

Pogovor s prof. Milanom Brumnom

Tilen Zamuda,
Ana Murko

Zakaj ste se s področja fizike usmerili na področje biofizike oz. na področje medicine?

Na področje biofizike sem se usmeril slučajno in pa tudi zato, ker nisem imel namena študirati samo fizike, ampak sem se želel ukvarjati tudi s kemijo, pravzaprav z mejnim področjem med obema. Z biofiziko sem se seznanil, ko sem kot študent postal demonstrator pri biofizikalnih vajah na Medicinski fakulteti v Ljubljani. Tam sem spoznal profesorja Sašo Svetina, pod njegovim vodstvom sem se zaposlil kot raziskovalec na Inštitutu Jožefa Štefana v Ljubljani in on me je vpeljal v področje biofizike. Prva naloga, na kateri sem delal, je bila vezava kisika na hemoglobin.



Ste sami napisali program predavanj in vaj za našo fakulteto ali ste ga prevzeli od drugod?

Program biofizike za Medicinsko fakulteto je do neke mere eden izmed tradicionalnih programov osnovnega kurza biofizike. Izhaja iz mojih izkušenj, dela, sodelovanja z Inštitutom za biofiziko MF LJ, kjer sem bil nekaj časa zaposlen kot asistent, torej kar sem se naučil, skušam sedaj realizirati. Seveda poskušam stvari prilagoditi svojim pogledom. Ko smo pripravljali program, smo morali tudi paziti, da sta programa biofizike na obeh medicinskih fakultetah primerljiva zaradi možnosti prehoda iz ene fakultete na drugo. Kljub manjšemu številu ur, ki je na razpolago za izvedbo, sem prepričan, da sem ob sodelovanju asistenta Aleša Fajmuta uspel pripraviti zanimiv program.

Bodoče zdravnike in zdravnice poučujete predmet Biofizika. Kako bi nekomu, ki ni študent in teh predavanj ne posluša, na kratko povedali, o čem jih učite? Kakšno razliko naredi ta predpona – bio?

Biofizike oziroma področja tega predmeta ni mogoče enostavno in enolično definirati. Če prelistate učbenike ali pregledate vsebine biofizikalnih konferenc, boste lahko našli zelo različne izbore vsebin. Kakorkoli, predpona bio seveda kaže na povezavo fizike z biološkimi sistemi. Mogoče je najbolje, da v grobem predstavim tisto biofiziko, ki jo poslušate študentke in študenti MFMB. Osnova je pač fizika, z očmi fizika pa obravnavamo primere iz različnih ravni organiziranosti bioloških sistemov od organizma, organa, tkiva, celice, do supramolekularnih in makromolekularnih sistemov oziroma struktur kot na primer: statika in težišče človeka, sile v mišicah in kosteh, reološke lastnosti krvožilnega sistema, regulacija volumna celice, pojav mirujočega membranskega potenciala, vezava ligandov na makromolekule in alosterični pojavi, transport kisika iz pljuč v tkivo, mehanizem encimske reakcije, interakcije med gradniki makromolekularnih in supramolekularnih struktur.

Kako ste zadovoljni s potekom biofizike in s študenti prve generacije MFMB? Ali boste letos spremenili program, predavanja, vaje, vaš sistem ocenjevanja?

S prvo izvedbo biofizike na MFMB in z vami, s prvo generacijo študentk in študentov, smo vsi trije, tudi asistenta Aleš Fajmut in Andrej Dobovišek, zelo zado-

voljni. Vložili smo dosti dela in v povračilo smo dobili v povprečju visoko stopnjo motiviranosti ter doseženega znanja. Menim, da je k temu zelo pripomoglo dobro naravoslovno znanje iz srednje šole, tako da smo lahko znanje fizike nadgrajevali, pa tudi direktno uporabili v aplikaciji na biološke sisteme. Če je le bilo mogoče, se nismo več vračali nazaj v srednješolsko fiziko, ampak smo sodili, da je znana. Seveda pa bi letos radi odpravili nekatere slabosti izvedbe ter spremenili kar nekaj stvari. Lansko leto smo šele začeli, poleg študentov smo se lovili tudi profesorji in asistenti. Kaj pa bi radi spremenili, dopolnili? Predvsem manjka jasna opredelitev vsebine; oblikovali jo bomo po smiselnih sklopih ter podprli z obstoječimi eksperimentalnimi vajami in računskimi nalogami. Temu pa je potrebno še dodati zbir izpitnih vprašanj. Radi bi pripravili tudi več seminarskega študijskega gradiva. Posebna pozornost bo seveda namenjena računskim zgledom in nalogam. Zelo težko je izbrati primerno težavnostno stopnjo kot tudi tip nalog. Pred kratkim sem imel priložnost, da sem bil dva tedna na delovnem obisku na medicinski fakulteti v Leipzigu, in sicer v okviru izmenjave profesorjev po Socrates-Erasmus programu. Med drugim sem si tam ogledal, kako potekajo seminarske in računske vaje. Obravnavajo zelo preproste, matematično nezahtevne primere, zato pa veliko pozornosti namenijo diskusiji in interpretaciji rezultatov ter fizikalni vsebini obravnavanih primerov, če je le mogoče v povezavi z biologijo in medicino. Temu zgledu nameravamo slediti.

Katero področje v fiziki je tisto, ki še posebej pritegne vašo pozornost? Morda prav ta poglavja, ki se tako ali drugače stikajo z medicino, vam je bližje astronomija, kaj povsem tretjega...?

Na raziskovalnem področju se že ves čas ukvarjam z biofiziko. To me res najbolj zanima. Delal sem na matematičnih modelih opisa vezave kisika na hemoglobin, osmotskih lastnostih in oblik rdeče krvne celice, strukturi membrane, v zadnjem obdobju delam na oscilacijah kalcija v citosolu in prenosu signala preko kalcijevih oscilacij od stimula do skrčitve mišice. Pravkar zaključujemo del študije fizikalnih in kemijskih lastnosti polielektrolitskih kapsul premera nekaj mikronov; nekateri raziskovalci tem sistemom napovedujejo zanimivo uporabo v biotehnologiji kot shrambe, prenaševalnike oziroma reakcijske prostore dimenzije nekaj mikronov. Z nedavnim začetkom doktorskega študija na MFMB pričakujem, da se bom lahko s temi izkušnjami vključil v nove bio-

medicinske raziskave. Seveda ne delam sam, delam v skupini z mlajšimi sodelavci doktorandi in magistrandi, sodelujemo pa tudi z več tujimi raziskovalnimi skupinami v Nemčiji in Franciji.

Če bi ljudi povprašali po slavnih fizikih, bi bil najpogosteje verjetno naštet Albert Einstein, pa morda Isaac Newton in še kdo. Kateri fizik pa je tisti, ki je po vašem mnenju naredil največji korak, največje odkritje v fiziki in ga prav posebej občudujete?

Težko vprašanje, tako zelo veliko jih je. Toda letos na to vprašanje ni težko odgovoriti: Leto 2005 je po sklepu Skupščine združenih narodov proglašeno za »Mednarodno leto fizike« v spomin na ti. »čudežno leto« 1905, ko je Albert Einstein objavil vrsto člankov in z njimi spremenil pogled na svet. Eden izmed njih obravnava fotoefekt in fotone kot sestavne delce svetlobe; prav to pa že sodi v splošno naravoslovno znanje, torej v študijsko snov in je eno izmed izpitnih vprašanj iz biofizike (ampak ne samo v letu 2005).

Glede na to, da je Biofizika enosemesterski predmet, lahko rečemo, da je ta predmet za prvo generacijo iz vašega vidika (kot predavatelj) že končan. Boste plan predavanj kaj spremenili, se vam je zdelo kaj preveč, je kaj manjkalo?

Kot sem že dejal, rad bi povezal eksperimentalne vaje z računskimi nalogami, oboje pa s predavanji v eno samo enoto. Navsezadnje smo že lani dve ločeni oceni, eno iz eksperimentalnih vaj in drugo iz izpita združili v eno samo oceno. To združevanje je smiselno, ocene iz eksperimentalnih vaj pa bodo ostale interne. Eksperimentalne vaje ostajajo letos zaenkrat enake, čeprav imamo v načrtu, da bi dodali vaje, ki bi bile bolj vezane na medicino. Potrebno bo tudi pripraviti študijska gradiva. Primerne literature ni, saj so univerzitetni učbeniki za tako kratek kurz iz biofizike preobsežni. Seveda pa jih navajamo kot ustrezno literaturo in marsikateri študentje, predvsem tisti, ki so lani izdelali seminarske naloge, so to literaturo tudi uporabljali. Upam, da bomo s pomočjo študentov naslednjih generacij s seminarskimi nalogami, ki bi jih usmerili v študijsko snov, uspeli oblikovati primerno dodatno študijsko gradivo, dostopno vsem študentom v obliki skript.

Profesor študentov ne uči le o samem predmetu. Nanje lahko vpliva tudi v smislu osebnega razvoja. Katere lastnosti so po vašem mnenju tiste, ki imajo poseben pomen pri poklicu zdravnika?

Če preskočim etične lastnosti dobrega zdravnika, ki jih sooblikuje v osebnem razvoju vsakega študenta celoten študijski proces medicine in se osredotočim predvsem na naravoslovne predmete, potem menim, da naravoslovci s svojim načinom razmišljanja in dela lahko prispevamo k sooblikovanju osebnosti, ki ji široka kritična presoja pri delu ni tuja in razmišlja v smislu povezave vzroka s posledico.

Kakšni se vam zdijo študentje prve generacije medicine v Mariboru?

Mislím, da smo se zelo dobro ujeli, na predavanjih, v vaši družbi sem se izredno dobro počutil. Komunikativni, prizadevni, motivirani za študij, skratka dobri študentje.

Kaj pa počne Milan Brumen takrat, ko ni profesor? So tudi vaše dejavnosti v prostem času povezane s fiziko ali jo za kakšno urico tudi odmislite?

Trenutno sem zelo zaposlen. Delo na dveh fakultetah, na pedagoški in medicinski, je izredno zahtevno. S pričetkom novega študijskega leta uvajam biofiziko tudi na doktorskem študijskem programu Biomedicinska tehnologija na MFMB. V tem trenutku so nekateri mladi sodelavci pred pomembnimi prelomnicami, ko končujejo podiplomsko usposabljanje in študij, in seveda kot mentor ali somentor jih spremljam do konca. Moj prosti čas uživam predvsem takrat, ko si vzamem dopust, s soprogo rada potujeva, letos sva bila na potovanju po južni Franciji in v Pirinejih, enkrat na teden pleševa, pa nekaj gledaliških abonmajev imava, toda vseh predstav ne uspeva obiskati. In še, kadar je le mogoče, z našo psičko iščeva nove poti po Pohorju.

Še eno malo bolj humoristično zastavljeno vprašanje. Zakaj 80% fizikov nosi brado?

Za ta podatek sicer še nisem slišal, čeprav veliko fizikov res nosi brado. Sam se sploh več ne zavedam, da nosim brado; imam jo pa iz čisto praktičnega razloga - ni se potrebno briti.

Bi lahko prosim povedali še nekaj nasvetov za bruce?

Že na forumu je eden izmed vaših kolegov zapisal, da z biofiziko nimaš težav, če dobro obvladaš srednješolsko fiziko. S tem se strinjam, to se je s prvo generacijo tudi dejansko izkazalo. Zelo pomembno je, da študenti začnejo delati takoj in se sprti učiti, saj je kurz izredno intenziven in še preden smo se zavedli, smo lani že končali z vajami in prvi so opravili izpit že v zadnjem tednu predavanja v zimskem semestru. Pomembno pa je, da se biofizike ne ustrašijo, študirajo pa tako, da snov čim bolj razumejo.

Omenili ste forum. Kako ste zadovoljni s pretokom informacij na naši fakulteti oziroma med profesorji in študenti?

S forumom sem zelo zadovoljen. Mislim, da sem direktno s študenti in z vsemi, ki so brali obvestila izmenjal veliko pomembnih informacij. Eno obdobje sem bil na forumu skoraj vsak dan in smo zelo hitro dogovarjali o raznih stvareh. Upam, da je tudi vaš vtis dober, saj je forum odlična zadeva. Ne samo v smislu pretoka informacij, ampak predvsem v vzpostavljanju stika med profesorji in študenti. Pogovor je potekal mnogo manj formalno, vzpostavil se je pristni kolegialni stik. K sodelovanju bi rad vzpodbudil tudi bruce. Všeč mi je tudi, ker se na forumu ne piše samo o študiju, ampak tam razbereš, kako se odvija del življenja medicinske fakultete.

Glede na to, da smo imeli študentje tekom predavanja priliko spoznati tudi vaš smisel za humor, bi vas prosila, če lahko posebej za nas zastavite kakšno logično-(bio)fizikalno uganko.

Dve uganki:

I.

Slavnega fizika Heisenberga, potem ko je z veliko hitrostjo prevozil ovinek, ustavi policist in ga okara: »Ali sploh veste, s kolikšno hitrostjo ste vozili?« »Ne, tega zares ne vem«, odvrne Heisenberg, »vem pa, na katerem mestu sem bil!« Le kaj je s tem mislil Heisenberg?

II.

S pihanjem zraka iz ust si lahko ali ogrejemo dlani ali jih hladimo. Kako je to mogoče, če pa izdihamo zrak, ki ima v obeh primerih temperaturo približno enako telesni temperaturi?

Informacija za bruce: obe uganki sta tudi izpitni vprašanja iz vsebin biofizike.