajo videti, kaj neki učenec razume. Tako izkazovanja postanejo sredstvo spremljanja, objavljanja in učenja iz razumevanja učencev.

SPROTNO OCENJEVANJE

Četrty element ogrodja Poučevanja za razumevanje je sprotno ocenjevanje izkazovanj v odnosu do ciljev razumevanja. Enako kot zamisel izkazovanj razumevanja je ta pojem zlahka mogoče dojeti v povezavi z učenjem športa ali umetnosti.¹⁵

V kontekstu atletike ali umetnosti lahko učenci tako izvedence kot svoje sošolce opazujejo pri zgledih izkazovanja. Da bi dojeli, kaj vključuje dovršeno izkazovanje, lahko ta vzorčna izkazovanja analizirajo in kritično presojujejo v povezavi s kriteriji. Učenci te modele posnemajo z vadenjem svojih lastnih izkazovanj in s sprejemanjem konstruktivnih kritik le-teh. Znanje se izboljšuje z ocenjevanjem lastnih izkazovanj in izkazovanj drugih v odnosu do jasnih kriterijev. Ocenjevanje tako hkrati izboljšuje in ocenjuje znanje.

Če je poučevanje učinkovito, postane ocenjevanje lastnega izkazovanja navsezadnje skoraj avtomatično; svoje trenutne dosežke nenehno primerjamo s tem, kje smo bili prej, in s tem, kje želimo biti. V atletiki ali v umetnosti uporaba dekontekstualiziranega standardiziranega preizkusa ali zaključnega izpita samo ob zaključku učnega obdobja ne bi imela nobenega smisla. Ko na teh področjih prisostvujemo pomembnim javnim predstavitvam, te navadno preprosto potrjujejo, kaj vse učenec že obvlada po številnih urah vadbe in opazovanja.

Ob smiselnosti in trdoživosti takšnih postopkov ocenjevanja se čudimo, zakaj se predlogi, da bi izkušnje s področja umetnosti in športa prenesli na kontekst poučevanja snovi pri drugih šolskih predmetih, zlasti na predmetni stopnji osnovne šole in v srednji šoli, zdijo tako eksotični. Res je, da so bile razstave splošna praksa v devetnajstem stoletju in so danes vse bolj priljubljeni različni načini predstavitev ter portfolijskega ocenjevanja,¹⁶ a ti pristopi so v šolah še vedno redki in poleg tega so le redko

¹⁵ Deli tega odseka so prirejeni po memorandumu, ki ga je pripravil Howard Gardner. Projekt PzR je gradil na zamislih, ki so jih za Project Zero o ocenjevanju znanja z analiziranjem listovnikov izdelkov učencev in dosežkov razvili Gardner, David Perkins in njuni kolegi. Glej poglavje »Assessment in Context: The Alternative to Standardized Testing«, v Gardner, H. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books, 1993.

¹⁶ Za zgodovino praks ocenjevanja glej prvo poglavje. Za več glede trenutnih razmišljanj o ocenjevanju izkazovanj glej Sizer, T. R. *Horace's Compromise: The Dilemma of the American High School*. Boston: Houghton Mifflin, 1984, ter Baron, J. B. in Wolf, D. P. (ur.) *Performance-Based Student Assessment: Challenges and Possibilities: Ninety-fifth Yearbook of the National Society for the Study of Education, I. del*. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

zasnovani sistematično za spodbujanje razvoja in prikazovanje izrecnih ciljev razumevanja.

Kot sestavni del pristopa k razumevanju z izkazovanjem so zgodnejše formulacije ogrodja Poučevanja za razumevanje zahtevale opredelitev in oris izkazovanj ali prikazov razumevanja, za katere pričakujemo, da jih bodo učenci sposobni izvesti. Pri angleščini bi učenci na primer morali poznati vrste esejev, ki jih pišejo, ali vrste govornih predstavitev, ki jih morajo izvesti, vključno s kriteriji in merili za vrednotenje. Pri zgodovini morajo učenci poznati vrste zgodovinskih analiz, ki jih bodo morali pisati, ali vrste sintez, ki jih bodo morali narediti na podlagi podatkov ali pregledov, ki jih zbirajo. Pri naravoslovju morajo učenci vedeti, kako bodo uporabili teorije in pojme ter vrste poskusov, ki naj bi jih bili sposobni zasnovati in analizirati. In tako naprej. Jasno opredeljena izkazovanja skupaj s primeri bolj ali manj uspešnih prizadevanj učencev štejejo za potrebno izhodišče resnih prizadevanj pri sprotne ocenjevanju.

Sodelovalni raziskovalni timi, ki so ogrodje PzR prvi uporabljali pri poučevanju, so za ocenjevanje vsakega pomembnejšega izkazovanja razumevanja poskušali opredeliti kriterije, ki bi temeljili na predvidenih ciljnih razumevanja. Predvidevali so, da bi vnaprej določene kriterije predstavili učencem takrat, ko bi dobili nalogo. Potem bi lahko tako učenci kot učitelj uporabljali te kriterije ne le za spremljanje osnutkov izkazovanja, temveč tudi za načrtovanje naslednjih korakov v procesu učenja in poučevanja.

Ko so učitelji začeli delati s konceptom sprotne ocenjevanja, so izpopolnili predstave o tem, kako bi bilo najboljše oblikovati merila za ocenjevanje in kdaj. Učiteljem se ni vedno zdelo mogoče ali pedagoško koristno navesti kriterije ocenjevanja na samem začetku enote. Zlasti takrat, kadar so bili njihovi učenci zaposleni z izkazovanji, ki so bila nova tako za učitelje kot za učence, je bilo učiteljem težko vnaprej izdelati celoten niz ocenjevalnih kriterijev. Učitelji so se svojih lastnih tihih kriterijev pogosto začeli bolj zavedati in prepoznavati značilnosti tako močnih kot šibkih primerov izkazovanja, ko so pregledovali njihove prve zasnove. Nadalje so spoznali, da se učenci učijo iz analiziranja vzorčnih izkazovanj in iz sodelovanja v postopku opredeljevanja kriterijev ocenjevanja.

Nekaterim učiteljem se je zdelo, da zelo določni kriteriji v zgodnejših stopnjah razvoja izkazov razumevanja (na primer izkazovanja med igračkanjem) učence radi omejujejo. Kriterije so raje razvijali z učenci in potem del s smernicami za ocenjevanje objavljali daleč v obdobje *vodenega poizvedovanja*, ko so učenci razvijali prve osnutke svojih izkazovanj. Med učitelji so bile razlike glede razporeda in postopkov razvijanja kriterijev, toda v vseh primerih so razvijali jasne kriterije, povezane s cilji razumevanja, o njih so razpravljali z učenci in kriterije ocenjevanja javno objavljali kmalu po začetku postopkov urjenja izkazovanja razumevanja.

Poleg vzorčnih izkazovanj in postavk ocenjevanja

je še ena ključna sestavina sprotne ocenjevanja, da so učenci in učitelj *skupaj* odgovorni za analizo napredovanja učencev proti izkazovanjem na visoki ravni. Učitelji so odkrili, da je sprotne ocenjevanje najučinkovitejše, kadar v postopku sodelujejo vsi v razredu. Učenci so se učili iz analize dela svojih vrstnikov. Videli so raznovrstne načine pristopanja k nalogam in pomen kriterijev došli, ko so jih uporabljali pri podajanju povratne informacije vrstnikom. V enaki meri je bila za učence koristna obravnava in kritika njihovega lastnega dela s priporočili za izboljšanje. Učenci so zbirali in shranjevali primere svojih izkazovanj za spremljanje področij rasti kakor tudi področij, kjer so še ostajale ovire. Včasih take zbirke imenujemo *postopkovni listovniki*.¹⁷

Ko so učitelji razvijali različne oblike sprotne ocenjevanja, so raziskovalni timi PzR glede na tipe izkazovanja razumevanja zaznali nekaj skupnih kategorij dejavnosti ocenjevanja. Sprotne ocenjevanje izkazovanja igračkanja je navadno neformalno in ga bolj vodi učitelj kot učenci. Učitelji taka izkazovanja lahko ocenjujejo neformalno, da bi ugotovili, kaj njihovi učenci že razumejo in pri čem potrebujejo podporo, vendar so te ocene le redko zabeležene formalno po izrecnih kriterijih.

Pri poučevanju v fazi vodenega preiskovanja sprotne ocenjevanje postaja bolj formalno in bolj vključuje učence. Izkazovanja v začetnem vodenem preiskovanju lahko obsegajo kritike vzorčnih izkazovanj, denimo modelov, ki jih predstavi učitelj, ali začetnih osnutkov, ki jih pripravijo člani razreda. Obravnava teh modelov razvija in dokazuje razumevanje učencev in pri tem prispeva k opredeljevanju kriterijev ocenjevanja lastnih izkazovanj učencev. Ko so formulirani jasni kriteriji, jih učitelji lahko uporabljajo za strukturiranje vrstniškega ocenjevanja dela učencev, bodisi v parih ali v majhnih skupinah. Učenci razumevanje pomena kriterijev ocenjevanja razvijajo ob ocenjevanju dela vrstnikov. Preden se kriteriji uporabljajo za ocenjevanje izkazovanj posameznih učencev, se lahko učijo tudi, kako po povratnih informacijah sošolcev izboljšati svoje delo.

Do takrat, ko učenci začnejo pripravljati osnutke svojih zaključnih izkazovanj, so jim znani kriteriji, ki bodo uporabljeni za ocenjevanje njihovih končnih izdelkov. Toda celo na tej stopnji poučevanja koncept sprotne ocenjevanja služi formativnim kot tudi bolj sumativnim namenom. Učenci lahko izvajajo vrstniško ocenjevanje ali samoocenjevanje prvih osnutkov, da bi pridobili podatke za nadaljnje predelave. Učitelji včasih od učencev zahtevajo, da skupaj s svojim končnim izdelkom predložijo samoocenjevalni obrazec. Ti formati sprotne ocenjevanja učence opominjajo, da spremljajo svoje delo, in učitelju omogočajo boljši vpogled v razmišljanje učencev, kot ga lahko ponuja sam izdelek.

Ko so člani raziskovalnega projekta v sodelovalnem raziskovalnem procesu analizirali značilnosti učinkovitega

¹⁷ V izvorniku neprevedljiva besedotvorna domislica na osnovi izraza *portfolio: process-folio*. (op. prev.).

sprotnega ocenjevanja, so povzeli kriterije za ta element ogrodja. Sprotne ocenjevanja temeljijo na javnih kriterijih povezanih s cilji razumevanja, izvajajo se pogosto, izvajajo jih tako učitelji kot učenci in ob tem, ko merijo napredek učencev, dajejo podatke za načrtovanje:

Relevantni, izrecni in javni kriteriji. Kriteriji za ocenjevanja so neposredno povezani s cilji razumevanja. Izoblikovani so zgodaj v postopku snovanja izkazovanja razumevanja, čeprav se lahko razvijajo med potekom izkazovanja, zlasti če učitelj tega ne pozna. Kriterije se objavi učencem, ki dobijo priložnosti za njihovo uporabo in razumevanje, preden se uporabijo za vrednotenje izkazovanj učencev.

Pogosto ocenjevanje. Ocenjevanje poteka pogosto, od začetka kurikularne sekvence do konca. Sprecifične ocenjevalne dejavnosti se vodijo v povezavi z vsakim pomembnejšim izkazovanjem razumevanja.

Mnogovrstni viri. Učencem ne koristi le učiteljevo ocenjevanje njihovega dela, temveč tudi ocenjevanje lastnega dela in ocenjevanje izkazovanj njihovih sošolcev.

Meri napredek in daje informacije za načrtovanje. Ocenjevanja gledajo naprej proti naslednjim korakom in nazaj za spremljanje in vrednotenje napredka. Učenci izvedo ne le, kako dobro so izpeljali svoje izkazovanje, temveč tudi kako bi lahko izkazovanja izboljšali. Sprotne ocenjevanje izkazovanj učencev učiteljem daje informacije o tem, kako naj se pri načrtovanju naslednjih dejavnosti poučevanja odzovejo posameznim učencem, pa tudi celemu razredu.

Sprotne ocenjevanje pogosto velja za najzahtevnejši element ogrodja Poučevanje za razumevanje. Deloma njegova težavnost izvira iz tega, da morajo učitelji za to, da bi se približali temu elementu ogrodja, razumeti preostale. Da bi določili ustrezne kriterije za ocenjevanje izkazovanja, morajo opredeliti jasne cilje razumevanja in zasnovati specifična izkazovanja razumevanja. Javno objavljane kriterijev ocenjevanja poleg tega ruši kulturo skrivnostnosti, ki je v šoli prisotna pri večini oblik ugotavljanja znanja.¹⁸ Vključevanje učencev v ocenjevanje lastnega dela in dela sošolcev poziva učence k prevzemanju več odgovornosti za lastno učenje. Od učiteljev pravzaprav zahteva, da opustijo svojo vlogo edinega presojevalca odličnosti in se glede intelektualne avtoritete pogodijo s svojimi učenci. Ti premiki delujejo proti normam v številnih razredih in lahko tako od učencev kot od učiteljev terjajo prevzem novih vlog in odnosov.¹⁹

VZAJEMNO DELOVANJE ELEMENTOV PZR

Čeprav je mogoče vsak element ogrodja Poučevanje za razumevanje uporabiti kot fokus za analiziranje posebnih

vidikov prakse poučevanja, izvira moč tega ogrodja iz koherentne povezave vseh štirih elementov. Učitelji, ki to ogrodje uporabljajo, da bi intenzivirali svoja prizadevanja za poučevanje za razumevanje, lahko svoja razmišljanja začnejo pri katerem koli od štirih elementov. Nekateri učitelji najraje začnejo s pogovorom o svojih krovnih ciljih. Drugim se zdi bolj naravno začeti s preučevanjem snovi, ki se jim je v preteklosti zdela generativna, in jo presojati v povezavi s kriteriji ogrodja za generativne snovi. Spet drugi priljubljeno kurikularno dejavnost analizirajo, da bi videli, kako jo je mogoče pojmovati ali predelati, da bi postala izkazovanje razumevanja. Nekateri učitelji začnejo tako, da poskušajo zasnovati bolj izrecno in od vseh sprejeto ocenjevanje dela, ki že poteka v njihovem razredu.

Kjer koli že učitelji začnejo svoje preiskovanje, vsak element ogrodja PzR vodi v razmišljanje o preostalih. Ko učitelji uporabljajo in ogrodje za snovanje in udejanjanje kurikula, izpopolnjevanje enega elementa vedno potegne za seboj spremembe v preostalih. Ko na primer učitelji uspešno kurikularno dejavnost analizirajo v smislu izkazovanja razumevanja, se lahko vprašajo: »Kaj je tisto, zaradi česar je tako bogata? Kakšno razumevanje so izkazali učenci?« Odgovori na ti vprašanji lahko pojasnijo cilje razumevanja, ki prej niso bili izrecni. Prav tako tudi poskusi opredeliti kriterije ocenjevanja izkazovanj učitelje vodijo v ponoven razmislek o njihovih ciljih razumevanja. Ko ti postanejo bolj izrecni in jasni, se učitelji pogosto zavedo, da bi bilo celo njihova najljubša izkazovanja mogoče preoblikovati tako, da bi učenci pomembnim razumevanjem posvečali več naporov. Ob preverjanju kriterijev za generativne snovi učitelji pogosto opazijo, kako je izvedbe mogoče spremeniti tako, da izboljšajo povezave med interesi učencev in ključnimi zamislili svoje discipline. Skratka, vsak element ogrodja vzbudi preostale.

Ko učitelji pozornost preusmerijo z enega elementa ogrodja na drugega in pri tem poskušajo v kar največji meri zadostiti kriterijem za vsak element, fokus svojega snovanja kurikula postopoma izostrijo na razumevanju. Ta postopek nenehnega izpopolnjevanja prakse z osredotočanjem na razumevanje se nadaljuje, ko učitelji z načrtovanja preidejo na udejanjanje svojih zasnov kurikula. Ko učenci ob razvijanju izkazovanj, ki se tičejo njihovih interesov in kažejo njihovo nadarjenost, sproščajo svojo iznajdljivost, lahko pridejo na dan novi generativni vidiki snovi. Nove vstopne točke, povezave z drugimi predmeti; dodatne plasti vprašanj se pojavijo, ko učenci izkazujejo svoja razumevanja. Včasih izkazovanja učencev prikazujejo razumevanje zamisli ali načinov mišljenja, ki jih učitelj ceni, a jih ni zavestno opredelil in izpostavil. Izraženje lastnosti dobrih izkazovanj pogosto tako učiteljem kot njihovim učencem

¹⁸ Schwartz, J. L. in Viator, K. (ur.). *The Prices of Secrecy: The Social, Intellectual, and Psychological Cost of Current Assessment Practices*. Report to the Ford Foundation. Cambridge, Mass.: Educational Technology Center, Harvard Graduate School of Education, september 1990.

¹⁹ Glede vzpostavljanja avtoritete v razredu in spreminjanja vlog pri pouku glej Wiske, M. S. in Houde, R. »From Recitation to Construction: Teachers Change with New Technologies«, v J. L. Schwartz, M. Yerushalmy in B. Wilson (ur.), *The Geometric Supposer: What Is It a Case of?* Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1993, in Wiske, M. S. »How Teaching for Understanding Changes the Rules in the Classroom.« *Educational Leadership*, 1994, 51(5), 19–21

pomaga razčistiti cilje razumevanja.

Sprotno ocenjevanje izkazovanj učencev razkrije kakovost oblikovanja kurikula, pa tudi obseg razumevanja učencev. Ko se učitelji ukvarjajo s sprotnim ocenjevanjem, opažajo, kako se učenci odzivajo na zadolžitve. Včasih postane očitno, da naloga od učencev veliko časa terja za dejavnosti, ki so bodisi trivialne ali v glavnem nepovezane s cilji razumevanja. Morda je nalogo treba spremeniti tako, da se poveča delež časa, ko se učenci ukvarjajo z izkazovanjem razumevanja. Enako lahko sprotno ocenjevanje prvih osnutkov učencev odkrije, da za uspeh pri končnem projektu nekateri ali vsi v razredu potrebujejo pomoč pri razvoju preliminarnih razumevanj.

Postopek uporabe ogrodja v glavnem ni tak, da stvari enkrat za vselej naredimo prav. Ne glede na to, ali analiza prakse z ogrodjem odkriva probleme ali napredek, učitelje spodbuja k temu, da z različnih vidikov opravijo interaktivne popravke svojega kurikula in pedagogike. Kakor razumevanje samo je uporaba ogrodja Poučevanje za razumevanje za izboljšanje načrtov in prakse nenehno spraševanje.

Narava in vloga ogrodja

Ogrodje Poučevanje za razumevanje temelji na opredelitvi razumevanja kot ustvarjalnega izkazovanja. Tako razumevanje vedno zahteva osebno invencijo; nikoli ga ni mogoče preprosto prenesti od ustvarjalca k prejemniku, temveč mora biti zgrajeno iz učenčeve lastne izkušnje in intelektualnega dela.

V teku projekta PzR so udeleženci – tako učitelji kot raziskovalci – prišli do spoznanja, da je samo učenje poučevati za razumevanje proces razvoja razumevanja. Zgodnejše formulacije projekta so govorile o razvoju scenarijev poučevanja, ki naj ponazorijo pedagogiko razumevanja. Ko so sodelovalni raziskovalni timi poskusili opredeliti koncept scenarija, so spoznali, da se sodelujoči učitelji med seboj preveč razlikujejo, da bi bilo njihove pristope mogoče plodovito označiti na tak način. Fokus raziskovalnega projekta se je z dokumentiranja standardnih potez pri poučevanju premaknil k opisovanju, kaj so počeli učenci, da bi razvili svoje razumevanje, in kako so jih učitelji pri tem podpirali. Ko se je koncept scenarijev umaknil zamisli o ogrodju poučevanja za razumevanje, se je namen raziskave premaknil od dokumentiranja, kako učitelji udejanjajo učinkovite scenarije, k procesu razumevanja (v izkazovalnem smislu) ogrodja.

Ko se je fokus raziskave od udejanjanja premaknil k razumevanju poučevanja za razumevanje, so se spremenile tudi vloge udeležencev raziskave. Ko se je raziskava osredotočala na udejanjanje, je bila vloga učitelja izvajati zeleno pedagogiko, vloga raziskovalca pa je bila spodbujati in dokumentirati to izvajanje. Ker so se učitelji počutili prisiljeni izvajati neko tujo zamisel, je to povzročilo njihov odpor, raziskovalci pa so imeli občutek, da morajo učitelje siliti k preizkušanju svojih izdelkov.

Ko so člani projekta prizadevanje učiti se poučevanja za razumevanje preoblikovali v primer razvijanja

razumevanja, so se na fin način spremenile tudi tako učiteljev kot raziskovalcev. Postali so partnerji v preiskovanju brez vnaprejšnjih odgovorov, v katerem si vsi udeleženci delijo odgovornost za razvoj svojega razumevanja. Raziskovalci so želeli razumeti, kako konceptualizirati, opisovati in ocenjevati ogrodje PzR; učitelji so želeli razumeti, kako bi z uporabo tega ogrodja lahko izboljšali poučevanje in učenje v svojih razredih. To dvoje prizadevanj – izpopolnjevanje teorije in praksa poučevanja za razumevanje – je drugo drugemu zagotavljalo informacije.

Premik od udejanjanja fiksnega ogrodja k razumevanju ogrodja v nastajanju je omogočal in zahteval razvoj zaupanja in vzajemnosti v odnosih med udeleženci raziskave. Pari učiteljev in raziskovalskih partnerjev so razvili tesne odnose, za katere sta bila značilna vzajemno spoštovanje in deljena zavezanost skupnim prizadevanjem.

To zgodbo tu pripovedujemo, da bi osvetlili ne le postopek razvijanja ogrodja Poučevanje za razumevanje, ki je predstavljen v tej knjigi, temveč tudi njegovo naravo in obliko njegove koristnosti. Ogrodje PzR, ki se je izraslo iz te sodelovalne raziskave, ni niz vnaprej določenih scenarijev kot receptov za uspešno prakso. Ni ga mogoče prenesti in udejanjiti na neposreden, linearen način. Enako kot so morali izobraževalci, ki so razvijali to ogrodje, bodo morali za spodbujanje lastnega razumevanja teh zamisli tudi drugi, ki želijo razumeti ogrodje PzR, ustvariti intelektualno spodbuden in osebno angažiran dialog ter odnose. Za izgradnjo lastnega razumevanja tega ogrodja v odnosu do svoje osebne prakse in konteksta bodo sami morali izpeljati preiskovanje z odprtimi odgovori.

Ogrodje Poučevanje za razumevanje nudi za organiziranje tega preiskovanja potrebno strukturo in jezik. Dialog s tem ogrodjem lahko tihe cilje in nezavedno pedagoško strokovnost pretvori v oblike, ki jih je mogoče ocenjevati, priznavati ali spreminjati. Kot struktura za preiskovanje ogrodje PzR učitelje podpira pri njihovem učenju. Namesto izpostavljanja njihovih pomanjkljivosti ali napotovanja k sledenju kakršne kole določne strategije ali kurikularne zasnove utrjuje njihovo strokovno avtoriteto in avtonomijo. Vloga tega ogrodja ni narekovati poslušno udejanjenje receptov nekoga drugega, temveč spodbuditi izobraževalske kolege k pozornemu oblikovanju lastnih receptov in jim pri tem pomagati.

Če ogrodje PzR pojmuje tako, nas usmerja pri izbiri poti med dvema nevarnostma, ki sta v preteklosti pustošili po prizadevanjih za izboljšanje izobraževanja. Prva nevarnost je poskus ustvariti kurikulum »za telebane«, ki ne pušča dovolj prostora, da bi učitelji lahko uveljavljali svoja profesionalna pooblastila in odgovornosti. Druga je čaščenje učiteljeve individualnosti do te mere, da ni na voljo zadostnih usmeritev in podpore, ki bi zagotavljala znaten napredek. Ogrodje PzR je namenjeno učiteljem na način, ki odraža, kako naj bi svoje izkušnje posredovali učencem: z opredeljevanju jasnih ciljev, s podporo izkazovanjem, ki zasledujejo te cilje, in z zagotavljanjem kriterijev za ocenjevanje in izboljševanje

elementov poučevanja za razumevanje, pri tem pa učiteljem ves čas pušča prostor za izražanje lastnih talentov in sledenje temu, kar jim je pri srcu. V tem smislu tako na kurikulum kot na ogrodje gledamo ne kot na izdelka, ki ju je treba udejanjati, temveč kot na strukture, ki naj usmerjajo proces pogajanj o pomenih.²⁰

Bistvo te pripovedi je, da ogrodje PzR ne služi le orkestriranju poučevanja učencev o snoveh v razredu, temveč tudi zagotavljanju strukture za vodenje razvojnih procesov. Nadaljnje raziskave s skupinami učiteljev v različnih šolskih situacijah kažejo, da ogrodje lahko strukturira tudi bolj široke iniciative usmerjene v razvijanje šol kot učečih se organizacij.²¹ Ne glede na to, kakšen je lahko kontekst, kakšni so učenci in kakšna vsebina ciljev – če je fokus prizadevanj razumevanje, potem je ogrodje PzR uporaben način strukturiranja dialoga in načrtov učenja. In še: ko se znotraj določenega konteksta to isto ogrodje

uporablja za različne vrste učnih pobud, udeleženci pridobivajo, kadar se učenci, učitelji in organizacije učijo na komplementaren način.²²

Ogrodje Poučevanje za razumevanje vodi učitelje k ponovnim razmislekom o večnih vprašanjih o tem, kaj poučevati in kako. Spodbuja jih, da se ob razvijanju močnejših generativnih snovi še naprej učijo o svojem predmetu, in k oblikovanju močnejših in bolj prodornih ciljev razumevanja. Pomaga jim prisluhniti svojim učencem, da bi spoznali, kako oni sprejemajo kurikulum, in ga prilagoditi tako, da bo ustrezal interesom učencev, njihovim močnim točkam in njihovim šibkostim. Poziva jih, naj nenehno dodelujejo zadolžitve, da bi te služile maksimiranju angažiranja učencev in njihovim izkazovanjem razumevanja. Vodi jih v razjasnjevanju razvoja, komunikacije in uporabe kriterijev ocenjevanja, tako da učenci svoje razumevanje izboljšujejo, kolikor je mogoče hitro in celovito.

Prevod prispevka: M. Wiske (1998). What is teaching for understanding? V *Teaching for Understanding* (ur. M. S. Wiske), str. 61–87. San Francisco: Jossey-Bass. A Wiley Company. Prevedel mag. Mirko Zorman.

²⁰ Glede kurikula kot procesa pogajanja o pomenih glej Grundy, S. *Curriculum: Product or Praxis*. Bristol, Pa.: Falmer Press, 1987. Glede profesionalnega razvoja kot procesa dela z učitelji in njihovega lastnega dela in ne dela na njih glej Fullan, M. in Hargreaves, A. *What's Worth Fighting for in Your School*. New York: Teachers College Press, 1996; Guskey, T. R. in Huberman, M. (ur.) *Professional Development in Education: New Paradigms and Practices*. New York: Teachers College Press, 1995, ter Cochran-Smith, M. in Lytle, S. L. *Inside/Outside: Teacher Research and Knowledge*. New York: Teachers College Press, 1993.

²¹ Glede vloge ogrodja PzR pri strukturiranju organizacijskega učenja na ravni oddelka ali šole glej enajsto poglavje.

²² Za več glede potrebnosti razredne pedagogike, razvoja učiteljev in spreminjanja šole za usklajene načine delovanja glej Elmore, R. F. in McLaughlin, M. W. *Steady Work: Policy, Practice and the Reform of American Education*. Santa Monica, Calif.: Rand, 1988; Wasley, P. »Stirring the Chalkdust: Changing Practices in Essential Schools«. *Teachers College Record*, 1991, 93(1), 28–48, ter Nelson, B. S. in Hammerman, J. K. »Reconceptualizing Teaching: Moving Toward the Creation of Intellectual Communities of Students, Teachers, and Teacher Educators«, v M. W. McLaughlin in I. Oberman (ur.), *Teacher Learning: New Policies, New Practices*. New York: Teacher College Press, 1996.

Dr. John D. Bransford, Univerza Vanderbilt, Tennessee, ZDA;
 Dr. Ann L. Brown, Univerza v Kaliforniji, Berkeley, ZDA in
 Dr. Rodney R. Cocking, Univerza Memphis, Tennessee, ZDA

UČNI¹ TRANSFER

Procesi učenja in transfer učenja so ključni za razumevanje, kako ljudje razvijajo pomembne kompetence. Učenje je pomembno, saj se nihče ne rodi z zmožnostjo, da bi se kompetentno vključeval v družbo kot odrasli človek. Zlasti je pomembno, da razumemo, katere učne izkušnje omogočajo transfer, ki ga razumemo kot zmožnost prenašanja znanja, pridobljenega v enem kontekstu, v nove kontekste (prim. Byrnes, 1996: 74). Učitelji upajo, da bodo učenci znanje, ki so ga usvojili pri reševanju enega problema, uporabili pri reševanju drugega problema, da bodo znanje, ki so ga pridobili v enem letu, prenesli v naslednje leto, iz šol domov in na delovna mesta. Domneve o naravi transferja spremljajo prepričanje, da je ljudi bolje široko »izobraževati«, kot pa jih »usposablјati« za izvajanje natančno določenih nalog (prim. Broudy, 1977).

Stopnje transferja igrajo pomembno vlogo pri vrednotenju kakovosti učnih izkušenj, ki jih imajo ljudje. Različne učne izkušnje so lahko na prvi pogled enake, če so testi, s katerimi preverjamo naučeno, osredotočeni le na pomnjenje (prim. zmožnost, da naučene dejstva ali postopke ponovimo), toda ko uporabljamo teste za preverjanje transferja, so lahko razlike med njimi velike. Nekatere vrste učenja imajo za posledico učinkovito pomnjenje, a negativen transfer, druge učne izkušnje pa imajo za posledico učinkovito pomnjenje in pozitiven transfer.

Thorndike in njegovi sodelavci so bili med prvimi, ki so uporabili teste transferja, da bi preverili domneve o naravi učenja (prim. Thorndike in Woodworth, 1901). Eden izmed njihovih ciljev je bil testiranje doktrine o »formalnih disciplinah«, ki je prevladovala na prehodu v 20. stoletje. Glede na to doktrino naj bi imelo učenje latinščine in drugih zahtevnejših predmetov širše učinke, kot je na primer razvijanje splošnih veščin učenja in pozornosti. Vendar so te študije odprle številna resna vprašanja o uspešnosti poučevanja, ki temelji na formalnih disciplinah. Nastajal je vtis, da ljudje ne razvijajo »splošnih veščin« ali »mentalnih mišic«, ki bi vplivale na različne dosežke, temveč se učijo predvsem posebnosti; glej okvir 3.1.

Zgodnje raziskave o transferju učenja so slonele na teorijah, ki so poudarjale podobnosti med pogoji za učenje in pogoji za transfer. Thorndike (1913) je na primer predvideval, da je stopnja transferja med začetnim in poznejšim učenjem odvisna od ujemanja *elementov* obeh procesov. Ključni elementi naj bi bili specifična dejstva in veščine. Zaradi tega so veščine pisanja črk pomembne za pisanje besed (vertikalni transfer). Teorija sloni na domnevi, da bi

transfer iz ene šolske naloge k zelo podobni nalogi (bližnji transfer) in iz šolskega okolja k okolju zunaj šole (oddaljeni transfer) lahko pospešili tako, da bi v šolah poučevali znanje in razvijali veščine, ki vsebujejo *identične* elemente kot dejavnosti, povezane s transferjem (Klausmeier, 1985). Transfer pa je lahko tudi negativen; pridobljene izkušnje lahko ovirajo izvajanje z njimi povezanih nalog (Luchins in Luchins, 1970); glej okvir 3.2.

Poudarjanje identičnosti elementov nalog je izključevalo kakršne koli značilnosti učencev, tudi ko so skušali ugotoviti, ali je šlo za ekstrapolacijo ustreznih principov, reševanje problemov ali kreativnost in motivacijo. Osnovni poudarek je bil na vaji in praktičnem utrjevanju. Moderne teorije učenja in transferja še vedno poudarjajo pomen praktičnega utrjevanja, vendar izrecno navajajo, katere vrste utrjevanja so pomembne, upoštevajo pa tudi učenčeve značilnosti (na prim. obstoječe znanje in strategije) (prim. Singley in Anderson, 1989).

V razpravi, ki sledi, raziskujemo ključne značilnosti učenja in transferja, ki imajo pomembne implikacije za izobraževanje:

- za transfer je nujno začetno znanje; veliko je znanega o učnih izkušnjah, ki ga spodbujajo;
- znanje, ki se preveč navezuje na kontekst, lahko zmanjšuje transfer; abstraktne predstavitve znanja ga lahko spodbujajo;
- transfer je dinamičen, aktiven proces, ne pa pasivni dokončni produkt učnih izkušenj;
- vse učenje, ki poteka na novo, vključuje transfer prejšnjega učenja; ta podatek ima pomembne implikacije za oblikovanje poučevanja, ki pomaga učencem pri učenju.

ELEMENTI, KI SPODBUJAJO ZAČETNO UČENJE

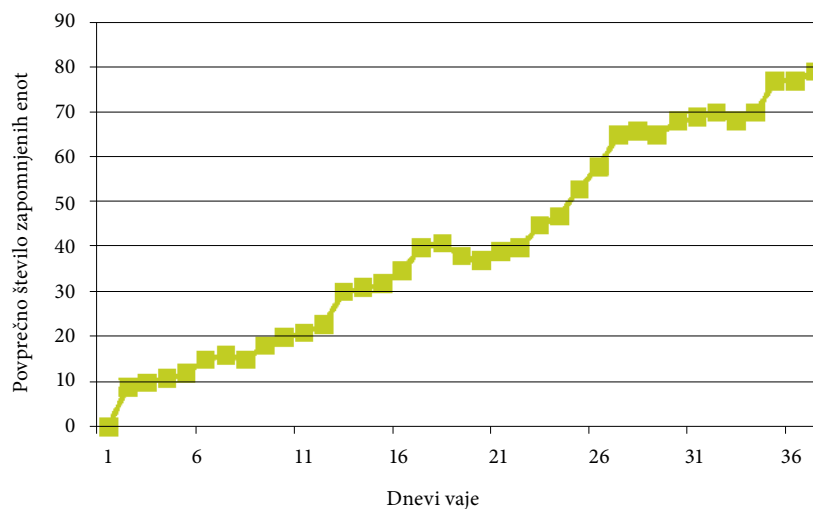
Prvi dejavnik, ki vpliva na uspešen transfer, je stopnja obvladovanja določenega predmeta. Brez usvojene ustreznosti stopnje začetnega učenja transferja ne moremo pričakovati. To se sicer zdi samoumevno, vendar je velikokrat spregledano.

Pomembnost začetnega učenja dokazuje niz študij, ki so bile oblikovane tako, da so vrednotile učinke učenja programiranja v računalniškem jeziku LOGO. Hipoteza je bila, da bodo tisti učenci, ki so se naučili jezika LOGO, prenesli znanje na druga področja, ki zahtevajo razmišljanje

¹ Pridevnik »učni« smo v prevod naslova dodali, ker v našem prostoru termin »transfer« uporabljamo v več pomenih: kot prenos, kot transfer v psihoanalitičnem razmerju in kot učni transfer. V pričujočem članku merimo izključno na učni transfer.

Okvir 3.1: Česa se učimo

Ericsson (glej Ericsson et al., 1980) je več kot eno leto delal s študentom, da bi povečal njegovo zmožnost pomnjenja niza števil (na prim. 982761093 ...). Po pričakovanjih si je študent na začetku zapomnil le približno sedem števil, po vaji pa si jih je lahko zapomnil sedemdeset ali celo več; glej sliko 3.1 Kako? Ali je razvil splošno veščino, ki je analogna krepitvi »mentalne mišice«? Ne, študent se je naučil uporabljati svoje zaledno znanje, tako da je »razmetal« informacije v smiselne skupine. Dobro je namreč poznal zmagovalne čase znanih atletskih tekem; poznal je tudi čas državnega in svetovnega rekorda. Število 941003591992100 je zato lahko razbil v število 94100 (9,41 sekunde na 100 jardov), število 3591 (3 minute, 59,1 sekunde na miljo) itd. Vendar je študentu vzelo zelo veliko časa, preden si je lahko zapomnil tako veliko števil. In ko so testirali, koliko črk si lahko zapomni, si jih je zopet lahko zapomnil le približno sedem.



Slika 3.1: Spremembe v povprečnem številu zapomnjenih enot

VIR: Ericsson et al. (1980: 1181–1182). Ponatisnjeno z dovoljenjem.

in reševanje problemov (Papert, 1980). A številne študije s testi transferja niso dokazale nobenih razlik med učenci, ki so se naučili jezika LOGO, in tistimi, ki se ga niso (glej Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1996; Mayer, 1988). Vendar pa številne izmed teh študij že na začetku niso ocenile, do katere stopnje so se učenci naučili jezika LOGO (glej Klahr in Carver, 1988; Littlefield et al., 1988). Ko so ovrednotili začetno obliko učenja, se je izkazalo, da se učenci pogosto niso naučili dovolj jezika LOGO, da bi ustvarili podlago za transfer. Zato so bili v naslednjih študijah bolj pozorni na to, kako se učenci učijo, s čimer so potrdili transferni odnos do sorodnih nalog (Klahr in Carver, 1988; Littlefield et al., 1988). Druge raziskovalne študije so pokazale, da tudi preostale značilnosti začetnega učenja vplivajo na transfer; z njimi se bomo ukvarjali pozneje.

Razumevanje proti učenju na pamet

Stopnja, do katere se učimo z razumevanjem, vpliva na transfer bolj kot le učenje podatkov na pamet ali sledenje postopkom brez razmišljanja; glej okvira 3.3 in 3.4.

V prvem poglavju so bile prednosti učenja z razumevanjem predstavljene s primerom iz biologije, pri katerem so se osebe učile o fizičnih lastnostih ven in arterij. Opazili

smo, da zmožnost pomnjenja lastnosti ven in arterij (na primer: arterije so debelejšje kakor vene, bolj elastične, prinašajo kri iz srca) ni isto kot razumevanje, zakaj imajo le-te določene značilnosti. Zmožnost za razumevanje je pomembna za probleme, povezane s transferjem, kakršen je tale: »Poskušajte si predstavljati, da rišete umetno arterijo. Ali bi morala biti elastična? Zakaj ja in zakaj ne?« Učenci, ki se na pamet naučijo podatke, se le stežka lotevajo takega problemskega reševanja nalog (Bransford in Stein, 1993; Bransford et al., 1983). Urejanje podatkov o arterijah in venah na podlagi bolj splošnih principov (kot na primer: »kako je struktura povezana z delovanjem«) je skladno z urejanjem znanja strokovnjakov, kot je že bilo omenjeno v drugem poglavju.

Čas za učenje

Pomembno je, da imamo realne predstave o času, ki je potreben, da se naučimo kompleksne snovi. Strokovnjaki ocenjujejo, da potrebuje šahist svetovnega kova od 50 000 do 100 000 ur vaje, da postane mojster; pri izbiranju potez šahisti črpajo iz vira, ki zajema poznavanje približno 50 000 znanih šahovskih vzorcev (Chase in Simon, 1973; Simon in Chase 1973). Večji del časa, ki ga porabijo

Okvir 3.2: Primer negativnega transferja

Luchins in Luchins (1970) sta preučevala, kako lahko predhodne izkušnje omejujejo zmožnosti ljudi za učinkovito delovanje v novem okolju. Ugotavljala sta, kako poskusne osebe rešujejo probleme s kozarci z vodo. Prednje sta postavila tri kozarce različnih velikosti in neomejeno količino vode. Problem je bil, kako sestaviti zahtevano količino vode. Vsakdo je bil seznanjen tudi z vajo. Nato so osebe v eksperimentalni skupini dobile pet problemov (problemi 2–6), preden so se spopadle s kritičnimi problemskimi testi (7, 8, 10 in 11). Osebe v kontrolni skupini pa so se takoj po vaji spopadle s problemi 7–11. Problemi 2–6 so bili oblikovani tako, da tvorijo »serijo« (nastavitev), ki pomeni reševanje problemov na določen način (pri tem so uporabljali formulo $b-a-2c$ kot rešitev). Osebe iz eksperimentalne skupine so se v veliki meri odločale za to formulo tudi pri reševanju kritičnih problemov, čeprav je v tem primeru na voljo več drugih učinkovitih postopkov. Nasprotno pa so se osebe iz kontrolne skupine odločale za veliko bolj neposredne rešitve.

Dani so kozarci naslednjih velikosti

Problem	A	B	C	Sestavi zahtevano količino
1	29	3		20
2 Nastavitev 1	21	127	3	100
3 Nastavitev 2	14	163	25	99
4 Nastavitev 3	18	43	10	5
5 Nastavitev 4	9	42	6	21
6 Nastavitev 5	20	59	4	31
7 Kritična 1	23	49	3	20
8 Kritična 2	15	39	3	18
9	28	76	3	25
10 Kritična 3	18	48	4	22
11 Kritična 4	14	36	8	6

Okvir 3.2: Primer negativnega transferja (nadaljevanje)

Možni odgovori na kritične probleme (7, 8, 10, 11)

Problem	Nastavljena rešitev	Neposredna rešitev
7	$49 - 23 - 3 - 3 = 20$	$23 - 3 = 20$
8	$39 - 15 - 3 - 3 = 18$	$15 + 3 = 18$
10	$48 - 18 - 4 - 4 = 22$	$18 + 4 = 22$
11	$36 - 14 - 8 - 8 = 6$	$14 - 8 = 6$

Tipični dosežki pri reševanju kritičnih problemov

Skupina	Nastavljena rešitev (odstotek)	Neposredna rešitev (odstotek)	Brez rešitve (odstotek)
Kontrolna (otroci)	1	89	10
Eksperimentalna (otroci)	72	24	4
Kontrolna (odrasli)	0	100	0
Eksperimentalna (odrasli)	74	26	0

VIR: Povzeto po Luchins in Luchins (1970).

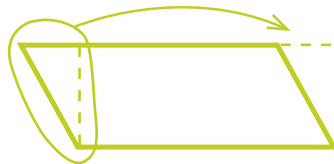
Okvir 3.3: Pikado

V eni izmed najbolj znanih zgodnjih študij, ki primerja učinke »učenja postopkov« z učinki »učenja z razumevanjem«, sta dve skupini otrok vadili metanje puščic v tarčo pod vodo (Scholckow in Judd, opisano v Judd, 1908; glej Hendricksonov in Schroederjev konceptualni odgovor, 1941). Prvi skupini so razložili princip lomljenje svetlobe, zaradi katerega je domnevna slika tarče zavajajoča. Druga skupina otrok ni bila deležna nobene razlage in je samo vadila ciljanje v tarčo. Obe skupini sta se enako dobro odrezali pri praktičnem delu naloge, v katerem je bila tarča 30 centimetrov pod vodo. Skupina, ki je bila podučena o abstraktnem principu, pa se je odrezala veliko bolje, ko so bili otroci soočeni z nalogo, v kateri je bila tarča 10 centimetrov pod vodo. Ker so učenci razumeli, kaj so počeli, so se lahko s pomočjo znanja o lomu svetlobe prilagodili novi nalogi.

Okvir 3.4: Določanje površine lika

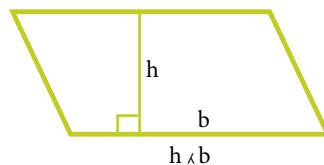
Metoda razumevanja

Metoda razumevanja spodbuja učence, da prepoznajo strukturne odnose znotraj paralelograma; paralelogram lahko na primer preoblikujejo v pravokotnik, če prenesejo trikotnik z ene strani na drugo. Ker so učenci vedeli, kako priti do površine pravokotnika, je bilo iskanje ploščine paralelograma, potem ko so odkrili ustrezne strukturne odnose, preprosto.



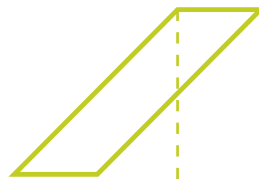
Metoda mehanskega učenja

Pri tej metodi so se učenci naučili, kako narisati pravokotnico, nato pa so uporabili formulo, ki so si jo zapomnili.



Transfer

Obe skupini sta se dobro odrezali pri tipičnih splošnih problemih, povezanih s ploščino paralelograma, a samo skupina, ki se je učila z razumevanjem, je lahko uporabila znanje v novih problemskih situacijah, kot je določanje ploščine pri spodnjem liku,



in znala ločiti rešljivi problem od nerešljivega, kot je prikazano spodaj.



Odziv skupine, ki se je učila na pamet, je bil: »Tega še nismo vzeli.«

VIR: Povzeto po Wetheimer (1959).

Okvir 3.5

Učenci, ki so bili deležni rednega pouka algebre v osnovni šoli, so imeli v enem letu v povprečju 65 ur pouka in domačih nalog. Tisti pa, ki so se odločili za učenje algebre na višji ravni, so imeli na voljo približno 250 ur (zajema pouk in domače naloge) (John Anderson, osebna komunikacija). Jasno je, da zares kakovostno učenje vzame veliko časa.

za učenje, namenjajo razvijanju veščine prepoznavanja vzorcev, ki jim pomaga hitro organizirati informacije v smiselne vzorce in razumeti njihov pomen za poznejše izide (glej drugo poglavje). Na vseh področjih učenja velja, da mojstrstvo terja veliko časa. Količina časa, ki je potrebna, da se človek nečesa nauči, je v grobem proporcionalna s količino tega, česar se uči (Single in Anderson); glej okvir 3.5. Čeprav veliko ljudi verjame, da je mojstrstvo povezano s »talentom«, pa celo posamezniki, za katere se zdi, da so nadarjeni, potrebujejo veliko vaje, da razvijejo odličnost (Ericsson et al., 1993).

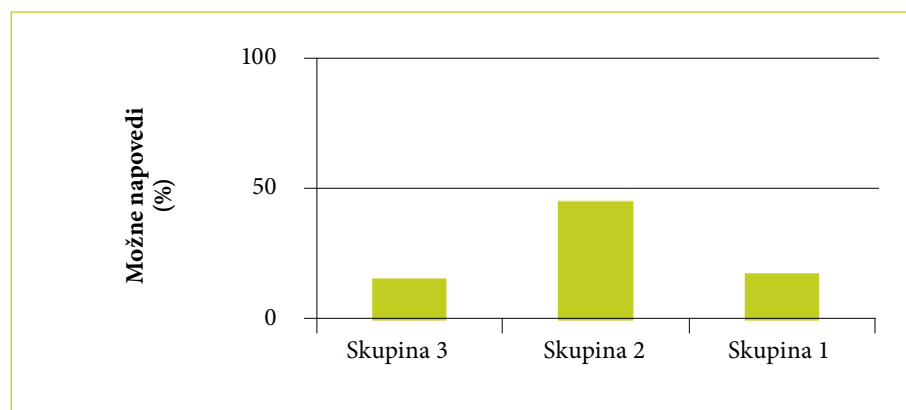
Učenci, še posebej v šolah, se velikokrat ukvarjajo z nalogami, ki nimajo nobenega vidnega smisla ali logike (Klausmeier, 1985). Na začetku je zato lahko zanje učenje z razumevanjem naporno; morda bodo potrebovali čas, da raziščejo osnovne koncepte in da ustvarijo povezave z znanjem, ki ga že imajo. Tudi prehitro obravnavanje prevelikega števila tem lahko ovira učenje in z njim povezan transfer, saj se učenci a) učijo samo izolirane skupine

podatkov, ki niso organizirani in povezani, ali b) jih soočajo z urejenimi principi, ki pa jih ne morejo razumeti, ker nimajo dovolj določenega znanja, da bi zanje principi sploh imeli kak pomen. Če imajo učenci možnost, da se najprej spoprimejo z določeno informacijo, ki je pomembna za obravnavanje tematike, imajo na voljo dovolj »časa za pripovedovanje«. Le-ta jim pomaga, da se pri organizirani učni uri (ki jo presojamo s poznejšo zmožnostjo za transfer) naučijo veliko več kot učenci, ki na začetku niso imeli take priložnosti; glej okvir 3.6.

Čas za učenje mora zajemati tudi dovolj časa, da učenci obdelajo informacijo. Pezdek in Miceli (1982) sta odkrila, da tretješolci potrebujejo 15 sekund, da povežejo slikovno in ustno informacijo; ko so imeli na voljo le 8 sekund, niso mogli združiti obeh informacij – najverjetneje zaradi omejitev kratkoročnega spomina. Vse to nam sporoča, da učenja ne moremo pospešiti; kompleksno kognitivno povezovanje informacij preprosto terja čas.

Okvir 3.6: Priprava na učenje z razumevanjem

Tri različne skupine študentov so bile deležne različnih načinov poučevanja o teoriji shem in spomina. Nato so rešili transferno nalogo, ki je od njih zahtevala natančno predvidevanje rezultatov nove študije o spominu. Študenti prve skupine so prebrali in ponovili besedilo na temo teorije sheme in nato poslušali predavanje, organizirano z namenom, da jim pomaga urediti znanje in se učiti z razumevanjem. Druga skupina besedila ni prebrala in je namesto tega aktivno primerjala poenostavljene serije podatkov iz eksperimentov o spominu. Nato so prisluhnili še istemu predavanju kot prva skupina. Tretja skupina se je ukvarjala s serijami podatkov prav toliko časa kot druga skupina, a ni bila deležna predavanja. Na testu transferja so se študentje druge skupine odrezali veliko bolje kot študentje prve in tretje skupine. Njihovo delo s serijami podatkov je pripravilo podlago za to, da so se naučili tega, o čemer je govorilo poznejše predavanje. Predavanje je bilo nujno, kot je razvidno tudi iz slabih rezultatov tretje skupine.



VIR: Povzeto po Schwartz et al. (1999).

Onkraj »časa za nalogo«

Jasno je, da različna poraba časa različno vpliva tako na učenje kot na transfer. Danes vemo veliko o tem, kako različni dejavniki vplivajo na učenje. Učenje je na primer najbolj učinkovito, ko se ljudje posvetijo »premišljenemu postopku«, ki vključuje aktivno nadzorovanje učne izkušnje (Ericsson et al., 1993). Nadzorovanje zajema iskanje in rabo povratnih informacij o posameznikovem napredku. Povratna informacija že dolgo velja za pomemben del uspešnega učenja (glej na primer Thorndike, 1913), vendar ne smemo misliti, da predstavlja enodimenzionalni koncept. Povratna informacija na primer, ki označuje napredek v učenju podatkov in formul, je drugačna od povratne informacije, ki kaže na učenčevo razumevanje (Chi et al., 1989, 1994). V drugem poglavju te knjige lahko tudi beremo, da je za učence pomembna povratna informacija o stopnji, ki jim pove, kdaj, kje in kako uporabiti znanje, ki ga usvajajo. Z nepazljivim zanašanjem na namige – kot je tisti, ki pove, na katero poglavje se navezujejo praktični problemi – učenci lahko dobijo zmoten občutek, da so dobro utrdili svoje znanje, čeprav ga v resnici niso (Bransford, 1979).

Razumevanje, kdaj, kje in zakaj uporabiti novo znanje, lahko izboljšamo z rabo »kontrastnih primerov«; to je koncept s področja perceptivnega učenja (glej na primer Gagné in Gibson, 1947; Gagner 1974; Gibson in Gibson, 1955). Primerno urejeni kontrasti lahko pomagajo ljudem, da opazijo nove značilnosti, ki jih pred tem niso zaznali, ter se naučijo, katere značilnosti so pomembne za določen koncept in katere niso. Prednosti primerno oblikovanih kontrastnih primerov pa niso uporabne le pri perceptivnem učenju, temveč tudi pri konceptualnem (Bransford et al., 1989; Schwartz et al., 1999). Koncept linearne funkcije na primer postane jasnejši, ko ga soočimo z nelinearno funkcijo; koncept prepoznavanja postane jasnejši, ko ga primerjamo s stopnjo svobodnega priklica in priklica s pomočjo namigov.

Številne študije potrjujejo ugotovitev, da se transfer izboljšuje s tem, ko učencem pomagamo prepoznavati potencialne posledice tega, česar se učijo (Anderson et al., 1996). V eni izmed študij o učenju programiranja v računalniškem jeziku LOGO (Klahr in Carver, 1988) je bil cilj, da se učenci za druge učence naučijo napisati napotke »brez napak«, da jim bodo lahko sledili. Raziskovalci so najprej skrbno analizirali ključne veščine, potrebne za programiranje v jeziku LOGO, ter se osredotočili predvsem na veščine, s katerimi otroci odkrijejo in popravijo napake v svojih programih. Delno je bila uspešnost raziskovalcev pri poučevanju programskega jezika LOGO odvisna prav od omenjene analize nalog. Raziskovalci so prepoznali štiri ključne vidike pri odpravljanju programskih napak, in sicer: identificiranje neustreznega vedenja, predstavitev programa, odkrivanje programske napake/programskega hrošča, odpravljanje le-te. Vse štiri abstraktne korake so pojasnili in povedali učencem, da so pomembni za transferno nalogo, to je pisanje navodil brez »hroščev«. Pri učencih, ki so bili deležni vaje iz programskega jezika LOGO, se je

delež pravilno napisanih povečal s 33 % na 55 %. Naloge so se lotili tako, da so uporabili spomin, v katerem so imeli shranjeno znanje o postopkih, potrebnih za programiranje LOGO-rutin, kot so »naredi hišo«, »naredi poligon« itd. A samo pomnjenje postopkov učencem pri reševanju naloge, kot je pisanje jasnih navodil brez »hroščev«, ne bi bilo dovolj.

Motivacija za učenje

Motivacija vpliva na čas, ki so ga ljudje pripravljeni posvetiti učenju. Ljudje smo motivirani, da razvijamo kompetence in da rešujemo probleme; imamo, kot pravi White (1959), »motivacijo za razvijanje kompetenc«. Čeprav je jasno, da zunanje nagrade in kaznovanje vplivajo na naše obnašanje (glej prvo poglavje), ljudje trdo delajo tudi zaradi notranjih razlogov.

Toda učence spodbujajo samo izzivi, ki so primerno težki: naloge, ki so preveč lahke, postanejo dolgočasne; naloge pa, ki so prezahtevne, povzročajo frustracijo. Poleg tega na učenčevo vztrajanje pri reševanju nalog vpliva tudi njegova naravnost; obstajata dve osnovni naravnosti: »naravnost k dosežkom« in »naravnost k učenju« (Dweck, 1989). Učenci, ki so naravnani k učenju, imajo radi nove izzive; tiste, ki so naravnani k dosežkom, bolj skrbijo morebitne napake kot pa učenje. Koncept naravnosti k učenju je podoben konceptu prilagodljive strokovnosti, ki je obravnavan v drugem poglavju te knjige. Možno je, vendar moramo to idejo še eksperimentalno preveriti, da »naravnost k učenju« ali »naravnost k dosežkom« nista stalna značilnost posameznika, temveč se ena in druga spreminjata glede na disciplino (na primer: posameznik je lahko naravnani k dosežkom pri matematiki in obenem naravnani k učenju pri naravoslovju in socialnih študijah ali obratno).

Na motivacijo vplivajo tudi socialne priložnosti. Motivira zlasti občutek, da nekdo nekaj prispeva drugim ljudem (Schwartz et al., 1999). Mladi učenci so na primer zelo motivirani, da pišejo zgodbe in rišejo slike, ki jih nato lahko delijo z drugimi ljudmi. Prvošolci neke meščanske šole so bili tako zelo motivirani, da bi napisali knjige, ki jih bodo lahko delili z drugimi, da je učiteljica morala postaviti pravilo: »Ne odhajajte z odmora predčasno, da bi v razredu lahko naprej pisali knjigo« (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1998).

Učenci vseh starosti so bolj motivirani takrat, ko v tem, kar se učijo, prepoznavajo uporabno vrednost, in takrat, ko lahko tako znanje uporabijo tako, da bo vplivalo na druge ljudi – še posebej na njihovo lokalno skupnost (McCombs, 1996; Pintrich in Schunk, 1996). Šestošolce neke meščanske šole so poprosili, naj anonimnemu spraševalcu razložijo najpomembnejše dogodke, ki so jih doživeli prejšnje leto v petem razredu. Spraševalec jih je prosil, naj opišejo karkoli, kar je v njih vzbudilo občutke ponosa, uspeha ali kreativnosti (Barron et al., 1998). Učenci so pogosto omenili projekte, ki so sprožili velike socialne posledice, kot so na primer inštruiranje mlajših otrok, poučevanje za nastopanje

pred občinstvom, oblikovanje načrta za igralne hiške, ki jih bodo izgradili strokovnjaki ter jih nato podarili predšolskim otrokom, in učenje, kako učinkovito sodelovati v skupinah. Veliko aktivnosti, ki so jih omenjali učenci, je od njih terjalo trdo delo: da so lahko oblikovali načrt za igralne hiške, so se morali poučiti o geometriji in arhitekturi, poleg tega pa so morali razložiti svoje načrte skupini zunanjih strokovnjakov, ki so od njih zahtevali visoke standarde (za druge primere in razprave o visoko motivacijskih aktivnostih glej Pintrich in Schunk, 1996).

DRUGI DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA TRANSFER

Kontekst

Na transfer vpliva tudi kontekst izvirnega učenja; ljudje se lahko učijo v enem kontekstu, a obenem niso zmožni za prenos v drugega. Člani skupine Orange Country homemakers so na primer zelo dobri pri izračunavanju, kateri nakupi v veletrgovini se najbolj splačajo, kljub temu da jim podobni šolski matematični problemi delajo težave (Lave, 1988). Tudi nekim brazilskim otrokom matematika pri preračunavanju, kako kaj prodati na ulicah, ni delala problemov, a podobnih problemov v šolskem okolju niso bili sposobni rešiti (Carragher, 1986; Carragher et al., 1985).

Povezanost učenja in kontekstov je odvisna od tega, kako je znanje pridobljeno (Eich, 1985). Raziskava namiguje, da je transfer na druge kontekste še posebej težak, ko je učenec izpostavljen poučevanju samo v enem kontekstu, namesto v številnih (Bjork in Richardson-Klavhen, 1989). Ena izmed pogosto uporabljenih tehnik poučevanja je tista, ko učenci natančno razložijo primere, s katerimi so se ukvarjali med učenjem, da bi pospešili ponovni priklic podatkov pozneje. Taka vaja pa lahko ponovni priklic pridobljenih informacij v drugih kontekstih celo otežuje. Znanje je namreč še posebej vezano na kontekst takrat, ko učenci natančno obdelajo novo snov skupaj s podrobnostmi konteksta, v katerem se snovi učijo (Eich, 1985). Ko se ljudje poučujejo v različnih kontekstih in se pri tem soočajo s široko uporabnimi primeri, lažje abstrahirajo ključne značilnosti konceptov in razvijajo fleksibilne oblike znanja (Gick in Holyoak, 1983).

Problem preveč kontekstualiziranega znanja so preučevali v šolskih programih, v katerih temelji učenje bodisi na primerih bodisi na problemih. Informacije so predstavljali v kontekstu, v katerem je bilo treba reševati kompleksne realne probleme (prim. Barrows, 1985; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997; Gragg, 1940; Hmelo, 1995; Williams, 1992). Petošolci in šestošolci se na primer lahko učijo matematičnega koncepta razdalja-hitrost-čas v kontekstu reševanja zapletenega primera, ki vključuje načrtovanje izleta z ladjo. Rezultati kažejo, da učenci pogosto niso zmožni narediti prenosa v nove situacije, če se učijo samo v tem kontekstu (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997). Problem je, kako povečati transfer učenja.

Eden izmed načinov, kako se spoprijeti z nefleksibilnostjo, je, da naprosimo učence, naj rešijo določen primer, nato pa jim ponudimo nov, podoben primer; cilj takega pristopa je, da učenci abstrahirajo splošne principe, ki vodijo k bolj fleksibilnemu transferju (Gick in Holyoak, 1983); glej okvir 3.7. Drugi način, kako izboljšati fleksibilnost, je, da se učenci učijo v določenem kontekstu, nato pa jim pomagamo pri reševanju »kaj če« problemov, ki so oblikovani tako, da povečujejo fleksibilnost njihovega razumevanja. Lahko jih vprašamo: »Kaj bi se zgodilo, če bi se del problema spremenil?« (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997). Tretja možnost je, da primer posplošimo, tako da morajo učenci najti rešitev, ki ni uporabna le v tem primeru, temveč še v številnih drugih, ki so z njim povezani. Namesto da učenci načrtujejo le en izlet z ladjo, bi lahko vodili podjetje, ki načrtuje izlete in mora pri tem svetovati ljudem iz različni delov države, kdaj lahko načrtujejo svoje potovanja. Od učencev bi lahko pričakovali, da prilagodijo cilj učenja v »delaj pametno«, dosegli pa bi ga z ustvarjanjem matematičnih modelov, ki rešujejo številne s potovanji povezane probleme. Z uporabo takih modelov bi ustvarili orodja, ki zajemajo preproste tabele in grafe, pa tudi računalniške programe. Pod takimi pogoji je prenos v nove problemske situacije veliko boljši (prim. Bransford et al., 1998).

Predstavljanje problemov

Transfer se poveča tudi s poučevanjem, ki pomaga učencem predstaviti probleme na bolj abstraktnih ravneh. Primer: učenci, ki ustvarjajo poslovni načrt za rešitev kompleksnega problema, se na začetku morda ne zavedajo, da njihov model dobro deluje le v natančno določenih situacijah, ne pa tudi v drugih. Če pa jim pomagamo predstaviti njihove strategije za rešitev problema na bolj splošni ravni, lahko povečamo verjetnost pozitivnega transferja in zmanjšamo verjetnost negativnega transferja oziroma neprimerne rabe razvite strategije.

Prednosti predstavljanja abstraktnih problemov so preučevali v kontekstu mešanih algebrskih in besedilnih nalog. Nekateri učenci so reševali oba tipa nalog, drugi pa so vadili z abstraktnimi tabelaričnimi predstavitevami, ki so osvetljevale osnovna matematična razmerja (Singley in Anderson, 1989). Učenci, ki so se ukvarjali samo z delčki, značilnimi za posamezne tipe nalog, in niso bili seznanjeni z osnovnimi principi, so lahko dobro opravili nalogo, vendar niso mogli prenesti svojega znanja na nove probleme. Nasprotno pa so učenci, ki so bili deležni abstraktne vaje, zmogli prenos v nove problemske situacije, ki so vključevale podobne matematične odnose. Raziskava je tudi pokazala, da razvijanje serije predstavitev učencem omogoča fleksibilno razmišljanje o kompleksnih temah (Spiro et al., 1991).

Razmerje med učenjem in pogoji za transfer

Transfer je vselej funkcija odnosov med tem, kar je naučeno in kar je preverjeno. Številni teoretiki pravijo, da je količina transferja odvisna od prekrivanja med izvirnim

Okvir 3.7: Fleksibilni transfer

Študentom so prebrali tole kratko zgodbo o generalu in trdnjavi (Gick in Holyoak, 1980; 309):

General si želi zasesti trdnjavo, ki se nahaja v središču države. Do nje vodi veliko poti. Vse poti so minirane, tako da majhna skupina mož še lahko varno prečka pot, medtem ko bo večja skupina zagotovo sprožila mine. Neposredni napad z vsemi možmi torej ne pride v poštev. General se zato odloči, da bo razdelil vojsko v manjše skupine, nato pa pošlje vsako skupino na začetek vsake od poti. Skupine naj bi se nato združile pri trdnjavi.

Študentje so si zapomnili informacije iz zgodbe, nato pa so jih poprosili, naj poskušajo rešiti tole nalogo (Gick in Holyoak, 1980: 307–308):

Predstavljaljaj si, da si zdravnik, pred katerim je pacient z malignim tumorjem na želodcu. Pacienta ni mogoče operirati, a če tumorja ne bodo odstranili, bo umrl. Obstaja pa vrsta žarkov, ki lahko uničijo tumor. Če vsi žarki naenkrat dosežejo tumor z dovolj veliko močjo, ga bodo uničili, vendar bo zaradi tega uničeno tudi tkivo okoli tumorja. Ob manjši intenzivnosti so žarki za zdravo tkivo neškodljivi, vendar prav zaradi tega ne bodo vplivali niti na tumor. Kakšen postopek naj torej uporabimo, da bomo z žarki uničili tumor, obenem pa ne bomo poškodovali zdravega tkiva?

Le nekaj študentov je rešilo problem brez zunanje pomoči. Več kot 90 odstotkov študentov pa je rešilo problem s tumorjem, ko so jim rekli, naj si pomagajo z zgodbo o generalu in trdnjavi. Študentje so nato prepoznali zvezo med razdeljevanjem čete v manjše skupine in manjšo dozo žarkov, ki se vsi združujejo v eni točki – rakavem tkivu. Posamezen žarek je preveč šibek, da bi lahko poškodoval tkivo, lahko pa ga poškoduje v točki, kjer se združi s preostalimi. Kljub primernosti problema s trdnjavo za tumor študentje pridobljenega znanja niso spontano uporabili – povezava med dvema vrstama informacij je morala biti izrecno nakazana.

in novim področjem učenja. Za merjenje takega sovpadanja potrebujemo teorijo, ki nam pove, kako je znanje predstavljeno in konceptualno načrtano znotraj posameznih področij. Primeri raziskovalnih študij o konceptualnih predstavitev so: Brown (1986), Bassok in Holyoak (1989a, b) ter Singley in Anderson (1989). Ali bodo učenci zmogli transfer med različnimi področji – od formul za pot pri fiziki do formalno enakovrednih bioloških problemov, povezanih z rastjo –, je odvisno od tega, ali si rast predstavljajo kot nekaj neprekinjenega (uspešen transfer) ali kot nekaj, kar poteka v ločenih intervalih (neuspešen transfer) (Bassok in Olseth, 1995).

Singley in Anderson (1989) pravita, da je transfer med nalogami odvisen od tega, koliko *kognitivnih* elementov si delijo. Ta hipoteza je prišla v ospredje že zelo zgodaj v razvoju raziskav o transferju identičnih elementov, omenjenih zgoraj (Thorndike in Woodworth, 1901; Woodworth, 1938), a jo je bilo težko eksperimentalno preveriti, dokler niso identificirali sestavnih delov nalog. Poleg tega so za moderne teoretike »elementi« tudi kognitivne reprezentacije in strategije, ki se razlikujejo od naloge do naloge (Singley in Anderson, 1989).

Singley in Anderson sta naučila učence uporabljati različne urejevalnike besedil, enega za drugim, nato pa skušala napovedati, kje se bo zgodil transfer, določen kot prihranek časa pri učenju novega urejevalnika, ki ga učenci niso poznali. Odkrila sta, da so se učenci nove urejevalnike besedila naučili veliko hitreje in da število proceduralnih

elementov, skupnih obema urejevalnikoma, napoveduje obseg transferja. Dejstvo je, da je bil transfer velik med urejevalniki, ki so se na videz zelo razlikovali, a so imeli skupne abstraktne strukture. Singley in Anderson sta tudi ugotovila, da podobni principi uravnavajo prenos matematičnih kompetenc na številna druga področja; to velja tako za prenos tako deklarativnega kot proceduralnega znanja.

Biedermanova in Shiffrarjeva študija (1987) je osupljiv primer, ki dokazuje koristi abstraktnega poučevanja. Avtorja sta preučevala nalogo, ki jo učenci oziroma novinci navadno težko rešijo: kako pregledati en dan stare piščance, da bi določili njihov spol. Biederman in Shiffrar sta odkrila, da so učenci po dvajsetminutnem pouku o abstraktnih principih očitno napredovali (glej tudi Anderson et al., 1996). Raziskovalne študije navadno dokažejo, da je zelo koristno pomagati učencem, da svoje izkušnje predstavijo na abstraktni ravni, ki presega posebnosti posameznih kontekstov in primerov (National Research Council, 1994). Primeri vključujejo algebro (Singley in Anderson, 1989), naloge, povezane z računalniškim jezikom (Klahr in Carver, 1988), motorične spretnosti (prim. pikado, Judd, 2008), razmišljanje o podobnostih (Gick in Holyoak, 1983) in vizualno učenje (prim. določanje spola piščancev, Biederman in Shiffrar, 1987).

Študije kažejo, da abstraktne predstave ne vztrajajo kot izolirani primeri dogodkov, temveč postanejo sestavni deli večjih, z njimi povezanih dogodkov in shem (Holyoak, 1984; Novick in Holyoak, 1901).

Znanje oblikujejo številne situacije, v katerih opazujemo podobnosti in razlike med različnimi dogodki. Ko govorimo o kompleksnem razmišljanju, ki zajema obdelovanje podobnosti, so ključni vodiči prav sheme: »Uspešni transfer na podlagi podobnosti sproži razvijanje splošnih shem za rešene probleme, ki jih je seveda mogoče uporabiti pri vseh naslednjih problemih.« (National Research Council, 1994: 43) Priklic in transfer pa spodbujajo prav take sheme, saj izvirajo iz širšega okvira sorodnih problemov kot posamezne učne izkušnje.

Aktivno proti pasivnemu: pristopi k transferju

Pomembno je, da razumemo transfer kot dinamičen proces, ki od učencev terja, da aktivno izbirajo in ocenjujejo strategije, premišlujejo o virih in si pridobijo povratne informacije. Aktivno razumevanje transferja se razlikuje od bolj statičnih domnev, da se transfer ustrezno zrcali v učenčevih zmožnostih, da reši serijo transfernih problemov takoj potem, ko se je nečesa naučil. Take presoje »na prvo žogo« pogosto resno podcenjujejo količino transferja, ki ga učenci zmorejo pri prehajanju z enega področja na drugega (Bransford in Schwartz, 1999; Brown et al., 1983; Bruer, 1993).

Študije transferja od učenja enega urejevalnika besedil k drugemu kažejo, kako pomembno je, da gledamo na transfer z dinamičnega zornega kota in ne s statičnega. Raziskovalci so tudi odkrili, da je *naslednji* dan transfer k drugemu urejevalniku besedila veliko večji kot prvi dan (Singley in Anderson, 1989): odkritje kaže, da moramo transfer razumeti kot večjo hitrost učenja na novem področju, in ne samo na prvotnih nalogah. Podobno je eden izmed izobraževalnih ciljev pri učenju računanja pospeševanje učenja fizike, vendar pozitivni učinki ne morejo biti nujno vidni že prvi dan.

Idealno bi bilo, če bi posameznik spontano prenesel primerno znanje brez kakršne koli spodbude. Ta je včasih kljub vsemu pomembna, saj lahko precej izboljša transfer (prim. Gick in Holyoak, 1980; Perfetto et al., 1983). »Obseg transferja je odvisen od tega, kam je med učenjem ali transferjem usmerjena pozornost« (Anderson et al., 1996: 8).

Ugotavljanje, kako dobro je učenje usposobilo učence za transfer, je natančno zlasti takrat, ko temelji na metodi dinamičnega vrednotenja, kakršno je »stopenjsko spodbujanje« (Campioni in Brown, 1987; Newman et al., 1989). Metodo lahko uporabimo za vrednotenje obsega pomoči, ki jo učenci potrebujejo za transfer, zajema pa število in vrste spodbud, ki so nujne, da bi bili učenci zmožni za transfer. Nekateri učenci ga obvladajo, ko prejmejo splošno spodbudo kot na primer »Se lahko spomniš česa, kar si že naredil in bi ti sedaj lahko pomagalo?«. Drugi potrebujejo veliko bolj specifične spodbude. Testi transferja, ki uporabljajo stopenjsko spodbujanje, omogočajo bolj fine analize učenje in njegovega vpliva na transfer kot preprosto »enostopenjsko« ugotavljanje, ali je prišlo do transferja ali ne.

Transfer in metakognicija

Transfer pri učencih se lahko izboljša s tem, ko jim pomagamo, da se bolj zavedajo sebe kot učencev, ki aktivno nadzorujejo svoje učne strategije in vire ter vrednotijo svojo pripravljenost za določen test ali nastop. O konceptu metakognicije smo na kratko razpravljali v prvem in tretjem poglavju (glej Brown, 1975; Flavell, 1973). Ugotovili smo, da metakognitivni pristop k poučevanju zvišuje stopnjo, do katere bodo učenci prenesli usvojeno znanje na druga področja brez izrecnih spodbud. Naslednji primeri ponazarjajo raziskave o razvijanju metakognitivnih veščin na področju branja, pisanja in matematike.

Vzajemno poučevanje, ki zvišuje stopnjo, do katere učenci obvladujejo branje (Palincsar in Brown, 1984), je oblikovano tako, da pomaga učencem pridobiti določeno znanje, obenem pa jim pomaga tudi pri učenju strategij za pojasnjevanje, natančno razlaganje in nadzorovanje razumevanja, ki je nujno za neodvisno učenje. Trije glavni sestavni deli recipročnega poučevanja so: dajanje navodil in raba strategij, ki omogočajo učencem, da nadzorujejo svoje razumevanje; priprava strokovnega modela metakognitivnih procesov, za katero na začetku poskrbi učitelj; socialno okolje, ki omogoča skupno premagovanje ovir na poti do razumevanja. Učenci strategij za usvajanje znanja, ki se jih naučijo pri ukvarjanju z določenim besedilom, ne razvijejo kot abstraktne in na pamet naučene procedure, temveč jih razvijejo kot uporabne veščine, s katerimi pridobivajo znanje in ga razumejo. Poučevanje je vzajemno, ko se učenci in učitelj izmenjujejo pri vodenju skupinskih razprav ter uporabljajo strategije za obvladovanje in pomnjenje vsebine besedila.

Program proceduralnega pospeševanja za poučevanje na področju pisanja (Scardamalia et al., 1984) je v več dimenzijah podoben recipročnemu poučevanju. Metoda namreč spodbuja učence, da se ukvarjajo z metakognitivnimi aktivnostmi, ki so del visoko razvitih strategij pisanja. Spodbude so učencem v pomoč pri razmišljanju in refleksiji o aktivnostih, saj jim omogočajo, da prepoznavajo svoje cilje, proizvajajo nove ideje, izboljšujejo in pilijo že obstoječe ideje in si prizadevajo, da bi bile čim bolj medsebojno povezane. V tem programu se učenci izmenjujejo pri predstavljanju svojih idej skupini in pri tem vsakič natančno razložijo, kako so izkoristili spodbude za načrtovanje pisanja. Vse postopke sooblikuje oziroma modelira učitelj. Program zato vključuje modeliranje, odranje (scaffolding) in izmenjavanje vlog, ki so oblikovani tako, da pomagajo učencem poznanjiti oziroma predstaviti mentalne dogodke v skupnem kontekstu.

Alan Schoenfeld (1983, 1985, 1991) poučuje hevristične metode za reševanje matematičnih problemov študentom. Metode do neke mere izvirajo iz hevrističnih principov reševanja problemov, ki jih je razvijal Polya (1957).

Schoenfeldov program zajema metodo, ki je podobna recipročnemu poučevanju in proceduralnemu pospeševanju. Avtor poučuje in izvaja nadzor ali menedžerske strategije, pri čemer razlaga procese, kot so ustvarjanje alternativnih

postopkov, ocenjevanje, kateri postopek je mogoče izpeljati do konca v času, ki je na voljo, in vrednotenje posameznikovega napredka.

Tudi ta metoda zajema modeliranje, usmerjanje (coaching) in odranje, pa tudi skupno reševanje problemov, razpravljanje na ravni celotnega razreda in v manjših skupinah. Učenci sčasoma začnejo sami zastavljati avtoregulacijska vprašanja, medtem ko je učitelj vse manj pomemben. Na koncu vsake tako problemsko naravnane učne ure si učenci in učitelji izmenjajo mnenja o značilnostih glavnih tem, in sicer tako, da analizirajo, kaj so delali in zakaj. Kratki povzetki osvetlijo splošljive značilnosti kritičnih odločitev in dejanj, pri čemer se oboji osredotočajo na strateške ravni, ne pa na posamezne rešitve (glej tudi White in Frederickson, 1998).

Osredotočanje na metakognicijo lahko izboljša veliko programov, ki zajemajo nove tehnologije, učitelji pa skušajo z njimi učencem predstaviti raziskovalne metode in druga orodja, ki jih strokovnjaki uporabljajo na delovnih mestih (glej osmo poglavje). Kako pomembna je vloga metakognicije pri učenju, vidimo v kontekstu programa »miselnih orodij«, ki omogoča učencem, da simulirajo fizikalne eksperimente (White in Frederickson, 1998). Enako lahko rečemo za dodajanje metakognitivne komponente računalniškemu programu, ki pomaga študentom pri učenju biologije. Pomen rabe videa za modeliranje ključnih metakognitivnih učnih procesov je tudi v tem, da pomaga učencem pri analiziranju in refleksiji samih modelov (Bielaczyc et al., 1995). Vse opisane strategije vključujejo učence kot aktivne udeležence učenja, in usmerjajo njihovo pozornost na kritične elemente, spodbujajo abstrahiranje splošnih tem ali procedur (principov) ter jim omogočajo vrednotenje lastnega napredovanja k razumevanju.

UČENJE KOT TRANSFER IZ PREDHODNIH IZKUŠENJ

Ko ljudje premišlujejo o transferju, mnogokrat najprej pomislijo na učenje nečesa, nato pa na vrednotenje učencevih zmožnosti, da pridobljeno znanje uporabi še kje drugje. A tudi začetno učenje vključuje transfer, saj temelji na znanju, ki ga ljudje prinesejo s seboj v vsako učno situacijo; glej okvir 3.8. Princip, da se ljudje učijo tako, da uporabljajo že pridobljeno znanje in gradijo novega (glej prvo poglavje), lahko parafraziramo kot »vsako učenje vključuje transfer iz predhodnih izkušenj«. Ta princip ima številne pomembne implikacije za vsako edukacijsko prakso. Prvič: Učenci imajo lahko znanje, ki je pomembno za učno situacijo, vendar ni dejavno. S tem ko jim ga učitelji pomagajo aktivirati, ga krepijo. Drugič: Učenci si morda prav zaradi rabe predhodnega znanja narobe razlagajo nove informacije, zato jih ne bodo ustrezno razumeli. Tretjič: Učenci imajo lahko probleme z določenimi načini poučevanja, ker so v nasprotju s praksami, na katere so navajeni v svojem okolju. To poglavje se osredotoča na vse tri implikacije.

Grajenje na že obstoječem znanju

Otrokovo zgodnje znanje matematike ponazarja prednosti pristopa, s katerim pomagamo učencem, da se opirajo na ustrezno znanje, ki je lahko tudi vir transferja. Ko otroci začnejo obiskovati šolo, jih je že večina pridobila znanje, ki je pomembno za učenje aritmetike. Imajo izkušnjo seštevanja in odštevanja predmetov, s katerimi se vsak dan igrajo, nimajo pa še simbolnih predstav o seštevanju in odštevanju, ki jih bodo usvojili šele v šoli. Če učitelj to znanje otrok vključi v svoje delo in ga nadgrajuje, medtem ko jih poučuje o formalnih operacijah seštevanja in odštevanja, je zelo verjetno, da jih bodo učenci razumeli bolj koherentno in temeljito, kot če bi jih jim predstavili kot

Okvir 3.8: Vsakdanja in formalna matematika

Grajenje na predhodnih izkušnjah je pomembno in primerno tako za odrasle ljudi kot za otroke. Učitelj matematike takole opiše spoznanje o pomenu maternega znanja (Fasheh, 1990: 21–22):

Matematika je bila za mojo mater veliko bolj realna in nujna, kot je bila zame. Ni znala ne brati ne pisati, v roke pa je rutinsko jemala različno velike kose blaga brez vzorcev, jih razrezala in preoblikovala v obleke, ki so se popolnoma prilegale postavam ljudi ... Spoznal sem, da je bila matematika, ki jo je uporabljala moja mati, onkraj meja mojega razumevanja. Jaz sem matematiko študiral in poučeval, njej pa je predstavljala temelj razumevanja. Kar je delala, je bila matematika, ki je utelešala red, vzorce, razmerja in mere. To je vsekakor bila matematika, saj je mati celoto razstavljala na posamezne delce in iz njih ustvarjala novo celoto, ki je imela slog, obliko, velikost, obenem pa je bila še po meri posameznika. Napake v njeni matematiki so imele za razliko od moje matematike praktične posledice.

Predstavljajte si sedaj, da bi se Fashehova mati vpisala na ure formalne matematike. Še tako veliko število tečajev ji ne bi pomagalo vzpostaviti stika z njenim bogatim neformalnim znanjem. Ali bi se njeno učenje formalne matematike izboljšalo, če bi bilo povezano s tem znanjem? Iz strokovne literature o učenju in transferju vemo, da je to pomembno vprašanje.

izolirane abstrakcije. Brez natančnega učiteljevega usmerjanja učenci morda ne bodo uspeli povezati vsakdanjega znanja s predmeti, ki se jih učijo v šoli.

Razumevanje konceptualnih sprememb

Učenje vključuje transfer iz prejšnjih izkušenj, zato lahko nekoga že obstoječe znanje ovira pri usvajanju novega znanja. Včasih so novi podatki za učence nerazumljivi, vendar jim lahko taka zmedenost vsaj pomaga identificirati problem (glej Bransford in Johnson, 1972; Dooling in Lachman, 1971). Bolj problematična situacija nastane, ko ljudje ustvarijo (zase) koherentno predstavo o informacijah, vendar teh v resnici niti malo ne razumejo. Pod takimi pogoji se učenec niti ne zaveda, da informacij ne razume. Dva primera takega pojava najdemo v prvem poglavju pričujoče knjige: 1) *Riba je riba* (Lionni, 1970), kjer riba posluša žabin opis človeka in si ob tem ustvari lastne posebne predstave; 2) učiteljevi poskusi, da bi pomagal učencem razumeti, da je Zemlja okrogla (Vosniadou in Brewer, 1989). Otroci nove informacije razumejo precej drugače, kot bi želeli odrasli.

Primer *Riba je riba* je ustrezen in ga lahko uporabimo vsakič, ko skušamo pomagati učencem, da se naučijo česa novega. Poglejmo primer. Ko so poprosili srednješolce in študente fizike, naj določijo sile, ki vplivajo na žogo, ki jo je nekdo vrغل navpično v zrak, in sicer v trenutku, ko se nič več ne dotika roke, je veliko dijakov omenilo »silo roke« (Clement, 1982a, b). Ta sila vpliva na žogo samo tako dolgo, dokler je žoga v stiku z roko, kar pomeni, da nanjo ne deluje, ko je v zraku. Dijaki trdijo, da se sila zmanjšuje z oddaljevanjem žoge in preneha delovati, ko žoga doseže vrh svoje poti. Trdijo tudi, da žoga med spuščanjem postopoma »pridobiva« gravitacijsko silo, zaradi česar se povečuje njena hitrost, medtem ko se približuje tlam. Ta »gibanje zahteva silo« zmota je med dijaki pogosta in je sorodna srednjeveški teoriji »gonilne sile« (Hestenes et al., 1992). Take razlage zanemarjajo dejstvo, da sta edini sili, ki vplivata na žogo, medtem ko leti po zraku, gravitacijska sila, ki jo povzroča Zemlja, in upor zraka (za podobne primere glej Mestre, 1994).

Pri biologiji poznavanje človeških in živalskih potreb po hrani dobro ponazarja načelo, ki pravi, da lahko že obstoječe znanje otežuje razumevanje novih informacij. Naredili so raziskavo, v katero so bili vključeni različni učenci (od osnovnošolskih do študentov). Namen raziskave je bil ugotoviti, kako rastline pridelujejo hrano. Skušali so razumeti vlogo zemlje in fotosinteze pri rasti rastlin in vlogo primarnega vira hrane pri zelenih rastlinah (Wandersee, 1983). Čeprav so učenci iz višjih razredov bolje razumeli procese, pa se je izkazalo, da si učenci na vseh ravneh izobraževanja delijo nekaj zmotnih predstav: zemlja je hrana za rastline; rastline dobivajo hrano iz korenin in jo shranjujejo v listih; klorofil je kri rastlin. Številni učenci, še posebej ti v višjih razredih, so se že učili o fotosintezi, toda formalno poučevanje jim ni pomagalo, da bi se znebili napačnih predhodnih prepričanj. Zahtevne in sofisticirane razlage v naravoslovnem razredu, v katerem se učitelj

ne ukvarjajo z zmotnimi predstavami učencev, pri mnogih izmed njih ne bodo spremenile neustreznega razumevanja (za pregled študij glej Mestre, 1994).

Zgodnji matematični koncepti usmerjajo pozornost in razmišljanje majhnih otrok (Gelman, 1967; o tem bomo bolj poglobljeno razglabljali v četrtem poglavju). Večina otrok pride na uro matematike z idejo, da števila temeljijo na načelu štetja (in sorodnih pravilih seštevanja in odštevanja). To znanje dobro deluje prvih nekaj let šolanja, ko pa se učenci seznanijo z racionalnimi števili, lahko njihove predstave o matematiki škodijo pri učenju.

Predstavlajte si učenje ulomkov. Matematični principi, ki so osnova za ulomke, niso konsistentni s principi štetja in predstavami otrok, da so števila množica predmetov, ki jih štejemo; seštevanje je v tem primeru »zlaganje skupaj« dveh takih množic. Ulomka seveda ne dobimo tako, da štejemo predmete. Ulomek formalno pomeni deljenje enega kardinalnega števila z drugim: ta definicija reši problem, da cela števila, ko jih delimo, niso več cela. Zadevo dodatno zaplete dejstvo, da nekateri principi štetja števil za ulomke ne veljajo. Racionalna števila nimajo enega samega naslednika: med dvema racionalnima številoma obstaja neskončno veliko števil. Za tvorjenje zaporedja ulomkov ne moremo uporabljati algoritmov štetja: $\frac{1}{4}$ na primer ni več kot $\frac{1}{2}$. Niti neverbalni niti verbalni princip štetja ne more izrisati tridelnega simboličnega zapisa ulomkov: dve kardinalni števili X in Y, ki ju ločuje črta. Sorodne probleme s ponazarjanjem so opazili tudi drugi avtorji (prim. Behr et al., 1992; Fishbein et al., 1985; Silver et al., 1993). Sklepati smemo, da lahko zgodnje znanje o številih predstavlja oviro pri učenju ulomkov – in za mnoge učence tudi jo predstavlja.

Dejstvo, da učenci konstruirajo novo znanje na podlagi znanja, ki ga že imajo, osvetljuje nekatere nevarnosti »poučevanja skozi pripovedovanje«. Predavanja in druge oblike poučevanja so lahko včasih zelo uporabne, vendar le pod pravimi pogoji (Schwartz in Bransford, 1998). Učenci namreč pogosto konstruirajo znanje na način, ki je omenjen zgoraj. Da bi se ognili takim problemom, morajo učitelji poskrbeti, da bodo učenci razmišljali tako, da si bodo vsebine predstavljali, in poiskati načine, kako rekonceptualizirati neustrezne predstave. (Strategije za tako poučevanje so temeljiteje predstavljene v šestem in sedmem poglavju.)

Transfer in kulturne prakse

Predhodno znanje, ki ga učenec prinese s seboj k pouku, pa ni samo rezultat njegovih posebnih izkušenj (nekateri otroci na primer veliko vedo, ker so obiskali oddaljene kraje ali pa zato, ker imajo njihovi starši posebne poklice; nekateri otroci so doživeli travmatične izkušnje). Tako znanje tudi ni samo generični niz izkušenj, značilen za posamezna razvojna obdobja, skozi katera so šli učenci (na primer prepričanje, da so nebesa »zgoraj« ali da pride mleko iz ohlajenih kartonskih škatel). Zajema tudi znanje, ki so ga učenci usvojili zaradi svojih družbenih vlog, povezanih z barvo kože, družbenim razredom, s spolom, z narodnostjo in s kulturo (Brice-Heath, 1981, 1983; Lave, 1988;

Okvir 3.9: Praznična pita in učenje ulomkov

Celo majhne razlike v kulturnem znanju lahko vplivajo na učenčevo učenje. Osnovnošolska učiteljica na primer pomaga učencem razumeti ulomke tako, da uporablja primer, za katerega verjame, da je splošno znan. »Danes bomo govorili o rezanju najljubše pite zahvalnega dne – bučne pite.« Nato nadaljuje z razlaganjem delov pite. Med njeno razlago fant afriško-ameriškega porekla začudeno pogleda in vpraša: »Kaj pa je bučna pita?« (Tate, 1994).

Večina afriških Američanov za praznično večerjo postreže pito iz sladkega krompirja. Afriškoameriški starši pravzaprav svojim otrokom navadno razložijo, da je bučna pita nekaj podobnega kot pita iz sladkega krompirja. Za njih je torej splošna referenca krompirjeva pita. Celo majhna razlika, ki nastane zaradi nepoznavanja bučne pite, je lahko razlog za učenčevo zmedo. Namesto da bi se aktivno vključeval v pouk, je zaposlen s tem, da si predstavlja bučno pito: Kakšen okus ima? Kakšen vonj ima? Je njena tekstura groba kot jabolčna ali češnjeva pita? V njegovi mislih lahko vsa ta vprašanja postanejo bolj pomembna kot ulomki, ki jih skuša poučevati učitelj.

Moll in Whitmore, 1993; Moll et al., 1993–1998; Rogoff, 1990, 1998; Saxe, 1990). Kulturno znanje lahko učencu pomaga pri učenju v šolah, lahko pa je tudi vir konfliktov (Greenfield in Suzuki, 1998); glej okvir 3.9.

Šolski neuspeh delno lahko pojasnimo z neujemanjem med tem, česar se je učenec naučil doma, in tem, kar od njega terjamo v šoli (glej Allen in Boykin, 1992; Au in Jordan, 1981; Boykin in Tom, 1985; Erickson in Mohatt, 1982). Tam lahko vsakdanje družinske navade in družinske obrede bodisi okrepijo bodisi so do njih brezbrizni, učitelji pa se lahko nanje odzivajo na različne načine (Heath, 1983). Na primer. Če učenca doma nikoli ničesar ne povprašajo o zadevah, ki so za člane družine očitno samoumevne – »Kakšne barve je nebo?« ali »Kje je tvoj nos?« –, učenec v šoli morda ne bo hotel odgovorjati na podobna vprašanja ali pa bo zelo zadržan. Učiteljeve razlage takega vedenja bodo seveda vplivale na njegovo presojo učenčeve inteligence in drugih sposobnosti, vplivale pa bodo tudi na poučevanje in pristop do učenca.

Korenine opisanih razlik segajo v zgodnje odnose med odraslimi in otroki (Blake, 1994). Medtem ko se anglosaške matere iz srednjega družbenega razreda pogosto pogovarjajo z otroki tako, da didaktično usmerjajo njihovo pozornost na predmete in njihovo poimenovanje (»Poglej tisti rdeči tovornjak!«), afriškoameriške matere enako pogosto usmerjajo pozornost svojih otrok na čustvene razsežnosti jezika (»Ali ni tole lepa igračka?, »Je nisi vesel?«). Jezik, ki ga otroci prinesejo s seboj v šolo, zajema širok spekter veščin, ki izvirajo iz takih zgodnjih interakcij med starši in otroki. Kaj se dogaja, ko se spremenijo odrasli, vrstniki in kontekst (Suina, 1988; Suina in Smolkin, 1994)? To vprašanje je zelo povezano s transferjem znanja.

Pomeni, ki jih ljudje pripišejo kulturnemu znanju, so pomembni za razvijanje transferja – to je spodbujanja ljudi k rabi naučenega. Pripovedovanje zgodb je na primer jezikovna veščina. Raziskave kažejo, da afroameriški otroci pogosteje pripovedujejo na asociativen način (Michaels, 1981a, b; 1986), medtem ko belopolti otroci uporabljajo

bolj linearne pripovedne sloge; ti so bolj podobni linearnim razlagalnim slogom pisanja in govorjenja, ki se jih učijo v šolah (glej Gee, 1989; Taylor in Lee, 1987; Cazden et al., 1985; Lee in Slaughter-Defoe, 1995). Ko temnopolti in belopolti učitelji poslušajo jezikovne sloge, ki jih uporabljajo učenci, jih bodo morda tudi vrednotili: belopolti učitelji težko sledijo asociativnemu pripovedovanju, zato je večja verjetnost, da bodo učenca s takim slogom pripovedovanja ocenili kot manj uspešnega; temnopolti učitelji pa tako pripovedovanje vrednotijo bolj pozitivno (Cazden, 1988: 17). Afroameriške otroke, ki že ob vstopu v šolo uporabljajo asociativni slog govorjenja, bodo številni učitelji bolj verjetno ocenili kot otroke z manjšimi učnimi potenciali. Učiteljem je mogoče pomagati, da bodo prepoznali drugačno kulturno ozadje kot moč, ki jo je mogoče še krepiti, ne pa kot znak »pomanjkanja«.


TRANSFER MED ŠOLO IN VSAKDANJIM ŽIVLJENJEM

Poglavje smo začeli s poudarkom, da je končni cilj učenja dostop od informacij, ki jih bo mogoče uporabiti v različne namene – da bo torej naučeno v nekem smislu mogoče prenašati še na druga področja. V tej perspektivi je končni cilj šolanja pomagati učencem prenašati naučeno v vsakdanje situacije zunaj šole (dom, občestvo, delovno mesto). Transfer med nalogami je odvisen od podobnosti med novimi nalogami in učnimi izkušnjami, zato je pomembna strategija za krepitev transferja iz šol na druga področja boljše razumevanje zunajšolskih okolij, v katerih morajo učenci delovati. Ta okolja se kajpak hitro spremenjajo, zato je pomembno tudi raziskovanje načinov, kako pomagati učencem pri razvijanju prilagodljivega znanja (glej poglavje 1).

Vprašanje, kako ljudje delujejo v okoljih, kjer morajo reševati praktične probleme, so raziskovali že številni znanstveniki, med njimi tudi kognitivni antropologi, sociologi in psihologi (prim. Lave, 1988; Rogoff, 1990). Vsakdanja


Okvir 3.10: Problem s skuto

Kako dobiš tri četrtine od dveh tretjin skodelice skute?


$\frac{3}{4}$ od 


Šolska matematična strategija


$\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ skodelice


Napolni skodelico do polovice. 

Izumljena strategija

Napolni skodelico do oznake $\frac{2}{3}$. 

Vzemi skute iz skodelice in oblikuj krog. 

Razdeli krog na enake četrtine. 

Odstrani četrtino in uporabi ostanek. 

okolja in šolsko okolje se med seboj razlikujejo predvsem v tem, da je v slednjem veliko bolj poudarjeno individualno delo (Resnick, 1987). Raziskava o upravljanju ameriških ladij je na primer pokazala, da noben posameznik ne more sam upravljati z ladjo; člani posadke morajo sodelovati in si deliti strokovno znanje. Novejše študije o sodelovanju potrjujejo njegovo pomembnost. Omenimo še en primer. Številna znanstvena odkritja v različnih laboratorijih za genetske raziskave je omogočilo prav poglobljeno sodelovanje med strokovnjaki (Dunbar, 1996). Podobno velja tudi za odločanje na urgentnih oddelkih – odločanje je porazdeljeno med različne člane bolnišničnih ekip (Patel et al., 1996).

Drugo veliko nasprotje med šolskimi in vsakdanjimi okolji ponazarja močna raba orodij za reševanje problemov v vsakdanjem življenju, medtem ko je v šolah veliko več »mentalnega dela« (Resnick, 1987). Ker ljudje rešujejo vsakdanje probleme z orodji, jih rešujejo skoraj brez napak (prim. Cohen, 1983; Schliemann in Acioly, 1989; Simon,

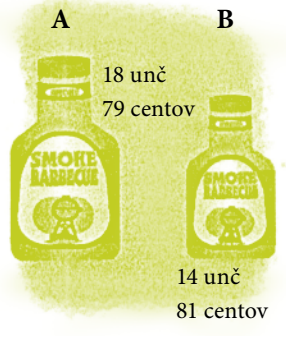


1972; glej tudi Norman, 1993). Nove tehnologije omogočajo učencem, da tudi v šolah uporabljajo orodja podobno, kot jih uporabljajo strokovnjaki na delovnih mestih (glej poglavje 8). Spretna raba ustreznih orodij lahko pospešuje transfer.

Tretja razlika med šolskimi in vsakdanjimi okolji se nanaša na razmišljanje: v šolah je zelo pogosto zelo veliko abstraktnega razmišljanja, medtem ko v vsakdanjih okoljih prevladuje kontekstualizirano razmišljanje (Resnick, 1987). Razmišljanje lahko izboljšamo tako, da abstraktne logične argumente prenesemo v konkretne kontekste (glej Wason in Johnson-Laird, 1972). Tudi dobro znana študija o vedenju ljudi, vključenih v Weight Watchers Program, je potrdila, da ti v vsakdanjem življenju zares rešujejo probleme na opisani način (glej Lave et al., 1984). Primer je človek, ki je za pripravo svojega obroka potreboval tri četrtine od dveh tretjin skodelice skute. Ni skušal pomnožiti ulomkov, kar bi na primer v šoli naredili učenci. Namesto tega je odmeril dve tretjini skodelice, odstranil količino in skuto razporedil v obliki kroga. Razdelil ga je na četrtine in uporabil tri; glej okvir 3.10. Ni uporabil abstraktne aritmetike. V podobnih primerih kontekstualiziranega razmišljanja sirarji uporabljajo znanje o velikosti posod za mleko in z njegovo pomočjo zelo dobro izračunajo količine, ki jih potrebujejo (Scribner, 1984); tudi kupci živil uporabljajo nešolsko matematiko, in sicer tako pri nakupovanju v trgovinah kot v simuliranih pogojih (Lave, 1988); glej okvir 3.11.

Kontekstualizirano razmišljanje pa je lahko tudi problematično. Problemi so podobni tistim, ki so povezani s preveč kontekstualiziranim znanjem na splošno. Strategija »izberi ravno prav«, ki jo je uporabil moški, ki si je hotel pripraviti obrok s skuto, namreč deluje le v nekaterih situacijah; mož bi imel problem, če bi skušal odmeriti melaso ali kako drugo tekočino (Wineburg, 1989a, b; glej tudi Bereiter, 1997). Bi znal razviti kako drugo, novo strategijo za merjenje tekočin? Odgovor na vprašanje je odvisen od tega, koliko bi zmožel svoj postopek povezati s splošnimi strategijami reševanja problemov.

Analize vsakdanjih okolij lahko pokažejo na njihove mikavne potencialne vplive na edukacijske prakse, vendar jih moramo dobro premisliti in preveriti z znanstveno natančnostjo. Obstajajo številne privlačne implikacije ideje, da bi morali učenje organizirati okoli avtentičnih problemov in projektov, ki so pogosti zunaj šolskih zidov. Vizija Johna Deweyja je bila: »Šole bi morale biti manj priprava na življenje in bolj življenje samo.« Razvijanje učenja, ki temelji na reševanju problemov, kakršnega poznamo v medicinskih šolah, je zelo koristno, če izhajamo iz tega, kar bodo študenti potrebovali, ko bodo diplomirali; v taki perspektivi oblikujemo edukacijsko prakso tako, da jih kar najbolje opremi s potrebnimi kompetencami (Barrows, 1985). Priložnosti za učenje na podlagi reševanja problemov v prvem letniku študija medicine bolje opremijo študente za diagnosticiranje in razumevanje medicinskih problemov kot pa učenje, ki sledi tipičnim predavanjem (Hmelo, 1995). Poskusi, da bi šolanje bolj prilagodili zahtevam poznejših delovnih

Okvir 3.11: Tri rešitve problema, kako kupovati najbolj racionalno

		Strategija s procenti	
		Študija simulacije	Študija trgovine
<i>Katero omako za žar je najboljše kupiti?</i>			
<p>Strategija razlik</p>  <p> A 18 unč 79 centov B 14 unč 81 centov </p> <p> $18 - 14 = 4$ unče $79 - 81 = -2$ centa Izdelek A vsebuje 4 unče več in stane 2 centa manj kot B </p>		9	22
<i>Katera sončnična semena je najboljše kupiti?</i>			
<p>Strategija cene za enoto</p> <p> $30/3 = 10$ centov za unčo $44/4 = 11$ centov za unčo Izdelek A stane na enoto manj kot izdelek B </p>  <p> A 3 unče 30 centov B 4 unče 44 centov </p>		39	5
<i>Katero arašidovo maslo je najboljše kupiti?</i>			
<p>Strategija razmerij</p>  <p> A 10 unč 90 centov B 4 unče 45 centov </p> <p> $2 \times 45 = 90$ centov $2 \times 4 = 8$ unč Izdelek A stane dvakrat toliko kot izdelek B in vsebuje več kot dvakrat več masla. </p>		47	35
VIR: Prilagojeno po Lave (1988).			

mest, so odgovorni tudi za uvajanje učenja na konkretnih primerih v ekonomskih šolah, na pravnih fakultetah in v šolah za ravnatelje (Hallinger et al., 1993; Williams, 1992).

V literaturi o transferju pa naletimo tudi na opozorila glede potencialnih omejitev takega učenja. Preprosto učenje postopkov in učenje v enem samem kontekstu še ne spodbujata fleksibilnega transferja. Avtorji zato poudarjajo, da je najbolj učinkovit transfer posledica ravnovesja med učenjem iz posamičnih primerov in učenjem splošnih

principov; niti ena niti druga oblika učenja ga sama po sebi ne more zagotoviti.

POVZETEK IN SKLEP

Glavni cilj šolanja je priprava učencev na prožno prilagajanje novim problemom in novim okoljem. Sposobnost učencev za transfer je pomemben znak učenja, ki lahko pomaga učiteljem oceniti in izboljšati lastno poučevanje.

Številni načini poučevanja so videti enaki, če jih presojamo v luči prepričanja, da je mera učenja količina informacij, ki si jih učenci zapomnijo. Razlike med njimi postanejo bolj očitne, ko gledamo nanje s perspektive, kako dobro so se učenci usposobili za prenos naučenega na nove probleme in v nova okolja.

Na sposobnost ljudi za transfer naučenega vpliva več kritičnih značilnosti učenja. Na razvoj znanja in sposobnosti za njegov transfer vplivata zlasti količina in način začetnega učenja. Učenci so motivirani za to, da porabijo čas za učenje kompleksnih tem in da rešujejo probleme, če jih zanimajo. Motivirajo jih zlasti priložnosti, da uporabijo znanje in ustvarjajo predmete, ki so koristni za druge ljudi. Medtem ko je čas za reševanje nalog potreben za učenje, pa ne zadošča za učinkovito učenje. Čas, namenjen učenju za razumevanje, drugače vpliva na transfer kot pa čas, namenjen pomnjenju podatkov ali postopkov, ki so jih učenci našli v knjigah ali slišali pri pouku. Da bi dobili učenci vpogled v lastno učenje in znanje, potrebujejo pogoste povratne informacije: učenci morajo nadzorovati lastno učenje ter aktivno ocenjevati strategije učenja in trenutno stopnjo razumevanja naučenega.

Za spodbujanje transferja je pomemben tudi kontekst, v katerem se učenec uči. Znanje, ki ga je usvojil v enem samem kontekstu, bo manj verjetno podpiralo transfer kot pa znanje, ki ga je usvojil v različnih kontekstih. V njih učenec lažje abstrahira ustrezne značilnosti konceptov in razvija bolj fleksibilne oblike znanja. Raba dobro izbranih nasprotnih primerov lahko pomaga učencem spoznati pogoje, pod katerimi lahko uporabljajo novo znanje. Transfer lahko krepijo tudi abstraktne predstavitve problemov. Transfer med nalogami je povezan s številom njihovih skupnih elementov, vendar moramo pri tem elemente določiti kognitivno. Pri vrednotenju učenja je ključ povečana hitrost učenja konceptov, ki jih učenci lahko odkrijejo v novih situacijah, ne pa začetni dosežki na novem področju.

Vsako novo učenje vključuje transfer. Predhodno znanje lahko spodbuja ali ovira razumevanje novih informacij. Na primer: znanje vsakdanje aritmetike, ki temelji na štetju, lahko ovira razumevanje racionalnih števil, domneve, ki izhajajo iz vsakdanjih izkušenj (pokončna hoja na domnevno ravnih tleh), lahko ovirajo učenca pri razumevanju fizikalnih ali astronomskih zakonitosti. Učitelji lahko pomagajo učencem spremeniti njihovo začetno razumevanje, in sicer tako da jih spodbujajo k vizualnemu predstavljanju oziroma razmišljanju; učenci tako spreminjajo svoje napačne predstave in začnejo razmišljati onkraj posamičnih primerov ali pa razmišljajo o njihovih različicah. Izjemno pomemben vidik predhodnega znanja, ki je pomemben za razumevanje učenja, predstavljajo kulturne prakse, od katerih je tako znanje odvisno. Učinkovito učenje podpira pozitiven transfer z aktivnim odkrivanjem ustreznega znanja, ki ga učenci prinesejo v učno situacijo, in gradi na njem.

Končni cilj šolskega učenja je transfer iz šol v vsakdanja okolja. Analiziranje vsakdanjih situacij nam pomaga vnovič premisliti šolske prakse in jih preoblikovati tako, da bodo bolj skladne z njihovimi zahtevami. Obenem pa je pomembno, da se izognemo poučevanju, ki je preveč odvisno od kontekstov. Transfer lahko spodbujamo in obenem zagotavljamo njegovo prožnost tudi tako, da pomagamo učencem izbirati, prilagajati in ustvarjati orodja za reševanje problemov.

Na koncu lahko rečemo, da transfer krepi tudi metakognitivni pristop k poučevanju, saj učencem pomaga spoznavati sebe kot učence in same procese usvajanja znanja. Značilnost strokovnjakov je tudi njihova zmožnost za nadzorovanje in reguliranje lastnega razumevanja, ki jim pomaga, da se še naprej učijo graditi prilagodljivo znanje: to je pomemben model in bi moral biti učencem za zgled.

VIRI

Seznam virov je objavljen na naši spletni strani:

ZRSS → ZALOŽBA → REVIJE → VZGOJA IN IZOBRAŽEVANJE.

Prevod prispevka: J. D. Bransford, A. L. Brown, R. R. Cocking (2000). *Learning and Transfer V: How People Learn. Brain, Mind, Experience, and School*. Str. 51–78, Washington D. C.: National Academy Pres. Prevedel dr. Dušan Rutar.

Dr. Noel Entwistle, Univerza v Edinburgu, Škotska

PRAŽNI POJMI IN TRANSFORMATIVNI NAČINI MIŠLJENJA V RAZISKOVANJU VISOKEGA ŠOLSTVA

UVOD

To poglavje raziskuje naravo praznih pojmov in transformativnih načinov mišljenja, najprej z vidika obstoječih raziskav, nato pa bolj določno glede pojmov, uporabljenih v raziskovanju poučevanja in učenja v visokem šolstvu. Dva ključna pojma, uporabljena v literaturi, sta Perryjeva zamisel razvoja *epistemoloških prepričanj* ali pojmovanj znanja (Perry, 1970, 1988) in kategorije, ki jih Säljö in drugi uporabljajo za razlikovanje med *pojmovanji učenja* (Säljö, 1979, 1982). Ta dva opisa nista le vzporedna drug drugemu v opisovanju pomembnih sprememb v predstavah študentov o snovi, ki jo študirajo, pokažeta tudi pomembne prage ali osišča, na katerih se preoblikuje razumevanje študentov. Učenjaška pojmovanja učenja so povezana s poglobljenimi pristopi k učenju, odnosna narava pristopov pa pomeni, da prag samo povečuje verjetnost, da bo uporabljen poglobljen pristop. Pristop k učenju pa je za univerzitetne učitelje postal prazni pojem s tem, da odpira njihovo razmišljanje o tem, kako lahko njihovo poučevanje najbolje podpira razumevanje študentov, in videti je, da ima celo sam izraz *prazni pojem* podobno funkcijo v razmišljanju o poučevanju določenih disciplin. Poglavje sklenemo s ponovnim ogledom značilnosti, ki prazne pojme opredeljujejo v odnosu do raziskav, obravnavanih v tem prispevku, in sprejmemo zamisel, da obstajajo trije različni načini, kako je mogoče odpreti študentovo razumevanje nekega predmeta: z določenimi temeljnimi pojmi v začetnih stopnjah predavanj, z integrativnimi praznimi pojmi in z usvajanjem določenih načinov mišljenja, značilnih za ta predmet.

NARAVA PRAŽNIH POJMOV

Zamisel praznih pojmov se je kot del projekta ETL (2005), velike raziskave o poučevanju in učenju pri štirih različnih predmetih, pojavila v razpravah z univerzitetnimi učitelji ekonomije. V celi vrsti pojmov, s katerimi se študenti seznanijo v diplomskih programih, so bili taki, za katere se je zdelo, da imajo močan vpliv na študentovo nadaljnje učenje. Tako zaposleni kot študenti so večino teh doživljali kot *težavno znanje* (Perkins, 2006). Izkazalo se je, da so težki tako za poučevanje kot za učenje, ko pa so enkrat razumljeni, imajo pomemben transformativen učinek na razumevanje študentov. Mayer in Land (2003) sta jih opisala kot »prazne pojme«. V ekonomiji je posebej jasen primer tega pojem »oportunitetni stroški«.

Prazni pojem imamo lahko za sorodnega portalu, ki odpira nov in dotlej nedostopen način razmišljanja

o nečem. Predstavlja spremenjen način razumevanja ali interpretacije ali uvida v nekaj, brez česar učeči se ne more napredovati. Posledica dojetja praznega pojma je lahko preoblikovan notranji pogled na snov, na pokrajino predmeta ali celo svetovni nazor (Mayer in Land, 2003: 1).

Nadaljnje razprave z zaposlenimi in z drugimi raziskovalci so opis praznih pojmov še dodelale s spoznanjem, da so kot »pojmovna uvozišča« v naprednejše načine razmišljanja o neki snovi in predmetnem področju po definiciji *transformativni*, tipično pa so tudi:

nepovratni (malo je verjetno, da bi jih pozabili, odučimo se jih lahko samo s precejšnjim naporom) in *integrativni* (izpostavljajo predhodno skrito povezanost nečesa) ... omenjeno je bilo še, da je novi »pojmovni prostor«, ki ga odpira taka preoblikovana misel, tudi *omejen*, ima končne meje, ki se dotikajo pragov v nove pojmovne prostore (Mayer in Land, 2005: 373–374).

O lastnostih, ki določajo prazne pojme, pa se še vedno razpravlja in za namene tega prispevka se bomo osredotočili na njihove transformativne in integrativne lastnosti.

Vsak nov pojem, ki ga uvajamo v raziskovalno areno, je treba skrbno preučiti, da se prepričamo, da k temu, kar že vemo, dodaja nekaj novega. Izraz »prazni pojem« je zato že preživel znatno presojo (Meyer in Land, 2006). Tu bomo kot okvir za preostanek tega poglavja uporabili predvsem ugotovitve iz enega projekta (Davies in Mangan, 2007).

Projekt »Umeščajoči se prazni pojmi« poskuša pojasniti naravo praznih pojmov v ekonomiji in tudi razviti gradiva v podporo učenja študentov. Vključuje sodelovanje z učitelji štirih univerz. Prve razprave z zaposlenimi so pokazale, da jim je zelo težko doumeti bistveno transformativno lastnost praznih pojmov, pri čemer se izraz pogosto zamenjuje z bolj običajno uporabljeno zamisljivo *ključnih pojmov*. Iz dokazov, zbranih tako med zaposlenimi kot med študenti, je zdaj mogoče prepoznati tri različne vrste transformativnih pragov v učenju.

Na začetnih stopnjah programov študija ekonomije, morajo študenti razumeti, kako pomen izrazov, uporabljenih v akademskem študiju ekonomije, pojasnjuje vsakdanje razmišljanje o predmetu – na primer razlike med izrazoma »cena« in »strošek« – in v tem procesu razvijejo temeljne konceptualne surovine za akademsko razpravo v ekonomiji. Ti preprosti pojmi transformirajo študentovo interpretacijo vsakdanje ekonomije in tako bistrijo njegovo

razmišljanje, nimajo pa integrativne moči, ki jo pričakujemo od praznih pojmov.

Druga oblika transformacije vključuje pojme, ki ne le preoblikujejo mišljenje, temveč so tudi integrativni, s tem da povezujejo več temeljnih pojmov. Transformativna lastnost se ustvarja z dojetjem odločilnih medsebojnih povezav med temeljnimi pojmi – zdi se, da pojem »oporunitetni stroški« spada v to kategorijo. Če pa naj bi se študenti polno vključevali v akademske razprave, morajo razumeti tudi, kako ekonomske probleme obvladovati z zmanjševanjem kompleksnosti, s tem da presojo, kaj bi se zgodilo, »če vse ostalo ostane enako«. Naučiti se morajo tudi, kako interpretirati grafe, razumeti funkcijo modelov in uporabljati statistična ter jezikovna orodja, ki omogočajo razvijanje akademskega sklepanja in njegovo predstavljanje drugim. In to je tretja oblika praga, ki sta jo opredelila Davies in Mangan.

Ti trije tipi pragov se bodo izkazali za koristne pri pregledu pojmov in načinov mišljenja, ki se na široko uporabljajo v raziskovanju visokega šolstva, a najprej si moramo na hitro ogledati zgodnejše raziskave narave pojmov in razumevanja.

POJMOVANJA IN RAZUMEVANJA

Seveda je o spreminjanju pojmovanja in razumevanja, zlasti na poljih kognitivne in pedagoške psihologije, na voljo že ogromno literature (glej na primer Schnotz, Vosniadou in Carretero, 1999). S psihološkega vidika sprejemamo, da se pojmovanja razvijajo, ko delamo izvlečke in spajamo podobnosti ter razlike med različnimi izkušnjami nekega pojma (Ausubel, Novak in Hanesian, 1978). Marton (2007) ter Marton in Tsui (2004) razvijata pedagoško teorijo učenja, ki te opise izpopolnjuje z obravnavanjem učenja kot odvisno od *razločevanja* kritičnih značilnosti pojmov, ki nastane z videnjem *raznolikosti*, ki jo vsebujejo ti vidiki. Razločevanje potem lahko vodi v integracijo teh lastnosti v *sočasno* zlitje, ki ga doživimo kot razumevanje ali odprtje predmeta z dojetjem nekega praznega pojma. Kot razlaga Marton (2007):

Naša teorija se začne z raziskovanjem narave zavedanja, ki je soudeleženo pri videnju pojava ali snovi na pomembno nov način in ki vodi v vprašanja o tem, kaj moramo storiti, da bi se naučili, kako močnejše obvladovati nove situacije. Če naj bomo sposobni neko situacijo obvladovati močnejše, jo moramo najprej *videti* močnejše, to je razločevati njene kritične značilnosti in potem upoštevati te vidike tako, da jih sočasno vključimo v naše mišljenje in jih tako vidimo celovito. In zato, da bi razločevali te kritične lastnosti, smo morali v predmetu učenja predhodno izkusiti določen vzorec raznolikosti in nespremenljivosti. Študent medicine mora, na primer, poslušati srca številnih različnih pacientov, preden lahko slišane razlike poveže v neki smisel, in da bi lahko rekli kaj

zanimivega o določenem vinu, smo morali pred tem poskusiti številna različna vina. (str. 20)

Ena od novejših tem v raziskovanju spreminjanja pojmovanja so posledice sobivanja različnih pojmovanj istega pojma v spominu neke osebe (Haldén *et al.*, 2002). Študent ekonomije lahko na primer prepozna razliko med, denimo, izrazoma »cena« in »strošek«, pa se, ko mu rečemo, naj pojasni neki vsakdanji ekonomski dogodek, vseeno povrne k vsakdanji enakosti med njima (Dahlgén, 1997). Študenti se morajo naučiti ne le tehničnih pomenov izrazov, temveč morajo prepoznati tudi, v kakšnih situacijah bi jih morali uporabiti (Entwistle, 2006). Zdi se torej, da se pojmovanja izgrajujejo v dolgoročnem spominu kot mreža povezav z združevanjem različnih semantičnih vidikov in z opredeljevanjem značilnosti in osvetljevanjem primerov, a s povezanimi kontekstualnimi vidiki – situacijami, na katere se pojmi nanašajo.

Raziskave o spreminjanju pojmovanja se nagibajo k osredotočanju na izolirane pojme, v visokem šolstvu pa se ukvarjamo tudi s tem, kako študenti združujejo skupine pojmov, da bi razumeli snov ali teorije. Vrsta študij z uporabo intervjujev, ki te izkušnje opazujejo med univerzitetnimi študenti med pripravami na zaključne izpite, nekoliko bolje osvetljuje proces in čustva, ki so pri tem prisotna (Entwistle in Entwistle, 1992, 2003). Študenti so v teh intervjujih poudarjali, da razumevanje zahteva povezovanje predstav v mislih, ki vzbuja tudi občutek skladnosti in povezanosti. Ko so študenti opisovali občutek celosti v njihovem razumevanju, so tudi priznali, da je ta »začasen«. Priznali so, da je popoln le v odnosu do gradiva, ki so ga predelali, in do specifičnih zahtev programa, po katerih bo preverjeno njihovo znanje.

I: Kako veste, da nekaj razumete?

Š: No, s preteklimi izkušnjami lahko to z nečim povežeš ... Ampak včasih, ko je že vse sedlo na svoje mesto, pozneje odkriješ, da ni nujno sedlo na prava mesta, torej imaš lahko občutek, da razumeš, ampak [ni čisto prav].

I: In kako veste, kdaj ne razumete?

Š: Zato ker se preprosto ne poveže, ker ne moreš logično povezati koščkov ... Ob tem, kar že naj bi počel, se kar ne počutiš dobro, zmeden si ... [Ko razumeš] vsekakor dobiš občutek, da je kovanec končno padel,¹ enostavno vse sede na svoje mesto ... Če ne razumeš, vse kar lebdi naokrog in ne moreš vsega spraviti na pravo mesto, kot koščki sestavljanke, veste, nenadoma se povežejo in vidiš celo sliko.

I: Kaj se torej zgodi, ko naletite na kake druge zamisli ali druge dokaze?

Š: To ne pomeni nujno, da tega nisi razumel: samo razumel si *do neke mere*. Vedno je nekaj, kar je še treba dodati ... Da, imaš eno teorijo in potem dodaš odziv na to teorijo in lahko se (nato) pojavi še ena, ki jo je treba dodati – torej kar (naprej) dodajaš.

¹ Aluzija na padec kovanca v avtomat kot prispodoba zapoznelega dojetja nečesa (op. prev.).

Ta odlomek ilustrira, kako se različne strani vsebine hkrati povežejo – »sedejo na mesto« – in ustvarijo zadovoljivo celotno sliko ob občutku zaupanja, da je razumevanje mogoče uporabiti za to, da zagotovi primerne razlage, ki ustrezajo trenutnim zahtevam.

V situaciji, ki jo je preučeval ta niz študij, za dosežen vpogled ni odgovoren določen pojem ali teorija, temveč bolj poskusi študentov, da smisel vsebine dojamajo sami. V tem procesu so študenti, ki so svoj pregled izpita opravili temeljito z uporabo »globokega strateškega« pristopa, pogosto poročali o občutenju razumevanja kot integrirane celote, skoraj kot »bit«, ki jo je v nekem smislu mogoče videti. Te biti sta Entwistle in Marton (1994) opisala kot *predmete znanja* in ti so imeli značilnosti, ki so terjale »odpiranje predmeta«, celo če to ni potekalo skozi posebno »uvozišče«. Preglednica 1 kaže značilne, na poznejši analizi temelječe lastnosti predmetov znanja (Entwistle in Entwistle, 2003).

Preglednica 1. Lastnosti »predmetov znanja«, kot so doživite pri pripravi na izpite

- Zavedanje tesno povezanega korpusa znanja
Strukturirano razumevanje, doseženo s povzemnimi zapiski
- Kvizisenzorno vizualiziranje strukture
Ustvarjen vzorec za osnivanje zapomnljive predstavitve
- Zavedanje nefokusiranih vidikov znanja
Na voljo podrobnosti za zagotovitev prepričljivih dokazov
- Dosežene vodilne razlage razumevanja
Za povezovanje korakov v dokazu uporabljene logične poti

Še vedno čakamo na podrobno preučitev izkušenj pridobivanja praznih pojmov na različnih predmetnih področjih, toda presenečenje bi bilo, če nekatere izkušnje preoblikovanja v mišljenju o predmetu, ki jih ustvari dojetje praznih pojmov, ne bi bile podobne tistim, ki so bile odkrite v proučevanju predmetov znanja (Entwistle, 2006). Zanimivo pa bo videti, kakšna je razlika, če je ogrodje za razumevanje določeno s programom, namesto da bi ga bolj ali manj neodvisno izdelal študent sam. S povezovanjem osebnih razumevanj študentov neposredno z določnimi cilji razumevanja bi moralo postati lažje tudi interpretirati razlike med študenti.

PRAGOV I V POJMOVANJ I H ZNANJA I N UČENJA

Medtem ko se, kot to dokazuje vrsta poglavij v tej knjigi, bohoti raziskovanje narave praznih pojmov na različnih predmetnih področjih, so tudi predhodne študije

učnja študentov opisovale pomembne pragove, ki vodijo do ključnih preoblikovanj mišljenja. Take spremembe pojmovanja na primer lahko najdemo v delih Perryja (1970) o pojmovanjih znanja in Säljöja (1979) o pojmovanjih znanja.

Perry je opredelil pomembne korake v epistemološkem razvoju, ko so študenti spreminjali svoja *pojmovanja znanja*, in ugotovil je, da te spremembe pomembno odpirajo študentovo mišljenje. V prepričanjih študentov o znanju je v obdobju njihovega študentskega življenja odkril ponavljajoč se razvojni vzorec. Opisal je devet stališč (ali pogledov), ki se tipično združujejo v pet zaporednih skupin ali stopenj (glej vrh slike 1), ki segajo od gotovosti, da je vsako znanje bodisi pravilno ali napačno (*dualizem*), do priznanja, da je mnogo načinov, kako gledati na neko situacijo (*mnogovrstnost*), do zavedanja o znanju kot začasnem in potem do zavedanja, da je znanje odvisno od interpretiranja dokazov, s katerim je mogoče priti do vrste možnih sklepov (*relativizem*). Ta razvoj nazadnje vodi do pripravljenosti sprejeti osebno stališče o zadevah, ki temelji na obrazložljivih interpretacijah dokazov, medtem ko sprejemamo, da so na koncu vse znanje in vse zamisli relativne (*osebna zavzetost*). Perry je imel postopno pojavljanje relativizma za odločilen prehod, ki študentom vse bolj omogoča vključevanje v akademski diskurz. Kot je komentiral eden od študentov:

Več ko tu delam, bolj imam občutek, da je to, kar poskušam storiti, postati nekaj, čemur bi lahko rekli odmaknjen opazovalec ... vsake situacije ... Nekdo, ki se lahko ... odmakne čustveno ... in na različne strani problema gleda na objektivni, empiričen način – gleda na pluse in minuse neke situacije in nato poskuša ... analizirati in potem oblikovati sodbo ... ob upoštevanju ... kaj bi čutila druga oseba in zakaj bi tako čutila. (Perry, 1970: 126)

Perry (1988) sam je poudaril pomembnost tega osišča v svoji shemi in navdušeno pisal o drugačnem vidiku učenja, ki se je pojavil na tej točki.

(Relativizem) nas je pripeljal prek razvodja, odločilnega prečkanja na našem romanju² ... Ob prečenju hrbta razvodja ... (študenti) pred (seboj) vidijo perspektivo, v kateri se odnos učenca do znanja radikalno problikuje. V tem novem kontekstu »avtoriteta«, prej vir in razdeljevalec vsega védenja, (postane) ... sredstvo, mentor, model ... (Študenti) niso več le posode, temveč primarni dejavniki odgovorni za svoje lastno učenje ... (Perry, 1988: 156).

Perry pa razvojnega procesa ni imel za nepovratnega. Študenti so se pravzaprav redno vračali proti dualizmu, včasih zaradi težavnosti obvladovanja zamisli relativizma, drugič spet, ker so izkusili, da relativizem ogroža njihova trdna prepričanja. To lahko razumemo tudi kot podobno

² Izvirnik se sklicuje na Pilgrim's Progress, delo Johna Bunyana s konca 17. stoletja. Prevod polnega naslova bi se lahko glasil "Romarjev prehod s tega na oni svet".

izkušnji *liminalnosti*,³ ki jo najdemo v praznih pojmi (Meyer in Land, 2005).

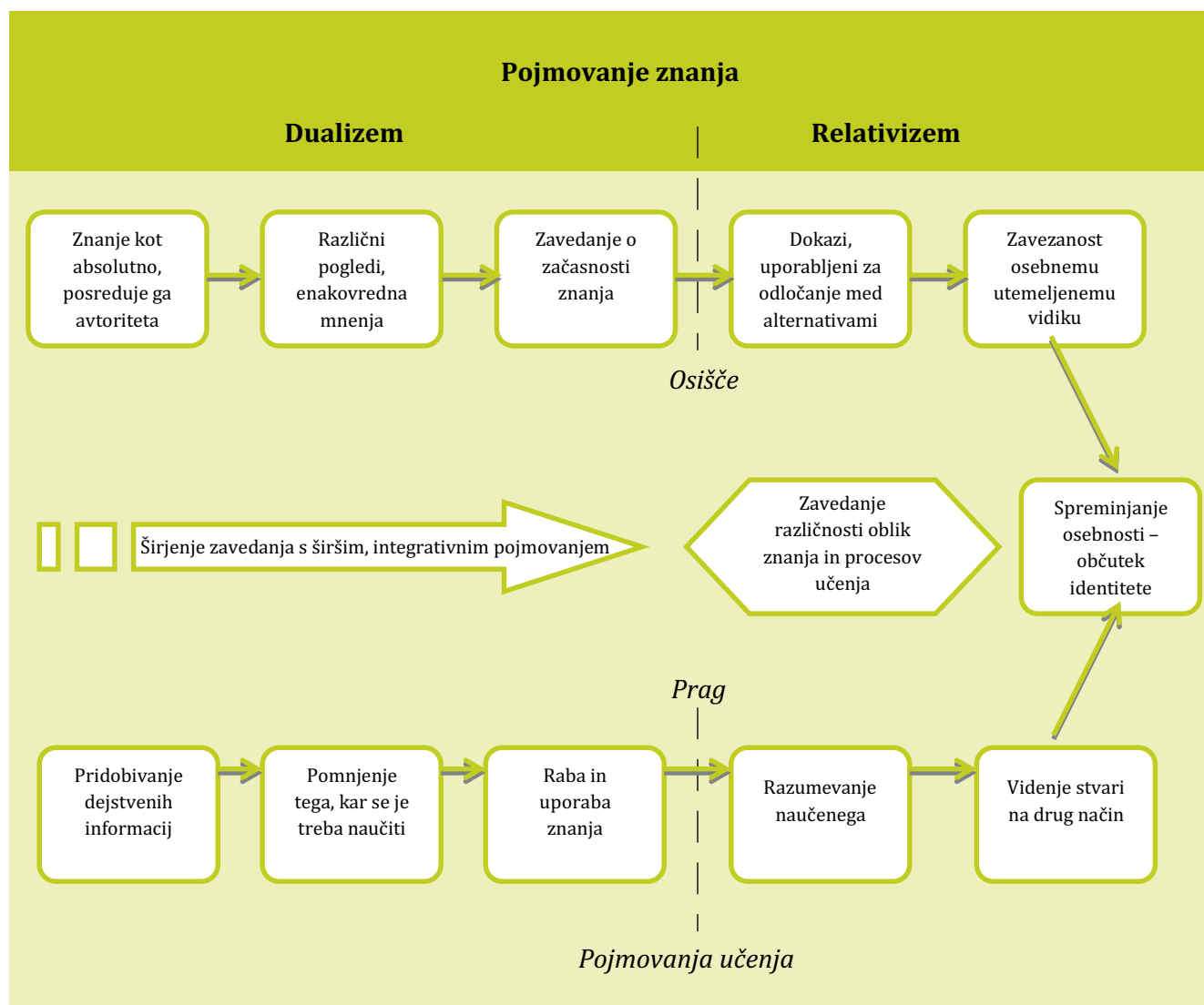
Säljö (1979) je v svojem preučevanju narave pojmovanja učenja prepoznal vrsto raznolikih kategorij opisovanja, ki so jih pozneje imeli za kazalnike druge stopnje napredovanja (glej dno slike 1). Prvi dve pojmovanji opisujeta učenje, kakršno implicira večina kvizov, ki temelji na pomnjenju dejstev, navadno z mehaničnim učenjem. V tem pojmovanju se na učenje gleda kot na kopičenje ločenih »koščkov« znanja, ki ga gotovega zagotavlja učitelj ali drug vir in se potem reproducira na zahtevo. Tretja kategorija označuje začetek kvalitativnega spreminjanja, ker imajo informacije tudi namen, ki presega pridobivanje, morajo biti tudi uporabljene.

Napredovanje doseže pomemben prag, kadar učenje postane enako razumevanju. Ko ljudje uvidijo, da učenje terja napor sam razumeti zamisli s tem, da jih povežemo

s svojim prejšnjim znanjem in izkušnjami, informacije dobijo osebni pomen. Razen tega učenje terja videnje stvari v pomembno drugačni luči in tako postane popolnoma transformativno za razumevanje (Marton in Tsui, 2004). Nazadnje lahko ljudje začnejo doživljati učenje kot transformativno v širšem smislu, da jih namreč spreminja kot osebnosti (Marton, Dall'Alba in Beaty, 1993). Medtem ko se zdi, da je ta zadnja stopnja prisotna v obeh razvojnih shemah, jo Perry povezuje z moralnim razvojem, vendar bi jo bilo mogoče razumeti tudi kot spremembo v študentovi zaznavi lastne identitete.

Säljö je ugotovil, da se ljudje z naprednimi pojmovanji učenja začnejo bolj zavedati različnih namenov, za katere bi bilo mogoče uporabiti alternativne procese učenja. Nadaljnje raziskave so pokazale, da so sposobni tudi zavestnejše regulacije svojih procesov učenja in s tem uporabe najprimernejših določnih nalog (Vermunt, 1998, 2007). Zavedo

Slika 1. Razvojne stopnje v pojmovanjih znanja in učenja



³ V antropologiji stanje največje ranljivosti ob prehodu med dvema stanjema iniciacije (op. prev.).

se na primer lahko, da sta oba glavna učna procesa – mehanično in smiselno učenje (Ausubel, Novak in Hanesian, 1978) dragocena, vendar za pomembno različne namene in na različnih stopnjah v učenju predmeta. To zavedanje imamo lahko za porajajočo se lastnost razvojnega procesa na univerzi; študenti usvajajo metakognitivni pogled na to, kako se razvija znanje in kako je moč najbolje usvajati akademske zamisli. Ta širši pregled pa ima pomembne posledice za pristope študentov k učenju. Pomaga jim v okolju poučevanja in učenja izrabiti tiste dejavnosti, ki so bile zasnovane v spodbudo in podporo poglobljenemu pristopu (Entwistle in Peterson, 2005).

Perry in Säljö imata v svojih kategorijah opise odločilnih prehodov v mišljenju študentov, ki so drug drugemu zelo blizu. Malo verjetno se zdi, da bi bili dejanski procesi mišljenja, ki so v to vpleteni, tako razločni, kot je to morda videti iz ločenih pojmovanj; nasprotno: ti procesi so med seboj bolj povezani, ko se študenti bolj zavedo narave akademskega znanja in tega, kako bi se njihovo učenje lahko bolje prilagodilo razvoju teh oblik znanja. To zahteva premik fokusa – od naloge same k procesu učenja.

Svoj pregled dela na pojmovanjih znanja in učenja smo izpeljali, da pokažemo, kako bi bil neki prag lahko rezultat vrste publikovanj v tem, kako študenti razumejo svoje univerzitetne izkušnje. Narava opisanih sprememb kaže, da nimamo opraviti z nobenim določnim praznim pojmom, bolj z najširšo ravno preoblikovanja, ki sta jo identificirala Davies in Mangan (2007). Opisuje načine mišljenja, ki študentom pomagajo o predmetu misliti kot novici v stroki. V našem nedavno zaključenem projektu ETL na štirih različnih predmetnih področjih smo ugotovili, da univerzitetni učitelji znajo nakazati, kaj *resnično* želijo, da bi se njihovi študenti naučili, in to smo začeli videti kot njihove bistvene cilje visoke ravni.

Da bi opisali bogastvo, globino in širino tega, kar se študenti lahko naučijo skozi ukvarjanje z danim predmetnim področjem v določenem kontekstu, je ETL-tim skoval frazo *načini razmišljanja in prakticanja* na predmetnem področju (NRP). To lahko obsega na primer sprejetje določenih razumevanj, oblik diskurza, vrednot ali načinov delovanja, ki se štejejo za osrednje na diplomski ravni obvladovanja discipline ali predmetnega področja. (McCune in Hounsell, 2005: 257)

Čeprav vzorec razvoja, prikazan na sliki 1, nakazuje obstoj odločilnih pragov in tistih, ki so bili na splošno sprejeti v literaturi, so pomembno drugačni kot transformacije, ki jih pričakujemo od predmetno specifičnih pragov. To odprtje predmeta ni neposredno povezano z nobenim določnim pojmom ali teorijo znotraj programa in študenti lahko prestopijo ta prag brez kakršnega koli zavestnega prepoznanja izboljšane razumevanja. Malo verjetno je, da bi se študenti sami zavedali obstoja svojih pojmovanj znanja in učenja; to so konstrukti, ki so jih raziskovalci ustvarili za opisovanje pomembnih značilnosti

odkritih v intervjujih drugim raziskovalcem in učiteljem. Za razliko od njih pa so na vsebini temelječi neposredno v fokusu učenja študentov in s tem je pragove ter njihove posledice za nadaljnje učenje mogoče neposredno izkusiti. Videti je, da najširša raven pragov, ki sta jih identificirala Davies in Mangan, obsega spoštovanje tega, kako se znotraj discipline zbirajo in uporabljajo dokazi, kar je močno podobno enemu od vidikov »relativističnega mišljenja«. Drugi vidik relativizma je povezan z naravo znanja v splošnem smislu in tako se izogne omejitvam, ki jih ustvari katero koli določno predmetno področje, in to velja tudi za bolj zapletena pojmovanja učenja.

PRAŽNI POJMI V AKADEMSKEM RAZVOJU

Izhodišče za to, kar smo poimenovali »raziskava o učenju študentov« (Biggs, 2003), je bilo izvorno delo Martona in njegovega tima v Gothenburgu sredi sedemdesetih let, ki je vodilo do razločevanja med poglobljenimi in površinskimi *pristopi k učenju* (glej Marton in Säljö, 1977). Oni so tudi opozorili, da taki procesi niso odvisni le od različnih namenov študentov, temveč tudi od vsebine učenja in konteksta, v katerega je le-to umeščeno. Pojmovanja učenja so empirično povezana s pristopi k učenju, toda ker študenti z bolj razvitim pojmovanjem spoznajo, da je za različne namene treba uporabiti različne pristope k učenju, ne bodo ves čas uporabljali poglobljenih pristopov. Zato pojmovanja učenja vključujejo neki prag, pristopi k učenju sami po sebi pa za študente ne delujejo na ta način. Lahko pa ta razlika kot prazni pojem močno deluje za univerzitetne učitelje.

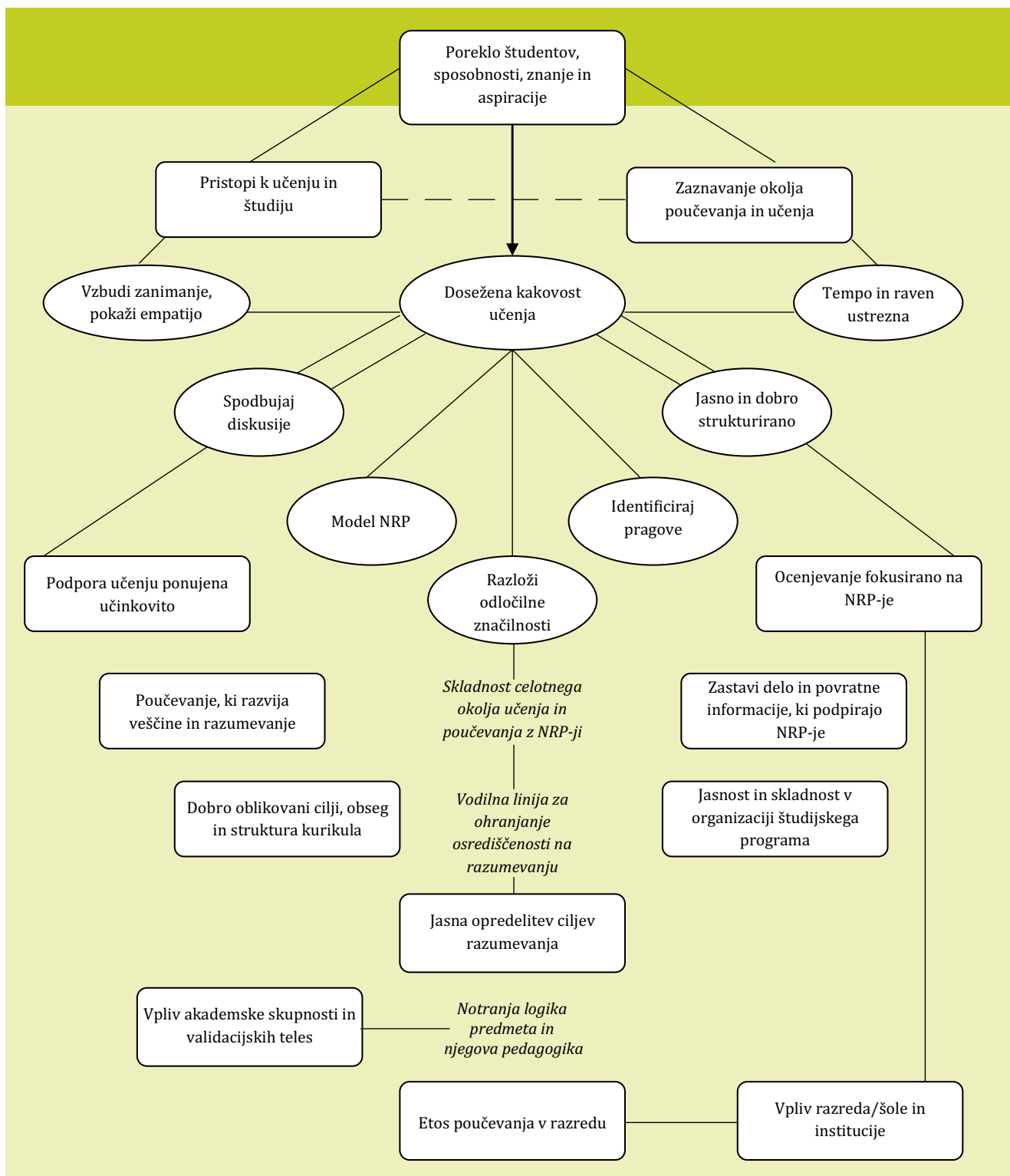
Obsežno delo o okoljih učenja in poučevanja je pojasnilo nekaj najpomembnejših vplivov na poglobljene pristope in visoko kakovostne izide učenja (Biggs, 2003; Entwistle, Nisbet in Bromage, 2005; Meyer, 1991; Richardson, 2007; Vermunt, 2007) in tudi odkrilo nasprotujoče si poglede na poučevanje (Prosser in Trigwell, 1999), ki so vzporedni razlikam med poglobljenim in površinskim in so z njimi do neke mere povezani. Zaposleni lahko svojo vlogo vidijo v glavnem kot posredovanje informacij, lahko pa se skoncentrirajo na spodbujanje sprememb pojmovanja. Vendar so pristopi k poučevanju, kot pristopi k učenju, odnosi – odvisni od študentov in stopnje v diplomskem programu. Kljub temu je najmočnejši vzvod za spremembe v pojmovanjih zaposlenih sposobnost videti poučevanje s perspektive študenta, kar omogoča nastanek bolj razvitega gledanja na razmerje med poučevanjem in učenjem.

Ta vidik poudarjajo mnogi programi, ki zdaj potekajo kot začetno usposabljanje za predavatelje in neizkušene učitelje vodijo h ključnim vpogledom v razmerja med poučevanjem in učenjem. Ti zaposleni lahko spoznajo, da kot učitelji vplivajo na kaj več kot na to, kako predmet narediti dostopen; vplivajo tudi na to, kako študenti mislijo o predmetu, in pomembno učinkujejo na to, kako na splošno mislijo o naravi učenja. To spoznanje lahko do temeljev spremeni pogled učiteljev in zato lahko velja za močan prazni pojem. Dejansko so ga tako uporabili različni akademski

razvijalci (Biggs, 2003; Prosser in Trigwell, 1999). Kot razlaga Meyer, lahko tak pristop k akademskemu razvoju: novoimenovanim univerzitetnim učiteljem da moč začeti proces razvoja miselnega modela ali pojmovnega ogrodja ... v obliki, ki v začetku lahko služi kot temelj za profesionalno prakso in se potem nadalje

razvija. ... [To] ogrodje ... bistveno opredeljuje raziskovalna literatura o »študentskem doživljanju učenja«. Pražni pojem ... – transformativno uvozišče v rekonceptualizacijo prakse – je *spremenljivost v učenju študentov*. Cilj je, da bi kolegi znotraj svojih lastnih disciplin vidike generične teorije na novo vzpostavili v

Slika 2. Medsebojno delovanje med vplivi na kakovost učenja študentov



smislu nekaterih od klasičnih vzorcev ... v učnem angažmaju študentov. Pri tem se ob reflektiranju lastnih zbranih dokazov teoretično podprti fokus ... profesionalne prakse premakne od poučevanja k *učenju* in poučevanju. (str. 360–361)

Medtem ko ta pojem spremenljivosti v učenju študentov lahko služi kot sprožilec za dojetje poučevanja in učenja na drugačen način, so okolja poučevanja in učenja kompleksni vzajemno delujoči sistemi, ki jih univerzitetni učitelji le postopoma dojemajo na načine, ki lahko popolnoma preoblikujejo njihovo mišljenje. Domnevno lahko upoštevanje te kompleksnosti v ogrodju, kakršno je prikazano na sliki 2, deluje kot prag k popolnoma novemu načinu razmišljanja o naravi poučevanja in učenja v visokem izobraževanju. Ta pojmovni zemljevid na vrhu prikazuje značilnosti študentov, vplivi okolja poučevanja in učenja pa so razporejeni na dnu (na osnovi ugotovitev projekta ETL, 2005) Vsako škatlico v tem diagramu je mogoče odpreti na način, ki je priporočen za »poučevanje, ki razvija veščine in razumevanje«, vendar bi to preprečilo, da diagram deluje kot (nekoliko) poenostavljajoč zemljevid, ki med seboj povezuje nekatere od glavnih vplivov na kakovost učenja študentov. (Za več podrobnosti o podobnem modelu glej Entwistle, 2007.)

Pri iskanju drugih praznih konceptov v akademskem razvoju, so mamljivo možnost v svojem projektu spoznali Davies in Mangan ter njuni sodelavci. Videti je, da uvajanje predavateljev ekonomije v pojem praznih pojmov odpira njihovo mišljenje o znanju v ekonomiji in kaže, kako je predmet študentom mogoče predstaviti bolj zanimivo in učinkoviteje. Z drugimi besedami: prazni pojem sam je prazni pojem za mišljenje o poučevanju in učenju.

Marton (2007) misli, da ima njegova lastna pedagoška teorija učenja podoben učinek, in ugotovil je tudi, da spodbujanje učiteljev, naj skupaj razmišljajo o oblikah spremenljivosti, ki so pri določeni vsebini pomembni, močno koristi kakovosti tako poučevanja kot učenja. In kaže, da to velja tudi za obravnavo praznih pojmov.

Ko začnejo univerzitetni učitelji opazovati, kako kolegi obdelujejo vsebine, ki jih poučujejo tudi sami, in načini obravnave vsebine postanejo predmet njihovih pogovorov, je bil storjen pomemben korak k izboljšanju univerzitetnega poučevanja in učenja. (Marton, 2007: 28)

OBRAVNAVA IN SKLEPI

Glavni namen tega prispevka je bil odkriti, ali so nekateri pojmi, uporabljeni v raziskavah izobraževanja, prazni pojmi, in ob tem pojasniti transformativno naravo pragov. Zdi se jasno, da obstajajo različni transformativni pragovi, od katerih pa le eden ustreza definiciji praznega pojma. Opredeljevalne značilnosti praznega pojma kažejo, da mora biti povezan z nekim določnim in pomembnim

vidikom nekega izobraževalnega programa in mora biti tudi sposoben predmet na pomembne načine odpreti z integriranjem drugih pojmov nižjih ravni.

Izhajajoč iz značilnosti, ki sta jih ugotovila Davies in Mangan (2007), temeljni pojmi, ki študentom sprva pomagajo videti predmet na drugačen način, niso integrativni in zato kot taki niso prazni pojmi, čeprav za posamezne študente lahko delujejo kot transformativni prag. Izraz *prazni pojem* predstavlja drugo kategorijo, ki sta jo opredelila Davies in Mangan, saj predmet odpira z integriranjem drugih pojmov. Ta zadnja kategorija praga je preširoka, da bi jo bilo mogoče imenovati pojem, zdi se, da jo je bolje opisati kot za disciplino specifičen *način mišljenja*, a še vedno služi kot za študente pomemben transformativni prag. Toda malo je verjetno, da bi postali izkušeni ob enem samem dogodku, kot se to lahko zgodi s praznim pojmom – prej gre za rastočo zavest o naravi predmeta kot celote ob hkratni izgradnji profesionalno relevantnega znanja in veščin. Pojmovanja znanja in učenja predstavljajo prage te širše vrste, prav tako pa tudi ogrodja, ki povezujejo pristope k učenju z okolji učenja in poučevanja za univerzitetne učitelje.

Doslej se je večji del raziskav praznih pojmov osredotočal na njihovo identificiranje v določenem študijskem programu in z vidika učitelja, če pa želimo razumeti transformativno funkcijo pragov različnih vrst, moramo ugotoviti mnogo več o tem, kako jih doživljajo študenti. Zaposleni so opisovali, kako prazni pojmi integrirajo pojme nižjih ravni in tako služijo kot portal, ki na pomembne načine odpira predmet. Toda, kako te pojme doživljajo študenti? Koliko jih doživi preoblikovanje v svojem mišljenju, ki ga ponuja prazni pojem? Kakšno delo morajo študenti še opraviti potem, ko so bili pojmi enkrat uvedeni, da bi lahko prepoznali transformativno moč določenega pojma? Odgovore na ta vprašanja bi morala dati temeljita analiza intervjujev s študenti o njihovih izkušnjah z učenjem posameznih pojmov, v katerih je razumevanje študentov o njih sistematično sondirano s postopnim poglobljanjem spraševanja, ki študente spodbuja k raziskovanju svojega lastnega razumevanja – kot v zgodnejšem raziskovanju doživljanja razumevanja (Entwistle in Entwistle, 1992, 2003).

Zgodnejše raziskave študentskega doživljanja razumevanja in njihovih izkušenj s »predmeti znanja« nakazujejo, kaj bi lahko bilo potrebno za dojetje praznih pojmov in za to, da bi videli povezave z drugimi deli študijskega programa, ki potekajo od teh razumevanj. Raziskovanje sprememb pojmovanja in epistemološkega razvoja predstavlja še en primer, ki kaže, da je obstoj pojmov v mišljenju študentov na začetku prav lahko nestabilen. Odkriti moramo, v kolikšni meri se pojavlja *liminalnost* (Meyer in Land, 2005) in ali je to ter zahteva po nepovratnosti podprto empirično na različnih predmetnih področjih. Taka širitev dela na praznih pojmih z raziskovanjem njihovega doživljanja pri študentih bo omogočila bistveno izboljšanje našega razumevanja narave tako praznih pojmov kot transformativnih načinov mišljenja.

Drug razvoj, ki ga potrebujemo, je seveda videti, kako naj poučujemo za preoblikovanja v učenju študentov in nekatere študije (Meyer in Land, 2006) že začenjajo kazati pravo pot. Martonova (2007) raziskava, ki dela z učitelji, da bi študentom pomagali razločiti odločilne značilnosti, predlaga en pristop k poučevanju praznih pojmov, medtem ko Perkinsovo (2007) preučevanje *teorij težkega* kaže druge poti naprej. Perkins trdi, da se zaposleni lahko zavedajo področij kurikula, ki se redno izkažejo za težavna, a jim kljub temu ne uspe ukrepati ob teh znakih za nevarnost. Celo kadar priznajo potrebo po ukrepanju, se lahko morebitne spremembe poučevanja dogajajo preprosto v obliki, da obravnavi teh vsebin namenijo več časa, a ne da bi ob tem resnično razumeli, kaj povzroča težave. Perkins trdi, da bi zaposleni morali »učiti pametneje« ali z drugimi besedami: preden se odločijo za način ukrepanja, morajo pazljivo preučiti razloge za morebitne težave. Medtem ko je

pogosto »dokaj dobro«, veliko sedanjega poučevanja vedno pušča sled trdovratnih težavnih mest ... *Za resnično* dobro pedagogiko, moramo [imeti] teorijo težav, ki v določeni vsebini prepozna težavna mesta, si prizadeva pojasniti jih in nakazuje prilagoditve v procesu poučevanja in učenja, ki bodo pomagale. Teorije težkega tako postajajo ... naravna fronta za učenje učiteljev o njihovih študentih in o lastni obrti ter naraven del znatnih raziskav o poučevanju in učenju ter o človeškem razvoju. (Perkins, 2007: 44)

Samo koncentriranje na težavna mesta v študijskih programih samo po sebi najbrž ne bo vodilo v znatno izboljšanje študentskega razumevanja: za vodenje sprememb v pedagogiki je treba preučiti vzroke za obstoječe težave. Čeprav potencial, ki ga prazni pojmi očitno imajo za preoblikovanje študentskega razumevanja, univerzitetnim učiteljem veliko obeta, bodo zaposleni še vedno morali paziti na številne druge vire težav, ki so jih orisali Perkins in drugi.

VIRI

- Ausubel, D. P., Novak, J. S. in Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Biggs, J. B. (2003). *Teaching for quality learning at university* (2. izdaja). Buckingham: Open University Press/Society for Research into Higher Education.
- Davies, P. in Mangan, J. (2007). Threshold concepts and the integration of understanding in economics. *Studies in Higher Education*, 32, 6.
- Entwistle, A. C. in Entwistle, N. J. (1992). Experiences of understanding in revising for degree examinations. *Learning and Instruction*, 2, 1–22.
- Entwistle, N. J. (2006). Knowledge objects: Contextualised personal understandings constructed for specific purposes. Spis predstavljen na konferenci EARLI SIG⁴ o spremembah pojmovanja v Stockholmu, 14. –17. junija 2006.
- Entwistle, N. J. (2007). Research into student learning and university teaching. V N. J. Entwistle in P. D. Tomlinson (ur.), *British Journal of Educational Psychology Monograph Series II, Št. 4 – Student learning and university teaching* (str. 1–18). Leicester: British Psychological Society.
- Entwistle, N. J. in Entwistle, D. M. (2003). Preparing for examinations: The interplay of memorising and understanding, and the development of knowledge objects. *Higher Education Research and Development*, 22, 19–42.
- Entwistle, N. J. in Marton, F. (1994). Knowledge objects: understandings constituted through intensive academic study. *British Journal of Educational Psychology*, 64, 161–178.
- Entwistle, N. J. in Bromage (2005). Teaching-learning environments and student learning in electronic engineering. V L. Verschaffel, E. De Corte, G. Kanselaar, in M. Valcke (Ur. št.), *Powerful environments for promoting deep conceptual and strategic learning* (str. 175–198). *Studia Paedagogica New Series 41*. Leuven, Belgium: Leuven University Press.
- Entwistle, N. J. in Peterson, E. R. (2004). Conceptions of learning and knowledge in higher education: relationships with study behaviour and influences of learning environments. *International Journal of Educational Research*, 41, 407–428.
- ETL Project (ESRC-TLRP). (2005). Predmetna poročila o biologiji, ekonomiji, elektrotehniki in zgodovini so dostopna po spletu na <http://www.tla.ed.ac.uk/etl/publications.html>
- Halldén, O., Petersson, G., Scheja, M., Erlen, K., Haglund, L., Österlind, K. in Stenlund, A. (2002). Situating the concept of conceptual change. V M. Limon in L. Mason (ur.), *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice* (str. 137–148). Dordrecht: Kluwer.
- Marton, F. (2007). Towards a pedagogical theory of learning. V N. J. Entwistle & P. D. Tomlinson (ur.), *British Journal of Educational Psychology Monograph Series II, Number 4 – Student learning and university teaching* (str. 19–30). Leicester: British Psychological Society.
- Marton, F. in Säljö, R. (1997). Approaches to learning. V F. Marton, D. J. Hounsell, in Entwistle, N. J. (ur.), *The experience of learning: implications for teaching and learning in higher education*. Dostopno po spletu na <http://www.tla.ed.ac.uk/resources/EOL.html>
- Marton, F. in Tsui, A. B. M. (2004). *Classroom discourse and the space of learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- McCune, V. & Hounsell, D. (2005) The development of

⁴ EARLI SIG = European Association on Research in Learning and Instruction – Special Interest Groups (Evropsko združenje za raziskovanje o učenju in poučevanju, posebne interesne skupine).

- students' ways of thinking and practising in three final-year biology courses. *Higher Education*, 49, 255–289.
- Meyer, J. H. F. (1991). Study orchestration: the manifestation, interpretation and consequences of contextualised approaches to studying. *Higher Education*, 22, 297–316.
- Meyer, J. H. F. (2005). Closing the gap between educational research and educational development: A model of engagement. V C. Rust (ur.), *Improving student learning 12 – Diversity and inclusivity* (str. 360–376). OCSLD, Oxford Brookes University, Oxford.
- Meyer, J. H. F. in Land, R. (2003). Threshold concepts and troublesome knowledge (1): linkages to ways of thinking and practising within the disciplines. Spis predstavljen na 10. Konferenci Evropskega združenja za raziskovanje učenja in poučevanja (EARLI) v Padovi, Italija, 26.–30. avgusta 2003.
- Meyer, J. H. F. in Land, R. (2005). Threshold concepts and troublesome knowledge: Epistemological considerations and a conceptual framework. *Higher Education*, 49, 373–388.
- Meyer, J. H. F. in Land, R. (ur.) (2006). *Overcoming barriers to student understanding: threshold concepts and troublesome knowledge*. London: Routledge.
- Perkins, D. N. (2006). Constructivism and troublesome knowledge. V J. H. F. Meyer in R. Land (ur.), *Overcoming barriers to student understanding: Threshold concepts and troublesome knowledge*. London: Routledge.
- Perkins, D. N. (2007). Theories of difficulty. V N. J. Entwistle in P. D. Tomlinson (ur.), *British Journal of Educational Psychology Monograph Series II, Number 4 – Student learning and university teaching* (str. 31–48). Leicester: British Psychological Society.
- Perry, W. G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Perry, W. G. (1988). Different worlds in the same classroom. V P. Ramsden (ur.), *Improving learning: New perspectives* (str. 145–161). London: Kogan Page.
- Prosser, M. in Trigwell, K. (1999). *Understanding learning and teaching: the experience of higher education*. Buckingham: Open University Press.
- Richardson, J. T. E. (2007). Variations in student learning and perceptions of academic quality. V N. J. Entwistle in P. D. Tomlinson (ur.), *British Journal of Educational Psychology Monograph Series II, Number 4 – Student learning and university teaching* (str. 61–71). Leicester: British Psychological Society.
- Schnotz, W., Vosniadou, S. in Carretero, M. (ur.) (1999). *New perspectives on conceptual change*. Oxford: Pergamon.
- Säljö, R. (1979). *Learning in the learner's perspective. I. Some common-sense conceptions* (Report 76). Gothenburg: University of Gothenburg, Department of Education.
- Säljö, R. (1982). *Learning and understanding*. Gothenburg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Vermunt, J. D. (1998). The regulation of constructive learning processes. *British Journal of Educational Psychology*, 68, 149–171.
- Vermunt, J. D. (2007). *The power of teaching-learning environments to influence student learning*. V N. J. Entwistle in P. D. Tomlinson (ur.), *British Journal of Educational Psychology Monograph Series II, Št. 4 – Student learning and university teaching* (str. 72–89). Leicester: British Psychological Society.

Prevod prispevka: N. Entwistle (2008). Threshold concepts and transformative ways of thinking within research into higher education. V: *Threshold concepts within the Disciplines* (R. Land, J. H. G. Meyer in J. Smith, ur.). Rotterdam: Sense Publishers. Str. 21–35. Prevedel mag. Mirko Zorman.

Dr. Mariale Hardiman, začasna dekanica Pedagoške fakultete, predstojnica Katedre za interdisciplinarni pedagoški študij, pomočnica dekana na Urban Schools Partnership Univerze Johns Hopkins, Baltimore, ZDA

POUČEVANJE IN SPODBUJANJE MOŽGANOV

Zadnjih deset let je raziskovanje na področju nevrološke in kognitivne znanosti prineslo veliko novih spoznanj o tem, kako možgani procesirajo, shranjujejo in priključijo informacije. Učitelji se vse bolj prepoznavajo kot porabniki tako nastajajočega znanja, zato postaja prenašanje izsledkov s področja raziskovanja možganov v učilnice vse pogostejše izziv za vsakega tipičnega praktika.

V obdobju, ko je odgovornost za dosežke učencev zelo velika, številni učitelji čutijo pritisk, da morajo pripraviti učence za doseganje visokih rezultatov na standardiziranih testih. Obenem se od učiteljev pogosto zahteva, da vključujejo v svoje praktično delo vedno nove pobude, pred katere jih postavljajo dobronamerni področni šolski svetovalci. V takem ozračju zato ne bi bilo presenetljivo, če bi novi učitelji čutili, da so z njimi dobesedno preplavljeni, izkušeni učitelji pa bi sprejemali nove pedagoške pobude, morda vključujoč še nevroznanstvene raziskave, samo kot kaprico, ki jo bo kmalu nadomestila nova pobuda. Morda takšno razmišljanje pojasni dejstvo, da številni učitelji pedagoške raziskave v veliki meri ignorirajo. Prav zaradi tega se je v zadnjih nekaj desetletjih zgodilo v naših učilnicah le malo sprememb.

Da bi učitelji začeli posegati po kakršnih koli raziskavah, še posebej po najnovejših raziskavah možganov, morajo postati sicer razdrobljene pobude del notranje povezanih modelov. K možganom usmerjen model poučevanja je oblikovan ravno za tako potrebo.

Ta model pomaga učiteljem pri raziskovanju na področju nevroznanosti in pri učinkovitem poučevanju, ki temelji na raziskovanju. V pomoč jim je pri načrtovanju, izvajanju in vrednotenju kakovostnega poučevanja. Model je v pomoč tudi supervizorjem, svetovalcem in drugim strokovnjakom pri podpiranju in svetovanju učiteljem, ki razvijajo učinkovite učne strategije, podprte z raziskavami.

Na začetku bi bilo modro nagovoriti kritike, ki se rogajo izrazu *učenje z možgani*. Nekateri na primer trdijo, da izraz nima pomena, saj se vselej učimo z možgani. »Navsezadnje,« pravijo, »ne mislimo z nogami!« Seveda vemo, da vsako učenje vključuje možgane, vemo pa tudi, da vsakemu poučevanju ne sledi učenje. Torej lahko rečemo: medtem ko vsako učenje spodbuja možgane k aktivnosti, jih vsako poučevanje ne. Na žalost se številne oblike poučevanja, ki se pogosto pojavljajo v šolah, upirajo temu, kar nam nevroznanstveniki pripovedujejo o možganih in njihovih zmožnostih za učenje, saj se ti sistematično učijo že po naravi. Jezik našega modela se zato ne nanaša na učenje z možgani, temveč na poučevanje, ki jih spodbuja k delu (*brain-targeted teaching*).

K možganom usmerjen model poučevanja ima šest stopenj ali »možganskih tarč« (*»brain targets«*) poučevanja in učnih procesov, obenem pa predstavlja izsledke raziskav o delovanju možganov, ki podpirajo vsako stopnjo. Vsaka možganska tarča je sicer predstavljena posebej, toda njihovi sestavni deli so med seboj tesno prepleteni. Možganska tarča ena na primer opisuje, kako pomembno je vzpostavljanje pozitivnega čustvenega ozračja za spodbujanje višjih ravni učenja; te strategije so značilne za celoten model. Obenem je tudi vrednotenje učenja, s katerim se ukvarja možganska tarča šest, bistveni del vsake stopnje tega modela.

MAŽGANSKA TARČA ENA: čustveno ozračje za učenje

Nevroznanstveniki so nedavno odkrili zapletene medsebojne odnose med čustvenim in spoznavnim možganskim sistemom. Raziskava je pokazala, da je možganski limbični sistem, ki leži tik nad možganskim deblom na dnu možganov, odgovoren za naše čustvene odzive. Nevroznanstveniki pravijo, da informacije, ki pridejo do možganov, najprej obdela čustveni center in šele nato spoznavni center ali center za »razmišljanje«, ki se nahaja v frontalnem režnju. Obdelane informacije se torej najprej prenesejo do čustvenega centra, zaradi česar kronični stres lahko ovira dolgoročni spomin in zahtevnejše učenje. Vplivi stresa in groženj na učenje imajo zato jasne implikacije za pedagogoge.

Morda res nismo zmožni nadzorovati vseh dejavnikov, ki stresno vplivajo na življenje naših učencev, toda izkušen učitelj lahko v razredu močno zmanjša vse, kar je povezano z grožnjami. Obenem bi morali učitelji posvetiti več pozornosti strategijam, ki sprožajo pozitivna čustva. Raziskave so pokazale, da grožnje učenje ovirajo, pozitivne čustvene izkušnje, v času katerih možgani proizvajajo določene kemikalije ali nevrotransmiterje, pa lahko krepijo dolgoročni spomin.

Model poučevanja, ki je usmerjen k možganom, spodbuja učitelje, da med svojim poučevanjem namerno skrbijo za vzpostavljanje pozitivnih čustvenih povezav. Tako poučevanje vključuje določene dejavnosti, ki dijake čustveno povezujejo s šolskimi vsebinami. Eden izmed učinkovitih načinov, kako dobiti vpogled v otrokov čustveni odzivni sistem, je bogatitev pouka z vizualno umetnostjo in umetnostjo nastopanja – vse to lahko pomembno izboljša učenje. Umetnost bi zato morala biti del vsakega poučevanja.

MOŽGANSKA TARČA DVE: fizično učno okolje

Medtem ko se možganska tarča ena osredotoča na vzpostavljanje pozitivnega čustvenega okolja, možganska tarča dve spodbuja pozorno načrtovanje fizičnega učnega okolja. Vemo, da naše oči zaznajo približno 36 000 podob na uro; okoli 90 odstotkov senzornega vnosa predstavljajo vizualni dražljaji. Zaradi te ogromne vizualne zmožnosti aktivni možgani nenehno pregledujejo dražljaje, ki prihajajo iz okolja.

Raziskovalci pravijo, da je mehanizem, ki omogoča možganom, da so pozorni na vizualne dražljaje, pod močnim vplivom novosti iz okolja. Študije so primerjale učinke dolgotrajnih, nespremenljivih okolij z razredi, v katerih so bili učenci izpostavljeni vedno novim in spreminjajočim se dražljajem. Rezultati so pokazali, da so otroci bolj pogosto neaktivni v okolju, kjer primanjkuje novosti.

Tudi zvok, osvetlitev in vonj vplivajo na učenje. Tiha glasba v ozadju lahko pomaga, da se učenci sprostijo, obenem pa ustvarja prijetno učno okolje. Vendar pa je vsakič, ko učenci rešujejo naloge, za katere je potrebna visoka stopnja zbranosti, najbolj učinkovita tišina. Ko so raziskovalci preučevali učinke osvetlitve, se je izkazalo, da so dosežki učencev boljši, kadar so se učili v razredih z najbolj naravno osvetlitvijo, ki zajema celoten spekter barv. Ko so se učenci učili v temnih učilnicah s hladno belimi fluorescentnimi lučmi, so bili njihovi dosežki slabši (Kosik in Heschong, 2000). Za izboljšanje spomina lahko uporabljamo tudi vonj, saj olfaktorni dražljaji potujejo naravnost v limbični sistem oziroma v središče za čustva. To prispeva k jasnejšemu spominu, ki ga lahko vzbudi srečanje s poznanim vonjem.

V modelu poučevanja, ki spodbuja možgane k delu, učitelji pozorno načrtujejo fizično učno okolje in namerno uvajajo novosti, red in lepoto v vsako učno enoto.

MOŽGANSKA TARČA TRI: načrtovanje učne izkušnje

Možganska tarča tri spodbuja učitelje, da načrtujejo učno izkušnjo na način, ki je skladen z naravnim možganskim sistemom učenja. Medtem ko se zdi naravno, da učitelji napišejo priprave na pouk, ki predstavijo učencem informacije v zaporednem vrstnem redu, dokler ne izčrpajo celotne vsebine, lahko tak pristop v resnici ovira učenje. Nevroznanstveniki pravijo, da možgani združujejo nove dražljaje v koncepte, ki so že znani ali pa so novi; koncepte nato povezujejo in ustvarjajo nove vzorce razmišljanja in razumevanja – to imenujemo vzorčenje. Možgani selektirajo nove informacije na podlagi predhodnih izkušenj in predhodnega znanja z namenom, da ustvarijo nov pomen. Nova informacija nato postane del holističnega spoznavnega vzorca.

Predstavljajte si, da dopolnujete sestavljanko, ne da bi kadar koli videli celotno sliko, ki jo prikazuje. Če učenci ne dobijo »velike slike« tega, kar se učijo pri pouku, se pogosto

učijo le nepovezane koščke informacij, ki vse pre pogosto ne postanejo del širšega koncepta ali vzorca. Zaradi pomanjkanja konceptualnega razumevanja se nepovezani detajli in dejstva pogosto ne ohranijo.

Model poučevanja, usmerjen k možganom, spodbuja učitelje, da uporabljajo vsebinske standarde in kurikularne smernice, s katerimi oblikujejo kompleksnejše cilje in koncepte, te pa nato predstavljajo neverbalno s pomočjo konceptualnih map ali vizualno. Tako oblikovane aktivnosti pomagajo učencem razumeti, kako se cilji, do katerih bodo prišli pri pouku, navezujejo na veliko sliko. Ko se učijo vsebin, se lahko vračajo h konceptualnim mapam, s čimer povečujejo ustreznost učnih aktivnosti.

MOŽGANSKA TARČA ŠTIRI: obvladovanje veččin

Naslednja stopnja učnega modela, usmerjenega k možganom, je namenjena vključevanju učencev v dejavnosti, ki jim pomagajo, da pokažejo svoje obvladovanje veččin ter poznavanje vsebin in konceptov. Možganska tarča štiri se zavzema za to, da bi učenci napredovali in dosegli učne cilje z načrtovanjem različnih dejavnosti, ki aktivirajo spomin.

Pri učenju, katerega cilj je obvladovanje določene veččine, morajo biti učenci vključeni v učne dejavnosti tako, da lahko ustvarjajo in ohranjajo nove mentalne slike oziroma spominske vzorce. Kognitivni znanstveniki so odkrili tri vrste spomina: kratkoročni, delovni in dolgoročni spomin. Kratkoročni in delovni spomin omogočata začasno shranjevanje; kratkoročni spomin nam dovoljuje, da ohranimo informacijo za nekaj sekund ali minut, medtem ko delovni spomin služi kot »delovna površina« za ponovni priklic informacij, ko jih neposredno uporabljamo. Ko se možgani odločijo, da informacija v našem delovnem spominu ni več potrebna, jo delno ali v celoti pozabimo. Na žalost je to, kar učitelji v razredih ponujajo učencem, vse prevečkrat namenjeno samo njihovemu delovnemu spominu – učenci shranijo informacije, da jih lahko spet prikličejo na testu ali kvizu, nato pa začnejo obravnavati novo temo, na to, kar so se ravnokar naučili, pa zelo hitro pozabijo.

Povsem jasno je, da je cilj poučevanja in učenja ta, da učenci usvojijo znanje, procese in spretnosti, ki jih lahko uporabijo za gradnjo novega znanja; to je proces, ki terja rabo dolgoročnega spomina. Vodilni raziskovalec spomina, Larry Squire (2002), pravi, da je najpomembnejši dejavnik pri določanju, kako dobro si bomo zapomnili informacijo, njeno ponavljanje in kultiviranje. Krepitev spomina je sicer odvisna od metod in pogostosti predstavljanja, vendar se v vsakem primeru možgani reorganizirajo, preoblikujejo in krepijo sinaptične povezave med nevroni. Med nalogami, ki vključujejo le delovni spomin, možgani uporabljajo beljakovine, ki trenutno obstajajo v možganskih sinapsah (Ratey, 2001). Ko se informacija premakne iz delovnega v dolgoročni spomin, nastajajo nove beljakovine. Učinkovito učenje zato lahko biokemično spreminja možgane!

Možganska tarča štiri učnega modela, usmerjanega k možganom, opogumlja učitelje, da načrtujejo ponavljanje vsebin, vadbo spretnosti in konceptov tako, da bodo postale informacije del učenčevega dolgoročnega spomina. Seveda pa bi bilo ponavljanje za učence (in tudi za učitelje) neskončno dolgočasno, če bi se dejavnosti velikokrat ponovile na enak način. Namesto tega naj učitelji načrtujejo raznolike izkušnje, tako da bodo učenci informacije uporabljali na različne načine. Najboljši način poučevanja, s katerim učitelji to dosežejo, vključuje umetnost.

Vključevanje umetnosti spodbuja učitelje, da povezujejo vizualno, kinestetično in glasbeno razmišljanje z jezikovnimi učnimi nalogami; vse to omogoča smiselno povezovanje s koncepti. Howard Gardner (1983) navaja: »Sposobnosti, povezane z vizualnimi umetnostmi, s kiparstvom ali slikanjem, z dramo, s pantomimo, z rabami teles in glasbo, predstavljajo ločene skupine kognitivnih veščin.« Kognitivno učenje in razmišljanje na višji stopnji lahko izboljšamo s smiselnim povezovanjem z umetnostjo, ki vključuje nastopanje, igranje vlog, vizualne predstavitve, ustvarjalno gibanje, dramo, poezijo in kreativno pisanje.

S tem ko učitelji učencem omogočajo, da na različne načine obvladujejo vsebine, razvijajo veščine in koncepte, ne spodbujajo le njihovega dolgoročnega spomina, temveč tudi prilagajajo poučevanje njihovim čustvenim potrebam, akademskim ciljem in kognitivnim učnim slogom.

MOŽGANSKA TARČA PET: razširjanje in apliciranje znanja

Pridobivanje znanja je šele začetek učinkovitega programa poučevanja. Možganske raziskave podpirajo spoznanja pedagogov, ki vedo, kaj je znak učinkovitega poučevanja – dolgoročno učenje je najbolj učinkovito takrat, ko lahko učenci uporabljajo vsebine, veščine in procese pri nalogah, ki od njih zahtevajo višje spoznavne procese in veščine, potrebne za reševanje problemov. Smiselno uporabljanje znanja terjajo od učencev, da razširjajo svoje razmišljanje s preizkušanjem konceptov na globlji in bolj analitičen način. To hkrati sili možgane k aktiviranju številnih kompleksnih sistemov za priklic podatkov in njihovo povezovanje. Raziskovalci možganov so za opisovanje različnih funkcij možganskih predelov razvili koncept modularnosti. Ko rešujemo kompleksne naloge, se moduli z enega dela možganov povezujejo z drugimi moduli. Raziskava je na primer pokazala, da motorični korteks, za katerega so včasih mislili, da nadzoruje le motorične funkcije, postane aktiven, ko se možgani spopadajo z reševanjem problemov, ki vključuje take kognitivne komponente, kot so spomin, jezik, čustva in aktivno učenje.

Možganska tarča pet spodbuja učitelje k razvijanju takih načinov poučevanja, ki temeljijo na dosežkih. Takšne dejavnosti terjajo od učencev, da se ukvarjajo z induktivnim

in deduktivnim razmišljanjem, da analizirajo in razvijajo veščine, potrebne za reševanje problemov. Omogoča jim uporabo tega, česar so se naučili, pri nalogah, ki se ukvarjajo z realnimi življenjskimi problemi. Poučevanje, ki spodbuja možgane k aktivnosti, zajema načrtovanje eksperimentov, ustvarjanje metafor in analogij, preiskovanje vzročno-posledičnih vzorcev, analiziranje perspektiv in razvijanje kreativnega razmišljanja s pomočjo vizualne umetnosti in umetnosti nastopanja.

MOŽGANSKA TARČA ŠEST: vrednotenje učenja

Kljub temu da je možganska tarča šest zadnja stopnja možgansko usmerjenega modela poučevanja, vsaka stopnja tega modela vključuje vrednotenje doseženega. Njegov cilj je ponujanje povratnih informacij učencem o njihovih dosežkih, tako da ti lahko prilagajajo svoje učne navade in da učitelji lahko izboljšajo svoje poučevanje. Kognitivna znanost podpira to, kar učitelji vedo že iz izkušenj: takojšnja povratna informacija krepi učenje in spominske vzorce. Zato model učenja, usmerjenega k možganom, podpira izvajanje zaključne evalvacije vsakega cilja in vsake dejavnosti. Poleg tradicionalnih ocenjevalnih metod (kvizi, testi, eseji itd.) bi morala zaključna evalvacija zajemati še kombinacijo ocenjevalnih rubrik, ocenjevalnih ključev, samoocenjevalnih orodij in dijakovih refleksij.

POUČEVANJE, USMERJENO K MOŽGANOM

Učitelji, ki uporabljajo predstavljeni model poučevanja, ki temelji na možganskih raziskavah, so lahko prepričani, da uporabljajo učinkovite strategije poučevanja, ki temeljijo na raziskovalnem delu, in da obenem upoštevajo spoznanja nevroznanosti in kognitivne znanosti o tem, kako možgani mislijo in se učijo. Ti učitelji mnogokrat pripomnijo, da uporaba omenjenega modela poučevanja od njih zahteva več vnaprejšnjega načrtovanja kot tradicionalni format načrtovanja; a ko je načrtovanje zaključeno, se lahko osredotočajo na izvajanje vsake posamezne ure in jim ni treba načrtovati za nekaj tednov vnaprej. Povedali so tudi, da model od njih terjajo, da bolj poglobljeno razmišljajo, kako bodo poučevali, zaradi česar so učne ure bolj kreativne in inovativne. Z uporabo modela poučevanja, usmerjenega k možganom, postaneta poučevanje in učenje ne le bolj učinkovita, temveč tudi bolj zabavna!

Predlagamo vam, da obiščete spletno stran dr. Hardimanove o modelu poučevanja, ki je naravnana na možgane, kjer si lahko ogledate vzorčne enote in predloge učnih enot, ki vam bodo v pomoč pri načrtovanju vašega poučevanja, ko boste uporabljali njen model.

Knjiga dr. Hardimanove ima naslov *Connecting Brain Research with Effective Teaching: The Brain-Targeted Teaching Model*.

VIRI

- Barber, J., Barrett, K., Beals, K., Bergman, L. in Diamond, M. (1996). *Learning About Learning*. Berkeley: LHS GEMS.
- Caine, G. in Caine, R. (2001). *The Brain, Education, and the Competitive Edge*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Education.
- Damasio, A. (2003). *Looking for Spinoza: Joy, Sorrow, and the Feeling Brain*. New York: Harcourt.
- Diamond, M. in Hopson, J. (1999). *Magic Trees of the Mind*. New York: Penguin Group.
- Gazzaniga, M. (2005). *The Ethical Brain*. New York: Dana Press.
- Goleman, D. (1997). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More than IQ*. New York: Bantam Books.
- Hardiman, M. (2001). Connecting brain research with dimensions of learning. *Educational Leadership*, 59(3), 52–55.
- Hardiman, M. (2003). *Connecting brain research with effective teaching: The Brain-Targeted Teaching Model*. Landam, MD: Rowman & Littlefield Education.
- Hibbard, K. M. (1996). *Performance-Based Learning and Assessment*. Alexandria, VA: ASCD.
- Howard, P. J. (2000). *The Owner's Manual for The Brain*. Atlanta: Bard Press.
- Jensen, E. (2000). *Different Brains, Different Learners: How to Reach the Hard to Reach*. San Diego: The Brain Store.
- Kosik, K. S. in Heschong, L. (2000). Daylight makes a difference: Daylight in the classroom can boost standardized test scores and learning. ERIC Document: ED 45168.
- Kandel, E. (2006). *In Search of Memory: The Emergence of a New Science of Mind*. New York: W.W. Norton & Company.
- Kaufeldt, M. (1999). *Begin with the Brain: Orchestrating the Learner-Centered Classroom*. Chicago: Zephyr Press.
- LeDoux, J. (1996). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. New York: Touchtone Books.
- Marzano, R. J. (1992). *A Different Kind of Classroom: Teaching with Dimensions of Learning*. Alexandria, VA: ASCD.
- Marzano, R. J., Pickering, D. J., Pollock, J. E. (2001). *Classroom Instruction that Works: Research-Based Strategies for Increasing Student Achievement*. Alexandria, VA: ASCD.
- Ratey, J. J. (2002). *A User's Guide to the Brain: Perception, Attention, and the Four Theaters of the Brain*. New York: Vintage Books.
- Rose, S. (2005). *The Future of the Brain: The Promise and Perils of Tomorrow's Neuroscience*. Oxford: University Press.
- Silver, H. F., Strong, R.W. in Perini, M. J. (2000). So Each May Learn: Integrating Learning Styles and Multiple Intelligences. Alexandria, VA: ASCD.
- Sprenger, M. (1999). *Learning & Memory: The Brain in Action*. Alexandria, VA: ASCD.
- Squire, L. R. (2002). *Memory systems of the brain. Learning Brain Expo: The Brain Store*. Available: www.thebrainstore.com.
- Tate, M. L. (2003). *Worksheets Don't Grow Dendrites*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- Tomlinson, A. A. in McTighe, J. (2006). *Integrating Differentiated Instruction and Understanding by Design: Connecting Content and Kids*. Alexandria, VA: ASCD.
- Wiggins, G. in McTighe, J. (1998) *Understanding by Design*. Alexandria, VA: ASCD.
- Wolfe, P. (2001). *Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice*. Alexandria, VA: ASCD.
- Zentall, S. S. (1983). Learning environments: A review of physical and temporal factors. *Exceptional Education Quarterly*, 4(2), 90–15.

Prevod prispevka: M. Hardiman. (2010). *The Brain Targeted Teaching Model*, Letnik VIII, št. 1. Prevedel dr. Dušan Rutar. Prispevek je dostopen na naslednjem spletnem naslovu: <http://education.jhu.edu/PD/newhorizons/Journals/spring2010/thebraintargetedteachingmodel/index.html>.

Dr. Mariale Hardiman, Univerza Johns Hopkins, Baltimore, ZDA in
Martha Bridge Denckla, dr. med., Institut Kennedy Krieger, Baltimore, ZDA

ZNANOST O IZOBRAŽEVANJU: Poučevanje in učenje s pomočjo znanosti o možganih

Novo polje izobraževanja, ki temelji na nevroznanosti, povezuje nevroznanstvenike, ki preučujejo učenje, in vse tiste učitelje, ki upajo, da bodo lahko pri svojem poučevanju uporabljali izsledke njihovih raziskav. A da bi zgradili most med obema skupinama, je treba odstraniti nekaj velikih ovir: oblikovati moramo metode, s katerimi bomo prevajali raziskovalna spoznanja v pedagoške prakse.

Mariale Hardiman in Martha Bridge Denckla v pričujočem prispevku poudarjata, da bo morala naslednja generacija učiteljev razširiti svoj način dela – ne bo se smela osredotočati, denimo, samo na poučevanje matematike, temveč se bo morala posvetiti tudi spoznanjem, kako se matematično mišljenje razvija v možganih. Znanstveniki, ki preučujejo učenje, pa bi morali medtem pri svojem delu upoštevati potrebe učiteljev in to, kar je zanje pomembno. Tak razširjen način dela že opazamo pri skupnem delu strokovnjakov, ki se ukvarjajo z učenjem, umetnostjo in možgani.

Raziskave kažejo, da učenje spreminja možgane. Možgani so »plastični« – ko razvijamo spretnosti in povežemo informacije, v možganih nastajajo nove povezave med celicami, obstoječe pa se krepijo. V zadnjem desetletju je neznanska rast v razumevanju plastičnosti možganov pripomogla k povsem novemu načinu razmišljanja o tem, kako se otroci učijo in dosežajo rezultate.

Zaradi naraščanja tega znanja se učitelji pri svojem delu vedno bolj trudijo, da bi ga tudi uporabljali. Vendar pa povezava med raziskovalnim laboratorijem in šolo ne sme biti enosmerna – tudi izkušnje učiteljev in učencev lahko pripomorejo k zastavljanju vprašanj, ki naj bi jih raziskovali nevroznanstveniki. Sodelovanje med učitelji in kognitivnimi znanstveniki bo obogatilo obe področji: učitelji lahko ustvarjajo metode poučevanja, ki temeljijo na rezultatih raziskav, raziskovalci pa lahko ocenijo, ali te nove metode izboljšujejo učenje učencev. Učinke skupnega raziskovanja lahko izkoristimo za boljše poučevanje oziroma učenje ter za spreminjanje dela načrtovalcev šolskih praks in odborov za izobraževanje. Zaradi medsebojnega sodelovanja se izobraževanje, ki temelji na nevroznanosti – to je polje, znotraj katerega nevroznanstvene raziskave lahko bogatijo pedagoške prakse in obratno –, vedno bolj uveljavlja.

Vendar pa učitelji, ki v svoje poučevanje vključujejo spoznanja kognitivnih raziskovalcev o tem, kako ljudje razmišljamo in se učimo, ne smejo oblikovati ekstremnih mnenj o tem, kako – in če sploh – uporabljati ta spoznanja v znanosti o poučevanju. Na eni strani spektra so skeptiki, ki so prepričani, da so nevroznanstvena odkritja tako rekoč nepomembna za poučevanje; na drugi strani pa so ljudje,

ki si znanstvene dosežke razlagajo narobe ali pa pretirava-
jo pri razlagah; tako na primer trdijo, da določena gradiva ali tehnike, ki spodbujajo možgansko aktivnost, zagotovo izboljšujejo IQ učencev. Naša odgovornost do kognitivnih nevroznanstvenikov in učiteljev je, da skupaj vključujemo empirične in z dejstvi podkrepjene ugotovitve v poučevanje in učenje ter da obenem prepoznavamo pretirano zanesenost.

ZNANOST O UČENJU

Način, kako učitelj razume temeljne koncepte, ki izhajajo iz osnovne znanosti o možganih, kot je na primer plastičnost, ali pa jih ne razume, lahko močno vpliva na to, kako gleda na učenca. Veliko učiteljev, ki danes učijo v razredih, se je šolalo v času, ko so znanstveniki menili, da so možgani določeni ob rojstvu in da se spreminjajo le v eni smeri: degeneracije zaradi staranja, poškodb ali bolezni. Takšno zgrešeno razumevanje anatomije in fiziologije možganov omejuje učiteljev pogled na zmožnosti otrok za učenje, še posebej tistih, ki zaostajajo za svojimi vrstniki. Učitelj lahko na primer misli, da bo petošolec, ki mu je spodletelo pri obvladovanju osnovnih matematičnih spretnosti, vedno imel težave pri matematiki zaradi omejenih kognitivnih sposobnosti.

Primerjajte tak pogled s sodobnimi spoznanji, da izkušnje nenehno spreminjajo možgane, da ti zaradi njihovih ustvarjajo nove povezave med celicami (sinapse), jih z rabo krepijo ter v določenih predelih celo ustvarjajo nove celice. Predstavljajte si, kako drugačen pogled na učenčeve zmožnosti za učenje bi imel učitelj, opremljen s temi informacijami. Vedenje, da izkušnje spreminjajo možgane, lahko učitelja spodbudi, da bolj natančno oblikuje dodatne učne ure. Z vključevanjem učencev v različne kreativne in matematično orientirane naloge pa lahko doseže več, kot samo izboljša njihove dosežke: spremeni lahko celo nevronske mreže.

Kognitivni nevroznanstveniki ponujajo nove vpoglede v možganske izvršilne funkcije. Vedno več na primer vemo o tem, kako možgani zadržujejo informacije v delovnem spominu, dokler ne rešijo naloge, ki je odvisna od njih. Odkrivamo tudi pomembnost kognitivnega in čustvenega nadzora, ki jo ljudje izvajajo pri presojanju in odločanju. Koristne prispevke o našem razumevanju teh zmožnosti pri zdravih otrocih smo dobili tudi s slikanjem anatomskih struktur možganov in nevronskih mrež pri otrocih, ki imajo motnjo pozornosti in so hiperaktivni (ADHD). Ugotovitve kažejo, da so simptomi ADHD lahko izraz

razvojnih zaostankov, ne pa možganskih poškodb, in da je katera koli nevrnska mreža s tako podaljšanim razvojem lahko še posebej občutljiva na vplive okolja in izkušenj, ki lahko celo spremenijo možganske strukture.¹ Pozorna, premišljena vzgoja in izobraževanje otrok sta ključna za razvoj možganskih regij in povezav, ki so podlaga za izvršilne funkcije.

Raziskave, ki nam povedo, kako vplivajo na učenje čustva,² dodatno dokazujejo, da poučevanje ne zajema le prenašanja informacij, temveč tudi ustvarjanje razrednega vzdušja, ki spodbuja učenje. Učitelji lahko intuitivno vedo, da stresno vzdušje in pretirana zaskrbljenost ovirata učence pri učenju, a jih še vedno prepogosto ponižujejo ali dajejo sarkastične pripombe, namesto da bi bili konstruktivni; tako ravnanje lahko ustvarja stresno vzdušje. Tisti učitelji, ki razumejo povezave med čustvi in prefrontalnimi korteksom – center za višje spoznavne procese –, skušajo ustvarjati tako okolje, v katerem bo učenje pozitivno povezano s čustvi.

Druge raziskave poudarjajo vlogo motivacije pri učenju in spoznavanju. Študije Michaela Posnerja, rednega profesor psihologije na Univerzi Oregon, kažejo, da postanejo učenci, ki se usposablajo pri predmetu, ki jih zanima (primer so vizualne umetnosti), zelo motivirani. Motivacija ohranja njihovo pozornost in rezultat tega je spoznavni napredek³ (glej »Kako umetnostno izobraževanje izboljšuje pozornost in spoznavanje,« *Cerebrum*, september 2009).

OVIRE PRI ZDRUŽEVANJU ZNANOSTI IN PEDAGOGIKE

Kljub naraščanju izobraževanja, ki temelji na nevroznanosti, se bodo učitelji še naprej srečevali z ovirami. Howard Gardner, profesor kognitivne znanosti in pedagogike na Harvard Graduate School of Education, ki je razvil teorijo o več inteligencah, poudarja, da je pred nami velik izziv, kako usklajevati široke interese učiteljev, ki pri svojem delu uporabljajo izsledke iz nevroznanosti (v to skupino uvršča nosilne znanstvenike, zdravnike, učitelje in načrtovalce programov), z javnim prepoznavanjem učinkovitih izobraževalnih strategij in prakse.⁴ Gardner zatrjuje, da je tam, kjer ne obstaja tradicija vključevanja nevroznanstvenih spoznanj v poučevanje, težko postavljati standarde kakovostnega dela, zato jo moramo začeti graditi.

Koherentno prevajanje kognitivne nevroznanosti v izobraževanje je še v povojih. Znanje o tem, kako se otroci učijo, moramo prevesti na načine, ki so relevantni za učiteljevo delo v šolskem okolju. Načrtovalci vzgojno-izobraževalnega dela se osredotočajo na zunanje strukture izobraževanja, kot so standardi, analize podatkov, načrtovanje urnikov, kurikuli, vodenje šol in odgovornost, a jih le malo zanimajo učenci kot taki. Poleg tega le redke priprave učiteljev vključujejo učenje o spoznavanju in učenju.

Možni vir te očitne nepovezanosti je človekova nagnjenost, da gleda na ugotovitve raziskav skozi lečo specifične discipline. Izobraževanje, ki temelji na nevroznanosti, po

drugi strani preverja in povezuje ugotovitve iz različnih disciplin. Michèle Mazzocco, direktor projekta za razvijanje matematičnih veščin na Inštitutu Kennedy Krieger, poudarja, kako pomembno je, da prisluhnemo »tako gozdu kot drevesom«, ko analiziramo raziskave, ki so pomembne za učne dosežke. Mazzocco, ki se je usposabljal kot osnovnošolski učitelj in eksperimentalni psiholog, poudarja tudi, da včasih pozabimo na pomembnost osnovnih kognitivnih procesov, ker smo preveč pozorni na njihove rezultate – dosežke učencev.⁵

Kljub temu da so matematična sposobnost, učni izkazi in dosežki povezani, zajemajo različne kognitivne procese, zato preučevanje vsakega vidika posebej na specifičen način prispeva k boljšemu učenju. Mazzocca dokazuje, da naše informativno razumevanje osnovnih kognitivnih procesov še ni na dovolj visoki stopnji, da bi predstavljalo trdno podlago za razvoj posebne metode poučevanja ali kurikula. Pa vendar se učitelji prav ta trenutek trudijo izboljšati učenje in dosežke svojih učencev. Ravno zaradi tega bi morali učitelji, ki se ukvarjajo z nevroznanostjo, določiti, kako najbolje uporabiti trenutne izsledke raziskav, da bi v učilnicah izboljšali veščine učenja.

VZPOSTAVLJANJE NOVEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

Ko se učitelji, ki se ukvarjajo z nevroznanostjo, trudijo nagovarjati druge učitelje in svetovalce v njihovih praktičnih potrebah, morajo izvajati vse bolj interdisciplinarno povezane raziskave, saj lahko le z njimi premoščajo prepade med metodami, ki jih uporabljata znanstvena in pedagoška skupnost. Združevanje znanstvenikov in učiteljev omogoča intelektualno izmenjavo, ustvarja pa tudi pogoje za zastavljanje vprašanj, na katera sama ne more odgovoriti nobena od skupin.

Primer raziskovanja disleksije na začetku moje kariere (Denckla) ponazarja zapisano, obenem pa odpira novo temo: prispevek učencev k spoznanjem, kako se najbolje učijo, in vpogled, kaj otežuje njihovo učenje, lahko usmerjata naše raziskovalno delo. Medtem ko sem ocenjevala otroke, ki imajo probleme z govorjenjem in branjem, sem skušala prepoznati možne možganske vzroke njihovih težav na podlagi tedanjih obče sprejetih mnenj: disleksijo delno povzročajo obračanje in zamenjavanje simbolov (tako kot zamenjavanje črk *b* in *d*). Toda eden izmed otrok je sam od sebe povedal, da je eksperiment »lahak in neumen«. Njegova razlaga mi je namignila, da ga begajo podoben *zven in imena* določenih črk, ne pa njihova oblika. Povedal mi je, da ima sam težave z določanjem imena ali zvena vsake črke, ko stoji sama zase; glasova *b* in *d* zvenita preveč podobno. Nasprotno pa *p* in *q*, še en vizualno podoben par, nimata begajočega zvena ali imena.

Preizkušanje tradicionalne teorije, tipanje v temi in otrokov vpogled so usmerili mojo raziskavo čisto drugam. Razvijati sem začela celotno linijo testiranja, ki jo poznamo pod imenom test hitrega avtomatiziranega poimenovanja

(Rapid automatized naming test). To je eden najboljših preizkusov za napovedovanje bioloških motenj branja. Rezultati testa so pomagali raziskovalcem, ki se ukvarjajo s slikanjem možganov, določiti, kje v možganih so nevronske mreže, ki so po navadi vključene v avtomatično poimenovanje barv, črk in števil. Vse to je rezultat otrokovega opisovanja, zakaj se težko uči brati.

Da bi spodbudili sodelovanje že danes, Mary Brabeck, dekanica Steinhardt school of Culture, Education, and Human Development na Univerzi New York, predlaga oblikovanje nove mreže, v kateri bi sodelovali znanstveniki – nevroznanstveniki, ki vodijo raziskovalno delo na medicinskih šolah, praktični raziskovalci in kognitivni znanstveniki, ki delajo na umetniških in znanstvenih šolah – in učitelji pedagogi iz pedagoških šol.⁶ Kot so opazili Brabeckova in njeni sodelavci, morajo raziskovalci upoštevati realne potrebe učiteljev. Te lahko prepoznajo tako, da obiskujejo njihove šole, vzpostavljajo z njimi smiselne dialoge in testirajo svoje hipoteze v avtentičnem šolskem okolju.

Izobraževalno srečanje na temo učenja, umetnosti in možganov maja 2009, ki ga je sponzorirala Johns Hopkins University School of Education v sodelovanju z Dana Foundation, je primer takega sodelovanja. Več kot 300 raziskovalcev, učiteljev in načrtovalcev šolskih programov se je zbralo na okrogli mizi, da bi obravnavali trenutna odkritja v umetnosti in kognitivni znanosti ter viharili ideje za prevodno raziskavo, ki temelji na vprašanih učiteljev.

Raziskava, o kateri so poročali, je še v začetni fazi, vendar je zanimiva; še posebej je tak namig, da bi večšine, ki se jih učenci naučijo pri pouku umetnosti, lahko prispevale k učenju na drugih področjih. K Posnerjevemu delu sta prispevala tudi Ellen Winner, redna profesorica psihologije na Boston College, in magister Gottfried Schlaug, profesor nevrologije na Beth Israel Deaconess Medical Center in Harvard Medical School. S pomočjo možganskih slik sta prišla do dokazov, da se urjenje v glasbi prenaša na medsebojno močno povezani kognitivni sposobnosti, kot sta razlikovanje zvokov in fina motorika. Ta proces se imenuje bližnji transfer oziroma prenos.⁷ Doktor Brian Wandell, redni profesor in predstojnik Oddelka za psihologijo na Univerzi Stanford, je predstavil rezultate, ki kažejo, da je urjenje v glasbi tesno povezano s fonološkim zavedanjem – z zmožnostjo manipuliranja zvokov pri govorjenju –, kar je močan napovednik bralne fluentnosti, ki predstavlja oddaljeni transfer kognitivnih zmožnosti.⁸

Raziskave, ki so bile predstavljene na forumu, se opirajo na prejšnje študije in zajemajo dela sedmih skupin znanstvenikov, vključenih v Dana Arts and Cognition consortium; izsledki kažejo na tesne povezave med urjenjem v umetnosti in različnimi kognitivnimi zmožnostmi. Poročilo s srečanja, objavljeno oktobra 2009, razkriva tudi plodne pogovore med znanstveniki in učitelji, ki bodo pomagali oblikovati raziskovalni program za preizkušanje hipotez o tem, kako vpliva umetniško delo na kreativnost in učenje.

Drugi model sodelovanja, za katerega se zavzemajo

Kurt Fischer s Harvard Graduate School of Education in drugi, je »raziskovalna šola«. Sledeč modelu medicinske šole, bi »zagovorniki« izobraževanja, ki temelji na nevroznosti, vključili v svoje delo teorije učenja in razvili praktične programe za delo v učilnicah. Take šole bi bile kot laboratoriji za univerzitetne raziskovalce, kjer bi ti lahko oblikovali in razvijali študije, ki temeljijo na potrebah učiteljev, preizkušali nove metode, ocenjevali posege in ponujali učiteljem priložnosti za razvoj.

S takim modelom bi lahko nevroznanstveniki testirali, kako določen neurotransmiter, kot je na primer dopamin, vpliva na pozornost; razvojni nevrolog bi lahko preučeval upočasnjeni strukturni razvoj možganov pri otrocih z ADHD in ga primerjal s strukturnimi anomalijami, povezanimi z disleksijo; kognitivni znanstvenik bi lahko preučeval nevrofiziološke povezave, potrebne za samokontrolo; pedagoški raziskovalec bi lahko ocenil, ali je določen tip obogatene okolja in izkušenj izboljšal pozornost pri dijakih z ADHD; učitelji pa bi lahko opazovali spremembe v poučevanju, za katere domnevajo, da bi lahko izboljšale matematične ali bralne veščine, in predlagali študije, ki bi pojasnile, kako lahko taki posegi vplivajo na možganske procese.

UČINKI NA PEDAGOŠKE STRATEGIJE IN PRAKSE

Opisane oblike združevanja strokovnjakov bi nam lahko pomagale k boljšemu povezovanju pedagoške prakse in kognitivnih razvojnih študij. Predšolski otroci na primer morda niso pripravljene na učenje branja in tudi mladostniki morda niso kognitivno pripravljene na konceptualno razmišljanje, ki ga terja algebra. Študije kažejo, da povezave možganskih čelnih režnjev (ki so vključeni v delovanje spomina, jezika, reševanje problemov, presojanje, kontrolo impulzov, fleksibilnost in socialno vedenje) z nevronskimi mrežami, vključenimi v izražanje čustev, ne dozori popolnoma do približno dvaintridesetega leta človekove starosti.⁹ Kognitivni nadzor nad možganskimi izvršilnimi funkcijami – ki je pomemben pri reguliranju vedenja, potrebnega za doseganje ciljev, in je ključnega pomena za šolske dosežke, vključujoč veščine abstraktnega mišljenja in formiranja konceptov – ne dozori do petindvajsetega leta starosti.⁹ Kakšne so torej implikacije za poučevanje aktualnih predmetov, če upoštevamo dejstvo, da možganski procesi dozori kar nekaj časa potem, ko učenci zaključijo obvezno šolanje? Učitelji in starši se sprašujejo, kakšen vpliv naj bi ta informacija imela na pedagoške prakse in kdo bo prenesel znanja s področja znanosti o možganih v pedagoško skupnost.

Da bi dobili odgovor na zastavljeno vprašanje, moramo tudi univerzitetne raziskave in akademske programe osvoboditi ozke usmerjenosti na določene discipline (kot je na primer učenje matematike) in namesto tega razviti širši pogled na izobraževanje, ki vključuje znanost o učenju (kot je na primer razvijanje veščin matematičnega mišljenja).

Programi, kot sta Johns Hopkins University School of Education's new graduate certificate in Mind, Brain, and Teaching ter Harvard University's master degree in Mind, Brain, and Teaching, bodo usposabljali generacije raziskovalcev, ki jim bo interdisciplinarni pristop domač.

Osredotočanje na znanost o učenju bi moralo biti tako pomembno, kot je pomembna odgovornost za dosežke učencev. Šolske politike in prakse morajo spodbujati

osredotočenost na to, kako se otroci učijo. Poleg tega morajo strokovnjaki, ki izvajajo raziskave, povezane z učenjem, sprejemati učitelje kot odjemalce in sodelavce. Izobraževanje v enaindvajsetem stoletju zahteva nov model za pripravo otrok, da bodo bolj kreativni in inovativni misleci in učenci. Vključevanje različnih perspektiv v preučevanje učenja otrok nam lahko pomaga pri vnovičnem zamišljanju in kreiranju učnih izkušenj otrok v naših šolah.

Opombe od 1 do 9 v prispevku se nanašajo na spodnje vire.

VIRI

- Brabeck, M. (2008). Why We Need 'Translational' Research: Putting Clinical Findings to Work in Classrooms. *Education Week* 27, št. 38: 28, 36. (opomba 6)
- Fan, J., Flombaum, J. I., McCandliss, B. D., Thomas, K. M. in Posner, M. I. (2003). Cognitive and Brain Consequences of Conflict. *Neuro Image* 18: 42–57. (opomba 3)
- Gardner, H. (2008). Quandaries for Neuroeducation. *Mind, Brain, and Education* 2, št. 4: 165–169. (opomba 4)
- Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A. C. in Schlaug, G. (2009). Musical Training Shapes Structural Brain Development. *Journal of Neuroscience* 29: 3019–3025. (opomba 7)
- Immordino-Yang, M. H. in Damasio, A. (2007). We Feel, Therefore We Learn: The Relevance of Affective and Social Neuroscience to Education. *Mind, Brain, and Education* 1, št. 1: 3–10. (opomba 2)
- Mazzocco, M. M. (2008). Introduction: Mathematics Ability, Performance, and Achievement. *Developmental Neuropsychology* 33, št. 3: 197–204. (opomba 5)
- Shaw, P., Eckstrand, K., Sharp, W., Blumenthal, J., Lerch, J. P., Greenstein, D., Clasen, L., Evans, A., Giedd, J., v: J. L. Rapoport (2007). Attention-deficit/Hyperactivity Disorder Is Characterized by a Delay in Cortical Maturation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104: 19649–19654. (opomba 1)
- Wandell, B., Dougherty, R., Ben-Shachar, M., Deutsch, G. in Tsang, J. (2008). Training in the Arts, Reading, and Brain Imaging. *Learning, Arts, and the Brain: The Dana Consortium Report*: 51–59. (opomba 8)
- Yakovlev, P. I. in Lecours, A. R. (1967). The Myelogenetic Cycles of Regional Maturation of the Brain, v: *Regional Development of the Brain in Early Life*, ured. A. Minkowsky, 3–70, Oxford, England: Blackwell Scientific. (opomba 9)

Prevod prispevka: M. Hardiman, M. B. Denckla. (2009). The Science of Education: Informing Teaching and Learning through the Brain Sciences V: Cerebrum, The Dana Foundation. Dostopno na spletu: <http://www.dana.org7news/cerebrum/> Prevedel dr. Dušan Rutar.

Od Cerebrum, November 10, 2009 © The Dana Foundation; prevedeno in objavljeno z dovoljenjem.

NOVOSTI V KNJIŽNICI

Campbell, N. A.

Biologija 2: zgradba in delovanje mnogoceličnih organizmov: učbenik za gimnazije in srednje strokovne šole

Celovec: Mohorjeva založba, 2012

Devetak, I.

Kemija 1: učbenik za kemijo v 1. letniku gimnazij

Ljubljana: Mladinska knjiga, 2012

Evropski jezikovni listovnik v Sloveniji

/ [avtorji prispevkov Nada Holc ... [et al.]; urednica Nada Holc] Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2012

Equity and quality in education: supporting disadvantaged students and schools

Paris: OECD, 2012

Fullan, M.

The moral imperative realized

Thousand Oaks, Calif.: Corwin Press, cop. 2011

Kambič, B.

Raziskujmo ozvezdja z daljnogledom 10 X 50

Ljubljana: Cambio, 2007

Kambič, B.

Zvezdni atlas za epoho 2000 [Kartografsko gradivo]: severna in južna polobla z zvezdami do 6,5 magnitode

Ljubljana: Cambio, 2001

Karba, P.

Državljska in domovinska vzgoja ter etika 8: učbenik za državljansko in domovinsko vzgojo ter etiko v osmem razredu osnovne šole

Ljubljana: Mladinska knjiga, 2012

Key data on education in Europe 2012

/ [prepared by] Eurydice, Eurostat Luxembourg; Publications Office of the European Union, 2012

Kreuh, N.

Izhodišča za izdelavo e-učbenikov

Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2011

Languages in a global world: learning for better cultural understanding

Paris: OECD, 2012

Letno poročilo o zaključnem izpitu 2011

Ljubljana (Ob železnici 16): Državni izpitni center, 2009-

Mrak, I.

High mountain areas and their resilience to tourism development = Visokogorska območja in njihovo odzivanje na razvoj turizma

(GeograFF; 11) Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete = University Press, Faculty of Arts, 2011

Mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike (1; 2012; Maribor)

KUPM 2012: zbornik povzetkov = abstracts of conference proceedings / 1. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike, Maribor, 23. in 24. avgust 2012 = 1st International Conference on Learning and Teaching Mathematics, Maribor, August 23 and 24, 2012; [organizator Zavod RS za šolstvo; uredile Silva Kmetič ... [et al.]; avtorji povzetkov plenarnih predavanj Mara Cotič ... [et al.]; avtorji uvodnikov v tematske steze Jerneja Bone ... [et al.]; avtorji povzetkov v tematskih stezah Darja Antolin ... et al.] Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2012

Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT (2011; Kranjska Gora)

(Zbornik) / Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT - SIRIKT 2011, Kranjska Gora, 13.-16. april 2011, 13th-16th April 2011; [uredile Andreja Bačnik ... [et al.]; prevod Ana Šavli] Ljubljana: Miška, 2011

Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT SIRIKT (2010; Kranjska Gora)

Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT - SIRIKT 2010 Kranjska Gora, 14.-17. april 2010 = International Conference Enabling Education and Research with ICT, 14th - 17th April 2010 / uredile Anja Lenarčič, Maja Kosta, Katarina Blagus ; [prevod Lana Mihele] Ljubljana: Miška, 2010

Naravoslovje in tehnika 4. Učbenik za naravoslovje in tehniko v četrtem razredu osnovne šole

/ Andreja Kolman ... [et al.]; [ilustracije Jelka Godec Schmidt] Ljubljana: Rokus Klett, 2012

The nature of learning: using research to inspire practice

/ ed. by Hanna Dumont, David Istance and Francisco Benavides; Centre for Educational Research and Innovation (Educational research and innovation, ISSN 2076-9660) Paris: OECD, 2010

Novi svet iz besed 8: berilo za 8. razred osnovne šole

/ [sestavili] Milena Mileva Blažič ... [et al.] ; [ilustracije Zoran Smiljani; fotografije Fotodokumentacija Dela ... et al.] Ljubljana: Rokus Klett, 2012

Novi svet iz besed 5: berilo za 5. razred osnovne šole

/ [sestavili] Milena Mileva Blažič ... [et al.] ; [ilustracije Katja Stanek; fotografije Fotodokumentacija Dela, Dreamstime] Ljubljana: Rokus Klett, 2012

(O)krog nasilja v družini in šoli: soočanje šole/vrtca z nasiljem nad otroki

/ avtorji Mitja Muršič ... [et al.]; urednik Mitja Muršič Ljubljana: Inštitut za kriminologijo pri Pravni fakulteti, 2012

Plut-Pregelj, L.

Poslušanje: način življenja in vir znanja

(Pedagoški izzivi) Ljubljana: DZS, 2012

Poročilo o poklicni maturi ...: spomladanski in jesenski izpitni rok

/ Državni izpitni center Ljubljana (Ob železnici 16): Državni izpitni center, 2002-

Poučevanje branja v Evropi: okoliščine, politike in prakse

/ [prevajanje Ljudmila Ivšek] Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport, 2011

Preparing teachers and developing school leaders for the 21st century: lessons from around the world

/ ed. by Andreas Schleicher Paris: OECD, 2012

Rajšp, M.

Lili in Bine 1. [Učbenik za matematiko v prvem razredu osnovne šole]

Ljubljana: Rokus Klett, 2012

Senegačnik, J.

Geografija Slovenije. Učbenik za 9. razred osnovne šole

Ljubljana: Modrijan, 2012

Starting strong III: a quality toolbox for early childhood education and care

Paris: OECD, cop. 2012

Strnad, M.

Stičišče 6. Matematični učbenik za 6. razred osnovne šole

Ljubljana: Jutro, 2012

Svečko, M.

Spoznavam svoje telo: učbenik za biologijo v 8. razredu osnovne šole

Ljubljana: DZS, 2011

Umek, M.

Družba in jaz 1: družba za 4. razred osnovne šole

Ljubljana: Modrijan, 2012

Toman, M. J.

Biologija celice in ekologija z varstvom okolja: učbenik za biologijo v srednjih strokovnih in poklicno-tehniških šolah

Ljubljana: DZS, 2012

Umetnostna zgodovina: izbrani temeljni spomeniki za splošno maturo

Ljubljana: Državni izpitni center, 2012

Vincent-Lancrin, S.

Guidelines for quality provision in cross-border higher education: where do we stand?

Paris: OECD, 2012

Vzgojno poslanstvo šole: priročnik za načrtovanje / [avtorji Nevenka Štraser ... [et al.]; urednica Nevenka Štraser; ilustrator Miha Mohor] Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2012

Zveza društev pedagoških delavcev Slovenije. Kongres (1997; Portorož)

Kongres pedagoških delavcev Slovenije: programska prenova naše osnovne in srednje šole: zbornik prispevkov: Portorož, 13.do 15. marca 1997

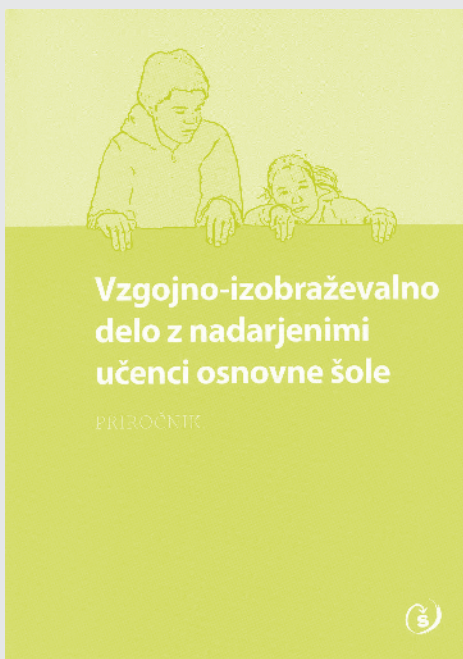
/ [Uredil Bogomir Mihevc et al.] Portorož: Zveza društev pedagoških delavcev Slovenije, 1997

Saša Premk

Tanja Bezić (ur.)

VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNO DELO Z NADARJENIMI UČENCI OSNOVNE ŠOLE: priročnik

2012, ISBN 978-961-03-0028-1, 359 str., 31,40 EUR



Priročnik temelji na najsodobnejših spoznanjih edukacijskih ved in ugotovitvah svetovno znanih strokovnjakov s področja odkrivanja in dela z nadarjenimi učenci. Sestavljen iz teoretičnega uvoda o učni diferenciaciji in individualizaciji ter konkretnih primerov prepoznavanja nadarjenih učencev pri pouku različnih predmetov in področij. Posebni prispevek je namenjen tudi individualiziranim načrtom vzgojno-izobraževalnega dela (INDEP), ki naj bi predstavljali osnovno sintezo spoznanj o značilnostih učenca, njegovih potrebah, interesih in željah ter idej in dogovorov učiteljev in učenca ter staršev o tem, kako učencu čim bolj prilagoditi vzgojno-izobraževalno delo v šoli, pa tudi dejavnosti zunaj nje. V priročniku so predstavljena izhodišča za prilagajanje vzgojno-izobraževalnega dela pri posameznih predmetih in drugih vzgojno-izobraževalnih aktivnostih ter primeri uspešne prakse. V veliko pomoč bo vsem strokovnim delavcem, še posebej učiteljem razrednega in predmetnega pouka ter ravnateljem. Priročnik pomembno prispeva k pogledu, smislu in pomenu posebne skrbi za nadarjene učence v osnovni šoli.

Informacije in naročila:

- po pošti: Zavod RS za šolstvo, Poljanska cesta 28, 1000 Ljubljana
- po faksu: 01/3005199
- po elektronski pošti: zalozba@zrss.si
- na spletni strani: <http://www.zrss.si>



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo

Tanja Bečan

KO NAŠ UČENEC ZBOLI

2012, ISBN 978-961-03-0024-3, 104 str., 16,40 EUR



Priročnik je zasnovan iz prakse za prakso. Temelji na številnih izkušnjah pri delu z matičnimi šolami obolelih učencev, tudi z njihovimi starši, predvsem pa na izkušnjah poučevanja bolnega šolarja, poznavanja le-tega, pa tudi na izkušnjah z vključevanjem bolnih šolarjev in šolarik v običajno življenje. Vsebina prinaša nekaj vedenja o tem, kaj pravzaprav pomeni biti zares bolan – tudi prek štirih resničnih pričevanj. Knjiga je zasnovana kot opomnik o tem, na kaj je potrebno biti pozoren, ko imamo v razredu otroka in mladostnika, ki ga spremlja dolgotrajna bolezen. Prinaša nabor potrebnih prilagoditev, predvsem pa primernega odnosa šolnikov do bolnega učenca. Kot taka olajšuje vključevanje bolnih otrok v običajno šolsko življenje, preprečuje pa tudi mnoge stranpoti in zmote pri inkluziji te zelo ranljive, a tihe populacije otrok in mladostnikov, ki smo jim priča v današnjem trenutku. Knjiga bo učiteljem v šolah v pomoč pri izogibanju stranpoti, hkrati pa učitelju prinaša možnost za lastni razmislek in refleksijo, brez katerega ni dobrega poučevanja ter mu ponuja vire pomoči. Na opisani način bolnim otrokom in mladostnikom olajšamo šolanje, ki zanje postane ena temeljnih vrednot, upanje za prihodnost, življenje samo. Do šolanja imajo naši mladi ljudje, kljub svoji bolezni, ki se je niso izbrali sami, vso pravico. Dolžnost nas odraslih pa je, da jim uresničevanje te pravice omogočimo.

Delo je uporabno za vse profile pedagoških in svetovalnih delavcev, za starše in zdravstvene time. Med drugim pa je tudi dragoceno študijsko gradivo za študente, ki se usposabljaajo za te vloge.

Informacije in naročila:

- po pošti: Zavod RS za šolstvo, Poljanska cesta 28, 1000 Ljubljana
- po faksu: 01/3005199
- po elektronski pošti: zalozba@zrss.si
- na spletni strani: <http://www.zrss.si>



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo

Nada Holc (ur.)

EVROPSKI JEZIKOVNI LISTOVNIK V SLOVENIJI

2012, ISBN 978-961-03-0020-5, 228 str., 27,10 EUR



Evropski
jezikovni listovnik
v Sloveniji



Z evropskim jezikovnim listovnikom EJL (angl. European language portfolio) so povezana prizadevanja za ohranitev jezikovne in kulturne pestrosti v Evropi, za razvoj sporazumevalne zmožnosti v več jezikih, za strpnost in spoštovanje drugačnosti v vedno bolj mobilni evropski družbi kakor tudi za samostojnost ter lastno odgovornost državljanov pri izobraževanju (Vir: dokumenti Sveta Evrope). Od številnih drugih listovnikov (map, zbirk izdelkov) se EJL razlikuje po svoji »evropski dimenziji«, saj temelji na skupnem evropskem jezikovnem okviru za učenje, poučevanje in ocenjevanje jezikov (SEJO) ter ustreza izzivom modernega jezikovnega pouka.

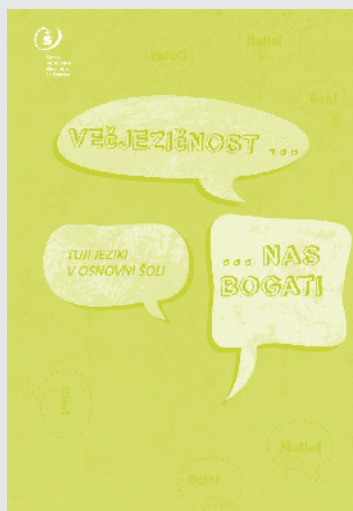
Evropski jezikovni listovnik si je kmalu našel pot tudi v slovensko šolsko prakso. Izsledki dosedanjih raziskav v njem prepoznava znanilca razvoja in sprememb. V šolskem kontekstu učenja tujih jezikov je pomembna predvsem njegova pedagoška vloga, s katero lahko doprinese h kakovostnim spremembam pouka s spodbujanjem drugačne kulture učenja, poučevanja ter ocenjevanja jezikov.

Publikacija vodi bralca od začetne zamisli listovnika do njegovega preizkušanja in uporabe v slovenski šolski praksi. Učiteljem želi biti vir zamisli in pobud ter pomoč pri iskanju lastnih novih, inovativnih in uspešnih poti k ciljem jezikovnega pouka.

Liljana Kač (ur.)

VEČJEZIČNOST NAS BOGATI: Tujji jeziki v osnovni šoli

2012, ISBN 978-961-03-0022-9, 301 str., 24,40 EUR



V širšem smislu se monografija loteva tematike pouka tujih jezikov, v ožjem smislu pa obravnava uvajanje obveznega drugega tujega jezika v slovenske osnovne šole. Sestavlja jo pet vsebinsko zaokroženih poglavij, in sicer: Strokovna podpora učiteljem, Načrtovanje pouka drugega tujega jezika, Obetavni primeri učnih ur, Vrednotenje znanja in Ugotovitve ob zaključku poskusa.

Monografija dokumentira in analiza obdobje poskusa uvajanja obveznega drugega tujega jezika. Poudarki so na naslednjih področjih: ocenjevanje in vrednotenje znanja, diferenciacija pri ocenjevanju znanja, razvijanje digitalne zmožnosti pri pouku drugega tujega jezika, medpredmetno povezovanje in načrtovanje pouka tujih jezikov z Evropskim jezikovnim listovnikom. Monografija temelji na sodobnem pristopu k poučevanju tujih jezikov t. j., da se pouk tujega jezika mora povezovati z vsemi šolskimi predmeti in vsebinami, da je naravnana na učenca, na njegovo aktivno vlogo pri učenju in na njegovo obstoječe splošno in jezikovno znanje. Gre za celostno in dejavnostno naravnana pouk tujih jezikov prek branja umetnostnih in avtentičnih besedil. Predstavljeni primeri učnih ur so bili pri pouku preizkušeni, prispevki

pa vsebujejo vse tri korake pri izpeljavi pouka: načrt, izvedbo in učiteljevo ovrednotenje pouka.

Večjezičnost nas bogati in povezuje, nam daje naš vsakdanji kruh in gradi samospoštovanje.

Informacije in naročila:

- po pošti: Zavod RS za šolstvo, Poljanska cesta 28, 1000 Ljubljana
- po faksu: 01/3005199
- po elektronski pošti: zalozba@zrss.si
- na spletni strani: <http://www.zrss.si>



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo

& tehnična navodila avtorjem

- Prispevke (v eni od različnih urejevalnikov besedil Word) pošljite po elektronski pošti (vzgoja.izobrazevanje@zrss.si). Ime dokumenta naj se začne z vašim priimkom in prvima besedama naslova članka.
- Slikovno in grafično gradivo (preglednice, grafični prikazi, slike) priložite prispevku kot samostojne dokumente in v glavnem dokumentu (članku) označite, kam spadajo. Podnapisi k fotografijam, skicam ipd. naj bodo vključeni v glavno besedilo.
- Obseg prispevkov: razprave in analize do 15.000 znakov (največ 10 strani), utrinki iz prakse, ocene in informacije pa do 7.000 znakov (4 strani). Besedila, ki so bila pripravljena kot seminarske, diplomske in druge naloge ali referati, priredite za objavo v reviji, tj. preoblikujte jih v članek. Ocenam knjig in drugih publikacij priložite posnetek naslovnice in navedite natančne bibliografske podatke o publikaciji (avtor/-ji, založba, leto izida, ISBN, obseg – število strani itn.).
- Obsežnejšim prispevkom (razprave, analize) priložite povzetek (do 8 vrstic) v slovenščini.
- Reference v besedilu naj bodo v obliki: (Brajša, 1993), ob navajanju strani pa: (Brajša, 1993: 12).
- Opombe v besedilu označite z zaporednimi številkami in jih enako razvrstite pod besedilom.

XLIII

2012

5



- Literaturo navajajte na koncu prispevka, npr.:
 - knjiga: Brajša, Pavao. 1993. Pedagoška komunikologija Ljubljana: Glota Nova.
 - članek: Novak, Helena. 1997. Projektno učno delo in prenova osnovne šole. V: Vzgoja in izobraževanje, 2, 4–7.
 - prispevek v zborniku: Bečaj, Janez. 1996. Doseganje popolne kakovosti – cilj za naslednjo petletko? V: Kakovost preduniverzitetnega izobraževanja. Maribor: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
 - spletna stran: www.zrss.si (18. 3. 2009).
- Prispevku priložite izpolnjeno prijavnico prispevka, ki jo dobite na spletni strani.
- Uredniški odbor samostojno in neodvisno odloča o objavi posameznega prispevka, s tem da upošteva merila za uvrstitev prispevka v revijo. Vse prispevke člani uredniškega odbora preberejo, ocenijo in vsebinsko obravnavajo na sejah.

