

Zrcalni nevroni in učenje

■ **Branka Borjanić** je mag. prof. inkluzivne pedagogike.

Zrcalni nevroni (ZN) predstavljajo osnovo za razumevanje dejanj in namenov drugih ter posnemanje dejanj drugih, omogočajo pa tudi, da se ljudje učijo s posnemanjem. V učnem okolju so bistvenega pomena za otrokov razvoj in njegov odnos z drugimi. Velik vpliv na odnose in vzdušje ima učitelj, saj s primernim pristopom in načrtovanimi dejavnostmi lahko spodbudi aktiviranje ZN, umiri negativna in sproži pozitivna čustva, razvija empatične odnose in inkluzivno klimo.

Odkritje zrcalnih nevronov

V 90. letih prejšnjega stoletja so italijanski znanstveniki preučevali motorične nevrone pri opicah. Takrat so že vedeli, da se določeni nevroni aktivirajo, ko opica izvaja dejavnosti z roko in usti. Po naključju pa so prišli do ugotovitve, da ko je opica le opazovala nekoga pri dejanju, so se nevroni odzvali enako kot takrat, ko je nalogo opravila sama. Ker so se možgani enako odzvali pri enakih zrcalnih dejavnostih opice in drugih bitij v njeni okolici, so pojav poimenovali ZN (Dolenc, 2006). ZN so kasneje odkrili tudi pri ljudeh. Sprva so mislili, da so ZN vključeni le v zaznavanje in razumevanje motoričnih dejanj, a so ugotovili, da imajo lahko ključno vlogo tudi pri višjih kognitivnih procesih, kot so posnemanje, komunikacija, čustva in empatija (Ferrari in Rizzolatti, 2014).

Sposobnost posnemanja

V procese posnemanja so ZN neposredno vključeni in močno povezani z našo sposobnostjo učenja z opazovanjem in posnemanjem, ki je najbolj razvita pri ljudeh. Razumevanje dejanj je poglobljena funkcija ZN, pomeni pa sposobnost doseči notranji opis dejanja in ga uporabiti za organiziranje primerne vedenja v prihodnosti. Naša sposobnost razumevanja dejanj pomeni, da ZN lahko preoblikujejo vizualne informacije o opaženem dejanju v znanje, kar nam omogoča, da videno tudi posnemamo. To se zgodi, kadarkoli smo obkroženi z drugimi ljudmi. Ko jih opazujemo pri dejanju, ki nam je bodisi znano bodisi neznano, se ZN aktivirajo. Če smo bolj

seznanjeni z dejanjem, bomo morda celo lahko predvideli cilj dejanja takoj, ko se bo motorični vzorec aktiviral v naših možganih. To razumevanje vedenja in namer so ljudi je pomembno za socialno organizacijo in olajša človekovo interakcijo (Schober in Sabitzer, 2013).

Ko so dejanja dovolj pogosto aktivno povezana z opazovanjem in izvedbo, se te asociacije integrirajo v zrcalni sistem, zato so bolj samodejne. Učna dejanja ali cilji brez zrcalnega sistema bi vključevali veliko več zavestnih procesov in lastnih izkušenj. Učili bi se s poskusi in napakami. Že samo opazovanje novega dejanja lahko povzroči spremembe v možganih, kar privede do

tega, da se dejanja naučimo ali si ga vsaj zapomnimo. Izključno opazovanje dejanj lahko povzroči oblikovanje motoričnih spominov, vendar posnemanje opazovanja dejanja še bolj spodbudi proces učenja (Asten, 2011).

Aktivni ZN pospešijo učenje in razvoj

ZN so ključnega pomena pri učenju otrok. Sodelujejo pri načrtovanju in uravnavanju dejanj, abstraktnem mišljenju in spominu, učenju ustreznega vedenja in prenosu manir. Ko otrok opazuje dejanje, se aktivirajo ZN in tvorijo nove nevronske poti, kot bi otrok sam izvajal to dejanje. Učinkovita dejavnost ZN vodi do dobrega razvoja na čustvenem in socialnem področju (Mara in Blaga, 2017). Aktivirani ZN pozitivno vplivajo tudi na učne predstave učencev. Ko opaženo dejanje sproži naš interes, ko smo motivirani in načrtujemo ali pa nam je naročeno, naj dejanje posnemamo, se pojavi še intenzivnejši odziv ZN, kar poveča našo

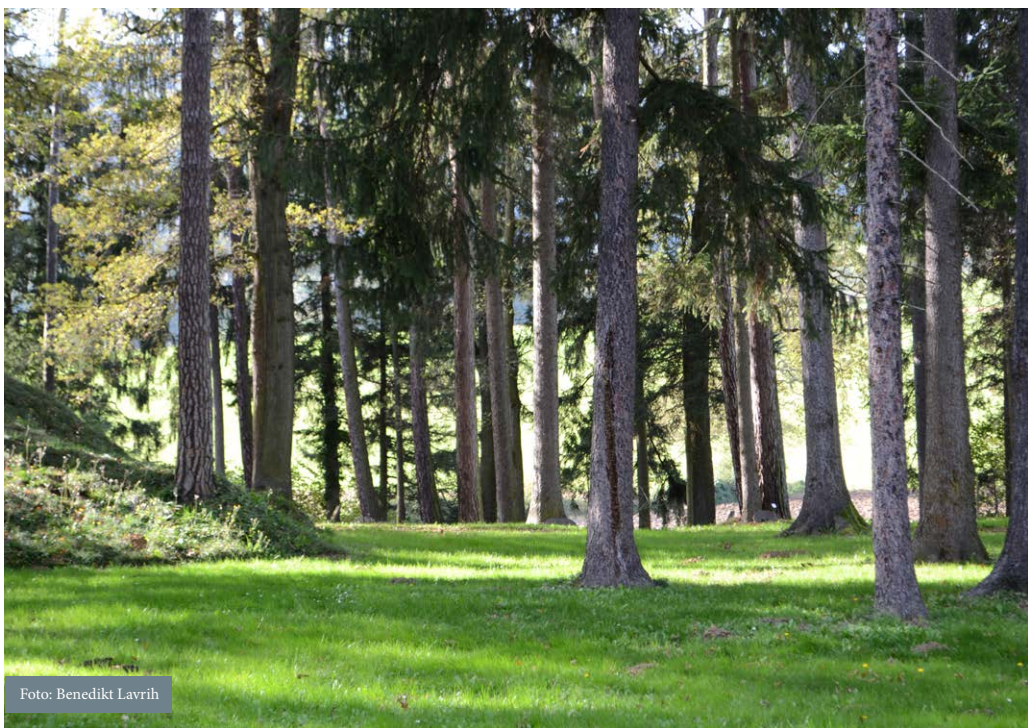


Foto: Benedikt Lavrih



spodobnost pridobivanja novega znanja in spretnosti (Bauer, 2009, v Schober in Sabitzer, 2013). To pomeni, da je posredovanje znanja, ki omogoča obliko posnemanja, najprimernejše za aktiviranje ZN. Učitelji bi morali ciljno naravnati pouk, tako da omogočijo učencem poleg razlage tudi učenje s posnemanjem preko finomotoričnih ali grobomotoričnih dejanj.

ZN najbolje delujejo v resničnem življenju, ko imajo ljudje interakcije iz oči v oči. Virtualna resničnost in videoposnetki so senčni nadomestki interakcij v živo (Iacoboni, 2013). Napredek v komunikacijski tehnologiji, ki je kdaj imel tudi škodljive učinke na vedenje in zaznavanje, pa lahko moti učinkovitost delovanja zrcalnega sistema (Dickerson idr., 2017).

Prenos čustev

ZN v povezavi z limbičnim sistemom povežejo čustva z določenimi izrazi obraza. Pozitivno ali negativno vplivajo na medosebne odnose, tako da ljudje zavestno in nezavedno posnemajo govorico telesa drugih, obrazno mimiko in čustva. Vrnjen nasmech lahko spodbudi človeka, mrščenje pa lahko poslabša interakcijo. Odnosi z učitelji in med vrstniki so pomemben del življenja vsakega učenca. Običajno v odnosih med učenci in učitelji prevladujejo učitelji, zato jih lahko tudi oni oblikujejo. Z zavedanjem, kako delujejo ZN, jih lahko učitelji aktivno uporabljajo za ustvarjanje pozitivnega vzdušja pri pouku; na primer s poskusom zrcaljenja pozitivnih kretenj, s sproščeno držo, smehom ter izogibanjem negativni govorici telesa. Učiteljev motiviran, samozavesten in zainteresiran videz lahko povede učence. Običajno je v razredu več učencev, učitelj pa je sam, zato se zdi bolj verjetno, da se bodo zrcalila čustva od učencev, ki so pogosto manj motivirana. V tem primeru zavedanje o načinu delovanja ZN lahko pomaga učiteljem blokirati prenos negativnih čustev. Če učitelji skušajo svoje učence motivirati s pozitivnim nastopom, je to morda najboljše najprej storiti z manjšim številom učencev v upanju, da bo skozi skupno pozornost njihovo zanimanje zrcaljeno k drugim. ZN tudi močno vplivajo na samozavest otrok, ker posnemajo in sprejemajo dobre in slabe navade, ki jih opazijo pri drugih ljudeh. Strah, napetost, stres in drugi negativni

občutki zavirajo ZN in s tem ovirajo učenje s posnemanjem. V skladu s temi odkritji se zdi ustvarjanje sproščenega učnega okolja v šolah in zavedanje vpliva učitelja kot vzora pomembnejše kot kdajkoli prej (Schober in Sabitzer, 2013).

Odsotnost zrcaljenja

Ker so ZN bistvenega pomena za naše socialno življenje in se aktivirajo vedno, kadar smo obkroženi z drugimi ljudmi, smo navajeni, da nas drugi zrcalijo in da mi zrcalimo njih. Pri nekaterih oblikah mobinga, ki so najpogostejše med najstniki, je ta navada namenoma motena. Izključenih oseb drugi ne gledajo in se ne odzivajo nanje, njihova govorica telesa in obrazni izrazi se ne zrcalijo več. Takšna socialna izolacija je lahko travmatična izkušnja, ki vodi do telesnih in duševnih bolezni. Zavedanje o delovanju ZN lahko pomaga učiteljem, da prepoznajo to posebno obliko mobinga in jo preprečijo že v zgodnji fazi (prav tam).

Sinhronizacija in povezovanje

Nova spoznanja o delovanju ZN so prispevala k boljшему zavedanju o dogajanju v učilnici oz. med učenjem. S pomočjo skeniranja možganov imamo vpogled v to, koliko se možgani povezujejo med samimi interakcijami. Z informacijami o sinhronosti možganov in deljenju skupne pozornosti lahko povečamo osredotočenost in zavzetost učencev ter vplivamo na zmanjšanje disciplinskih težav. ZN so močno vpeti v sinhronizirano vedenje, ki se okrepi, kadar obstaja močna socialna povezava med učiteljem in učencem ali obratno, ko se učenci počutijo angažirane z materialom ali če so med seboj povezani (Dikker idr., 2017, v Jensen, 2020). Tudi učiteljeva anksioznost ali entuziazem močno vplivata na možgane učencev. Zaradi sinhronizacije možganov učenci nezavedno poberejo učiteljevo razpoloženje, mimiko in dejanja veliko bolj, kot je bilo mišljeno prej. Obstaja pozitivna povezava med učiteljevim navdušenjem nad poučevanjem predmeta in uspešnostjo učencev (Mahler idr., 2018, v prav tam).

Učitelj lahko modelira tisto vedenje, ki ga želi videti pri učencih. Kot model ali vzornik lahko pokaže, kako biti empatičen, kako uspešno dokončati določeno nalogo, kako se primerno obnašati, čustvovati, kako biti

motiviran in prevzet nad učenjem in izkazovati vse dragocene akademske in življenjske veščine. Za večjo sinhronizacijo možganov lahko učitelj uvede več sodelovalnega učenja in gibanja s pomočjo krajših in zabavnih plesno-gibalnih dejavnosti, iger, glasbe ipd. Pri zabavnem učenju je zelo težko ne sodelovati, kar je pomembno izhodišče za učence, ki imajo določene primanjkljaje na učnem in/ali čustveno-vedenjskem področju (Jensen, 2020).

Zrcalni sistem je vsekakor pomemben člen v verigi učenja novih dejanj in njihovih ciljev, vendar nikoli ne more biti za te procese izključno odgovoren. Med opazovanjem in izvajanjem dejanja so aktivna tudi druga možganska področja (Asten, 2011). Čeprav je sistem ZN pri ljudeh še vedno v veliki meri neraziskan in bodo prihodnje študije pokazale, do kam seže njihov vpliv, danes že zagotovo vemo, da ljudem olajšajo razumevanje in posnemanje opaženih dejanj, s čimer omogočajo, da se s posnemanjem učimo, pridobivamo nova znanja in obvladamo nove veščine. S prenosom čustev in posnemanjem govorice telesa pomembno prispevajo k medosebnim stikom in odnosom (Schober in Sabitzer, 2013). Tako izjemnega vpliva bi se morali zavedati zlasti vsi tisti, ki se ukvarjajo z vzgojo in izobraževanjem otrok. ◀

Literatura

- Asten, van Timon (2011): *Wisdom through reflection: the mirror neuron system and its role in learning*. Pridobljeno 31. 8. 2019 s spletne strani: <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/193269>.
- Dickerson, Kelly; Gerhardstein, Pete; Moser, Alecia (2017): The role of the human mirror neuron system in supporting communication in a digital world. *Front Psychol*, letnik 12, str. 8–698.
- Dolenc, Sašo (2006): *Zrcalni nevroni*. Pridobljeno 23. 9. 2019 s spletne strani: <http://www.kvarkadabra.net/zrcalni-nevroni>.
- Ferrari, Pier Francesco; Rizzolatti, Giacomo (2014): Mirror neuron research: the past and the future. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 369(1644): 20130169.
- Iacoboni, Marco (2013): The potential role of mirror neurons in the contagion of violence. V National Research Council; Institute of Medicine; Board on Global Health; Forum on Global Violence Prevention: *Contagion of violence: Workshop summary* (str. 73–78). Washington (DC): National Academies Press.
- Jensen, Eric (2020): *Getting everyone on the same page: How your classroom can experience brain synchronicity*. Pridobljeno 13. 3. 2021 s spletne strani: <https://www.jensenlearning.com/getting-everyone-on-the-same-page-how-your-classroom-can-experience-brain-synchronicity/>.
- Mara, Daniel; Blaga, Lucian (2017): *The function of mirror neurons in the learning process*. MATEC Web of Conferences 121, 12012. Pridobljeno 19. 9. 2019 s spletne strani: https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2017/35/mateconf_mse2017_12012.pdf.
- Schober, Patricia; Sabitzer, Barbara (2013): Mirror neurons for education. *INTED2013 Proceedings*, 40–45.