

Prof. dr Milica Andevski¹

Filozofski fakultet, Novi Sad

Dr Branislav Banić²

FFKMS, Univerzitet Singidunum, Beograd

Dr Mira Vidaković³

Visoka škola strukovnih studija za menadžment i poslovne komunikacije
Sremski Karlovci

Prof. dr Jasmina Arsenijević

Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Kikinda

UDK: 37.013.77

ISBN: 978-86-7372-270-2, 24 (2019), p.25-35

Originalni naučni rad

ZNAČAJ KONTEKSTA UČENJA IZ DISKURSA NEURODIDAKTIČKIH ISTRAŽIVANJA⁴

Apstrakt: U literaturi se analiziraju brojni faktori za koje se smatra da imaju važnu ulogu pri poučavanju i učenju. Najčešće se pominju motivisanost i uverljivost onoga koji poučava, individualni kognitivni i emocionalni preduslovi za učenje učenika. Izuzetan značaj pridaje se i aktuelnoj opštoj motivisanosti i spremnosti učenika za učenje, kao i specijalnoj motivisanosti učenika za neko određeno gradivo, predznanje i aktuelno emocionalno stanje. U ovom radu fokusiraćemo se i na specifičan kontekst u kome se realizuju poučavanje i učenje. Svi navedeni faktori održivo deluju na uspeh poučavanja i učenja, ali suštinski nastaju iz diskursa nesvesnih procesa koji se odvijaju u mozgu, a koji su nam još uvek strani. U tom smislu, neurobiološka teorija i istraživanja neurološke nauke reflektuju se kroz neurodidaktičke zahteve koji, iako se još nalaze na početku, imaju intenciju da potvrde i modifikuju (reformsko) pedagoško znanje stečeno iskustvom ali istovremeno, treba i da „perturbiraju” mitove i iluzije normativne pedagogije kao pedagogije postulata i tradicionalnog gledanja na relacije poučavanja i učenja.

Ključne reči: neurodidaktika, mozak, poučavanje, učenje.

Uvod

Opazanje, razmišljanje, učenje nisu samo fiziološke, telesno povezane aktivnosti. Bez biohemije našeg mozga nijedna kognicija nije moguća. Nervni sistem sa svojim neuronima, sinapsama i neurotransmiterima čini *Hardware*, a

¹ andevski@ff.uns.ac.rs

² banicjudo@gmail.com

³ mira.vidakovic@yahoo.com

⁴ Rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekta *Kvalitet i kompetentnost obrazovnog sistema u Evropskoj perspektivi* (projekt br. 179010), koji se realizuje uz finansijsku podršku Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, za period 2011–2019.

sadržaji svesti čine *Software* naše sposobnosti spoznaje (pri čemu je već i ovo razdvajanje na *Hardware* i *Software* sporno) (Siebert, 2003).

Mnoge svakodnevne izreke ukazuju na ovo jedinstvo duha i nervnog sistema, na primer izreka „zadržati trezvenu (‘hladnu’) glavu” – osnovu ove metafore čini spoznaja da mentalna aktivnost mozga troši dosta energije, koja oslobađa toplotu, a kojoj je opet potrebno rashlađenje. Znači da bi se razumelo razmišljanje, osećanje i učenje, potrebno je neurobiološko znanje. Primer: Našim osećanjima upravljaju „biohemijske supstance signala, tj. transmiteri, neuromodulatori, neuropeptidi i neurohormoni. Više nego elektrofiziološka dešavanja u našem mozgu oni određuju naše osećanje, razmišljanje i delovanje, neravnoteža ovog neurofarmakološkog ‘budžeta’ vodi ka masivnim promenama našeg psihičkog stanja” (Roth, 2001: 455).

Podsticajni potencijal neuroloških nauka

Neurološka nauka je važna nauka i značajan oslonac za pedagoška promišljanja. Ali se pedagoško delovanje ipak ne može dedukovati, („izvesti”) iz neurobioloških teorija. Neuro-biologija se između ostalog bavi pitanjem, *kako* mi učimo, ali ne i pitanjima *šta i zašto učimo*, tako da kod pedagoških poslenika postoji skepsa prema zahtevu za „*neurodidaktikom*”. Neurološka istraživanja, koja se uprkos svih napredovanja još uvek nalaze na početku, treba da potvrde i modifikuju (reformsko-)pedagoško znanje stečeno iskustvom, i treba da „perturbiraju” mitove i iluzije normativne postulatske pedagogije i pedagogije poučavanja. Iako su neurobiologija i pedagogija različiti sistemi, sa različitim kriterijumima, logikama i ključnim pojmovima, ipak postoji analogija i afiniteti perspektiva posmatranja. Obe discipline, i pedagogija i neuro-biologija se mogu *komplementarno* postaviti jedna prema drugoj, mogu se uzajamno podsticati, a da se pri tome ne preispituju diferencije, međusobne nivelacije ovih disciplina. Pomoću modernih „oslikavajućih postupaka” naučnici koji se bave neurologijom su uspeali, na zadivljujući način, da registruju ljudsku kogniciju u mozgu. „Populacije neurona se mogu direktno posmatrati u tome, kako uče nove sadržaje” (Spitzer, 2000: 86; Siebert, 2003).

Iako ova saznanja zavise od tehničkog stanja istraživačkih instrumenata, te su zbog toga privremena, ona ipak utvrđuju tezu, da učenje *nije reakcija na nastavu* koja posreduje znanje, već da je samoupravljeni, samovoljni proces. Ovde ćemo navesti nekoliko teza iz neuroloških nauka, koje su zanimljivije za pedagoški kontekst i dalja promišljanja.

1. Broj neuronskih mreža mozga je skoro neograničen. Te mreže nisu čvrsto povezane, već su *plastične* i *zavise od aktivnosti*. „Mi danas znamo, da je mozak najprilagodljiviji organ, koji posedujemo” (Spitzer, 2000: 11). „Hardware mozga je plastičan, njegovi sastavni delovi neuroni, spori i pogodni za greške, ali zato raspoloživi u neverovatno velikom broju” (ibidem, 15). Plastičnost mozga je neophodan (ali nedovoljan) uslov doživotnog učenja (Siebert, 2003: 10).

2. Plastičnost se ograničava pomoću *struktura*, koje čovek shodno vrsti razvija i u toku svoje biografije učenja. Opažanje, razmišljanje, osećanje, učenje se odvijaju „*strukturno-determinisano*”, (Maturana–Varela, 1987: 107), a to znači da

se novi sadržaji samo u okviru tih struktura mogu obrađivati. Unutar tih strukturnih okvira moguće je „*plutanje*” („*Driften*”). Kösel je tu metaforu plutanja preneo na procese učenja-poučavanja. „U zoni plutanja nastaje široko polje subjektivno konstruisanog znanja... Te konstrukcije znanja su veoma različite, jer ljudsko saznanje ne zavisi samo od kulture, već je u toku individualnog, porodičnog i školskog razvoja podložno kvalitativnim promenama” (Kösel, 2001: 87).

3. Ova umreženja većim delom funkcionišu *samoorganizujuće* i operacionalno zatvoreno; mozak interagira ravnomerno „sa svojim sopstvenim stanjem”. Sve više jača mišljenje da se kognitivne funkcije kao opažanje, pamćenje, razmišljanje ili jezik zasnivaju na kompleksnim interakcijama u neuronalnim mrežama... Osim toga karakteristično je da se obrada informacija zasniva na procesima samoorganizovanja u neuronskim mustrama/šemama aktivnosti (Engel-König, 1998). Učenje – i u smislu poučavanja – većim je delom „emergentan” proces, „unutrašnji monolog” onoga koji uči (Siebert, 2003: 10).

4. Hermann Haken, poznat po teoriji haosa, dalje je razvio tezu samoorganizacije mozga: Neuronalna umreženja deluju zajedno i time stvaraju nove osobine. Tu emergenciju novog kvaliteta on naziva *sinergetikom*. U današnje vreme postoje čitave „geografske karte”, koje pokazuju koji areali mozga ’zasvetle’ pri određenim aktivnostima kao što je šah, čitanje tekstova itd.” (Haken-Haken-Krell, 1997: 41). Za procese učenja ovo sinergetsko pojačanje znači: „emocije i kognicije se dopunjavaju, npr. kod angažovanja za socijalnu pravdu ili ekološku održivost. I pozitivna telesna osećanja i kognitivni Aha-doživljaji se mogu povezati u jedan Flow-osećaj” (Siebert, 2003: 11).

5. U procesu učenja se aktiviraju i povezuju *asocijativni areali*, u kojima su memorisani sadržaji pamćenja i iskustva. „Neuroni korteksa primaju veliku većinu svojih informacija od drugih neurona korteksa i time indirektno od sebe samih. Naš mozak je prepun ’uzajamno povratnih niti’” (Spitzer, 2000: 204). Učenje odrasle osobe je pre svega biografski i prema iskustvu orijentisano, „nadovezujuće učenje” (Siebert, 2003: 11).

6. Kognicija se u suštini iznutra upravlja, ali ipak zavisi od *konteksta* i od *situacije*. Tako da senzorna opažanja nisu ikonska oslikavanja spoljnog sveta, već individualne selekcije i interpretacije (ibidem).

7. Prepoznavanje i čulna opažanja su forme *delovanja*, a nisu oslikavanje sveta, već stvaranje sveta. Kognitivni sistem i svet su neodvojivo povezani. Engel i König predlažu da se uobičajena „ontologija stvari” zameni „*ontologijom situacije*” (1998). Subjekt koji opaža ne stoji naspram situacije, već je sam „situiran/smešten”, tj. on je „integralni deo situacije” (Spitzer, 2000: 188). Ovakva konstrukcija situacije je okarakterisana smislom, značenjem, interesom, potrebama. Znači uči se pre svega ono šta se doživljava kao „korisno, relevantno i viabel” (Siebert, 2003: 11).

8. *Limbijski sistem* i *neokorteks* su uzajamno povezani, to znači da kognicija i emocija čine nerazdvojivo jedinstvo. „Razum je smešten u afektivnu i emocionalnu prirodu čoveka” (Roth, 2001: 451). „Izvan toga aktuelna istraživanja mozga pokušavaju da identifikuju kompleksne neuronalne sisteme asocijacija, u kojima su integrisane emocionalne, kognitivne, vegetativno-hormonske i senzomotoričke komponente pod vođstvom jednog specifičnog afekta u obuhvatnu

psiko-fizičku šemu ponašanja” (Ciompi, 2001: 4). Diskusija o sveobuhvatnom učenju počev od „glave, srca i ruke” ovim dobija novu dimenziju (Siebert, 2003: 11).

9. Kognitivno učenje je pre svega prepoznavanje *mustri/šema*; neuronalne mreže su u stanju da apstrahuju i generalizuju. Ali mozak ne može da nauči apstraktna pravila, već slučajeve i primere... „Mozgu nisu potrebna... pravila, već dobri primeri... Da bi se pravila mogla apstrahovati iz Input-primera, taj Input mora da oslikava ta pravila, to znači da mu je potrebna unutrašnja struktura... Bolje se uči, ako se najpre treniraju jednostavni, ali temeljni primeri” (Spitzer, 2000: 334). Ova saznanja su vrlo značajni argumenti za egzemplarno učenje, odnosno učenje putem primera.

10. Iako institucionalizovano poučavanje pre svega pospešuje svesne procese opažanja i razmišljanja, veći deo učenja i prepoznavanja se odvija više *nesvesno i implicitno*. „Naše svesno Ja ima samo ograničen uvid u stvarne pogone našeg ponašanja. Nesvesni procesi u našem mozgu jače deluju na svesne nego obrnuto... Svest i uvid mogu samo uz ’pristanak’ limbijskog sistema da se sprovedu u delovanje” (Roth, 2001: 452). Na taj način raste značaj okruženja učenja, koje podržava implicitno učenje (Lemke, 2003).

11. Opažanja i procesi učenja nisu povezani samo emocijama, već i *telesnim osećajima*. Telo takođe učestvuje u razmišljanju, telo čini „neizostavni vezivni sistem za neuronalne procese ... koje mi doživljavamo kao svest” (Damasio, 2000: 17). „Kada se često ponavlja i duže zadržava negativno stanje tala, kao što je slučaj kod depresija, raste udeo misli, koje su asocirane više negativnim situacijama, što utiče na stil i efikasnost procesa razmišljanja” (ibidem, 203). Ne događa se slučajno da su mnogi ljudi upravo u toku šetnje posebno kreativni (npr. grčki peripatetičari).

12. Ljudski mozak očigledno raspolaže „*detektorom relevantnosti*”, kao i „*detektorom novosti*”. Informacije, koje nam se čine beznačajnim i poznatim, jednostavno „prohujaju”. Pošto su detektori relevantnosti i novosti vezani za biografiju i iskustva, različite osobe tokom procesa predavanja opažaju/zapažaju različite stvari, odnosno u zavisnosti od interesovanja i predznanja „ciljano se aktiviraju kortikalne strukture” (Spitzer, 2000: 156).

13. Evoluciono-istorijski posmatrano, ali i biografski izgleda da postoji uzajamno dejstvo između kompleksnosti kognitivnih sistema i kompleksnosti okoline. Čovek je konstruisao sve kompleksniji svet – i taj svet zahteva sve više apstraktno, umrežene, refleksivne učinke/rezultate razmišljanja i učenja. „Sa povećanjem kompleksnosti naše kulture povećala se i kompleksnost našeg mozga, što ujedno predstavlja i povećanje osetljivosti našeg tela na spoljašnje draži, što je opet uslovalo dalji porast kulturne kompleksnosti” (Schnabel–Sentker, 1997: 60). Ovo uzajamno dejstvo se može preneti na individualni razvoj ličnosti: „što je kompleksnije okruženje učenja, to su izdiferenciraniji procesi učenja i konstrukcije stvarnosti” (Siebert, 2003: 12).

Thomas Metzinger navodi sledeće osobine ljudske kognicije: „Njena vlastitost, njena smeštenost, njena senzitivnost i za vremensku strukturu implicitnog konteksta, njen odnos prema drugim kognitivnim sistemima i semantička

koevolucija sa njima, njen tok, tranzitan i nikada potpuno predvidljiv karakter, kojeg često karakterišu isprekidani 'fazni prelazi', koji skoro uvek sadrže neki aktivan, stvaralački momenat" (Metzinger, 1998: 347). U okviru istraživanja mozga izgleda da se svađa između „lokalizatora" i „teoretičara mreža" završava u korist ovih drugih (Siebert, 2003: 13).

Najviše primenjivan koncept učenja u našoj didaktičkoj teoriji i praksi glasi: Nastavnik šalje jezički formulisane informacije koje imaju značenje, koje prodiru kod učenika u sistem koji obrađuje podatke, tamo se dešifruju u njihovo (njima razumljivo) značenje, povezuju sa predznanjem i obrađuju po određenim pravilima razmišljanja, da bi onda bilo sačuvano kao znanje u dugoročnom pamćenju i odatle se, po potrebi, npr. za vreme ispitivanja, pozivalo. Učenje se ovde shvata kao *instrukcija*, kao obrada i memorisanje ponuđenog znanja, i radi se samo o optimiranju mehanizama koji u ovome učestvuju. Nasuprot ovome postoje dve tvrdnje, koje mogu biti potkrepljene neurološkim i kognitivnim naučnim tezama:

1. Znanje ne može da se prenese; ono mora da se iznova stvori u mozgu svakog pojedinca koji uči.
2. Usvajanje znanja se zasniva na okvirnim uslovima i upravlja se faktorima, koji se nesvesno odvijaju i zbog toga se veoma teško može uticati na njih (Roth, 2003: 20).

U vezi sa prvom tvrdnjom:

Da bi se fizički događaji uopšte mogli prepoznati kao znakovi koji imaju značenje, kao jezički simboli, mozak primaoca mora da raspolaže nekim odgovarajućim predznanjem, moraju postojati konteksti značenja, koji datom znaku dodeljuju značenje. Znači, značenje ne može nikako da se prenese sa onog koji poučava na onog koji uči, već mora da ga konstruiše mozak onog koji uči. Pritom je važno imati u vidu da se većina konstrukcija značenja u našem mozgu odvija visokoautomatizovano i potpuno nesvesno, i čak i kada se svesno doživljavaju, to po pravilu ne podleže našoj volji (Maturana–Varela, 1987; Roth, 2003). Samo u onoj meri, u kojoj slučajno ili uvežbavanjem vlada isto predznanje i isti kontekst značenja u mozgovima govornika i slušaoca, onog koji poučava i onog koji uči, nastaju otprilike ista značenja. Pošto se te konstrukcije značenja često odvijaju potpuno nesvesno i zbog toga ih i ne opažamo, mi gajimo iluziju da jezička značenja koja mi onda svesno opažamo potiču direktno od govornika (Roth, 2003: 21–22).

U vezi sa drugom tvrdnjom:

Nesvesno odvijajući procesi konstrukcije značenja i znanja zavise od mnogo faktora, od kojih se većina posreduje pomoću sistema, koji u kognitivnoj psihologiji dugo vremena uopšte nije postojao, tj. limbijски sistem. Taj sistem posreduje afekte, osećanja i motivaciju i na taj način predstavlja pravog kontrolora uspeha učenja.

Kratak prikaz građe i funkcija limbijskog sistema:

- *Limbijski delovi kore velikog mozga (prefrontalni, orbitofrontalni i cingularni Cortex):* svesne emocije i motivi, svesan kognitivni učinak, kontrola delovanja i kontrola impulsa;
- *Hippocampus formacija:* organizator deklarativnog pamćenja (epizodno pamćenje, činjenično pamćenje, pamćenje poverljivosti);
- *Amygdala:* emocionalna kondicionizacija, naročito posredovanje negativnih osećanja (stres, strah);
- *Mezolimbijski sistem:* nagrada pomoću moždanih opiata, tj. „predočavanje” nagrade;
- *Neuromodulatorski sistemi:* upravljanje pažnje, motivacije, zainteresovanosti, sposobnosti učenja pomoću neuromodulatora noradrenalina (opšta pažnja, uzbuđenost, stres), dopamin (podsticaj, radoznalost, očekivanje nagrade), serotonin (ublaženje, smirenje, osećaj blagostanja) i acetilkolin (Acetylcholin) (ciljana pažnja, pospešivanje učenja) (Roth, 2003: 22).

Navedeni limbijski centri čine centralni sistem procenjivanja našeg mozga. Ovaj sistem procenjuje sve, šta se dešava pomoću nas i šta se dešava sa nama, posle toga da li je to bilo dobro/prednosti za nas, da li je bilo izazovno i da li bi se moglo ponoviti, ili je bilo loše/bolno i stoga ga treba izbegavati. Te procene smešta u emocionalno pamćenje iskustava, koje većim delom nesvesno radi. U svakoj situaciji se od strane limbijskog sistema proverava, da li je data situacija već poznata, odnosno da li liči na neku prethodnu, i koja iskustva smo sa tim imali. Pritom detalji događaja ne potiču iz limbijskog centra u užem smislu, već se putem deklarativnog pamćenja „dovode” iz Hippocampusa (ibidem, 22–23).

To znači da ovaj sistem presudno odlučuje o uspehu učenja, tako što pri svakoj situaciji učenja pita: „Šta ukazuje na to da će se slušanje, učenje, vežbanje itd. zaista isplatiti? To se pretežno odvija na osnovu prošlih, najčešće nesvesnih iskustava. Ukoliko sistem dođe do pozitivnog rezultata, tada će se preko takozvanih neuromodulatorskih sistema u moždanoj kori velikog mozga postojeća umreženja tako prerasporediti da bi nastalo novo znanje. Pritom je odlučujuća brzina i količina, putem kojih se pozivaju i kombinuju odgovarajući sadržaji pamćenja i na taj način nastaju nova umreženja znanja. Faktori, koji pri poučavanju i učenju igraju važnu ulogu su sledeći:

1. Motivisanost i uverljivost onog koji poučava;
2. Individualni kognitivni i emocionalni preduslovi za učenje učenika;
3. Aktuelna opšta motivisanost i spremnost na učenje učenika;
4. Specijalna motivisanost učenika za neko određeno gradivo, predznanje i aktuelno emocionalno stanje;
5. Specifičan kontekst poučavanja i učenja” (Roth, 2003: 23).

1. Motivisanost i uverljivost onog koji poučava

Psiholozi koji prate emocije i neuropsiholozi došli su u svojim analizama do saznanja da na početku svakog susreta i svakog razgovora procenjujemo uverljivost partnera. To se događa otprilike u roku od jedne sekunde potuno nesvesno preko analize izraza lica (naročito položaja očiju i usana), boje glasa (prosodija) i držanja tela. U ovome učestvuje pre svega amygdala i insularni korteks, kao i desni temporalno-parietalni korteks (opažanje lica) i orbitofrontalni korteks. Nesvesno opaženi emocionalno upravljani miris tela, koji posreduje strah i nesigurnost, takođe bi mogao da igra ulogu; i to se obrađuje u amygdali.

Pri aktu učenja je isto tako. „Učenici zaključe brzo i u prvom koraku nesvesno, da li je nastavnik motivisan, da li vlada gradivom i da li se identifikuje sa onim šta govori. Nastavnik najčešće nije ni svestan signala koji šalje, i zbog toga ni ne može voljno upravljati njima ili tek nakon dužeg treninga (glumci i demagozi izgleda da to mogu). Znači, ako neki nastavnik već godinama radi, nemotivisano drži predavanje, o kojem više ne zna ni da li je tačno, to u mozgovima učenika proizvodi direktan poziv da ga ne slušaju” (Roth, 2003: 23).

2. Individualni kognitivni i emocionalni preduslovi za učenje učenika

Učenje je aktivan proces stvaranja značenja koji se u svakom pojedinačnom mozgu odvija znatno drugačije nego što želimo da prihvatimo; postoje velike razlike između učinaka pamćenja. Neko može napamet da nauči 200 telefonskih brojeva i mnoštvo brojnih kombinacija, ali ne može dobro da pamti imena i veoma često se zabuni, znači – ima loše prostorno pamćenje. Kod drugih osoba je obrnuto. Te razlike su u visokoj meri urođene i mogu se samo ograničeno poboljšati. Takođe postoje velike razlike u vezi sa specifičnim darom za učenje: Neko je veoma dobar u matematici, srednji u jeziku i loš kada je reč o umetnosti, i ovde se veoma malo toga može promeniti uz vežbanje. Isto tako postoje različiti stilovi učenja: neko najbolje uči dok sluša, neko mora da uči čitajući, a neko treći sve to mora još jednom da utvrdi kod kuće, itd. Uzrok tome je činjenica da je sposobnost učenja i pamćenja izgrađena modularno (što znači da je podeljeno na više „fioka”), i da sposobnost učinaka tih modula, individualno jako varira.

To znači da bi dobar nastavnik, u stvari, morao tačno da poznaje stil učenja i pamćenja svakog učenika, da bi svoj rad prilagodio tome – međutim, to je skoro nerešiv zadatak u školskoj realnosti. Ali i tačnije znanje o tome, u kojoj meri stilovi učenja i pamćenja inter-individualno mogu da variraju, bilo bi veoma korisno. Mnoge prividne poteškoće pri učenju kod učenika se zasnivaju na tome da se u školi po pravilu koristi neki određeni tip posredovanja znanja, tj. onaj koji se zasniva na jezičkom posredovanju znanja, ali ovakav tip posredovanja znanja ni u kom slučaju ne „leži” svim učenicima (Roth, 2003: 24–25).

3. Aktuelna opšta motivisanost i spremnost na učenje učenika

U mozgu postoji sistem, koji pre svake situacije, u kojoj neka osoba treba nešto da učini, proverava, da li traženo ponašanje obećava neku nagradu (odnosno pomaže u tome da se izbegne neka nevolja). „U ovom slučaju to znači da *situacija učenja* mora na neki način da se učeniku učini atraktivnom. Putem ovoga se upravlja/usmerava opšta spremnost na učenje i to preko pažnje i „izbacivanja” specifičnih materija koje pospešuju učenje kao što je noradrenalin i acetilkolin. Mozak učenika u vezi sa školskim učenjem veoma brzo razvija *očekivanje nagrade*, a ova očekivanja mogu da budu ispunjena ili pak da dovedu do razočaranja. To znači da neko dete treba veoma rano sa roditeljima ili ostalom okolinom da stekne iskustvo da je učenje nešto lepo i korisno. To se onda generalno ispoljava kroz povećanje spremnosti za učenje i motivisanosti. Ukoliko se učenje i škola rano dožive kao naporni i dosadni ili se „omalovažavaju”, onda ne treba da nas čudi, zašto se kod dece ne javlja motivacija za učenje” (Roth, 2003: 25).

4. Specijalna motivisanost učenika za neko određeno gradivo, predznanje i aktuelno emocionalno stanje

Zainteresovanost i motivisanost se izražavaju „kroz povećanje noradrenergenskog sistema, koji povećava opštu pažnju (lagani stres očekivanja), dopaminergenskog sistema (radoznalost, očekivanje nagrade) i kolinergenskog sistema (ciljana pažnja, koncentrisanost). Ovi sistemi pripremaju koru velikog mozga i hippocampus za učenje i podržavaju učvršćivanje znanja u dugoročnom pamćenju. Kako se to tačno odvija, nije poznato. Ali poznao je da jačina emocionalnog stanja, koje učenik oseća kao zainteresovanost, oduševljenje, pozitivno korelira sa učinkom pamćenja. Šta učenika pojedinačno zanima, u suštini može da bude veoma različito. Ta specijalna zainteresovanost za učenje može da bude genetički determinisana/uslovljena, da se utemelji u ranom detinjstvu ili da se kasnije stekne. Šta nas jako zanima, to se “usput”, brzo nauči, dok ono, šta nam se ne sviđa, što nas ne zanima, veoma teško učimo” (Roth, 2003: 25–26).

U skladu sa ovim, važno je da se nova znanja i informacije što uspešnije nadovežu i povežu sa predznanjem koji učenik već ima. Stoga je uvek teže učiti novo gradivo, gde ovakva povezivanja ne postoje i tek treba da se oblikuju. Ukoliko predznanja postoje, onda je umrežavanje brže i jednostavnije.

Najproblematičnija metoda poučavanja i učenja je takozvano štrebanje, tj. jednostavno učenje napamet, gde se umreženje pamćenja izgrađuju jednostavnim ponavljanjem. To uspeva uvek, čak i onda kada ne postoji ni zainteresovanost za učenje, niti predznanje. U tom „kontekstu je štrebanje čak i neophodno. Štrebanje i učenje napamet imaju veliku manu, a to je da predstavljaju varijantu implicitnog učenja, a ne semantičkog, tj. sadržinski značajnog učenja. Vlada se jednom određenom motoričkom spretnošću (spretnosno učenje, na primer vožnja biciklom, sviranje klavira, upravljanje instrumetima), ali se ne razume, kako to funkcioniše, i ta sposobnost se – drugačije nego kod sadržinskog učenja – ne može prenositi na druge oblasti. Tako se znanje može steći mehanički i primeniti, sadržaji udžbenika

se mogu naučiti napamet, ali onda njima ne vladamo semantički, tj. ne razumemo njihovo značenje i ne možemo dalje raditi sa njima. Tada nastavnik obično kaže: To si jednostavno naučio napamet, a nisi shvatio, šta to zaista znači!” (Roth, 2003: 26).

5. Specifičan kontekst poučavanja i učenja

Učenje ne zavisi samo od stepena predznanja, pažnje i zainteresovanosti, „već i od konteksta, u kojem se učenje odvija. Moderno istraživanje pamćenja pokazuje da se kod svakog sadržaja, koji se uči, takođe pamte i podaci, kao na primer, *ko* je posredovao taj sadržaj (pamćenje izvora) i *kada i gde* je to naučeno (pamćenje mesta i vremena). Taj kontekst je takođe odlučujući za uspeh učenja i memoriše se zajedno sa sadržajem znanja. Ponekad i kontekst učenja (osoba, mesto, vreme) može da pomogne ili odmogne pri pozivanju podataka tj. sadržaja znanja. Sadržaji učenja, koji se stiču u dosadnim učionicama, ili u okolini, koja je prepuna konflikata i straha prema bezvoljnim nastavnicima, imaju male šanse da se dugoročno utemelje u pamćenje” (Roth, 2003: 27).

Zaključak

Da bi poučavanje i učenje bili efikasni bitan faktor efikasnog učenja, važna je *uloga nastavnika*, koji je ovde i evaluator i režiser, onaj koji poznaje strategije učenja, radi na znanju i konceptualnom razumevanju kod učenika, kako bi učenik razumeo gradivo i postigao željeni napredak. Učenje nije uvek zabavno, a nije ni jednostavno, pa je često na pojedinim tačkama potrebno uložiti dodatne napore, kako bi se savladali postavljeni zadaci. Učenici su skloni da se prepuštaju izazovima koje samo učenje nosi sa sobom i uživaju čak u tome. To je snaga vežbe i koncentracije, a nastavnik treba da odgovori ovim izazovima. Što je izazov veći, veća je i potreba učenika da se oseća sigurnim, kako bi dalje sa interesovanjem, razumevanjem i ličnim angažovanjem učio.

Da bi nastava dovela do kognitivnih promena učenika, neophodne su svesne intervencije nastavnika, koje su uspešnije kada raspolaže znanjem o predznanju svojih učenika, njihovim intencijama, i kada u skladu sa tim, prilagodi strategije učenja. U jednom okruženju punom ideja učenici mogu eksperimentisati sa gradivom i međusobno razmenjivati ideje. Sigurno okruženje za učenike (ali i nastavnike) je okruženje u kojem su greške dobrodošle i čak se podržavaju jer se iz grešaka puno može naučiti, i nije bez razloga krilatica *ko radi – greši...* (Hattie, 2014; Neumann, 2006).

Nastavnici treba da prepoznaju kada se učenje održava, a kada ne, da znaju kada mogu da eksperimentišu i kada se može učiti iz iskustva, moraju posmatrati učenje, dobiti, a i dati *feedback*; treba da znaju i kada će ponuditi alternativne strategije učenja, kada postojeće strategije ne funkcionišu. Što više učenici postaju nastavnici i što više nastavnici postaju učenici, to se postiže veći uspeh kod ishoda; uspešni nastavnik je režiser i onaj koji upravlja učenjem (Hattie, 2014: 19).

Da bi učenje bilo efikasno i efektivno i da bi uključilo obe hemisfere mozga, sadržaji nastave treba da koncentrišu na motivacione i kognitivne dimenzije učenja, da naglašavaju strategije rešavanja problema, da prate napredak u učenju i imaju razumevanja za stilove učenja, da učenje vide očima učenika, te da učenici postanu sopstveni nastavnici. Suštinska uloga nastavnika se u praktičnom smislu ne može do kraja osvestiti, ne može se čak ni naučiti – ali se zajedničkim radom i promišljanjem mogu **probuditi, spoznati i odmeriti vlastite pedagoške** mogućnosti i sposobnosti. Iz perspektive koja promišlja *autonomiju darovitih* postavlja se osnovni zahtev da škola postane čistija u vrednosnom i duhovnom pogledu, i da se vaspitanje shvati kao delatnost koja će samu sebe učiniti suvišnom.

Literatura:

- Andevski, M. (2008). Nastava bez poučavanja. *Inovacije u nastavi, časopis za savremenu nastavu*, br. 3, 5–14.
- Andevski, M. (2009). Koncept dijaloške nastave. *Zbornik radova sa Međunarodne naučne konferencije Budućnost obrazovanja učitelja* Univerzitet u Novom Sadu, Učiteljski fakultet na mađarskom nastavnom jeziku, Subotica, 138–146.
- Ciompi, L. (2001). Affektlogik, affektive Kommunikation und Pädagogik. U: Unterweger, E., Zimperich, V. (Hrsg.). *Brauch die Schule Psychotherapie?* Wien.
- Damasio, A. (2000). *Descartes' Irrtum*. München.
- Engel, A., König, P. (1998). Das neurobiologische Wahrnehmungsparadigma. In: Gold, P., Engel, A. (Hrsg.). *Der Mensch in der Perspektive der kognitionswissenschaften*. Frankfurt.
- Hattie, J. (2014). *Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Visible Learning for teachers*. Schneider Verlag Hohengehren GmbH, Baltmannsweiler.
- Haken, H., Haken-Krell, M. (1997). *Gehirn und Verhalten*. Stuttgart.
- Kösel, E. (2001). Die Konstruktion von Wissen in der Schule. In: Schmidt, S. (Hrsg.) *Lernen im Zeitalter des Internets*. Bozen.
- Neumann, A. (2006). Professing passion: Emotion in the scholarship of professors at research universities. *American Educational Research Journal*. 43 (3), 381–424.
- Lemke, B. (2003). Nichtbewusste Informationsverarbeitungsprozesse und deren Bedeutung für das Lernen Erwachsener. München.
- Maturana, H., Varela, F. (1987). *Der Baum der Erkenntnis*. München.
- Metzinger, T. (1998). Anthropologie und kognitionswissenschaft. In: Gold, P., Engel, A. (Hrsg.). *Der Mensch in der Perspektive der kognitionswissenschaften*. Frankfurt.
- Roth, G. (2001). *Fühlen, Denken, Handeln*. Frankfurt.
- Roth, G. (2003). Warum sind Lehren und Lernen so schwierig. *Report, Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung, Heft 3*, 26. Jahrgang. S. 20–28.
- Schnabel, U., Senker, A. (1997). *Wie kommt die Welt in den Kopf?* Reinbek.
- Siebert, H. (2003). *Pädagogischer Konstruktivismus. Lernen als Konstruktion von Wirklichkeit*. Luchterhand, München.
- Spitzer, M. (2000). *Geist im Netz*. Heidelberg.

Prof. Milica Andevski, PhD

Faculty of Philosophy, Novi Sad

Branislav Banic, PhD

FFKMS, University of Singidunum, Beograd

Mira Vidakovic, PhD

The College for Applied Science in Management and Bussines, Sremski Karlovci

Prof. Jasmina Arsenijevic, PhD

Academy for Vocational Education and Educator Training, Kikinda

IMPORTANCE OF LEARNING CONTEXT FROM DISCOURSE OF NEURODIDACTIC STUDIES⁵

Summary: In the literature there are numerous factors analyzed for which it is believed that they have a significant role in studying and learning. Most frequently, we mention motivation and conviction of the one who studies, individual cognitive and emotional preconditions for learning of the students. Exceptional significance is also attributed to the current general motivation and readiness of students for learning, as well as special motivation of students for a specific material, foreknowledge and current emotional state. In this paper, we will focus also on a specific context in which teaching and learning are realized. All the factors mentioned have a sustainable effect on the success of teaching and learning but they are essentially originated from the discourse of unconscious processes that take place in the brain, and which are still foreign to us. In that sense, neurobiological theory and studies of neurological science are reflected through neurodidactic requirements which, although still in the beginning, have the intention to confirm and modify (reform) pedagogical knowledge acquired by the experience but simultaneously, they should also "perturbate" myths and illusions of normative pedagogy as a pedagogy of postulates and traditional view of relations of teaching and learning.

Key words: neurodidactics, brain, teaching, learning.



⁵The paper is a result of research conducted within the Project named *Quality and competence of educational system in Serbia* (Project no. 179010), which is realized with the financial support of Ministry for Science and Technological Development of the Republic of Serbia, 2011–2019.