

Naslov članka/Article:

Intervju s slovenskim znanstvenikom dr. Marko Marhl

Avtor/Author:

Uredniški odbor revije *Fizika v šoli*

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



Fizika v šoli 1/2025, letnik 30

ISSN 1318-6388

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2025

Spletna stran revije:

<https://www.zrss.si/strokovne-revije/fizika-v-soli/>



© Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta

Intervju s slovenskim znanstvenikom

dr. Marko Marhl

Uredniški odbor revije *Fizika v šoli*

Marko Marhl je redni profesor na Univerzi v Mariboru, kjer predava na Pedagoški fakulteti, Medicinski fakulteti ter Fakulteti za naravoslovje in matematiko. Poleg akademske kariere je bil aktiven tudi v upravljanju univerze kot senator, prodekan in dekan Pedagoške fakultete ter prorektor za mednarodno in meduniverzitetno sodelovanje. Trenutno vodi Katedro za biofiziko na Medicinski fakulteti in sodeluje v različnih univerzitetnih ter državnih strokovnih komisijah.

Njegovo raziskovalno delo je usmerjeno v biofiziko, še posebej v preučevanje fizikalnih procesov v bioloških sistemih. Skupaj s sodelavci proučuje delovanje celic trebušne slinavke in vpliv teh procesov na metabolne bolezni, kot sta sladkorna bolezen in debelost. V raziskavah uporablja kombinacijo eksperimentalnih meritev in matematičnega modeliranja celičnih sistemov, kar omogoča boljše razumevanje mehanizmov, ki vplivajo na zdravje. Njegovi prispevki so objavljeni v številnih mednarodnih znanstvenih revijah, sodeloval je pri več strokovnih knjigah in je aktiven pri popularizaciji znanosti s predavanji ter poljudnoznanstvenimi objavami.

Navdušuje ga povezovanje fizike, biologije in biokemije ter interdisciplinarno sodelovanje z raziskovalci različnih strok, kar igra ključno vlogo tudi v njegovem znanstvenem delu. Prepričan je, da je razumevanje narave skozi prizmo različnih znanstvenih disciplin ključ do napredka in širšega znanja.

*dr. Vladimir Grubelnik,
član uredniškega odbora revije *Fizika v šoli**

Se lahko na kratko predstavite?

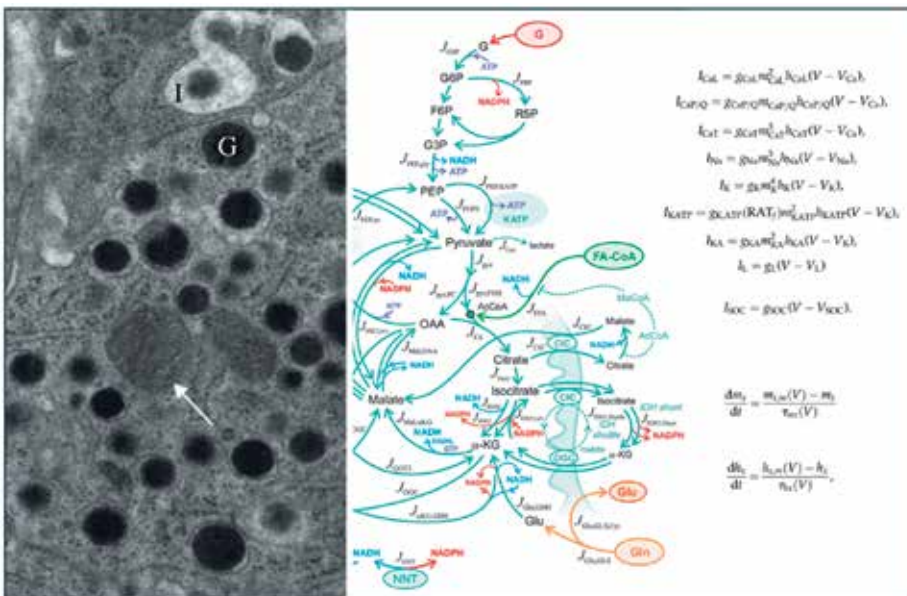
Sem fizik, zaposlen na Univerzi v Mariboru (UM). Predavam na Pedagoški fakulteti (PEF), Medicinski fakulteti (MF) ter Fakulteti za naravoslovje in matematiko (FNM). Svojo karierno pot sem začel kot učitelj fizike na srednji šoli, nato pa nadaljeval kot laborant, kasneje asistent in danes redni profesor na UM. Zelo zgodaj sem postal mednarodno aktiven, največ sem sodeloval z univerzami in inštituti v Nemčiji, Franciji in Veliki Britaniji. Verjetno so prav te aktivnosti ključno prispevale k mojemu imenovanju za prorektorja za mednarodno in meduniverzitetno sodelovanje UM. V upravljanje UM sem bil vključen tudi kot senator UM, večkratni prodekan PEF in kasneje dekan PEF. Trenutno sem predstojnik Katedre za biofiziko na MF in vodim Komisijo za ocenjevanje kakovosti UM, aktiven pa sem tudi v različnih komisijah in svetih UM, Ministrstva za vzgojo in izobraževanje ter Javne agencije za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije.

S čim se raziskovalno ukvarjate?

Moje raziskovalno delo je vezano na področje biofizike, tj. fizike v bioloških sistemih. Zanimajo me predvsem fizikalni procesi v bioloških celicah. Naša raziskovalna skupina se osredotoča na preučevanje delovanja celic alfa in beta v trebušni slinavki. Celice beta so bolj poznane, izločajo inzulin in imajo ključno vlogo pri uravnavanju glukoze ter metabolitov, kot so aminokisliline in maščobne kisline. Zanima nas, kako se ti procesi odvijajo in zakaj prihaja do motenj, kot so debelost, metabolni sindrom in sladkorna bolezen, predvsem tipa 2. Ta bolezen, ki je bila nekoč pretežno povezana s staranjem, je danes vse pogostejša tudi pri mlajših in predstavlja resen zdravstveni izziv.

Malo za »pokušino« našega dela predstavljam spodnjo sliko, ki daje »vpogled« v celico, v njene strukture, ki jih preučujemo. Prvi del slike je posnetek delov celic alfa in beta z elektronskim mikroskopom. Še posebej nas zanimajo mitohondriji (bela puščica na sliki); to so celični organeli, ki so kot celične »elektrarne« za proizvodnjo energije (ATP – glej Marhl idr., »Moč človeka«, Fizika v šoli, 2023) in kot »tovarne« za sintezo ključnih gradnikov našega telesa (če vas zanima več, si lahko ogledate poljudno predavanje Pazite, kaj jeste, mitohondriji vam bodo hvaležni (Marhl, 2020: <https://youtu.be/nGYG6IG6pko>). Mitohondrije proučujemo s fizikalnega vidika pretokov različnih metabolitov in signalnih molekul, zato je spodnja slika polna tokov, ki jih tudi matematično opišemo. Izgleda kompleksno, tudi je, pa vendar imamo danes računalnike, ki nam zelo pomagajo. Pravimo, da izdelujemo matematične modele celičnih sistemov. Na nek način si lahko to predstavljamo, da naše celice delujejo in so »žive« v računalnikih. To nam zelo pomaga pri preučevanju delovanja celičnih sistemov, saj vsega (še) ne moremo videti in izmeriti eksperimentalno, zato je prav ta sinergija teoretičnih in eksperimentalnih raziskav ključnega pomena.

Zanimajo me predvsem fizikalni procesi v bioloških celicah. Naša raziskovalna skupina se osredotoča na preučevanje delovanja celic alfa in beta v trebušni slinavki.



Slika: Simbolična predstavitev raziskovalnega dela od eksperimentalnih meritev do grafične predstavitve sistema in matematičnega modela.

Naj poudarim, da je v znanosti zelo pomembno sodelovanje, povezovanje, in velika večina mojega raziskovalnega dela je vezana na skupno raziskovalno delo domačih in tujih raziskovalnih skupin, kjer smo prav s sodelovanjem, sodelovanjem brez meja, brez ovir med narodi, kulturami in spoli, dosegli odlične rezultate. Konec koncev pa je to verjetno res edina prava pot v znanosti ter nasploh pot napredka in evolucije človeštva, kar tako lepo predstavlja Nick Lane v svoji knjigi *The vital question; Why is Life the Way it is?* (2015).

Kako je vaše delo uporabno za učitelje, tudi učence in nasploh širšo javnost?

Naše raziskave na področju delovanja celic alfa in beta trebušne slinavke so usmerjene v področje temeljnih raziskav, kar pomeni, da so rezultati teh študij šele kasneje uporabni za implementacijo v aplikativni znanosti. Del teh raziskav lahko pripomore tudi k temu, da razvijamo nove načine zdravljenja, tudi nova zdravila, še posebej za sladkorno bolezen, tudi debelost. Poleg tega je pomembno, da se zavedamo, da je razumevanje delovanja našega telesa, še posebej presnove in hormonske regulacije, pomembno tudi ali pa še posebej zato, da bi se lahko s tem znanjem in razumevanjem delovanja našega telesa izognili boleznim ali jih vsaj omilili, živeli čim bolj in čim dlje zdravo. Zato na osnovi razumevanja naše presnove, vpliva prehrane in gibanja na naše zdravje včasih pripravim tudi kakšno poljudno predavanje, ki je zanimivo za širšo javnost, zelo pa sem vesel, ko temu prisluhnejo učitelji, študenti, tudi učenci, ki so sicer še toliko mladi, da se ponavadi s tem preveč ne obremenjujejo, je pa pravzaprav toliko bolj pomembno, da bi se tega čim prej zavedeli, ne šele takrat, ko je največkrat že (pre)pozno. Zato je pri tem verjetno še toliko bolj pomembna vloga učitelja. Zadnji dve predavanji na to temo sta naslovljeni: *Koliko shujšamo z gibanjem: Kaj je dogma in kaj realnost ...* (Marhl, 2023: <https://youtu.be/UuNkxe05AXw>) in *Bi jedli več in se redili manj?* (Marhl, 2024: https://youtu.be/C_SxBt1WLvA).

Kdaj ste opazili, da vas fizika zanima oziroma da vam je všeč?

Fizika mi je že od nekdaj všeč, že iz osnovne šole. Ni pa to edina stvar, ki mi je bila všeč. V življenju je veliko lepega in moja pot je pravzaprav precej razvejana. Študij sem začel na matematiki in fiziki, še posebej me je takrat zanimala matematika in njena uporaba, seveda najprej v fiziki. Kasneje sem nadaljeval na drugi »veji« uporabne matematike, na študiju računalništva, in magistriral na Fakulteti za računalništvo in informatiko UM. Potem so se stvari začele sestavljati in porodi se prava »ljubezen« do implementacije fizikalnih in računalniških znanj v bioloških sistemih. Od takrat, ko sem dobil štipendijo in delal na doktorski disertaciji na Oddelku za teoretično biofiziko Humboldtove univerze v Berlinu, sem zvest svojemu področju biofizike, sinergije fizike in biologije. To povezovanje se odraža tudi v skupinah, v katerih sem delal in delam; vedno mi je čar in izziv delati z ljudmi različnih strok. Poleg fizikov so v naših skupinah najpogosteje biologi, fiziologi, računalničarji, zdravniki in biokemiki. Biokemija me v zadnjem času prav posebej navdušuje, želim si jo še tesneje povezati z znanjem fizike in tako še bolje razumeti sisteme, s katerimi se ukvarjam. Pri tem mi največ navdiha dajejo dela znanega biokemika Nicka Lana, še posebej knjiga *Transformer: The Deep Chemistry of Life and Death* (2022).

Bi želeli našim bralkam in bralcem še kaj sporočiti?

Vsem, prav posebej pa mladim, sporočam, da je fizika čudovita. Proučevanje narave, kako deluje, je fascinantno. Pri tem je vseeno, kateri del narave vas zanima, tudi ni tako zelo pomembno, ali vas že v tem trenutku najbolj in edino zanima in navdušuje prav fizika. Morda se vam včasih zdi fizika preveč polna zapletenih enačb ali težko razumljivih nalog – naj vas to ne prestraši. Moje sporočilo je, da sem sam precej pozno prepoznal »polno ljubezen« do fizike in da to še ne pomeni, da boste zaradi tega slabši, morda vam bo prav ta začetniška negotovost, oklevanje ali pa, bolj rečeno, širša odprtost za spoznavanje narave z različnih vidikov, tako biologije, kemije, morda pridiha tehnike ali pa uporabne matematike in računalništva, celo koristila. Če ne verjamete meni, preberite knjigo Davida Epsteina *Range: Why Generalists Triumph in a Specialized World*, ki govori prav o tem, kako so šli svojo široko, pestro pot nekatere zelo uspešni, pa ne le znanstveniki, tudi umetniki, športniki in drugi. ■

Od takrat, ko sem dobil štipendijo in delal na doktorski disertaciji na Oddelku za teoretično biofiziko Humboldtove univerze v Berlinu, sem zvest svojemu področju biofizike, sinergije fizike in biologije.