

ZNAOST

RAZGOVOR S JEDNIM OD VODEĆIH AMERIČKIH POPULARIZATORA ASTROFIZIKE - JEFFREY O. BENNETTOM

»Ako ne uništimo sami sebe uskoro ćemo početi stvarati galaktičku civilizaciju«

Čovječanstvo bi trebalo težiti konceptu globalne edukacije koja uključuje i razumijevanje odnosa između čovječanstva i kozmosa/ Nalazimo se u kritičnom periodu povijesti jer po prvi puta posjedujemo snagu da uništimo sve u relativno kratkom vremenu/ Postali bismo gotovo zaštićeni od izumiranja ako se raspršimo po mnogim planetima, jer rat na jednom mjestu neće moći uništiti drugo mjesto, i globalno zatopljenje na jednom mjestu neće uništiti sva ostala mjesta/ Ako se pak pokaže da nema drugog života, da smo sami u svemiru, tada znači da smo mi jedino mjesto u svemiru koje je shvatilo da ostatak svemira postoji - ističe u razgovoru za

»Vjesnik« američki astrofizičar Jeffrey O. Benett

Dejan Vinković

Koliko nas shvaća cjelokupno značenje našeg razumijevanja svemira i našeg mjesta u njemu? Znanstvena dostignuća u zadnjih stotinu godina pružila su nam mogućnost da radimo stvari koje ni jedna druga vrsta nije uspjela postići tokom stotina milijuna godina evolucije. Usprkos tome, velika većina ljudi ne shvaća što vidi kada pogleda noćno nebo, niti je zanimaju čemu toliki napor da se razumiju tajne prirode. Jeffrey O. Bennett je astrofizičar koji je odlučio posvetiti svoj život znanstvenoj edukaciji i popularizaciji. Autor je vodećih sveučilišnih udžbenika astronomije i matematike, te popularno-znanstvenih knjiga, poput nedavno objavljene »Na kozmičkom horizontu« (»On the Cosmic Horizon«) u kojoj opisuje 10 najvećih misterija svemira. Radio je u NASA-i na razvoju edukacijskih programa za njihove vodeće astronomske svemirske misije, uključujući Hubble - svemirski teleskop. Trenutno je profesor na Sveučilištu Colorado gdje istražuje metode poboljšanja znanstvene edukacije. Njegovo je osobno uvjerenje da bi čovječanstvo trebalo težiti konceptu globalne edukacije koja, između

ostalog, uključuje i razumijevanje odnosa između čovječanstva i kozmosa.

● Statistika pokazuje da pseudoznanosti postaju snažnije svaki dan. Na primjer, kreacionizam polako ulazi u školske programe. Trebamo li se brinuti zbog toga?

– Ukoliko ude u nastavni program, željeli bismo, kao znanstvenici, učiniti najviše što možemo da stvari koje nisu znanost držimo podalje od znanosti. Smatram da je najveća opasnost pseudoznanosti u tome što je znanost važan način razmišljanja. Znanost je proces promišljanja i vlastitog odgonetanja stvari. Nisam siguran da pseudoznanost raste kao problem u SAD-u. Bilo je zasigurno oduvijek pokušaja u ovoj zemlji, desetljećima unatrag, ubacivanja kreacionizma u nastavne programe. Ali općenito, to je daleka prošlost i mislim da je rjeđe u nastavnim programima danas negoli što je to nekad bilo.

● Koja bi trebala biti uloga znanstvenika u edukaciji javnosti, s obzirom da često vidimo znanstvenike zbuñene oko ciljeva edukacije?

– Općenito govoreći, vidim ulogu znanstvenika i edukaciju kao način uzvraćanja, na isti način na koji očekujemo da ljudi koji se obogate uz-



Jeffrey O. Bennett, američki astrofizičar i autor popularno-znanstvenog djela »Na kozmičkom horizontu« (»On the Cosmic Horizon«) u kojem opisuje 10 najvećih misterija svemira

vrate nešto društvu. Mi znanstvenici smo, na neki način, najbogatiji ljudi u edukacijskom sustavu. Dobili smo blagodat vrhunske edukacije i mogućnost da istražujemo svemir na način koji većina ljudi nikad neće imati. Dobili smo tu mogućnost jer su nam naša društva pružila povoljnu priliku da učimo te stvari. Ono čime možemo uzvratiti je pomoć drugim ljudima da uče iste stvari koje nama čine

naš posao tako uzbudljivim.

● Vjerujete da se naša civilizacija nalazi u kritičnom povijesnom trenutku. Što pod tim precizno mislite?

– Ako pogledate povijest ljudske civilizacije, možete vidjeti to nevjerojatno razdvajanje na veličanstvena i grozna djela. Oduvijek smo radili obje stvari, oduvijek smo stvarali i uništavali. Ali došlo je do velike promjene u

zadnjih nekoliko desetljeća. Nalazimo se u kritičnom periodu povijesti jer po prvi puta posjedujemo snagu da uništimo sve u relativno kratkom vremenu. S druge strane, ako ne uništimo sami sebe, u nekoliko idućih stoljeća postići ćemo nevjerojatne stvari koje bi nam mogle, na primjer, omogućiti stvaranje kolonija na drugim planetima, vjerojatno čak i slanje ljudi prema drugim zvjezda-

nim sustavima i započeti sa stvaranjem nečeg što bi mogli nazvati »galaktička civilizacija«. Postali bismo gotovo zaštićeni od izumiranja jer, ako se raspršimo po mnogim planetima, rat na jednom mjestu neće moći uništiti drugo mjesto, i globalno zatopljenje na jednom mjestu neće uništiti sva ostala mjesta.

● Nerijetko čujem pitanja - što dobivamo ako saznamo postoji li život i negdje drugdje u svemiru?

– Prije svega, ovisi o kakvoj vrsti života pričamo. Ako otkrijemo samo mikrobe na drugim planetima, to već može načiniti revoluciju u našem razumijevanju biologije i biokemije na način koji bi mogao biti od ogromne koristi ljudskoj vrsti i mogao dovesti do revolucije u medicini i raznim drugim područjima. Međutim, kada govorimo o životu u svemiru, većina ljudi misli na otkrivanje drugih civilizacija. To je vrlo zanimljivo pitanje jer u njemu postoji nekoliko iznenađujućih aspekata. Ako su civilizacije normalna pojava u svemiru, mogli bi očekivati da su neke od njih već postale stvari koje se mi tek nadamo postići u budućnosti. Zamislite samo što bismo sve mogli naučiti od njih. Ako se pak pokaže da nema drugog života, da smo

sami u svemiru, tada znači da smo mi jedino mjesto u svemiru koje je shvatilo da ostatak svemira postoji. To nas čini još posebnijima i jedinstvenijima i daje nam još veću dužnost da se brinemo o našim nevjerojatnim dostignućima kao vrste i da se pobrinemo da sve to ne uništimo, sve to što smo uz velik trud postigli.

● Kakvu bi ulogu u edukaciji trebali imati masmediji?

– Uloga masmedija trebala bi biti pomoć u edukaciji javnosti širom svijeta jer je to najlakši i najefikasniji način da se dosegne velik broj ljudi. Naravno, masmediji imaju poprilično šaroliku povijest u tome.

Najveći propust masmedija je da teže podcjenjivanju inteligencije ljudi. Kada povremeno emitiraju nešto inteligentno, redovno bivaju šokirani vrlo pozitivnom reakcijom gledatelja.

Na primjer, Carl Saganova serija »Kozmos« koja je postala najgledaniji televizijski show u povijesti, iako se radi o vrlo visoko intelektualnoj seriji o astronomiji. Popularna je! Masmediji bi mogli mnogo naučiti iz toga.

Ako stave dobre emisije u program, isplatilo bi im se, jer ljudi će to gledati.

PREGLED VODENE I KOPNE NE FAUNE HRVATSKOG PODZEMLJA U SVJETSKOJ ENCIKLOPEDIJI »ENCYCLOPAEDIA BIOSPEOLOGICA«

Hrvatskoj je nužan institut za krš i biospeleologiju

Hrvatska, čija je gotovo polovica površine krška, jedno je od biospeleološki najvažnijih i najbogatijih područja na svijetu / U nas je registrirano 7000 speleoloških objekata - špilja i jama s nizom reliktnih, rijetkih i endemičnih vrsta

U trećem tomu svjetske enciklopedije »Encyclopaedia biospeologica« objavljen je prvi sveobuhvatan pregled vodene i kopnene faune hrvatskog podzemlja. Biospeleološka enciklopedija s hrvatskim prilogom na 50 stranica predstavljena su krajem prošlog tjedna na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

»Hrvatski biospeleološki prilog je značajan doprinos svjetskoj biospeleološkoj znanosti, jer Hrvatska, s gotovo polovicom površine pod kršom, predstavlja jedno od biospeleološki najvažnijih i najbogatijih područja na svijetu«, istaknula je urednica hrvatskog enciklopedijskog priloga i asistentica na PMF-u Sanja Gottstein Matoč. Samo podatak, dodala je, o 7000 registriranih speleoloških objekata (špilja i jama) u Hrvatskoj govori o velikoj raznolikosti podzemne faune.

Špiljska spužva pronađena samo u Hrvatskoj

»Sve to govori o potrebi osnivanja instituta za krš i biospeleologiju u Hrvatskoj«, re-

kla je Gottstein Matoč.

U pripremi enciklopedijskog priloga sudjelovalo je 19 domaćih znanstvenika i istraživača, stručnjaka za pojedina područja i skupine podzemnih organizama.

U hrvatskom su prilogu Enciklopedije, koji ima osam poglavlja, općeniti podaci o prirodnim značajkama Hrvatske, kršu i podzemnim staništima (špiljama i jamama), povijesni pregled biospeleoloških istraživanja hrvatskog podzemlja od prve polovice 19. stoljeća do danas, te informacije o Hrvatskom biospeleološkom društvu (HBSD) osnovanom 1996. godine pod pokroviteljstvom Hrvatskog prirodoslovnog muzeja.

Prilog sadrži i pregled biljaka koje nastanjuju ulazne dijelove špilja i jama. Njime su obuhvaćene i gljive u podzemlju, o kojima se dosad vrlo malo pisalo. Šesto poglavlje hrvatskog priloga daje uvid u bogatstvo i raznolikost vodene i kopnene podzemne faune (beskralješnjake i kralješnjake). Hrvatska je iznimno bogata reliktnim, rijetkim i endemičnim vrsta-

ma. Kao primjer, akademik Milan Meštrović navodi da u Hrvatskoj postoje 24 endemična puža te 90 kornjaša, a špiljska spužva pronađena je samo u Hrvatskoj.

U prilogu je obradena i fauna i stanište priobalnih i morskih špilja, u kojima su sustavna istraživanja počela nedavno. U posljednjem je poglavlju kratak osvrt o zaštiti podzemnih organizama i staništa. Kako ističe Sanja Gottstein Matoč, podzemlje se onečišćuje otpadnim uljima, mazutom, izlivanjem fekalija i odlaganjem otpada. Na kraju priloga je i bibliografija s većinom do danas objavljenih radova o podzemnim organizmima Hrvatske.

Izrada biospeleološkog katastra

Priprema se i dopunjeno izdanje hrvatskog priloga Biospeleološkoj enciklopediji koje će biti obogaćeno fotografijama.

Do 1996. godine, kad je osnovano Hrvatsko biospeleološko društvo, nije bilo organiziranog proučavanja i otkrivanja faune podzemlja. »Društvo je 2000. godine započelo s izradom biospeleološkog katastra koji će dati kompletan popis speleoloških objekata u Hrvatskoj i faune nadene u njima«, kaže predsjednik Hrvatskog biospeleološkog društva Roman Ozimec. U suradnji s Ministarstvom zaštite okoliša, dodaje, izrađen je i biospeleološki priručnik »Raznolikost i ugroženost podzemne faune Hrvatske«, koji se priprema za tisak.

»Kako je naša djelatnost ponajprije znanstvena, Ministarstvo znanosti smo uputili zahtjev da Hrvatsko biospeleološko društvo preraste u znanstveno«, dodala je Sanja Gottstein Matoč.

Da je važnost hrvatskog podzemlja u biološkoj raznolikosti prepoznato u svijetu pokazuje i odziv 120 znanstvenika iz 18 zemalja svijeta 14. međunarodnom biospeleološkom simpoziju, u rujnu 1999. godine u Makarskoj.

Gordana Petrović

EKOLOGIJA POD LUPOM

Vizija naše budućnosti u procijepu između optimista i apokaliptičara

Navodeći javno dostupne podatke i rezultate znanstvenih istraživanja, Bjorn Lomborg je pokušao dokazati kako naš okoliš nije kritično ugrožen. Pri tome se bavi gotovo svim bitnim temama zaštite okoliša: od izumiranja vrsta, iscrpljivanja prirodnih resursa, do klimatskih promjena/ Tako, uz ostalo, u pitanje dovodi široko prihvaćene teze o masovnom izumiranju biljnih i životinjskih vrsta ili pak one o velikom porastu temperature u 21. stoljeću. To je sasvim druga slika od one apokaliptičke, koja bi se mogla dobiti iz medija/ Konačni odgovori dolaze tek nakon dugog vremena, a u određenim razdobljima i cijela znanstvena zajednica može biti u krivu.

Tek nekoliko mjeseci nakon objavljivanja, knjiga »The Skeptical Environmentalist« (»Skeptični ekolog«) Bjorna Lomborga uznemirila je duhove. Ono što je počelo kao predavanje na malom danskom sveučilištu 1997. godine, završilo je danas dosta žestokom polemikom kako u znanstvenim časopisima, tako i u novinama i televizijskim emisijama. Dva vodeća znanstvena časopisa - Nature i Science - dali su vrlo negativne kritike, a popularni Scientific American posvetio je napadu na knjigu dosta stranica u svojem sijećanskom izdanju.

Da knjiga prerasta rasprave unutar same znanstvene zajednice, pokazao je i The Economist, dajući nedavno knjizi prostor i objektivniju kritiku u uvodnoj rubrici u kojoj su se našli još samo Bushov govor naciji i kriza na Srednjem istoku.

Je li okoliš zaista ugrožen?

Zašto je knjiga izazvala takve reakcije, previše emocionalne i za lokalne političare, a kamoli za znanstvenike? Navodeći javno dostupne podatke i rezultate znanstvenih istraživanja, Lomborg je pokušao dokazati kako naš okoliš nije kritično ugrožen. Pri tome se bavi gotovo svim bitnim temama zaštite okoliša: od izumiranja vrsta, iscrpljivanja prirodnih resursa, do klimatskih promjena. Tako, uz ostalo, u pitanje dovodi široko prihvaćene teze o masovnom izumiranju biljnih i životinjskih vrsta ili pak one o velikom porastu temperature u 21. stoljeću. To je sasvim druga slika od one apokaliptičke, koja bi se mogla dobiti iz medija.

Kako sam Lomborg kaže, zaštita okoliša nije mu struka, već je to statistika. Njegovi kritičari rado ukazuju na to da mu nedostaje znanstvenoga autoriteta, te odmah kreću u napad na njegove stavove. U njegovom prikazu našli su nepotpunosti i pogrešna tumačenja, što



Lomborgovi prigovori ponajviše se obrušavaju na znanstvena područja s mnogo nepoznanica, poput klimatologije ili ekologije

nije neočekivano, s obzirom na to da se Lomborg bavi širokim spektrom vrlo kompleksnih tema, a da je ipak autsajder. No, mnoge podatke kojima barata pokret zaštite okoliša, usporedio je s drugima, dovodeći u pitanje njihovu vjerodostojnost.

Dramatika potrebna zbog medija!

Njegov pristup je znanstven. Nijedan znanstveni rezultat nije, naime, apsolutno točan, svi nose neku nepouzdanost, a o istom problemu mogu postojati sasvim oprečni rezultati ili interpretacije jednako stručnih znanstvenika. To pogotovo vrijedi za znanstvena područja s mnogo nepoznanica, poput klimatologije ili ekologije. Konačni odgovori dolaze tek nakon dugog vremena, a u određenim razdobljima i cijela znanstvena zajednica može biti u krivu.

Pokret zaštite okoliša, pak, tendira jednostranom prikazivanju istine i selektivnom prikazu podataka. Kao dobra ilustracija može se uzeti izjava Stephena Schneidera, poznatog klimatologa i jednog od tvoraca znanstvene podloge protokola iz Kyota: »...mi nismo samo znanstvenici, već i ljudska bića. I kao većina ljudi, htjeli

bismo sutra vidjeti bolji svijet, što u ovom kontekstu znači da radimo na smanjenju rizika od potencijalno katastrofalnih klimatskih promjena. Za to trebamo dobiti široku podršku, a to traži i dobivanje velike pozornosti medija. Stoga moramo prikazivati katastrofične scenarije, davati pojednostavljene, dramatične izjave i rijetko spominjati bilo kakve sumnje koje možda imamo«.

Ulje na vatru dodaje činjenica da je zaštita okoliša područje ne samo znanstvenog interesa, već i ekonomskog, političkog, a i osobnog uvjerenja. Tako se problemi zaštite okoliša mogu koristiti kao sredstvo političkog pritiska. Najnoviji je primjer pritisak Europske unije na Sjedinjene Američke Države da se složi sa svim stavkama Protokola iz Kyota. Problemi iz područja zaštite okoliša moraju se boriti za sredstva s ostalim društvenim problemima, a rasprave oko omjera ekološkog dobika i uložene novca često uključuju i moralna pitanja.

Rat na web-stranicama

Takvu pozadinu ima i žestina, nekarakteristična za akademske rasprave, kojom kritičari napadaju Lomborgovu knjigu. Tako je npr. ona

u recenziji u Natureu opisana kao »loš seminarski rad«, a ugledni izdavač Cambridge University Press prozvan je zbog toga što ju je objavio. Lomborg je na jednom predstavljanju knjige u Velikoj Britaniji dobio od svojih kritičara i tortu u glavu. U takvim je uvjetima katkad teško razlučiti motive koji se kriju iza određenih stavova ili argumentacija.

Rasprava se zahuktala, a njezin se jedan dio može pratiti na Lomborgovim internetskim stranicama (www.lomborg.org), posvećenima opovrgavanju argumenata njegovih kritičara. Oni su pak svoje stranice otvorili na www.anti-lomborg.com.

Već sad je knjiga promijenila pristup temi - u svakoj argumentaciji navode se neki rezultati istraživanja (premda je selektivnost i preučivanje suprotnih i dalje prisutna). Dugoročno gledano, možemo se nadati da će rasprave o ovoj konkretnoj temi biti uravnoteženije i utemeljenije. Gledano šire, još jednom se pokazalo kako znanost ne daje konačne, neoborive rezultate, te kako znanstvenici nisu nepristrasni sudionici u raspravi.

Branimir Lukić

Lažitišpavac (Insulocreaigris regine), endem otoka Visa
Foto: Roman Ozimec