

Nostalgija uz predstavljanje reprinta udžbenika *Nauka o toplini*, Frana Bošnjakovića

*Zvonko Benčić*¹

Udžbenik *Nauka o toplini* profesora Frana Bošnjakovića objavljen je u biblioteci *Povijesni udžbenici hrvatskih sveučilišta* tvrtke Graphis (predstavljanje udžbenika bilo je u Knjižnici Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti 14. lipnja 2012. godine). U toj biblioteci objavljuju se udžbenici koji su bitno utjecali na odgoj i obrazovanje generacija studenata, udžbenici čiji se utjecaj i danas osjeća. Sva hrvatska izdanja imala su dva

¹ Autor je profesor u mirovini na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu;
e-pošta: zvonko.bencic@fer.hr

dijela (prvo izdanje objavljeno je 1947. godine). Samo je posljednje (peto izdanje) razdijeljeno na tri dijela (treći dio objavljen je 1986. godine). Strana izdanja objavljena su na njemačkom (*Technische Thermodynamik*), engleskom (*Technical Thermodynamics*) i ruskom (*Tehničkaskaja termodinamika*) jeziku.

Doba nastajanja udžbenika prof. Bošnjakovića je doba u kojem su nastajali temeljni i prvorazredni udžbenici zagrebačkog sveučilišta; primjerice, *Uvod u višu analizu* (1947.) profesora Željka Markovića, *Predavanja iz fizike* (1950.–1960.) profesora Vatroslava Lopašića i *Otpornost materijala* profesora Stjepana Prokopovića Tymošenka (1956.). Interdisciplinarnost svoje *Nauke o toplini* prof. Bošnjaković je naglasio u predgovoru prvom hrvatskom izdanju (1947.):

“U našoj se industriji osim toga osjeća potreba za neku vrstu simbioze strojarskog inženjera i inženjera kemičara. Pri tome ne mislimo na kemičara koji bi znao rukovati strojarskim postrojenjima, već na inženjera koji bi bio dovoljno izobražen, kako u kemijskim procesima tako i u osnovnim strojarskim naukama, da može s razumijevanjem pristupiti projektiranju i gradnji toliko važnih kemijskih aparatura, peći i uređaja, te svladavanju njihovih pogona.”

Iz tog odlomka predgovora prvom hrvatskom izdanju vidi se da je udžbenik bio prvenstveno namijenjen odgoju i obrazovanju inženjera za industriju. Uočite da su studenti bili odgajani i obrazovani tako da kad postanu inženjeri *stvore* radna mjesta, a ne kao danas da ih ona *čekaju*. Siguran sam da je Bolonjsko obrazovanje za radno mjesto jedna od komponenti uzroka nezaposlenosti mladih u Hrvatskoj i diljem Europe.

Dobro se sjećam, kada sam pred više od 50 godina upisao Elektrotehnički fakultet, osnovna briga nas studenata je bila da li ćemo znati raditi, hoće li stariji inženjeri biti s nama zadovoljni. Sjećam se, na prvom godišnjem odmoru, na creskoj rivi, sjedio sam s kolegom kemičarom Nikolom Blaževićem, isto tako početnikom, i zajedno smo se pitali: *Jesmo li zaradili svoju plaću?*, jer smo imali osjećaj da nismo dovoljno korisni.

Iz udžbenika prof. Bošnjakovića učile su brojne generacije inženjera u svijetu (procjenjuje se da je tiskano više od sto tisuća primjeraka). No, današnji studenti ga ipak neće čitati. Većina ga ne bi čitala čak i da im se pokloni. Jer provjeravanje znanja većinom nije u razgovoru s nastavnikom, već u bezličnom odgovaranju na pismena pitanja testa (na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu je prvi usmeni ispit u prosjeku nakon dvije do tri godine studija!). Zato je pragmatično pogledati predavanja u *PowerPointu* koje je nastavnik obvezan staviti na internet te uz pomoć *Googla* ili instruktora pripremiti se za testna pitanja. Takva metoda učenja utemeljena je već u srednjoj školi.

Pragmatičnoj metodi rješavanja zadataka naučio me je moj unuk. Zamolio me da provjerim postupak rješavanja zadataka i njegovih rješenja u testu iz fizike. Predložio sam mu da pročita prvi zadatak, da nacrtu sliku i upiše u nju sve što je zadano u osnovnim mjernim jedinicama. Odgovorio mi je:

“Meni slika ne treba. Imam formule, samo trebam prepoznati što uvrstiti u formule. Na testu nemam niti vremena nacrtati sliku; trebam riješiti pet zadataka u četrdeset minuta. Ne ću dobiti pet, ali tri ću dobiti.”

Začudio sam se, pa i zaprepastio. A onda sam se zainteresirao i pokušao riješiti zajedno s unukom tom pragmatičnom metodom zadatke s testa, znajući da su zadaci iz hidrostatičke.

“U zadatku se pojavljuju dvije sile F i dvije površine klipa A ”, razmišljao je naglas unuk, te nastavio: “Jedina takva formula iz hidrostatičke u udžbeniku je formula hidrauličkog tijeska: $F_1 : A_1 = F_2 : A_2$.”

Lucije Enej Seneka (4. pr. Kr.–65. po. Kr.) bi na to samo slegnuo ramenima i rekao: “*Non vitae sed scholae discimus*” (Uče nas za školu, a ne za život).

Nije važno kako se došlo do rezultata, jedino je važno da je rezultat ispravan. Stari Grci nisu cijenili služenje uma dobitku i koristi. Bog Hermes (u rimskoj mitologiji bog Merkur) bio je zaštitnik i lopova i trgovaca.

Michel de Montaigne (1533.–1592., francuski pisac, tvorac eseja) u prvoj knjizi eseja je napisao: “Što nam vrijedi da nam je trbuh pun hrane, ako je ne možemo probaviti.” Vlastitim razmišljanjem tuđe misli moraju postati moje. Nužan zahtjev obrazovanja je primjereno razumijevanje.

Veselko Tenžera (1942.–1985., književni i likovni kritičar, esejist i feljtonist) u eseju *Čitati po receptu doktora Frankenstein*a (v. npr. V. Tenžera: *Sloboda u rezervatu*, Profil, 2012.) slično piše: “... jer misleći ono što su drugi mislili, možda poštujemo ono što su oni rekli, ali ne shvaćamo poruku svakog velikog mislioca da treba misliti naprosto, svojom glavom i, naravno, sa sviješću o tradiciji i s izgledima na buduće.”

Peter Debye (1884.–1966., nizozemski fizičar i kemičar), u jednom intervjuu, zapitan kako je uspio definirati desetak univerzalnih fizikalnih pojmova (npr. Debyeova temperatura, Debyeova duljina, Deby-Hückelova teorija), odgovorio je otprilike ovo: “Nisam pročitao više od 20% literature. Radio sam, ako sam došao do već objavljenog rezultata znao sam, da sam na dobrom putu; a ako sam došao do nove spoznaje, veselio sam se.”

Tvrdimo da stremimo k ‘društvu znanja’. U ovo ‘bolonjsko’ vrijeme tragikomično je što se punktualno znanje (nepovezani nizovi podataka) i vještine (većinom prolazne sposobnosti) smatraju znanjem. Sve se više štrebalo, a znanje se leksikonizira. Leksikoniziranom ili punktualnom znanju nedostaje snaga sinteze – snaga povezanosti činjenica. Upitajmo se da li je to punktualno znanje posljednje uporište podaničkog i kolonijalnog mentaliteta naših političkih planera? Da li je to punktualno znanje svojevrsno uživanje u ropstvu?

Naša ministrica kulture Andrea Zlatar svoj intervju Novom listu od 30. lipnja 2012. godine završava riječima: “Korporacijama apsolutno odgovara zatupljen narod koji nema osviještenu potrebu za kritičkim mišljenjem, koji ne razumije što je to socijalni dijalog, koji ne razumije što je to društveni polilog (razgovor više osoba, opaska autora) u javnom smislu. Ni naš obrazovni sustav nije sustav koji uči misliti, a najmanje misliti kritički. Nikad neću zaboraviti kad sam se prije dvije godine prvi put susrela s uputama za pisanje eseja na državnoj maturi. Masnim je slovima bilo označeno ‘nemojte u esejima pisati ono što mislite, nego ono što vas se pita’. To je prestrašno.”

Što se žalimo? Mlada generacija je odraz starije generacije. Nije ni Hrvatsko društvo za sustave CROSS nevino. Naši članovi nisu napisali ili preveli niti jednu knjigu iz teorije sustava, posebice iz opće teorije sustava (obuhvaća tehničke, prirodne i društvene sustave). Naši članovi nisu na svojim matičnim fakultetima uveli kolegije iz teorije sustava. Što možemo očekivati ako su u nazivima kolegija nepoželjne riječi kao što su: proizvodnja, postrojenje, projektiranje održavanje i sl.

Prof. Bošnjaković izgradio je *Nauku o toplini* kao kuću povezanog znanja. Zanimario je sve nebitno, sve ono što se može steći kasnijim inženjerskim radom. Možemo reći da se njegova metoda učenja temelji na zaboravljanju nebitnog.

Siguran sam da će vrijeme profesora Bošnjakovića ponovno doći. Kada izumre generacija koja se hijerarhijski penjala samo na temelju inozemno priznatih pisanih radova. Doći će vrijeme kada će se moći održivo živjeti samo stvaranjem novih vrijednosti.