

Oživjeti ljepotu prirodoslovlja

Međunarodna ili Svjetska godina fizike 2005. obilježava "annus mirabilis 1905" kada je Albert Einstein objavio svoja tri epohalna znanstvena rada, među kojima je najpoznatija specijalna teorija relativnosti, no podjednako je važna i namjera pokretača Međunarodne godine fizike da se time skrene pozornost na važnost fizike i prirodoslovlja u svakodnevnom životu

Albertu Einsteinu postoje brojne anegdote, koje kao i sve anegdote mogu ali i ne moraju biti istinite, a jedna od njih govori kako je kao sveučilišni profesor najviše od svega mrzio - držati predavanja studentima. E sad, da bi se dosjetio jadu, dogovori se Einstein s jednim svojim prijateljem, koji je imao motocikl, da se ovaj svaki put kad Einstein započne s predavanjem provoza s motorom nekoliko puta ipod prozora sveučilišne predavaonice, po mogućnosti uz što veću buku. Einstein bi "bijesan" otpustio studente, požalio se dekanu na nemoguće uvjete rada i otišao kući ili u svoj laboratorij.

Opada zanimanje za fiziku

Na sreću, povijest Einsteina pamti ne kao mrzovoljnog profesora kojemu idu na živce predavanja, nego kao vrhunskog znanstvenika, jednoga od najvećih ko-



Dr. Slobodan Milošević - Ljepota fizike kao "hepening"

jih je svijet ikad imao, tvorca čuvene teorije relativnosti, kojemu se čovječanstvo odužilo i tako što je Opća skupština Ujedinjenih naroda u povodu stote obljetnice "života" specijalne teorije relativnosti i drugim otkrićima ovu, 2005. godinu, na inicijativu Europskog fizikalnog društva koju je podržao i UNESCO, proglasila Međunarodnom godinom fizike.

Međunarodna ili Svjetska godina fizike 2005., koja se također naziva i Einsteinova godina, obilježava "annus mirabilis 1905" kada je genijalni Albert Einstein objavio svoja tri epohalna znanstvena rada, među kojima je najpoznatija spomenuta specijalna teorija relativnosti, no podjednako je važna i namjera pokretača Međunarodne godine fizike da se time skrene pozornost na važnost fizike i prirodoslovlja u svakodnevnom životu.

Naime, u cijelom svijetu već duže vrijeme osjeća se opadanje stupnja razumijevanja fizike u javnosti kao i opadanje zanimanja za studij fizike. Primjera radi, na nekim sveučilištima u Njemačkoj upis na studij fizike pao je na svega 30 posto u odnosu na upis od prije petnaestak dvadeset godina, a nije nimalo bolja situacija ni u

ostalim europskim zemljama. S druge pak strane, fizičari, zabrinuti takvim stanjem, upozoravaju da rješavanje bitnih globalnih problema suvremenoga svijeta, kao što su proizvodnja energije, zaštita okoliša i ljudskog zdravlja, teško može napredovati bez razvoja i doprinosa fizike.

Znanost približiti mladima

Aktivnosti obilježavanja Međunarodne godine fizike u Hrvatskoj odvijaju se pod visokim pokroviteljstvom predsjednika Republike Hrvatske Stjepana Mesića i supokroviteljstvom Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, a koordinira ih Hrvatsko fizikalno društvo (HFD) kao krovna nacionalna strukovna udruga. Niz manifestacija, koje su započele na Einsteinov rođendan, 14. ožujka ove godine, svečanošću u Preporodnoj dvorani Narodnog doma u Opatičkoj ulici u Zagrebu, nastavit će se po cijeloj Hrvatskoj, uz sudjelovanje i drugih institucija (Instituta Ruđer Bošković, Instituta za fiziku, Fizičkog i Geofizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu itd.), sve do mjeseca studenog kada se u Zagrebu na Horvatovcu (na "brdu znanosti") priprema održavanje Tjedna fizike, kao završnog čina obilježavanja Međunarodne godine fizike u Hrvatskoj.

U Institutu za fiziku na Horvatovcu u Zagrebu 17. i 18. ožujka održan je Festival popularnih pre-

davanja pod nazivom "Ljepota fizike". S tim predavanjima pojedini znanstvenici već su krenuli u škole diljem Hrvatske, i osnovne i srednje, da na licu mjesta, među učenicima i profesorima, održe predavanje s nekim jednostavnim pokusima, a sve s ciljem ne bi li fiziku još više približili mladima.

Raspisan je i nagradni natječaj "Ljepota fizike". Ovaj natječaj obuhvaća sve vrste radova posvećenih fizici: eseje, priče, slike, crteže, fotografije, dramske predstave itd.

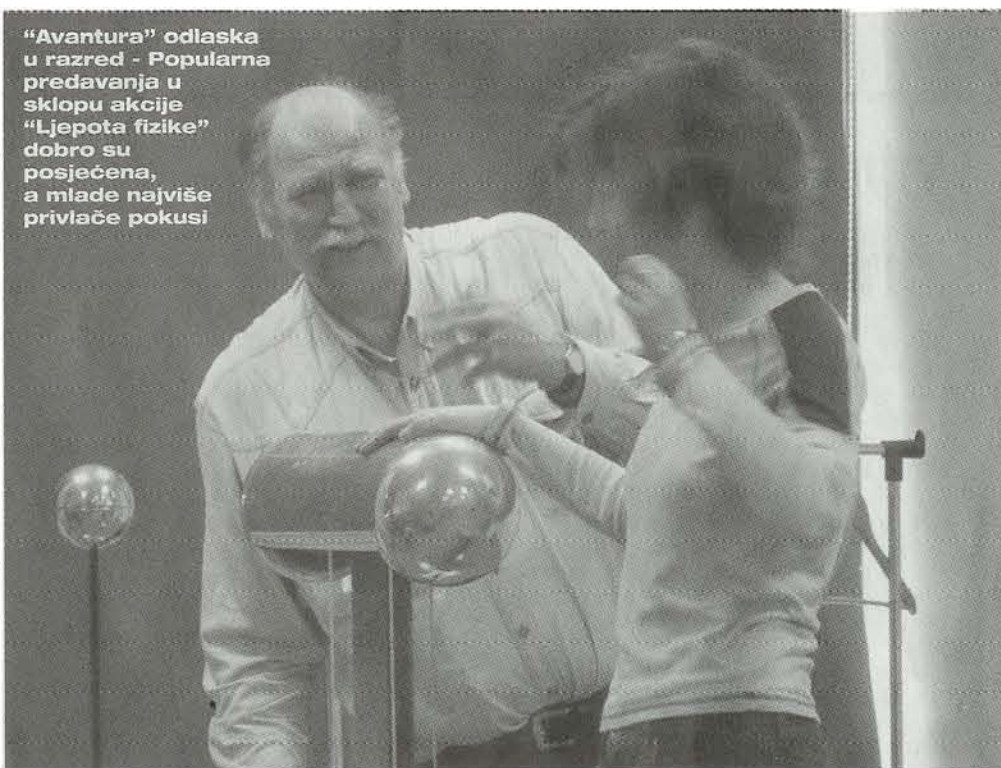
Studenti fizike sa svoje strane, kroz Studentsku sekciju Hrvatskoga fizikalnog društva, također pripremaju akciju pod nazivom "Fizika ekspres" s kojom će posjetiti sve hrvatske županije, pokazujući učenicima vlastite atraktivne pokuse iz raznih područja fizike.

Mladi izabiru "profitabilnija" zanimanja

Uglavnom sve te aktivnosti, od kojih su neke pokrenute i neovisno o obilježavanju Međunarodne godine fizike, ali su se sretno poklopile, imaju za cilj vratiti poljuljano povjerenje javnosti u fiziku i probuditi zanimanje mladih za studij fizike.

Zašto opada zanimanje za fiziku i kakva je u tom pogledu situacija u Hrvatskoj upitali smo dr. Slobodana Miloševića, znanstvenog savjetnika u Laboratoriju za nanosekundnu lasersku spektroskopiju Instituta za fiziku u Zagrebu, koji je i glavni koor-

"Avantura" odlaska u razred - Popularna predavanja u sklopu akcije "Ljepota fizike" dobro su posjećena, a mlade najviše privlače pokusi



dinator svih aktivnosti vezanih uz obilježavanje Svjetske godine fizike 2005.

- Teško je reći koji su konkretno razlozi zašto među mladima opada zanimanje za fiziku, no vjerojatno je jedan od razloga i taj što škola ne pruža učenicima sve ono što čini ljepotu prirodoslovlja, a to su u prvom redu pokusi, eksperimenti. Danas se rijetko u školama izvode pokusi, sve se manje-više svodi na predavanja i rješavanje zadataka. S druge strane, interesi mladih sve se više okreću prema "profitabilnijim" disciplinama, pravu, ekonomiji i dr. - kaže Milošević i dodaje kako u Hrvatskoj, ako se gledaju samo upisi, situacija nije na prvi pogled tako loša, jer fakulteti upisuju planiran broj studenata, no pitanje je koliko su ti studenti kvalitetni. Da bi se privuklo maturante za studij prirodoslovlja, pa tako i fizike, fakulteti organiziraju razne "otvorene dane", tu je i Smotra Sveučilišta, no svejedno najbolji mladi fizičari među srednjoškolicima, kaže Milošević,

odlaze uglavnom na studij elektrotehnike.

Drugi je problem, međutim, što, prema njegovim riječima, vrlo mali broj upisanih studenata završava studij, prema nekim podacima tek svaki peti, i što i oni najbolji studenti dugo studiraju, u prosjeku 7-8 godina.

- Naši studenti, kad diplomiraju, imaju u prosjeku 27, 28 godina. Istodobno njihovi vršnjaci u svijetu u toj dobi već imaju doktorate. Ako pogledate velike svjetske znanstvenike, oni su svoja ključna otkrića napravili vrlo mladi. Einstein je svoje radove objavio sa dvadeset šest godina. Newton je također imao 26, 27 godina kad je svjetlost u prizmi razložio na boje - napominje Milošević.

Reforma studija, udžbenici...

No to je tema za neku drugu priču, u kojoj bi valjalo dotaknuti i reorganizaciju studija i njegovo usklađivanje s Bolonjskim procesom i, kad je riječ o osnovnoj i srednjoj školi, pitanje nastavnih planova i programa, i malu satnicu za prirodoslovne predmete, kako se žale prirodnjaci (ali od kojih predmeta oduzeti i dati njima?), i na preteške udžbenike (u svakom pogledu)...

Upravo kad je riječ o udžbenicima, Milošević se sjeća kako je u svojoj obiteljskoj biblioteci, kad je spremao doktorat, pronašao udžbenike iz fizike za gimnazije iz 1900. godine. Bili su gotovo džepnog formata, vrlo tanki, niti stotinjak stranica, a danas su to knjižurine velikog formata koje samim izgledom djeluju odbojno.

Udžbenike, veli on, često pišu znanstvenici koji ne znaju što učeniku treba i kako mu to znanje prenijeti. Stoga bi, prema njegovu mišljenju, među autorima udžbenika svoje mjesto obavezno trebali naći i profesori osnovnih i srednjih škola, jer oni najbolje znaju što učeniku treba.

No vratimo se mi Svjetskoj godini fizike.

Osim "Ljepote fizike" još jedna akcija izaziva posebnu pozornost. Riječ je o akciji "Povijesni fizički pokusi". Naime, Fizički odjel Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu ima lijepu zbirku starih uređaja još od prije stotinjak godina, koje su marljivo skupljali tadašnji profesori na Odjelu, recimo prof. Dvoržak, čiji su spektrometri bili među najboljima koji su se tada mogli nabaviti u svijetu.

Sada se ti stari instrumenti ponovno vade iz ormara i na njima će se izvoditi eksperimenti kao i

prije stotinjak godina. Smisao je ove akcije, kažu njezini pokretači, da se pokaže kako ne počinje sve od nas. Često, naime, zaboravljamo da postoji povijesno naslijeđe, tradicija, bez koje ne bi bilo ni suvremenosti, ili bi bila bitno osiromešana.

S druge strane, znanost, a fizika posebice ne predstavlja izoliranu ljudsku aktivnost već integralni doprinos kulturnim i civilizacijskim dostignućima uopće. Umjetnost, glazba, fizika, filozofija predstavljaju u civilizacijskom aspektu jedinstvenu i nedjeljivu cjelinu.

Fizika - dio ukupnog kulturnog naslijeđa

Tom sagledavanju cjeline, uz "povijesne pokuse", trebala bi pridodati i akcija na svjetskoj razini "Potraga za talentima", koja je djelomice slična našoj domaćoj akciji "Ljepota fizike", a koja se provodi tako da djeca skupljaju bodove baveći se različitim aktivnostima.

- Nije cilj te akcije da se djeca predstave samo s fizikalnim pokusima, nego da se pokušaju izraziti kroz crtež, kroz pjesmu... - ističe Milošević. - Važno je pokazati da je fizika dio ukupne kulture, jer ono što je temelj današnje civilizacije i tehnološkog okruženja jesu upravo otkrića fizikalnih zakona iz prirodoslovlja. Sve ove akcije idu za tim da se pokaže kako je fizika dio ukupnoga kulturnoga naslijeđa.

- Ono što nas najviše ohrabruje da ustrajemo u ovim aktivnostima, kao što je "Ljepota fizike", jest prekrasan prijam djece koji pokazuje da je interes za fiziku kod njih prisutan, samo ga treba znati probuditi, a to se može ako im se pruže zanimljivi sadržaji i na zanimljiv način. S druge strane, spomenuta akcija potaknula je i mnoge znanstvenike da krenu u "avanturu" odlaska u razred, a njih je često jako teško uvjeriti da moraju izaći iz svojih kabineta i spustiti se među djecu, među mladež u školu. Jedan od ciljeva Svjetske godine fizike nije toliko u tim "hepeninzima", koji se događaju po školama, nego i u tome da se i sami znanstvenici trgnu i da postanu svjesni da su upravo oni najodgovorniji za to kako javnost prihvaća znanost - zaključio je Milošević.

Ivan RODIĆ

Ivica Aviani, voditelj akcije "Ljepota fizike"

U nastavi fizike nedostaje pokusa

O tome kako je pokrenuta akcija "Ljepota fizike" i kako je prihvaćaju učenici razgovarali smo s njezinim voditeljem Ivicom Avianijem, znanstvenim suradnikom u Laboratoriju za magnetska i transportna mjerenja Instituta za fiziku.

- Sve je počelo od Festivala popularnih predavanja koji je održan u ožujku u multimedijskoj dvorani Instituta za fiziku, ovdje na Bijeničkoj cesti, na kojemu je u dva dana 26 stručnjaka iz našega Instituta, zatim iz Instituta Ruđer Bošković te nekoliko srednjoškolskih profesora održalo 30 minuta popularna predavanja koja su bila namijenjena prije svega profesorima i učenicima srednjih škola.

Koje su bile teme tih predavanja?

Teme su se kretale od Einsteina i njegovih kozmoloških teorija, zatim raznih aspekata svjetlosti, fizike i forenzike, supravodljivosti do takvih svakodnevnih i neobičnih tema kao što su tsunami ili pak fizikalno objašnjenje sladoleda. Bilo je i zahtjevnijih tema, kao što je, primjerice, tamna strana svemira, koje najviše zanimaju srednjoškolce jer su oni u dobi kad vole malo "filozofirati".

Kako su učenici prihvatili ta predavanja?

Jedan od učeničkih komentara bio je: "zar je sve to fizika?" Ljudi često nemaju pravi osjećaj što je fizika i čime se danas fizika bavi. Doduše, danas je zaista teško reći što je zapravo fizika, jer je dosta tehničkih znanosti preuzelo ulogu fizike i fizičara, privlačeći sebi ono što je u znanosti već dobro etablirano i što se već koristi u tehnologiji, a fizičari ostaju neka rubna područja fundamentalne znanosti, jer kad se kaže fizika, onda se ipak misli na znanost.



I kako je došlo do toga da ste s tim predavanjima krenuli na teren, u škole?

Kad smo već imali pripremljena predavanja i predavače, jednostavno smo ih ponudili školama, a prvi put smo ih predstavili profesorima na 7. simpoziju Znanstvene sekcije HFD u Šibeniku u Solarisu. Ljudima se to svidjelo i počeli su nas pozivati da dodemo k njima u škole. To se onda kombinira tako da uz popularno predavanje stručnjaka i učenici iz dotične škole pokažu neke svoje pokuse. Do

sada smo bili u sedam škola - u OŠ S. S. Kranjčevića u Zagrebu, u osnovnim školama "Ljudevit Gaj" i "August Cesarec" u Krapini, u Gimnaziji u Virovitici, u Srednjoj školi u Sesvetama, u Gimnaziji u Rijeci, u OŠ "Voltino" također u Zagrebu, gdje je predavanje održano pred 300 djece i gdje su sami učenici pokazali petnaestak vlastitih pokusa.

Fizika se od ostalih predmeta razlikuje upravo po tome što je fiziku teško razumjeti bez pokusa, a pokusi se danas u školama rijetko izvode, sve se svodi na rješavanje zadataka. Opremljenost škola je pritom manji dio problema jer i s vrlo malo sredstava i opreme nastavnik može izvesti zanimljive pokuse. Danas se uspješnost nastavnika fizike uglavnom mjeri prema tome je li svoje učenike dobro pripremio za upis na Fakultet elektrotehnike i računalstva, a pripremiti će ih samo tako što će stalno rješavati zadatke. Tako se fizika zapravo svodi na matematiku, a razumjeti fiziku matematički nikako nije dobro. Fizika se razlikuje od matematike po tome što je fizika aproksimativna znanost. U fizici nisu svi brojevi jednaki niti su jednako važni, a koji će biti važniji, to ovisi o procjeni situacije. Taj osjećaj za situaciju mora se steći kroz nastavu fizike.