

RAZGOVARAO IVAN BOTA

INTERVJU PROFESOR VLADIMIR ANDROČEĆ

Hrvatskom sustavu znanosti i visokog obrazovanja predstoje pravne, organizacijske i financijske reforme radi preuzimanja primjerenije razvojne uloge u društvu te usklađenijeg odnosa s tržištem rada. U tom smo kontekstu o tzv. četvrtoj tehnološkoj revoluciji razgovarali s članom Povjerenstva za razvoj i institucionalno uređenje sustava znanosti i visokog obrazovanja Sveučilišta u Zagrebu, prof. Vladimirom Andročecom.

U vašim istupima polazite od "tehnološke revolucije 4.0". Što taj široj javnosti još uvijek nedovoljno poznati pojam znači?

– Termin "tehnološka revolucija 4.0" najkraći je opis promjena kroz koje upravo prolazimo ili su neposredno pred nama, a čija sveobuhvatnost i brzina nemaju presedana u ljudskoj povijesti. Početak prve industrijske revolucije većina smješta u Englesku s kraja 18. stoljeća i veže uz pronalazak parnoga stroja, početke parobrodskog i željezničkog prometa, prijelaz s manualne na tvorničku proizvodnju te agrarnog i ruralnog društva u industrijsko i urbano. Ako drugu ili "tehnološku" industrijsku revoluciju smjestimo između 1870. i 1914. i vežemo uz pronalazak električne energije, masovnu i proizvodnju na traci te stvarni početak globalizacije, treća ili "digitalna" industrijska revolucija započinje krajem 60-ih godina prošloga stoljeća, a obilježena je prijelazom od mehaničkih uređaja i analogne tehnologije na digitalnu, koju koristimo danas. Četvrta industrijska revolucija donosi umjetnu inteligenciju (engl: Artificial Intelligence – "AI"), kvantne kompjutere, robotiku, nanotehnologiju, IoT (Internet of things), na primjer vozila bez vozača, 3D printanje... Svaka je industrijska revolucija tako korjenito mijenjala svijet da se činilo kao da krećemo ispočetka, i svaka se odvijala sve većom brzinom, u osnovi neshvatljivom za generacije koje je "pogadala".

Znanje donosi promjenu

Kako biste rezimirali glavnu poruku četvrte tehnološke revolucije?

– Glavna je poruka dosadašnjih industrijskih revolucija da ljudi mogu izmisliti nove materijale i stvoriti nove izvore energije, a poruka tekuće, četvrte tehnološke revolucije je da je znanje postalo glavnim razvojnim resursom. Znanje se pritom – za razliku od sirovina i energije – korištenjem ne "troši" nego povećava, mijenjajući tako sve bitne značajke ljudske zajednice, čineći podjednako vjerojatnima do sada neslućene, utopijske, ali i distopijske mogućnosti.

Što to znači za visokoškolsko obrazovanje?

– Da je svaki obrazovni okvir potrebno prilagodavati napretku znanstvenih i stručnih spoznaja jer

Tehnološka zaostalost ometa gospodarski razvoj Hrvatske

Prevladavajuće je mišljenje ozbiljnih analitičara da tehnološka zaostalost sprječava gospodarski razvoj Hrvatske, a time i ukupni proces uspostave boljih životnih uvjeta, pa je i to jedan od razloga iseljavanja mladih ljudi



s jedne strane znanja danas znatno brže zastarijevaju, a potrebno je usvajati sve veći broj novih, što je poseban metodološki izazov u visokoškolskom obrazovanju. Dakle, i vertikalni i horizontalni tok znanja u studijskim programima treba stalno i

brzo osuvremenjivati, pri čemu je multi-inter-transdisciplinarnost važnija od svakog područja, pa bilo to i (deficitarno) STEM područje. Utoliko prije ako svijet jest o toj multi-inter-transdisciplinarnosti, tj. uistinu integriranom obrazovanju studenata, kod nas uopće

nije ozbiljno zaživjela. Utječe li četvrta tehnološka revolucija na preraspodjelu moći na globalnom planu?

– Kao sudionici četvrte tehnološke revolucije, tj. do sada neviđene brzine razvoja inovacijskih tehnologija, a posebno kibernetičkih sustava, mi

već svakodnevno koristimo sofisticiranu automatizaciju, umjetnu inteligenciju, industrijsku i kućnu robotiku, virtualnu stvarnost i ostalo. Taj će razvoj za 10-20 godina dostići teško predvidive razmjere uz snažan utjecaj i na razvoj ljudske ličnosti i na sveobuhvatne društvene promjene i na globalne moći. Jer, svjedoci smo da se razvoj novih tehnoloških sustava i svih vrsta inovacija, koji jest krenuo sa Zapada, iz mnogih razloga sve više i sve brže seli iz još uvijek najrazvijenijih zemalja zapadnog svijeta u mnogoljudne prostore Dalekog istoka.

Kompetencija nastavnika

Stoji li u tom pogledu Europa skrštenih ruku?

– Odgovorit ću vam nešto iz područja koje poznajem iz prve ruke. Na sastanku Uprave Međunarodnog udruženja akademija inženjerskih i tehnoloških znanosti (CAETS), čiji član je i Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, a ja njezin predsjednik i član te Uprave, održanom prošle jeseni u Madridu, ozbiljno se raspravljalo o potrebi uspostave novog obrazovnog okvira za inženjere. Zaključili smo jednoglasno da je današnji sustav zastario i neprimjeren aktualnosti, što ukazuje na složenost problema. Prevladao je ipak stav da treba institucionalizirati periodičko studiranje, odnosno usavršavanje inženjera i znanstvenika tijekom cijelog radnog vijeka, uvesti, dakle, svojevrstne osobne periodičke akreditacije.

To znači da bi se diplome, a i doktorati, u području zaposlenja povremeno trebali potvrđivati, pri čemu bi način provedbe trebalo pažljivo razraditi, i to što univerzalnije radi međunarodne mobilnosti. Pritom je jedno od najvažnijih i najtežih pitanje kompetencija nastavnika svih razina, pogotovo u pogledu ozbiljnog poznavanja metodologije nastavnog rada, koju bi svaki nastavnik trebao usvojiti kroz obrazovanje u odgovarajućoj ustanovi, te stručnih kompetencija koje zamiru tijekom radnog vijeka u području kojim se nastavnik bavi. To je jedan od dokaza da i uloga humanističkih i društvenih znanosti danas itekako raste, što se u nas provincijalno zanemaruje pa će osposobljavanje nastavnika u nas biti sve teži problem zbog otpora i inercije sustava.

Kakvog je karaktera SAPEA projekt u koji je uključena vaša Akademija tehničkih znanosti?

– Radi se zapravo kod nas o malo poznatom projektu koji je ugovoren između Europske komisije i pet udruženja europskih akademija. To su Academia Europaea (akademija koje pokrivaju prirodne i društvene znanosti te umjetnost), ALLEA (sve znanstvene discipline) čiji je član i HAZU, EASAC (savjetovanje u području okoliša, energije i bi-znanosti), FEAM (medicinske znanosti) te Euro-CASE (primijenjene znanosti, tehnologija i inženjerstvo), čiji član je i Akademija tehničkih znanosti Hrvatske. Ovih pet udruženja okupljaju više od 100 europskih akademija. Na temelju ugovora s Europskom komisijom kroz SAPEA projekt ekspertni pojedinih akademi-

DAMIR HUMSKI



Prof. Vladimir Andročec: Nužno je preispitati racionalnost našeg obrazovnog sustava

Iz životopisa prof. Andročeca

Prof. Vladimir Andročec rođen je 1946. u Varaždinu, diplomirao je i doktorirao na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu. Od 1980. je na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na kojem je redoviti profesor u trajnom zvanju. Bio je gostujući profesor na sveučilištima u Rijeci i Osijeku. Autor je više od 500 predmetnih studija, analiza, znanstvenih i stručnih tema i projekata te radova u knjigama, časopisima i na kongresima. Područja rada su mu teoretska i eksperimentalna hidromehanička,

hidrotehnika, metodologija uravnoteženog modeliranja, opća hidraulika, hidrodinamika brodova i plovila. Predsjednik je Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, član niza domaćih i međunarodnih znanstvenih, stručnih i civilnih organizacija i društava, bio je glavni direktor Brodarskog instituta, od 1990. je vlasnik i direktor tvrtke Hydroexpert d.o.o. za istraživanje i razvoj. Godine 1996. dobio je najviše hrvatsko državno odličje za znanost – Red Danice hrvatske s likom Ruđera Boškovića.

ja uključeni su u stvaranje dokumenata koji sadrže nezavisna znanstvena mišljenja od interesa za zemlje EU-a: poljoprivreda, ribarstvo, energija, ekologija, računalna sigurnost, kvalitetna briga o zdravlju starije populacije i dr. Cilj je pomoći Europskoj komisiji, odnosno njezinoj SAM grupi, da stvori dokumente koji će biti "state of the art" za pomoć vladama država EU-a da donose kvalitetne odluke, odnosno nacionalne zakone u pojedinim područjima. Uprava Euro-CASE-a sa sjedištem u Parizu, čiji sam član kao predsjednik Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, na temelju ugovora o SAPEA projektu određuje najvrsnije znanstvenike iz redova članica ovog udruženja koji će biti u radnoj grupi za pojedine ugovorene teme. Do sada je dovršeno nekoliko važnih dokumenata o pojedinim pitanjima, kao što su inovacijska politika, hrana iz oceana, iskorištavanje CO2 u korisne svrhe, zagađenje plastikom... U izradi tih dokumenata sudjelovalo je i nekoliko hrvatskih znanstvenika koje je predložila Akademija tehničkih znanosti Hrvatske. Vjerujem da će ti do-

kumenti biti korisni našoj Vladi u donošenju kvalitetnih odluka i zakona iz područja obuhvaćenih SAPEA projektom.

Robovanje 'bolonji'

Gdje je u svemu tome Hrvatska?

– Treba imati na umu da je Hrvatska mala zemlja sa slabom razvijenim vlastitim modernim industrijskim sustavom, koji nema potencijal poticanja ozbiljnijeg znanstvenog i stručnog tehnološkog razvoja. Navesti ću samo jedan od pokazatelja: 2017. je Europski ured za patente inovatorima iz Hrvatske prihvatio 6 patenata, a zemljama usporedivim po broju stanovnika, primjerice Sloveniji, priznata su 92 patenta, Irskoj 429, Finskoj 1230, a Njemačkoj 18.813 patenata. Ove nas brojke i apsolutno i relativno stavljaju na začelje EU-a. Prevladavajuće je mišljenje ozbiljnih analitičara da tehnološka zaostalost sprječava gospodarski razvoj Hrvatske, a time i cijeli proces uspostave boljih životnih uvjeta, pa je i to jedan od razloga iseljavanja mladih ljudi. Osobito je to važno s obzirom na zabrinjavajuću činjenicu da je broj upisanih studenata od 2012. do 2018.

pao za otprilike 15 posto, dok se broj visokih učilišta i studijskih programa u međuvremenu povećao, pa je nužno preispitati racionalnost obrazovnog sustava.

Što mislite, je li nam "bolonja" u racionalnijoj organizaciji obrazovnog sustava pomogla ili odmogla?

– Uvođenju "bolonje" pristupilo se dosta mehanički i formalistički, bez složenijih analiza potreba i mogućnosti zatečenog visokoškolskog sustava, te su stari sadržaji često pretočeni u novi okvir. O tome svjedoči niz zaključaka s dosad održanih skupova, koji ukazuju na nepostizanje većine ciljeva kojima "bolonjski sustav" teži. Takvom se zaključku i sam pridružujem, smatrajući da smo i prije "bolonje" imali dosta dobar obrazovni sustav, posebno u visokom školstvu, koji se moglo prilagoditi današnjim potrebama tehnološki brzo promjenjivog svijeta i ne prihvaćajući kruto okvir "bolonje".

Možete li u tom smislu dati neke preporuke?

– Prvo, značajnim pravcem djelovanja smatram započeto osnivanje znanstvenih centara izvr-

snosti. Ističem da bi tim putem trebalo krenuti i u našim županijama vezanim uz srednjoškolsko i osnovnoškolsko obrazovanje, jer bi učenici okupljeni po kriteriju izvrsnosti i uz mentorsko vodstvo neusporedivo brže stjecali nova znanja i vještine, osobito iz područja novih tehnologija, te se kvalitetnije uključivali u više stupnjeve obrazovanja i u svijet rada. Drugo, bilo bi krajnje dragocjeno, da ne kažem nužno, da država oformi savjetničke grupe vrhunskih stručnjaka iz zemlje i inozemstva. Napokon, ozbiljne reforme nisu moguće bez ozbiljnijih istraživanja tržišta rada i razvojnih potreba gospodarstva.

Što smatrate ključnim za veću harmonizaciju tržišta obrazovanja i tržišta rada?

– U rješavanju tog ozbiljnog problema nužna je sinergija države, obrazovnog i znanstvenog sustava te gospodarstva. Ako želimo izobrazbu stručnjaka koji će odgovarati sadašnjim i perspektivnim zahtjevima tržišta rada, onda obrazovanje – na čiji je strateški razvoj ipak neusporedivo lakše utjecati nego na gospodarsku perspektivu – treba optimalno postaviti prema tim zahtjevima. Pri tome je pitanje koliko smo mi zrelo društvo, odnosno jesmo li spremni to kvalitetno artikulirati i provesti pošto se zahtijevaju promjene u razmišljanju i organizaciji. Tu je neusporedivo najvažnija uloga države kao glavnog financijera visokog obrazovanja. Ali, poznato je da naša država već godinama ne posvećuje ozbiljnu pažnju financiranju znanosti i obrazovanja, a dok je tako nije realno očekivati bolje rezultate.

OBAVJEST

O JAVNOM NATJEČAJU ZA PRIKUPLJANJE PISANIH PONUDA ZA ZAKUP POSLOVNOG PROSTORA

Filozofski fakultet u Splitu raspisao je javni natječaj za davanje u zakup dijela poslovnog prostora na adresi Poljička cesta 35, Split, i to četiri prostora površine 1 m², što ukupno čini površinu od 4 m² (dalje: poslovni prostor).

Poslovni prostor se daje u zakup radi instaliranja samoposlužnih aparata za tople i hladne napitke (dva aparata za tople napitke i dva aparata za grickalice i hladne napitke).

Uvid u tekst natječaja moguć je na službenim mrežnim stranicama www.ffst.unist.hr

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

Zagreb, Horvatovac 102a

Fakultetsko vijeće Prirodoslovno-matematičkog fakulteta na temelju članka 82. i 89. Statuta Fakulteta raspisuje

NATJEČAJ za izbor

1. za izbor u znanstveno-nastavno zvanje i na radno mjesto redovitog profesora u trajnom zvanju iz područja prirodnih znanosti, polje fizika, grana atomska i molekulska fizika (teorijska), na neodređeno vrijeme, u punom radnom vremenu u Zavodu za teorijsku fiziku pri Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.
2. za izbor u znanstveno-nastavno zvanje i na radno mjesto redovitog profesora u trajnom zvanju iz područja prirodnih znanosti, polje fizika, grana nuklearna fizika (eksperimentalna), na neodređeno vrijeme, u punom radnom vremenu u Zavodu za eksperimentalnu fiziku pri Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.
3. za izbor u znanstveno-nastavno zvanje i na radno mjesto redovitog profesora u trajnom zvanju iz područja prirodnih znanosti, polje fizika, grana nuklearna fizika (teorijska), na neodređeno vrijeme, u punom radnom vremenu u Zavodu za teorijsku fiziku pri Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.
4. izbor u znanstveno-nastavno zvanje i na radno mjesto redovitog profesora – 1. izbor iz područja prirodnih znanosti, polje fizika, grana biofizika i medicinska fizika (teorijska), na neodređeno vrijeme, u punom radnom vremenu, u Zavodu za teorijsku fiziku pri Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.
5. za izbor u znanstveno-nastavno zvanje i na radno mjesto redovitog profesora – 1. izbor iz područja prirodnih znanosti, polje fizika, grana astronomija i astrofizika, na neodređeno vrijeme, u punom radnom vremenu, u Zavodu za eksperimentalnu fiziku pri Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.
6. za izbor u suradničko zvanje i na radno mjesto asistenta iz područja prirodnih znanosti, polje fizika, grana nuklearna fizika (teorijska), za rad na projektu „Provedba vrhunskih istraživanja u sklopu Znanstvenog centra izvrsnosti za kvantne i kompleksne sustave te reprezentacije Liejevih algebri“, na određeno vrijeme u trajanju od četiri godine, uz uvjet probnog rada u tajanju 6 mjeseci, u punom radnom vremenu u Zavodu za teorijsku fiziku – 1 izvršitelj.
7. za izbor u suradničko zvanje asistent (naslovno zvanje) iz područja prirodnih znanosti, polje kemija, grana fizikalna kemija, na određeno vrijeme u trajanju od tri godine, bez zasnivanja radnog odnosa, u Zavodu za fizikalnu kemiju pri Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 2 izvršitelja.
8. za izbor u suradničko zvanje asistent (naslovno zvanje) iz područja prirodnih znanosti, polje kemija, grana anorganska kemija, na određeno vrijeme u trajanju od tri godine, bez zasnivanja radnog odnosa, u Zavodu za opću i anorgansku kemiju pri Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.
9. za izbor u suradničko zvanje asistent (naslovno zvanje) iz područja prirodnih znanosti, polje biologija, grana opća biologija, na određeno vrijeme u trajanju od tri godine, bez zasnivanja radnog odnosa, u Zavodu za animalnu fiziologiju pri Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.
10. za izbor u suradničko zvanje asistent (naslovno zvanje) iz područja prirodnih znanosti, polje biologija, grana opća biologija, na određeno vrijeme u trajanju od tri godine, bez zasnivanja radnog odnosa, u Zavodu za animalnu fiziologiju pri Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.
11. za izbor u suradničko zvanje poslijedoktorand (naslovno zvanje) iz područja prirodnih znanosti, polje biologija, grana zoologija, na određeno vrijeme u trajanju od 3 (tri) godine, bez zasnivanja radnog odnosa pri Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.
12. za izbor u stručno zvanje i na radno mjesto I. vrste – stručnog savjetnika u sustavu znanosti i visokom obrazovanju iz područja prirodnih znanosti, polje geofizika, grana seizmologija i fizika unutrašnjosti Zemlje, na neodređeno vrijeme, s punim radnim vremenom, u Geomagnetskom opservatoriju pri Geofizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu – 1 izvršitelj.

Sve informacije o uvjetima natječaja objavljene su i nalaze se na službenoj internetskoj stranici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta www.pmf.unizg.hr/natjecaji.

Ponude s dokazima o ispunjavanju uvjeta natječaja dostavljaju se na adresu: Prirodoslovno-matematički fakultet, Služba Dekanata (kadrovski poslovi), Zagreb, Horvatovac 102a, u roku od 30 dana od dana objavljivanja natječaja u „Narodnim novinama“. Pristupnici će biti obaviješteni o rezultatu natječajnog postupka.