

Znanje-proces

Berislav Žarnić, Split

Izlaganje na skupu Drugi Dani Mate Demarina – Kvalitetna edukacija i stvaralaštvo (međunarodni znanstveni i stručni skup). Visoka učiteljska škola u Puli, Sveučilište u Rijeci. Brijuni, 14-16. lipnja 2001.

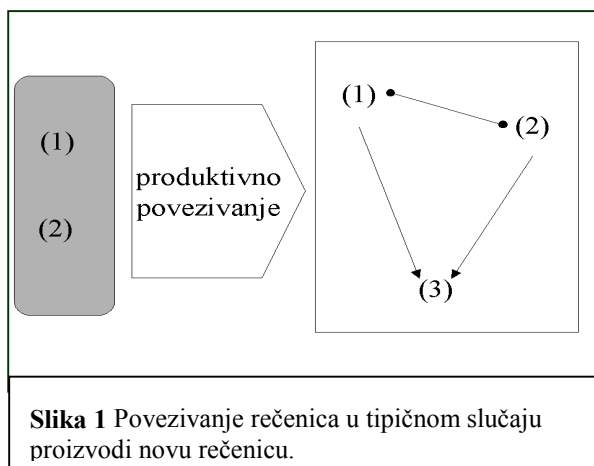
...znanje se danas sve više promatra kao proces, a ne kao stanje...

J. Piaget

U članku se razvija konstruktivistički pojmovni okvir prikladan za analizu dinamičnih obilježja znanja. Primjena predloženog pojmovnog okvira u analizi stadija eksplorativnog dijaloga razotkriva njihove pozadinske spoznajne procese. U osnovnom se ocrtu izdvajaju dvije obrazovne posljedice: uspješna pouka pretpostavlja učiteljevo otkrivanje učenikova znanja, sposobnost učenja zahtijeva kritički emocionalni stav.

Znanje: produkcija

Nije lako opisati riječ *znanje*. Uvjerenja koja različite društvene skupine nazivaju *znanjem* međusobno se mogu razlikovati, a unutar okvira pojedine društvene skupine susrećemo razlikovanje između znanja i neznanja. U počeku ćemo zanemariti pitanje sadržaja koji se zbog ovog ili onog razloga nazivaju znanjem (ili neznanjem), i usmjerit ćemo se na pitanje oblika znanja. Čini se da je svima prihvatljiva tvrdnja da je znanje mreža uvjerenja povezanih logičkim vezama. Ipak se svaka logički ispravna mreža vjerovanja ne naziva znanjem. I kod filozofskih pisaca nekada i danas još uvijek u široko prihvaćenim uvjerenjima od mreže se vjerovanja zahtjeva da ima barem još jedno svojstvo: da bude mreža istinitih uvjerenja. Budući da je pojam općenitog istinitog uvjerenja kao vjerne slike *stvarnosti* epistemološki neodrživ, ostaju nam pojmovi *neosporenog*, *dogovorenog* i *uspješnog* uvjerenja¹. Polazeći od šireg pojma o znanju kao o logičkoj mreži uvjerenja, analizom dobivamo da



najmanji dio znanja mora uključivati barem dva različita uvjerenja jer pojam znanja uključuje postojanje logičke veze². Pretpostavljamo nadalje da se uvjerenja mogu poistovjetiti s rečenicama. Tako iz opažanja nastaju rečenice u logičkom singularu: primjer (1) *Ova se grana njiše*. Iz spoznajnog procesa, koji ćemo nazvati tvorbom hipoteze, nastaju rečenice u logičkom pluralu: primjer (2) *Vjetar njiše grane*. Logičko povezivanje rečenica omogućuje

¹ S druge strane, iako smo napustili normativni pojam istine (kao slaganja suda ili izjavne rečenice sa stvarnošću) ipak formalni pojam istine moramo zadržati ako želimo omogućiti semantičko određivanje pojma logičke veze.

² Sa zahtjevom različitosti isključili smo trivijalnu logičku vezu tipa A->A.

nastajanje novih rečenica: povezivanje rečenica (1) i (2) moglo bi dovesti do predviđanja (3) *Dakle, sada puše vjetar*. Hipoteza ne mora biti istinita da bi omogućila *uspješno* predviđanje. Preinačimo rečenicu (2) u rečenicu s obratnom uzročnom vezom (2') *Vjetar nastaje zbog njihanja grana*. I (2') i (2) mogu omogućiti uspješno predviđanje (3) i objašnjavanje jednog ograničenog skupa opažanja (ograničene iskustvene osnove).

Minimalne mreže uvjerenja, (2)-(1) i (2')-(1) proširene su s predviđanjem (3), jednom na deduktivan način (2')*dedukcija*(1) \Rightarrow (3), drugi put, načinom koji nije strogo logički ispravan - *zaključivanjem od učinka na uzrok* (1)*abdukcija*(2) \Rightarrow (3).

Sada možemo pojam logičke veze učiniti jasnijim: uvjerenja koja tvore najmanji djelić znanja ne smiju se uzajamno poništavati ('-' označava 'konzistentnu konjunkciju') i moraju omogućavati zaključivanje ('*_*' označava 'vrstu zaključivanja'). Znanje je dinamičan pojam jer ono ima obilježje produktivnosti: povezivanje rečenica (2) i (1) rezultira dodavanjem rečenice (3). Prikladna metafora nije statična slika *molekule znanja* već dinamična slika *reakcije* u kojoj u tipičnom slučaju ugrađivanje nove točke povlači dodavanje barem još jedne točke (vidi Sliku1).

Znanje: samoregulacija

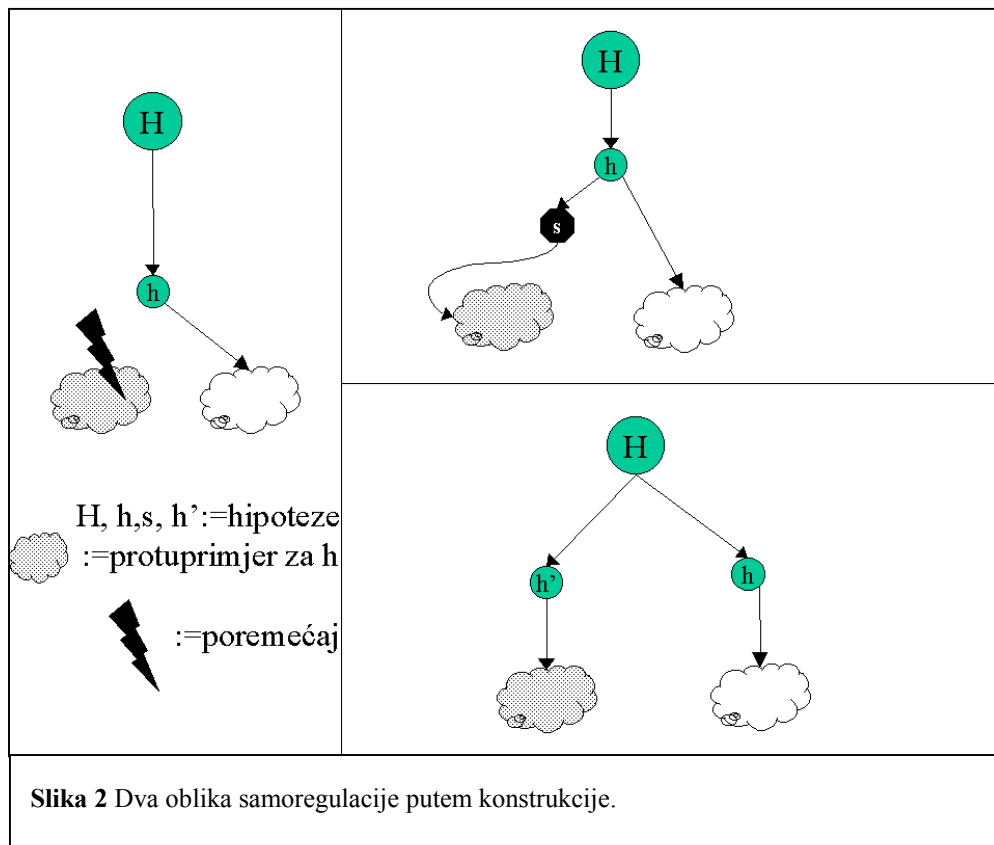
U mjeri još većoj nego u produkciji, znanje pokazuje svoj dinamični lik kada mu se dodaje rečenica koja nije usklađena s hipotezom (rečenicom u logičkom pluralu). To je situacija *neravnoteže* u kojoj se znanje pokazuje u svom liku konstruktivne reakcije. Ovdje se nećemo baviti načinima tvorbe (konstrukcije) hipoteze i (ne)mogućnošću³ da se oni pretoče u algoritam. Pažnju ćemo usmjeriti na proces samoregulacije. Samoregulacijom ćemo nazvati proces u kojem se poremećaj izazvan ugrađivanjem iskustvene osnove, koja predstavlja protuprimjer nekoj hipotezi iz postojeće mreže, razrješuje u nekom obliku ravnoteže. Znanje kao logička mreže uvjerenja ima svoju dinamiku koja se očituje u produkciji i samoregulaciji. Protuprimjer ruši hipotezu koja bi ga trebala objašnjavati, a ona po domino efektu ruši općenitije hipoteze. Zato je protuprimjer pokretač spoznajnog procesa⁴: poremećaj koji izaziva reakciju kojom sustav pokušava povratiti stanje ravnoteže⁵. Koji oblici samoregulacije ostvaruju bolju ravnotežu? Dobiva li se na primjer stabilniji oblik znanja⁶ dodavanjem manje općenite hipoteze ili dodavanjem hipoteze iste razine općenitosti? Usporedite dva desna polja na **Slici 2** gdje dodavanje hipoteze s odgovara prvom, a dodavanje hipoteze **h'** drugom slučaju!

³ Prijelaz s manje uspješne na uspješniju hipotezu u nekim se slučajevima ne može pretočiti u algoritam. Ukratko, iako postoje brojni induktivni algoritmi za tvorbu hipoteze, ipak stupanj uspješnosti predviđanja koja ona omogućuje ovisi o pojmovnom okviru unutar kojeg se tumače opažanja. Prijelaz na *snažniju* hipotezu ponekad zahtjeva kreativan postupak. Više o problemu obrazovnih posljedica nealgoritmičnih obilježja procesa stjecanja znanja možete naći u B. Žarnić: Spoznaja, predznanje i stjecanje znanja, u J. Božićević (ured.): *Obrazovanje za informacijsko društvo*. Zagreb, 1999. i u Epistemološki paradoks obrazovanja. *Zbornik: filozofija i obrazovanje* (u tisku) Zagreb, 2001.

⁴ Neovisno o razlikama u stavovima o *izvorima znanja*, filozofi tradicije su suočavanje s protuprimjerom rabili i prepoznavali kao katalizator spoznajnog procesa (u širokom vremenskom luku od Sokratove ironije do Deweyeve doživljene potrebe).

⁵ Ta se biološka metafora kod Piageta i kasnije kod konstruktivista sažima u izreci *Spoznaja je adaptacija*.

⁶ Odgovor na to pitanje zahtjeva posebno istraživanje bilo u području kognitivne znanosti ili u području formalne teorije učenja.



Analiza primjera

Ovdje predloženi teorijski okvir primijenit ćemo u analizi dijaloga⁷ (Tablica 1) koji dobro oslikava i spoznajne događaje samoregulacije i njihovo poticanje. Uočimo podijeljenu inicijativu: od 1) do 6) Odrasli pokušava otkriti sustav uvjerenja Djeteta koje u 6) preuzima vodeću ulogu poučavajući Odraslaca metodom *od primjera prema pravilu*. Konstrukcije znanja pratimo osjenčanim redcima (7-9) gdje susrećemo protuprimjerom potaknuta dva, ovdje razmatrana, oblika samoregulacije znanja (tj. izazivanje poremećaja u strukturi znanja i njegove dvije adaptivne reakcije među kojima subjekt drugu doživljava kao onu koja vodi stabilnijoj mreži).

	Spoznajni čin/događaj	Dijaloškonastavni potez
1) Odrasli: Kako nastaje vjetar?		Pitanje vrste <i>od učinka prema uzroku</i> : poticanje abdukcije (traženja objašnjenja)
2) Dijete: Od stabala.	Abdukcija na hipotezu h	
3) Kako znaš?		Pitanje vrste <i>od uvjerenja prema osnovi</i>
4) Vidjela sam kako mašu rukama.	Izlaganje osnove (ovdje: osobno iskustvo ⁸). Zapravo:	

⁷ Riječ je razgovoru Jeana Piageta i petogodišnje Julije; u članku S. Paperta povodom *Time*-a izbora najvećih mislilaca i znanstvenika u 20. stoljeću. (<http://www.time.com/time/time100/scientist/>)

⁸ Termin iskustvo ne shvaćamo u pred-kantovskom smislu *pojmovno neutralnog susreta sa stvarnošću*.

	primjer koji potkrepljuje prešutnu hipotezu H : gibanje predmeta uzrokuje strujanje zraka.	
5) <i>Kako se tako može napraviti vjetar?</i>		Pitanje vrste u kojem značenju sugovornik koristi riječi
6) (Maše rukama pred licem Odrasloga) Ovako. Samo što su veće. I ima ih puno.	Izlaganje primjera koji potvrđuje hipotezu H . Poticaj sugovorniku na generalizaciju.	
7) <i>A kako nastaje vjetar na moru?</i>		Navođenje protuprimjera za hipotezu h (prešutno: <i>Na moru nema stabala.</i>).
8) Puše s kraja.	Tvorba hipoteze s koja je manje općenita od h (samoregulacija znanja)	
9) Ne. Prave ga valovi.	Tvorba hipoteze h' jednake razine općenitosti sa h gdje obje hipoteze proizlaze iz hipoteze H . (samoregulacija znanja)	

Pedagoške posljedice

Promišljajući pojam o znanju-procesu u odnosu na odgojno djelovanje, neke posljedice lako izvodimo. Ovdje ćemo usmjeriti pažnju na dvije posljedice koje se rjeđe uočavaju. Sažeto ih možemo iskazati riječima: 1) poučavanje ili nastava uključuju učenje onog koji poučava, i 2) sposobnost stjecanja znanja nije isključivo vezana uz razum.

Dječje znanje nije niži oblik spoznajnog procesa, zato ne treba žuriti s uklanjanjem dječjih hipoteza. Izravno osporavanje dječje hipoteze (*Ne, nije tako. Zapravo, vjetar nastaje zbog razlika u tlaku.*) sa sobom donosi opasnost prigušivanja procesa samoregulacije. Moguća posljedica kočenja vlastitih spoznajnih procesa prevlast je rutinskog učenja⁹ usmjerenog prema ispunjavanju očekivanja autoritarnog Drugoga nad smislenim učenjem. Tek neizravno osporavanje dječje hipoteze pokazivanjem njezina protuprimjera predstavlja put kojim se može potaknuti proces smislenog učenja (proces samoregulacije znanja). Proces poučavanja **onoga koji manje zna** o nekoj temi povlači potrebu učenja o tome što **on/ona** o toj temi zna na strani *onog koji više zna*. U tipičnom slučaju poučavanje uključuje dva znanja-procesa:

⁹ Jedan primjer može dobro oslikati vrijednost znanja-stanja dosegnutog rutinskim učenjem. Razgovor vode *Odrasli* i jedanaestogodišnje *Dijete* koje ponavlja školsko gradivo s pomoću udžbenika. *Dijete* (ponavlja naglas): **Vjetar nastaje zbog razlike u tlaku zraka.** *Odrasli*: *Što je tlak zraka?* *Dijete* (nakon dužeg razmišljanja): **To je ono što baka i djeda mjere oko ruke.** Standardna znanstvena hipoteza nije i teško da bi mogla u toj dobi biti ugrađena u mrežu uvjerenja. Sličan problem 'znanja' koje ne živi u subjektu kao oslonac tumačenja doživljava opažen je na svim razinama naobrazbe: suočeni s problemom tumačenja pojave koja odstupa od uobičajenih udžbeničkih primjera, i dodiplomski studenti prirodnih znanosti često posežu za vlastitim hipotezama koje protuslove standardnim znanstvenim hipotezama unatoč činjenici da standardne hipoteze znaju kako primijeniti u tumačenju primjera udžbeničke vrste.

učitelj mora stjecati znanje o učeniku da bi **učenik** mogao stjecati znanje jer je poznavanje dječje hipoteze nužan uvjet za pronalaženje njezina protuprimjera.

Neuspjeh ugrađivanja protuprimjera u strukturu znanja pokreće proces traženja uspješnije hipoteze. Spremnost na neuspjeh nužan je stav u poduhvatu učenja. Obrazovanje razuma ima i svoju čuvstveno-voljnu sastavnicu: bez otpornosti na neuspjeh nitko ne može postati subjektom znanja-procesa.

Umjesto zaključka

Na spoznajnom se području kreativnost pokazuje u dva osnovna oblika. Ako pojam kreativnosti shvatimo u širem smislu, onda je znanje kreativni proces stalne konstrukcije i rekonstrukcije mreže uvjerenja. Ako pojam kreativnosti shvatimo u užem smislu, onda je znanje opet kreativan proces jer se neki oblici konstrukcije hipoteze, i to upravo oni ključni, ne mogu razložiti u algoritam. Nužan element spoznajnog procesa jest mogućnost susreta s protuprimjerom. Traženje protuprimjera i otpornost u susretu s njime obilježja su kritičkog stava koji omogućuje kreativnu konstrukciju znanja.

Abstract: Knowledge-process

The paper develops a conceptual framework suitable for the analysis of dynamic aspects of knowledge. The application of the proposed conceptual framework in the analysis of explorative dialogue stages reveals underlying cognitive processes. Two educational conclusions entailed by constructivist notion of knowledge are outlined: efficient instruction implies instructor's discovery of student's knowledge, and learning ability requires critical emotional attitude.

