

Razvoj življenja od molekule do človeka

Jože Mlakar

Z gornjim naslovom se odzivam na prispevek profesorja Toma Turka v 9-10. številki lanskega letnika *Proteusa*, v katerem je kritično ocenil poučevanje biologije in veljavne učne načrte za ta predmet v osnovnih in srednjih šolah. Omenjeni naslov sem izbral zato, ker je leta 1974 pri Državni založbi Slovenije na 750 straneh izšel prevod ameriškega priročnika z naslovom *Razvoj življenja od molekule do človeka*. Nemudoma smo učitelji biologije v gimnazijah in drugih srednjih šolah prejeli poziv, da se oprimemo te knjige, ki je nam učiteljem dal vedeti, v katero smer bo šel razvoj biologije in kaj ter kako naj bi v prihodnje poučevali v naših šolah. Kmalu je bil nared tudi prilagojeni učbenik za šolsko uporabo, sledila so številna usposabljanja učiteljev in tradicionalni pouk *zoologije*, *botanike* in *somatologije* je postal preteklost. Nenadoma sta *ripeča zlatica* in *potočni rak* izgubila svoje ugledno mesto v učnih načrtih in v biologijo je skozi široko odprta vrata vstopila gospa *molekula*. Z novim učnim konceptom smo učitelji in učenci vstopili v skrivnostni svet fotosinteze in dihanja, v glavah sta zavlada kratici ATP in DNA, v naslednjih letih in desetletjih so se pridružili še receptorji in mediatorji. Namesto oblik in struktur so zavlada procesi. Tisti, ki smo na biologiji diplomirali konec šestdesetih ali v začetku sedemdesetih let, smo po študiju vstopili v drugačen svet, kot smo ga pričakovali. S kočije smo prestopili naravnost v reaktivno letalo.

Vsebine, ki jih učenci in dijaki *morajo* znati, so se kar množile. *Morajo, morajo*, nam je po vseh seminarjih in usposabljanjih odzvanjalo v glavah. Kot da bodo vsi dijaki postali zdravniki, farmacevti in raziskovalci. Napetost je prišla do vrhunca z uvedbo eksperimentalne mature v začetku devetdesetih let. Di-

jaki, ki so se odločili za študij medicine ali farmacije, so nujno potrebovali točke, šole so tekmovali za čim boljši uspeh na maturi, za čim večje število zlatih maturantov. Bolj ko je biološka stroka povzdigovala in častila hitri napredek znanosti in skušala čim več novosti prenesti v šolske klopi, bolj je naraščal odpor dijakov proti temu predmetu. Noben maturitetni predmet ni bil deležen toliko kritik kot prav biologija. Veliko se je govorilo o *prenatranosti* predmeta in nujnosti krčenja vsebin. Tudi sam sem sodeloval pri enem od teh čiščenj. Dilema, kaj izločiti iz učnega načrta, kaj pustiti v njem in kaj vnesti na novo, bi nazadnje pripeljala do tega, da bi bil predmet po končani reviziji še obsežnejši. Ni nam ostalo drugega kot vzeti svinčnik in po kratkem postopku črtati nekatera poglavja, podobno kot se iz padajočega balona pomečejo odvečna bremena.

Iz prispevka spoštovanega profesorja dr. Toma Turka je razvidno, da je problem še vedno isti. Ne gre samo za to, da je snovi preveč, temveč tudi, da je pretežka. Pri biologiji smo bili prisiljeni obravnavati nekatera poglavja, še preden so jih obravnavali pri fiziki ali kemiji. Na primer elektromagnetno valovanje, fotoefekt, strukturo in lastnosti sladkorjev, organskih fosfatov, različnih makromolekul in podobno¹. Vendar obsežnost in teža snovi nista edina problema tega predmeta. Po izkušnjah, ki sem si jih pri-

1 Iz tega se poraja vprašanje, ali ne bi bilo smiselno sestaviti nekakšen nadpredmet Naravoslovje, kjer bi si posamezna poglavja sledila po logičnem zaporedju, upoštevajoč zrelost in predznanje – kot pravi profesor Turk – povprečno nadarjenega dijaka. Posamezna poglavja tega nadpredmeta bi si potem razdelili biolog, fizik in kemik. Seveda bi morali pri tem rešiti nekatere logistične probleme, a vredno bi bilo poskusiti. Predvsem v korist otrok in njihove izobrazbe.

dobil v več kot štiridesetih letih poučevanja v gimnaziji, tehnični šoli in tudi v osnovni šoli, se mi zdi, da ima predmet vgrajeno temeljno napako, ki učencem in dijakom jemlje veselje do učenja skrivnosti narave. To je prevladujoča znanstvenost v metodi poučevanja. Poudarek je obravnavanje življenja na celični in molekularni ravni. Zdi se, kot da *življenje* ni nič drugega kot zaporedje in preplet kemičnih procesov. Torej ni nobene skrivnosti več! Človek je samo nekoliko bolj zapletena kemična tovarna. Nič čudnega, če se sliši, da se je med dvema zgodila kemija in ne, da sta se zaljubila. Ali ne delamo bistvene napake, ko otroke učimo, da je celica temeljna oblika življenja? Ko začnemo razlagati zgradbo in delovanje celice kot osnovne življenjske enote, otroci morda pomislijo, da jim bomo zdaj zdaj odkrili bistvo in smisel življenja. Morda smo tudi učitelji prepričani, da smo z DNA prišli do dna uganke o življenju. Toda namesto da bi ugledali tisto, kar naj bi bilo življenje, spoznavamo zgolj kemične in fizikalne procese. Ti niso nič drugačni od tistih, ki jih spoznavamo pri pouku kemije in fizike. V tem primeru si lahko življenje zmotno predstavljamo kot splet kemičnih in fizikalnih pojavov. Za pojave v območju molekul, atomov in še manjših delcev je značilno, da se »slepo« pokoravajo fizikalnim (naravnim) zakonom; to se dogaja tudi, ko opazujemo molekule, atome, protone in elektrone, ki so sestavine živih celic.

Učence bi morali poučiti, da je skrivnost življenja mogoče raziskovati samo na ravni celega organizma – osebk. Ko opazujemo cel organizem, vidimo, da se ne vede slepo po strogih fizikalnih in kemičnih zakonitostih, temveč da je njegovo vedenje nepredvidljivo; živo bitje lahko *odloča* in se prilagaja novim okoliščinam. Človek, pa tudi žival, lahko *hoče* ali pa *noče*. Ravno tu, pri tako imenovani svobodni volji, tiči velika skrivnost življenja in tudi toliko opevana razvojna teorija je brez moči pri razlagi tega pojava. Čeprav po eni strani dokaj dobro poznamo

dogajanja, ki v celicah potekajo med molekulami, in po drugi strani dobro poznamo tudi obnašanje živali v različnih življenjskih okoliščinah, pa povezav med obema ravnema ne razumemo. Očitno obnašanje živali in drugih organizmov ni samo posledica delovanja fizikalnih zakonov, temveč tudi – kot bi rekli psihologi – posledica volje, želje, strahu in drugih duševnih pojavov. Zato je pri bioloških raziskavah potrebno oboje: spoznavati zakonitosti na molekularni ravni in življenjske pojave na ravni celega organizma. Zdi se, da je razlika med molekularno ravnijo živih bitij in med ravnijo organizma kot celote primerljiva z razdaljami med galaksijami. Oboje dojemljivost človeškega razuma za sedaj presega. O tem angleški matematik **Ian Stewart** v knjigi *Druga skrivnost življenja (Life's Other Secret, 1998)* razmišlja takole:

Vemo, da se naš svet na nižji ravni vede po jasnih pravilih – po naravnih zakonih; sem štejemo tudi obnašanje delcev, ki so manjši od atoma, in obnašanje prostora in časa. Ravno tako vemo, da se življenje obnaša, kot da ne bi bilo ustvarjeno za ta pravila. Življenje je prilagodljivo, je svobodno. Zdi se, da presega togost lastnega naravnega porekla. To preseganje imenujemo »vznik«. Vznik ni odsotnost vzročnosti, pač pa tako zapleten splet vzročnosti, da jih človeški um ne more dojeti. Ne moremo razumeti vedenja žabe, če bi samo razlagali, kako se v njej premikajo atomi. V nekem smislu atomi povzročajo obnašanje žabe, toda popolnoma nekoristno bi bilo, če bi proučevali biologijo žab samo na tej ravni. Da bi razumeli globlji smisel življenja, nujno potrebujemo učinkovito teorijo njegovega vznika. Dojeti moramo, kako zapleteni sistemi na nižji ravni, ki se ravnaajo po naravnih zakonih, upravljajo živa bitja tako, da ta ubogajo svoja lastna pravila, ki so vznikla na višji ravni.

Žal naši učbeniki in učni načrti ne premorejo toliko poguma, da bi presegli materialistično in pozitivistično pojmovanje življenja,

da bi nakazali možnosti tudi drugačnega vpogleda v skrivnosti življenja, tudi takega, ki se sreča z religioznim in metafizičnim pojmovanjem sveta in življenja. V šolskih klopeh bi morali preseči delitev na *napredno* in *zaostalo* in pustiti misli ter domišljiji učiteljev ter dijakov in učencev prosto pot. Samo tako bomo pri dijakih vzbudili zanimanje za biologijo, da namreč na tem področju ni vse pusto in dolgočasno, ker niso samo molekule in fizikalne zakonitosti tiste, ki omogočajo in določajo življenje. Pustiti bi jim morali prosto pot do spoznanja, da je med molekulami na celični ravni in vedenjem osebnika na višji ravni velikansko polje skrivnostnega in nedoumljivega.

Ob koncu tega zapisa želim dodati še en podarek, ki bi ga moral vsebovati učni načrt za biologijo, še bolj pa pouk tega predmeta na vseh ravneh vzgoje in izobraževanja. Pri poučevanju naravoslovnih ved ni pomembna samo znanstvena in strokovna neoporečnost, temveč tudi splošni odnos do vsega živega in neživega. Ta odnos naj bo *simpatetični* odnos, odnos naklonjenosti. Dogajanja v naravi naj učenci in dijaki spremljajo tudi čustveno. Rastlinam in živalim priznajmo pravico do življenja in dostojanstva in v skladu s tem z njimi ravnajmo. Imejmo jih radi. Otrokom v osnovni šoli (zlasti mlajšim) lahko pouk naravoslovja popestrimo z zgodbami, tudi s pravljicami, v katerih nastopajo živali. Učence in dijake opozorimo na urejenost, skladnost in lepoto, ki jo lahko uzrejo v naravi. Ta vidik naravoslovja naj bo še posebej poudarjen. Doživljanje lepega in skladnega spodbuja splošno ustvarjalnost otrok in odraslih ljudi, pa naj bo to v vsakdanjem življenju, v znanosti ali umetnosti. Vsak od nas ima prirojen čut za lepoto, a se ta pod različnimi vplivi ali ob zanemarjeni vzgoji lahko slabo ali pa sploh ne razvije. Najhitreje in najbolj pristno se estetski čut razvije ob stalnem stiku z naravo in z dogodki v njej. Zato je eden pomembnih ciljev simpatetične vzgoje ta, da bi ljudje naravo in vse, kar je v njej, ljudi, živali in rastli-

ne, vzljubili. Tisto, kar imamo radi in kar ljubimo, varujemo. Estetska vzgoja, povezana s poukom naravoslovja in biologije, je najzanesljivejša pot do uspeha pri sicer zelo povzdigovanemu *varstvu narave*.

Jože Mlakar je leta 1970 na ljubljanski univerzi diplomiral iz biologije. Eno leto je poučeval kemijo in biologijo na gimnaziji v Kočevju, naslednjih dvajset let pa je bil učitelj na Srednji gozdarski šoli v Postojni. Tam je poučeval biologijo, kemijo, dendrologijo, pedologijo, varstvo gozdov in zdravstveno vzgojo. Od leta 1993 do 2010 je bil ravnatelj novoustanovljene Škofijske klasične gimnazije, kjer je nekaj let poučeval biologijo in kemijo. V osnovni šoli je poučeval predmet Naravoslovje ter sodeloval pri različni projektih, povezanih s tem predmetom.

V prvem sklicu je bil član Strokovnega sveta za splošno izobraževanje Republike Slovenije in kasneje član Komisije za podeljevanje državnih nagrad učiteljem. S cerkvene strani je vodil Komisijo za šolstvo pri Slovenski škofovski konferenci. V mednarodnih povezavah je bil član Izvršilnega odbora Evropskega foruma za šolsko upravo (EFEA) in en mandat tudi predsednik tega združenja ter prvi predsednik Evropske lige za kakovostno šolo (ELSQ). V času svoje učiteljske in ravnateljske kariere je sodeloval pri prenovi učnih načrtov za biologijo in strokovne gozdarske predmete pa tudi pri oblikovanju in prenovi srednješolskih in osnovnošolskih programov.