

Zgradbo teh mešičkov in nanoarhitekturo umeščenosti sinaptobrevina 2 smo razvozla- li z metodami molekulske biologije. Protein sinaptobrevin 2 smo na vsakem koncu ozna- čili s fluorescentno molekulo.

To je še dodatno povečalo ločljivost optič- ne mikroskopije s strukturirano osvetlitvijo. Mejo ločljivosti smo s približno 120 nano- metrov še povečali na 20 nanometrov. Ti poskusi so nam omogočili izmeriti, da je sinaptobrevin 2, ko je v svojem naravnem okolju, velik 65 nanometrov ter da je na po- sameznem mešičku manj kot 25 teh mole- kul. Odkrili smo tudi, da se te molekule v mešičku sestavljajo v večje strukture. Podat- ki so pomembni za razumevanje fiziološke vloge tega proteina, ki ga cepita tetanusni in botulinusni nevrotoksin (najbolj toksič- ni snovi, ki paralizirata prenos signalov po živčevju).

Literatura:

- Hell, S. W., 2007: *Far-Field Optical Nanoscopy*. *Science*, 316: 1153-1158.
- Wildanger, D., Rittweger, E., Kastrop, L., Hell, S. W., 2008: *STED microscopy with a supercontinuum laser source*. *Optics Express*, 16: 9614-9621.
- Singh, P., Jorgačevski, J., Kreft, M., Grubišič, V., Stout, R. F. Jr., Potokar, M., Parpura, V., Zorec, R., 2014: *Single-vesicle architecture of synaptobrevin 2 in astrocytes*. *Nature Communications*, 5: 3780.
- The Nobel Prize in Chemistry 2014. *Nobelprize.org*. Nobel Media AB 2014. Web. 29 Oct 2014. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2014/.
- Jorgačevski, J., Potokar, M., Grile, S., Kreft, M., Liu, W., Barclay, J. W., Bückers, J., Medda, R., Hell, S.W., Parpura, V., Burgoyne, R. D., Zorec, R., 2011: *Munc18-1 tuning of vesicle merger and fusion pore properties*. *Journal of Neuroscience*, 31: 9055-9066.
- Kreft, M., Jorgačevski, J., 2014: *Mikroskopija, ki presega meje optične ločljivosti*. *Proteus*, 76 (9/10): 413-419.

Naravoslovje v šoli • Raziskave PISA in šolske politike

Raziskave PISA in šolske politike

Zdenko Kodolja

V zadnjem desetletju imajo mednarodne raziskave, ki skušajo izmeriti znanje učen- cev pri matematiki, naravoslovju in bralni pismenosti, velik vpliv na šolske politike v številnih razvitih državah. Še posebej velik vpliv imajo raziskave PISA, ki se izvajajo od leta 2000 (v Sloveniji pa od leta 2006) na tri leta v državah članicah OECD in drža- vah partnericah. Gre za raziskave, katerih cilj je ugotoviti, kakšna je raven tako ime- novane bralne, matematične in naravoslovne pismenosti pri učenkah in učencih, ko so stari približno 15 let, to je nekako takrat, ko zaključijo obvezno šolanje. Pismenost je v tem kontekstu razumljena predvsem uti- litaristično: kot zmožnost uporabe znanja in spretnosti v vsakdanjem življenju. Za te raziskave je namreč značilno, da jih zani-

ma znanje, ki ga otroci te starosti imajo, ne pa toliko to, kje so ga pridobili. Zato niso izključno usmerjene le na znanje, ki ga po- sredujejo šole. Bolj kot vprašanje, kaj učenci od tistega, kar je v učnih načrtih določeno kot učenja vredno, tudi dejansko znajo, jih zanima, kako tisto znanje, ki naj bi ga kot petnajstletniki po mednarodnih normah imeli, znajo uporabiti pri reševanju praktič- nih problemov v realnem življenju.

Kljub temu pa so rezultati teh raziskav – ki so svetovni javnosti predstavljeni podobno kot rezultati mednarodnih športnih tekmo- vanj, torej v obliki rang lestvice, na kateri so države razvrščene po dosežkih svojih učen- cev – pogosto razumljeni kot objektivna in mednarodno primerljiva ocena kakovosti šol

oziroma nacionalnih šolskih sistemov. Prav to je verjetno glavni razlog, da so rezultati teh raziskav imeli v nekaterih državah izjemen vpliv na spreminjanje šolstva. V nobeni državi, ki sodeluje v teh raziskavah, pa niso do javno objavljenih rezultatov ravnodušni. Če zaradi drugega ne, pa vsaj zaradi prestižnih razlogov, saj politiki in tudi širša javnost pogosto razumejo te rezultate – čeprav nemara v nasprotju z namenom samih raziskav – kot rezultate tekmovanja v športu, kot dosežke na olimpijskih igrah ali svetovnih prvenstvih. Tudi odzivi na objavljene lestvice dosežkov so podobni: dobri rezultati krepijo nacionalni ponos, slabi pa vodijo v razočaranje in iskanje krivcev za neuspeh. Prav slabi rezultati, ki jih kažejo te raziskave za posamezne države, so pogosto dojeti kot prava nacionalna katastrofa in zato tudi kot razlog, zaradi katerega so se šolske oblasti v teh državah odločile za uvedbo bolj ali manj obsežnih sprememb v učne načrte, način poučevanja, strukturo učbenikov in tako dalje. Pogosto so te spremembe, katerih glavni cilj je izboljšanje položaja na lestvici, usmerjene v zagotavljanje večje podobnosti s šolstvom v tistih državah, katerih učenci so dosegli v teh raziskavah najboljše rezultate. Posledica tega je, kot pravijo nekateri kritiki, prevzemanje na neliberalni ideologiji temelječega »prikritega kurikuluma«, ki ga OECD v teh državah posredno uresničuje s tem, ko določa tisto, kar raziskave PISA ugotavljajo. Kajti to, kar ugotavljajo, se vse bolj razume kot tisto, kar je resnično vredno vedeti in zato tudi potrebno poučevati. In nasprotno, vse ostalo – od etike do estetike –, je videti kot manj pomembno. Druga plat uvedbe prej omenjenih sprememb pa je vse večja podobnost učnih načrtov, učbenikov, metodik poučevanja in s tem izginjanje nacionalnih značilnosti v šolskih sistemih. Toda marsikdaj vse te spremembe ne dajo zelenih rezultatov. Zato je še kako potrebna previdnost pri spreminjanju šolstva na podlagi ugotovitev teh – in seveda tudi drugih – raziskav. Kar nekaj razlogov je namreč,

zaradi katerih je določena mera skepse povsem na mestu, ko obravnavamo njihove izsledke. Kritiki teh raziskav opozarjajo na nekatere metodološke probleme, predvsem pa na napačne razlage dobljenih rezultatov. Na tem mestu se omejujem le na napačne razlage. Krivda zanje je v glavnem na tistih, ki izsledke teh raziskav bodisi narobe razumejo bodisi namerno ali nevede napačno razlagajo, ko jih predstavljajo širši javnosti, ali ko javno komentirajo sicer s strani raziskovalcev korektno predstavljene izsledke. Ena takšnih napak se je pripetila tudi v Sloveniji, ko so politiki različnih strankarskih pripadnosti v izjavah za javnost, ki so jih dajali po predstavitvi izsledkov raziskav PISA, te rezultate, ki so izkazovali kar dobre dosežke slovenskih učencev, razlagali tako, kot da te raziskave kažejo, da je slovenska šola dobra, da dokazujejo, da je naše šolstvo kakovostno in podobno. Napaka je v namreč tem, da zgolj iz izsledkov teh raziskav ne moremo upravičeno sklepati, da so naše šole dobre, kajti primerljivo dobri dosežki slovenskih učencev pri matematiki, naravoslovju in bralni pismenosti, o katerih pričajo izsledki teh raziskav, so samo eden od nujnih elementov dobre šole, nikakor pa ne zadoščajo za utemeljeno trditev, da so naše šole dobre. »Dobra šola« je namreč preveč kompleksen pojem, da bi ga lahko ustrezno opredelili le na podlagi izsledkov teh raziskav. Pravzaprav ne moremo na tej podlagi niti z gotovostjo trditi, da te raziskave kažejo dobro znanje matematike, naravoslovja in bralne pismenosti nasploh, ampak le, da kažejo dobro znanje tistih delov matematike, naravoslovja in bralne pismenosti, ki jih te raziskave merijo pri petnajstletnikih. Še večja napaka pa je, ko se te ugotovitve o dobrih rezultatih slovenskih učencev na teh sicer izjemno pomembnih, a vendar omejenih področjih vednosti, posplošijo in jih razlagajo tako, kot da dokazujejo, da je slovensko šolstvo dobro. Enako velja za nasprotno primere, ko se nekateri rezultati teh istih raziskav, ki kažejo podpovprečno znanje sloven-

skih učencev, uporabljajo kot dokaz za to, da so naše šole slabe. Dve napaki se skrivata v takih trditvah. Prvič, na podlagi tistega, kar velja za del, ne moremo upravičeno trditi, da velja hkrati tudi za celoto. Ali velja ali ne, je treba šele ugotoviti. Drugič, te raziskave sploh ne ugotavljajo, kako dobre so šole. Ne ugotavljajo niti tega, kakšno je znanje učencev pri drugih predmetih, kaj šele,

kako so šole vzgojno uspešne in podobno. Za te napake pa seveda niso krive raziskave PISA, temveč tisti, ki jih hote ali nehote napačno razlagajo.

Dr. Zdenko Kodelja je znanstveni svetnik in vodja Centra za filozofijo vzgoje na Pedagoškem inštitutu v Ljubljani.

Paleontologija • Nenavadni ugrizi na sipinih kosteh

Nenavadni ugrizi na sipinih kosteh

Matija Križnar

Poletno sprehajanje po plažah mnogi popestrijo z nabiranjem raznobarnih in raznolikih mehkužcev ter drugih naplavljenih predmetov. Med njimi se pogosto najdejo tudi vsem poznane sipine kosti. Običajno so ti ostanki celi in nepoškodovani, na njih pa včasih opazimo le nekaj trikotnih odtisov, ki so jih naredili kljuni ptic.

Letošnje poletje smo z družino raziskovali pečene plaže Sardinije in nabirali tudi sipine kosti, ki so dober vir kalcija za domače

papige skobčevke. Med mnogimi sipinimi kostmi sta izstopali predvsem dve, ki sta imeli na spodnji strani nenavadne odtise ugrizov. V odtisih je bilo mogoče takoj prepoznati značilni obris zob ribe, ki pa je nismo uspeli takoj določiti. S pregledom in primerjavo nekaterih ribjih zob (oziroma čeljusti) se omenjeni ugrizi najbolj ujemajo z zobmi orade (*Sparus aurata*). Orade imajo spredaj močne sekalce, ki pa niso tako koničasti kot pri zobatcu (*Dentex dentex*) in pagarju (*Pagrus pagrus*). Tudi razporeditev

Sipina kost z lepo vidnim ugrizom. Kost je dolga 11,6 centimetra. Foto: Matija Križnar.

