

INTERVJU "Čemu se čudimo kad doktorirati fiziku u obrazovanju možete u Nišu, ali ne i u Hrvatskoj"

Piše: Nenad Jarić Dauenhauer
nedjelja, 11.12.2016. 12:40

 Tekst 



 INTERVJU Ilica AVIANI

KAKO SMO već [pisali na Indexu](#), hrvatski učenici na novim su PISA testovima ponovno ostvarili loše, ispodprosječne rezultate u prirodoslovnoj pismenosti. Iskustva pokazuju da je prirodoslovna pismenost vrlo važna za tehnološki i gospodarski razvoj zemlje. Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD), kroz PISA testiranja radi različite analize kojima se ocjenjuju ne samo znanja već i sposobnosti njihove primjene kao i potencijal za cjeloživotno učenje i izazove na radnim mjestima koje su važne za gospodarski uspjeh zemlje.

Osobito je to važno u suvremenom svijetu u kojem se tehnologija toliko brzo razvija da će mlade generacije koje su trenutno u školama, kada izađu iz obrazovnog sustava očekivati sasvim drugačiji izazovi i bitno drugačije tržište rada od današnjeg. Brojni poslovi koji danas postoje više neće postojati ili će ih obavljati automati, a mnogi novi, koje danas ne možemo ni predvidjeti postat će važni.

Budući da u Hrvatskoj ozbiljna reforma obrazovanja nije provedena još od 1970-ih, kroz razgovor s Ilicom Avianijem iz Instituta za fiziku, koji je sudjelovao u radu na kurikularnoj reformi, pokušali smo doznati u čemu je problem te što bismo trebali i mogli učiniti da se situacija konačno promijeni na bolje.

Aviani je eksperimentalni fizičar u području fizike kondenzirane materije koji se zadnjih godina bavi i fizikom u obrazovanju. Viši je znanstveni suradnik na Institutu za fiziku u Zagrebu i

izvanredni profesor na Odjelu za fiziku Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Splitu. U okviru CKR-a sudjelovao u radu stručne radne skupine za izradu prijedloga Nacionalnog kurikuluma prirodoslovnog područja i stručne radne skupine za izradu prijedloga kurikuluma predmeta Fizika.

Sudjelovali ste u kurikularnoj reformi i to upravo u ključnim područjima u fizici i prirodoslovlju. Nakon što su predstavljeni rezultati PISA testova, bilo je govora o uzrocima loših rezultata u prirodoslovlju. Neki tvrde da problem nije u postojećem kurikulumu, odnosno programu. Što mislite o tome? Naime, kada se pogleda postojeći program iz fizike ([stanje postojećeg nastavnog plana za fiziku pogledajte na ovom linku, osobito stranicu 5, poglavlje 4.23 u kojem se u znanost želi uvesti religija](#)), stječe se dojam da je naglasak na učenju formula i rješavanju zadataka, a ne na razumijevanju koncepata, osobito ne na sposobnosti primjene tih koncepata u životu i praksi. S druge strane kada se pogledaju PISA testovi, oni testiraju baš to.

Znanstvena pismenost u ciklusu PISA 2015 definirana je s tri specifične kompetencije: objasniti pojave znanstveno, vrednovati i dizajnirati znanstveno istraživanje, znanstveno interpretirati podatke i dokaze. Također je definirana trima vrstama znanja (kognitivnim razinama): činjeničnim, proceduralnim i epistemološkim. Naši Nastavni planovi i programi zasnovani su uglavnom na znanstvenom objašnjavanju pojava i na činjeničnom znanju, što su u ovom kontekstu znanja na najnižim razinama kompetencija. S obzirom da se radi o testiranju 15-godišnjaka koji su završili 9 razreda školovanja, za uspjeh na PISA testu u Hrvatskoj odgovoran je Nastavni plan i program za osnovne škole te za prvi razred srednje škole. Učenici većine zemalja koje testira PISA, stječu potrebna znanja biologije, fizike, kemije i znanosti o Zemlji i svemiru kroz integrirani predmet Prirodoslovlje (Science) koji se poučava od prvog do devetog razreda osnovne škole. Kod nas je situacija znatno drukčija. Znanja iz prirodoslovlja učenici stječu kroz predmetne kurikulume nekoliko različitih predmeta: Priroda i društvo, Priroda, Geografija, Biologija, Kemija i Fizika. Postoji ogroman prostor da se gradivo tih predmeta poveže i osuvremeni. Primjerice, iz Nastavnog plana i programa za osnovne škole, već na prvi pogled je vidljivo da priroda koja se poučava u 5. i 6. razredu osnovne škole, a za koju se u preambuli kaže da pridonosi stvaranju učenikove cjelovite slike o svemu što nas okružuje u svijetu, zapravo to ne čini. Sadržaj tog predmeta čine isključivo teme iz biologije pri čemu se uglavnom zahtijeva činjenično znanje. Taj predmet svakako treba upotpuniti gradivom koje će učenike, osim za biologiju, pripremiti za još dva nova prirodoslovna predmeta koja učenici dobivaju u 7. i 8. razredu, a to su kemija i fizika. Novi sadržaji, kroz pokuse i istraživačku nastavu karakteristične za fiziku i kemiju, mogu značajno doprinijeti stvaranju potrebnog proceduralnog znanja kod učenika. Slično vrijedi i za predmet Priroda i društvo. U prijedlogu Prirodoslovnog područja nacionalnog kurikuluma vodilo se računa o tome da se odgovarajući sadržaji fizike i kemije uvedu već od prvog razreda osnovne škole kroz predmet Priroda i društvo. Ostao je i dalje problem sa sadržajima znanosti o Zemlji i svemiru koji postoji u kurikulumima europskih država, a koji se samo djelomično poučavaju u našim školama kroz predmet Geografija. Ukratko, naš Nastavni plan i program poučavanja prirodoslovlja značajno odstupa od suvremenih europskih kurikula i po sadržaju i po formi.

Od odgovornih u MZOS-u čule su se tvrdnje da je problem prije u nastavnicima. Što mislite o tome? Ne obrazuje li te iste nastavnike taj isti sustav?

Kad bi problem bio u nastavnicima, onda bi odmah trebalo odustati od reforme jer bi svaka reforma bila neprovediva. Nemamo drugih nastavnika kojima bi zamijenili postojeće. Dakle jedino što možemo mijenjati je sustav obrazovanja. Postojeći sustav je obrazovao sve nas pa možda i nije bio tako loš. Problem je nastao uglavnom zato što se taj sustav nije dovoljno brzo prilagođavao ubrzanom razvoju znanosti i tehnologije te civilizacijskim promjenama koje one donose. U čemu je sustav pogriješio? Umjesto da potiče i nagrađuje kreativne i vrijedne nastavnike koji svoj posao obavljaju savjesno i kvalitetno, sustav ih je jednostavno zaboravio. Odustao od vrednovanja njihovog rada i time ga potpuno obezvrijedio. Smatram da je u cijelom sustavu najvažniji nastavnik kojem treba omogućiti usvajanje novih metoda rada, kroz stručno usavršavanje i dostupnost relevantnih materijala. No prije svega, nastavnik treba biti motiviran primjerenim vrednovanjem rezultata svoga rada. Trenutno sustav individualnog vrednovanja

rezultata rada nastavnika u Hrvatskoj ne postoji iako za to nisu potrebni veliki resursi. To primjerice mogu biti postignuća učenika na PISA testu ili na Državnoj maturi. Takvo vrednovanje povećalo bi konkurentnost škola i razvijalo pozitivan natjecateljski duh među nastavnicima i školama, a u konačnici i među učenicima. Individualno vrednovanje rezultata rada nastavnika nužan je preduvjet za održivu reformu.

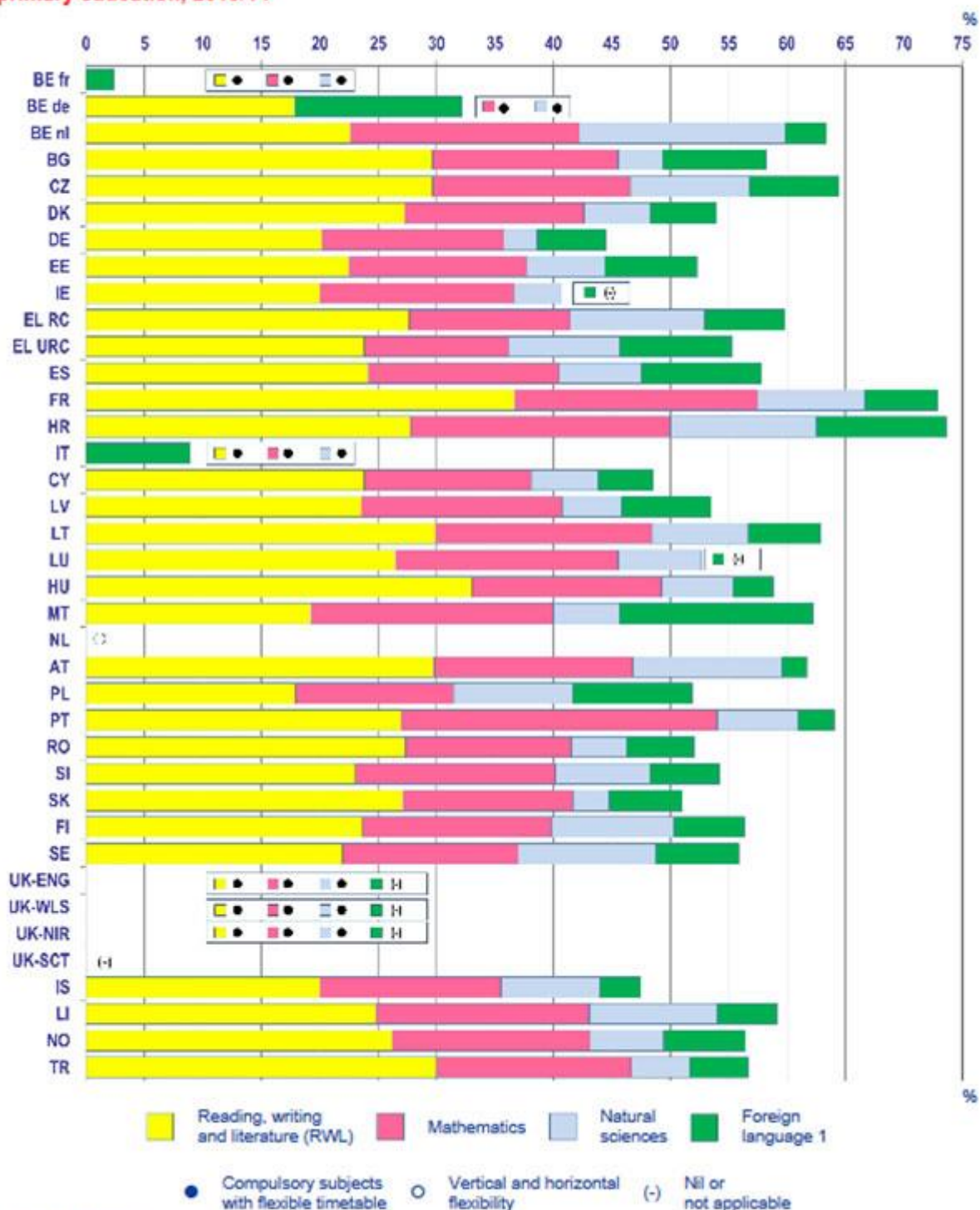
Također je bilo govora o tome da su nam škole slabo opremljene? Treba li nas to čuditi s obzirom na izdvajanja za obrazovanje?

Za razvoj proceduralnog i epistemološkog znanja, među ostalim, potrebna je istraživačka nastava na kojoj se izvode pokusi i računalne simulacije. U tom smislu loša opremljenost naših školskih kabineta svakako predstavlja određeni problem. Dobri nastavnici snalaze se i u tim uvjetima te odlične pokuse izvode i priručnim sredstvima. Ipak, većina nastavnika je demotivirana za takvu nastavu, najčešće zbog toga jer se to od njih zapravo niti ne očekuje, niti to itko provjerava. To je vidljivo i iz satnice nastavnika. U usporedbi s nastavnikom matematike i hrvatskog jezika koji imaju normu od 20 sati tjedno, nastavnik fizike ima normu od 22 sata te dvostruko više razreda, najčešće i na nekoliko škola, a uz to on treba iznositi i pospremati pribor za pokuse. Rezultat takvog odnosa je da se u našim školama pokusi više u pravilu i ne izvode. Reforma školstva treba osvijestiti važnost pokusa u nastavi za razvoj proceduralnog znanja učenika. Zato treba opremiti kabinete učilima za ključne pokuse, svesti satnicu nastavnika fizike na maksimalno 20 sati tjedno ali i zahtijevati da ključne pokuse na svome satu zaista i izvode.

Dio krivice nađen je u navodnom manjku sati učenja prirodoslovlja. No europski dokumenti pokazuju da mi imamo jednu od najvećih satnica u EU (grafikon dolje), da imamo dosta prirodoslovlja, više od prosjeka, a opet smo loši u svim pismenostima. Kako to komentirate?

Rezultati PISA testa ne pokazuju zaostajanje samo u prirodoslovlju nego i u ostalim vrstama pismenosti. Da bi se postigao napredak nastava prije svega treba biti motivirajuća, a onda se u takvu nastavu mogu ugrađivati potrebna znanja. Pritom u svakom trenutku nastavnik mora znati odgovoriti na temeljna učenička pitanja: Zašto to moramo učiti? Čemu nam to služi? U tom smislu nastava treba uspostaviti neposrednu vezu s problemima iz realnog života. Teme iz realnog svijeta poticat će interes i motivaciju učenika te izazivati njihovu radoznalost i đaćku zainteresiranost, jer će izučavati nešto što je relevantno za njihov život. Pritom je dobro da lekcija bude u formi priče koja se lako pamti. Prirodoslovlje treba učiti i u prirodi, promatranjem i mjerenjem varijabli, ali i u pojednostavljenoj verziji prirode, u učionici ili laboratoriju, gdje možemo kontrolirati uvjete i mjeriti varijable. Time ćemo razvijati kritične stavove učenika i iskustvo da je znanost razumijevanje svijeta oko nas. Za takvu nastavu potrebni su i izvrsni nastavnici, koje ćemo regrutirati iz populacije najboljih studenata. Ukratko, pitanja uspjeha ili neuspjeha na PISA testu nije moguće mjeriti samo satnicom, nego i načinom izvođenja nastave pojedinih predmeta.

Figure 2: Percentage of the recommended minimum instruction time allocated to reading, writing and literature; mathematics; sciences; and the first foreign language as compulsory subjects in primary education, 2013/14



Source: Eurydice.

Mislite li da su PISA testovi važno mjerilo i ako jest zašto jesu?

PISA je najveće međunarodno obrazovno istraživanje znanja i kompetencija 15-godišnjaka. Smatra se da su rezultati PISA dobar pokazatelj kretanja budućeg gospodarskog rasta neke zemlje. Zemlje koje su ozbiljno analizirale svoje rezultate i uvodile potrebne promjene u obrazovanju pokazuju bolji uspjeh na testu. To su ujedno i gospodarski najaktivnije zemlje. Ova

korelacija logično postavlja zahtjeve i kompetencije PISA testa u fokus suvremenog kurikula. Rezultati PISA testa pokazuju da naši učenici, na području matematičke, čitalačke i prirodoslovne pismenosti, zaostaju u odnosu na svoje vršnjake iz razvijenijih zemalja svijeta. Smatram da je to zbog toga jer naš obrazovni sustav uglavnom oblikuje reproduktivno i nefunkcionalno znanje, što za posljedicu ima stvaranje nekompetentnog stručnog kadra i ne konkurentnost u gospodarstvu. Zbog toga trebamo novi, prilagođeni i motivirajući sustav obrazovanja.

Jeste li se u radu na kurikularnoj reformi nastojali voditi sličnim konceptima kakvima se vodi PISA?

Iako su loši rezultati PISA testa poslužili kao motivacija za uvođenje kurikularne reforme koncepti koje promovira PISA nisu značajnije ušli u kurikulum. Također, kod mnogih kolega PISA je doživljena prvenstveno kao koncept testa koji se ne može znatnije iskoristiti za izgradnju nacionalnog kurikulumu dok sam ja smatrao da je upravo model vrednovanja učeničkih postignuća pravi temelj za izradu dobrog kurikula. U tom smislu problem za implementaciju koncepta PISA-e bila je metodologija izrade kurikula koju je postavila Ekspertna skupina, a u kojoj su ishodi učenja i poučavanja podijeljeni u četiri razine usvojenosti. Razine usvojenosti su skupovi ishoda različitih kognitivnih razina, a glavni cilj takve podjele je vrednovanje učeničkih postignuća, tako da ti skupovi približno odgovaraju ocjenama od 2 do 5. PISA razlikuje tri kognitivne razine znanja: činjenično, proceduralno i epistemološko. To je izuzetno pogodno jer nastavnik treba dobro znati koji ishodi spadaju u više razine znanja, a usvajanje takvih znanja poticati u svojoj nastavi. U tom slučaju ocjenjivanje učenika svodi se na postotak riješenosti testa koji sadrži zadatke sve tri kognitivne razine te je provedivo na jednostavan način. Ipak, naš prijedlog kurikula predmeta Fizika donosi značajne novine uvodeći generičke ishode kroz koje se na različitim sadržajima predmeta ostvaruju i prate učeničke kompetencije istraživanja fizičkih pojava i rješavanja fizičkih problema, a koje zahtijeva PISA test.

Zanimljivo je da su neki ljudi koji su radili na kurikularnoj reformi, osobito u području fizike, na kraju sami bili najveći kritičari reforme, mada su imali priliku pridonijeti njegovoj kvaliteti. Što se tu dogodilo?

Kao u svemu, tako je i za izradu kvalitetnog kurikula, potrebno angažirati ljude koji su se primjereno obrazovali, u ovom slučaju u znanosti o obrazovanju. Takav kadar se stvara dugoročnim i promišljenim radom akademske zajednice. Kada je u pitanju fizika, ali ne samo fizika, akademska zajednica je definitivno zakazala. U Hrvatskoj još uvijek nema doktorskog studija za fiziku u obrazovanju. Zbog toga nastavnik fizike ne može nastaviti školovanje u svojoj struci, kao što je to slučaj s drugim zanimanjima. U Hrvatskoj još uvijek nema niti jednog docenta koji je svoju docenturu stekao baveći se fizikom u obrazovanju, a zajednica metodičara je raspršena, marginalizirana i zatvorena. U takvim uvjetima članovi radne skupine vrijedno su učili u hodu proučavajući kurikule drugih zemalja, nastojeći ugraditi neke dobre ideje u dokument. Budući da su fizičari inače školovani tako da im je kritičko mišljenje naglašeno, živo su raspravljali oko svih rješenja. Kod nas se kaže da se fizičar ne može složiti niti sa svojim mišljenjem. Dokument je zato nastajao uz kompromise, koji su bili argumentirani uglavnom temeljem vlastitih iskustava i uvjerenja. Ipak, uspjeli smo iznjedriti, po meni, prilično kvalitetan dokument koji smo na kraju svi prihvatili kao službeni prijedlog predmetnog kurikula. Zbog toga sam se poprilično iznenadio kad sam vidio da imamo čak četiri izdvojena mišljenja, daleko više od svih ostalih radnih skupina. Pretpostavljam da kolege koji su javno kritizirali vlastiti dokument nisu mogli podnijeti neizvjestan teret odgovornosti pa su se na taj način htjeli ograditi od mogućih loših posljedica.

Što mislite zašto mi od 1970-ih ne uspijevamo provesti ozbiljniju reformu školstva? Čini se da kod nas svaka nova vlast ruši ono što je prijašnja napravila i to nerijetko zbog svjetonazorskih i političkih razloga, a ne ozbiljnih obrazovnih.

Kao što sam napomenuo prije, kod nas nije postojala volja akademske zajednice da obrazovanje smjesti tamo gdje mu je mjesto, među znanstvene discipline. Dovoljno je sagledati činjenicu da su se doktorski studiji fizike u obrazovanju, razvili u mnogim gradovima u našem okruženju, u

Ljubljani, Mariboru, Sarajevu, Beogradu, Novom Sadu, Nišu... osim u Hrvatskoj. Gotovo svugdje se daje značaj obrazovanju koje je utemeljeno na znanstvenim istraživanjima društvenih potreba i potreba gospodarstva kao nužnom uvjetu za ekonomski razvoj zemlje. Budući da kod nas obrazovanje nije utemeljeno na znanstvenim istraživanjima i činjenicama, svi su pozvani da govore o njemu. Naravno da je onda izloženo raznim politikama i svjetonazorima. Uz to, naše reforme su se redovito svodile uglavnom na papirnati dio, tj. na izradu novih nastavnih planova i programa te nikada nisu dublje ulazile u način izvođenja nastave i vrednovanje nastavnika.

Što bi se po vama trebalo dogoditi da mi konačno postignemo politički konsenzus oko obrazovne reforme? Vjerujete li da je tako nešto moguće?

Potrebno je prvo postići društveni konsenzus oko toga da je reforma uopće potrebna i konsenzus oko razloga zbog kojih je ona potrebna. Potom treba dobro sagledati stanje u kojoj se naše školstvo trenutno nalazi. To podrazumijeva analizu svih naših škola, uvjeta rada u njima te analizu profila učitelja i nastavnika koji u njima rade. Zatim se treba dogovoriti oko glavnih ciljeva reforme, odnosno kakvu školu želimo u budućnosti. Tek onda smo spremni za reformu. Reforma je samo postupak kojim se iz trenutnog stanja prelazi u neko novo, željeno stanje. Ljudi će je rado prihvatiti ako im objasnimo zašto je ona neophodna za opstanak Hrvatske u okruženju drugih zemalja.

Kako zaista izgledaju PISA testovi?

Nakon objave rezultata na društvenim se mrežama često postavljalo pitanje kako izgledaju 'misteriozni' PISA-ini testovi i zadaci. Naša redakcija dala si je truda i došla do zadataka koji su bili korišteni u testovima iz područja prirodoslovlja u posljednjem ciklusu, ali i 2006. godine.

Na temelju njih pripremili smo skraćenu verziju testa, koju smo objavili u petak te je ovdje ponavljamo, a koju sami možete pokušati proći. Pritom ističemo da smo odabrali samo one zadatke na koje se moglo odgovoriti odabiranjem ponuđenih odgovora, a ne i one na koje su učenici trebali pisati tekstualne odgovore. Naša odabrana pitanja spadaju u lakša, odnosno u razine težine od 1 do četiri na skali od ukupno 6.

Ipak, ako prođete test, moći ćete steći dojam o tome koliko pitanja odgovaraju onome što se uči u našim školama i koliko su zadaci teški. Pritom uzmite u obzir da je postotak riješenosti zadataka (ukupno gledano u cijelom svijetu) prve razine negdje oko 80%, druge oko 75%, treće oko 60%, a četvrte oko 35%.

Originalni tekst intervjua, kao i primjer pitanja s PISA testa pogledajte na ovom linku:

<http://www.index.hr/vijesti/clanak/intervju-cemu-se-cudimo-kad-doktorirati-fiziku-u-obrazovanju-mozete-u-nisu-ali-ne-i-u-hrvatskoj/936949.aspx>