

# Biti učitelj fizike

✍ Boris Kham



*Živimo v objemu narave in časa ter s smo del božjega stvarstva. V tem prostoru dojemamo urejenost, množico dimenzij, lepoto, smotrnost in kamor koli pogledamo ali stopimo, če le ustavimo korak in se ozremo okoli sebe, lahko sprejemamo govoro narave. Iščemo odgovore, kje smo in kaj smo, zakaj je noč in zakaj je dan, zakaj se gibljemo okoli Sonca. Odkrivamo in spoznavamo red in zakone, po katerih vse deluje. Naša misel poleti v vesolje, v svet atomov ali v svet rastlin in živali. Hlastamo po odgovorih!*

## Utrinek o razsežnostih

Ustavili se bomo pri nočnem nebu, delu božjega stvarstva, ki nas pritegne zaradi svojih razsežnosti. Za boljše razumevanje nadaljevanja premislimo o spodnjem utrinku opazovanja v naravi:

Tema je zakrila pokrajino. Gledam proti jugu, kjer v daljavi žarijo luči italijanskih mest, na zahodu je mogočna kepa Mangart.

Pogled mi drsi po nebesnem svodu od severa proti jugu in nad mano se zalesketajo biseri najrazličnejših barv in sijev, zvezde. Kako daleč ste? Preko neba se vije svetel pas, Rimska cesta (Mlečna pot). Usedem se in razmišljam o tej cesti. To je naša galaksija, kjer smo doma, ima obliko ovalnega krožnika, ki je sestavljen iz 400 milijard zvezd (sonc), in hiti po prostranstvu vesolja s hitrostjo 90 km/s. Kaj to pomeni? Da bi v eni minuti prepotovali 5.400

km ali v eni uri 324 000 km. In to ni vse. Naša Zemlja (naš sončni sistem) se giblje okoli središča galaksije s hitrostjo 260 km/s. Če bi mi lahko potovali s tako hitrostjo, bi bili v eni sekundi iz Ljubljane v Portorožu in nazaj. Kje smo in kam gremo? Vse se dogaja v prostoru in času.

Najprej me teleskop popelje v Velikega medveda, da ujamem 12 milijonov svetlobnih let oddaljeno galaksijo M 82, ki je kakor tanka cigara, ki je na sredi debelejša kot na obeh koncih. Gledam, kaj se je dogajalo na tej galaksiji pred 12 milijoni let, toliko časa svetloba potuje do nas (1 sv. leto je 9,5 bilijona km, hitrost svetlobe je 300.000 km/s). Na sredi opazim razklanost in na obeh straneh te razklanosti je svetlejša kot na koncih. Torej je svetloba potovala do nas 12 milijonov let in to s hitrostjo 300.000 km/s. V zornem polju teleskopa pa je tudi galaksija M 81, ki je od M 82 oddaljena le 150.000 svetlobnih let. Doživim jo kot vetrnico, opazim celo nekaj krakov. Potem se odpeljem v 46 milijonov svetlobnih let oddaljeno galaksijo M109, ki ima

premer 100. svetlobnih let in sveti kot 19 bilijonov sonc.

Ko razmišljam o vsem tem, ne morem mimo misli filozofa Janeza Janžekoviča, ki je v knjigi Smisel življenja zapisal: »Tudi preprost človek, nešolan človek, ki ima bistre oči, uvidi, da narava ni slepo mešanje snovi, marveč da je v njej marsikaj tako pametno in duhovito zasnovanega, da daleč prekaša vse, kar je zmožen ustvariti človeški razum.«

## Učitelj ni le podajalec snovi

In kako v današnjem času, ko hitimo eden mimo drugega in mimo lepote narave, ozaveščati, racionalno razmišljati in čuditi se naravi?

Izhajam iz štiridesetletnih izkušenj poučevanja fizike na osnovni šoli in gimnaziji, poučevanja matematike na osnovni šoli, iz različnih medpredmetnih, astronomskih taborov, ki sem jih vodil ali pa bil mentor skupine.

V praksi se vsak dan srečujemo z vprašanjem, kako prenesti snov na učence, da bo zanimiva, kakovostna, povezovalna, da bo sledila učnemu načrtu itd. Kako učiti, da ne bo npr. fizika 'zamorila' učencev, da jih ne bo 'strah'?

Pomembno je, da se problema zave-  
mo, da razmišljamo o tem in ga posku-  
šamo rešiti tako, da bomo zadovoljni  
mi in učenci. Prav je, da poudarimo,  
da vseh učencev ne bomo nikoli do  
konca motivirali. Uspeh je že, če dijaki  
ne 'zasovražijo' fizike.

Učitelj mora biti predan svojemu poklicu in fiziki. Fiziko mora ljubiti, jo ponotranjiti in jo podajati z žarom in navdušenjem. Poučevanje fizike ni le podajanje znanja o naravi, temveč se učitelj sreča ob tem še s psihologijo, sociologijo in pedagogiko, saj ima pred sabo učence, ki niso avtomati



Foto: Peter Prebil

za sprejemanje znanja, temveč celovite osebnosti in potrebujejo celovit razvoj (osebnosti). Učitelj v razred prinese svoje pojmovanje o učenju, o odnosu do narave, do soljudi in vse to vpliva na podajanje snovi. Učitelj mora obvladati svoj predmet, mora biti razgledan, samostojen, ozaveščen, spoštovati mora učenca, mu znati prisluhniti ter mu poskušati pomagati, če je zašel v težave. Dober učitelj mora imeti živahno in radostno glavo. Odprt mora biti za nova spoznanja in zmožnost, da uporabi različne sloge poučevanja. Imeti mora čut za mlade, da prisluhne tudi osebnim težavam. Imeti mora smisel za humor, a biti mora tudi dosleden.

“ Učitelj mora obvladati svoj predmet, mora biti razgledan, samostojen, ozaveščen, spoštovati mora učenca, mu znati prisluhniti ter mu poskušati pomagati, če je zašel v težave. Dober učitelj mora imeti živahno in radostno glavo. ”

Ob tem, kakšen mora biti učitelj, mi je blizu misel Johannesa Keplerja: »Ljudem sem hotel pokazati vzvišenost stvarstva, kolikor je moj omejeni um mogel doumeti neskončnost.«

In še dve misli Pavla Kunaverja, velikega pedagoga naravoslovja: »Bil sem pedagog iz prepričanja, ne po poklicu.« In: »Človek je dolžan vse, kar lepega in dobrega ve, predajati naprej mladini.«

Pri dojemanju narave je osnovni aksiom: »Znati moramo prisluhniti tišini narave in slišati njen šepet.«

Učitelj fizike ni klasičen raziskovalec fizike, temveč je lahko in mora biti raziskovalec poučevanja fizike. Učitelj se mora truditi stremeti k zgornjim idealom (ciljem). Vendar vsak učitelj stopa po svojih specifičnih poteh. ■

### Viri

Strnad, Janez (2006): *O poučevanju fizike*. Ljubljana: DMFA – založništvo.

Janžekovič, Janez (1966): *Smisel življenja*. Celje: Celjska Mohorjeva družba.

Kham, Boris; Prosen, Marijan (2010): *Viljem Ogrinc, Ivan Tomec, Pavel Kunaver v astronomiji*. Ljubljana: Jutro.

# Matematika je lahko tudi lepa

✍ Majda Srna

*Že Galileo Galilei je zapisal, da nam narava govori v jeziku matematike. V tempu življenja se le redko ustavimo, da bi pogledali lepo obliko polžka, drevesa, cvetlice. Ne zavedamo se, da nas prav takšne malenkosti bogatijo in osrečujejo.*

Svojim učencem želim pokazati, kako bogat in lep svet se skriva v geometrijskih vzorcih na papirju in v naravi ter da je tudi matematika lahko lepa.

Verjamem, da vsak otrok skriva v sebi številne nadarjenosti in se trudim, da bi jih poiskala. Moje delo se ne omejuje zgolj na matematiko in fiziko, temveč tudi na skrb za dobre medčloveške odnose, skrb za naravo in živali ter za vzgojo odgovornih ljudi. Učence spodbujam za sodelovanje na različnih razstavah, festivalih znanosti, kulturnih prireditvah, tekmovanjih in raznovrstnih sejmih.

Že več let vodim krožek Naravoslovje in tehnika. V krožku se družijo učenci različnih starosti, vsem pa je skupna ljubezen do narave ter naravoslovnih znanosti. V okviru krožka izvajam različne dejavnosti, ki jih vsako leto prilagajam znanju in zanimanju učencev. V juniju 2015 sem v Londonu, na mednarodnem festivalu *Science on stage* predstavila projekt s fizikalno vsebino o optičnih napravah.

Veliko časa posvečam tudi ekologiji, saj sem prepričana, da je poslanstvo pedagogov tudi ozaveščanje otrok, staršev in širše družbene skupnosti z okoljskimi problemi in varčno rabo energije.

Večji projekt z naslovom Lepota geometrije, ki ga opisujem v tem pri-

spevku, je potekal tri leta. Učenci dveh različnih generacij osmega razreda so s pomočjo šestila in ravnila načrtovali zanimive geometrijske vzorce od polžastih spiral do Pitagorovega drevesa, različnih fraktalov in sakralnih vzorcev. Ugotovili so, da podobne vzorce lahko najdejo tudi pri rastlinah in živalih v naravi. Med fraktale v naravi spadajo npr. gore, oblaki, drevesa in grmi ter veliko ostalih rastlin, na primer cvetača in praprotni. Tudi brokolijevo obliko bi lahko označili kot fraktal; vsaka glavica je sestavljena iz niza manjših brstičev, urejenih v logaritemski spirali.

Otroci so izbrali vsak svoj vzorec, ga opazovali in razmislili, kako ga bodo narisali. Nato sem jim podala od ene do največ pet opornih točk, ki sem jih za vsak vzorec predhodno preračunala in določila njihovo lego na papirju formata A1. Načrtovanje zahtevnejših vzorcev je zahtevalo veliko iznajdljivosti, vztrajnosti in matematične logike, saj so učenci morali za vsako črto poiskati npr. predhodno narisano vzporednico, oglišče, vrstni red. Narisanih črt niso smeli radirati, saj bi z brisanjem pokvarili podobo izdelka. Risali so z velikim veseljem in sprotno opazovali vzorce, ki so se porajali na papirju pod svinčnikom, ravnilom in šestilom. Na koncu so slike pobarvali s suhimi barvicami in tako še polepšali izdelke ter dodali osebno noto.

Sodelovali so: Laura Miklič, Taja Primožič, Anja Štros, Chenyun Lin, Vesna Vrankar, Živa Kopavnik, Petra V. Đurđević, Ana Dvoršak, Blaž Mekina, Katarina Erman, Eva Heberle, Janina Jemc, Katja Kranjec, Urška Kužet, Ajda Rakovec Širovnik, Ana Rejc in Viktorija Svetina. Obsežna zbirka slik je navdušila tudi obiskovalce razstave, ki je prepotovala Slovenijo od Jesenic, preko Bleda, Radovljice, Lesc, Brda pri Kranju do Črenšovcev. ■