

Preglov izum je omogočil vrsto odkritij

Nobelova nagrada Ta mesec mineva sto let od podelitve nagrade Frideriku Preglu

Na Švedskem so 10. decembra 1923 podelili Nobelovo nagrado za kemijo v Sloveniji rojenemu in delno tudi v Sloveniji izšolanemu Frideriku (Fritz) Preglu. Nedavno je bil v ljubljanskem mestnem muzeju v počastitev stoletnice te podelitve, ki nam je dala uradno prvega slovenskega nobelovca, spominski dogodek, na katerem je imela pomembno vlogo replika Preglove naprave za mikroanalizo. Prav takšna naprava mu je prinesla Nobelovo nagrado, repliko pa je leta 1925 podaril ljubljanski univerzi.

JASNA KONTLER SALAMON

Privedite se organizirali Inženirska akademija Slovenije (IAS), fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo ter pedagoška fakulteta ljubljanske univerze. Predsednik IAS Mark Pleško je v uvodnem nagovoru med drugim dejal, da je Pregl do Nobelove nagrade prišel s trdim, natančnim delom. »Tehniko je marljivo izboljševal do te mere, da je dobil Nobelovo nagrado, ki se navadno podeljuje za odkritja in zelo redko za tehnični rezultat, za izboljšavo metode.«

O Preglovem življenju in znanstvenem prispevku, še posebej pa o njegovi napravi, je spregovoril kemik, akademik Branko Stanovnik, eden od dveh, ki sta pri nas prva proučevala in uporabljala Preglovo metodo (drugi je akademik Miha Tišler). Profesor Stanovnik je pol stoletja skrbel za laboratorij za organsko mikroanalizo in ves ta čas so tam delali po Preglovih metodah. Po Stanovnikovih besedah je Pregl, ki se je po študiju medicine zelo temeljito lotil še organske kemije, z leti vse bolj spoznaval omejenost tedanjih merilnih tehnik, ki niso omogočale dela z zelo majhnimi količinami vzorcev, na primer s hormoni. Preglovo prizadevanje, da reši ta problem, je pospešila, tako pravi Stanovnik, srečna okoliščina, da je obstajalo podjetje Kuhlmann iz Hamburga, kjer so že takrat izdelali tehtnico, ki je omogočala »do 20 gramov težke predmete stehitati na milijoninko grama natančno.«

Stanovnik je opisal Preglov trud, ko je prepotoval vso Evropo in svoje kolege uspešno prepričal o prednosti novih merilnih metod. Nobelova nagrada je sledila nizu nagrad in priznanj, ki jih je prejel pred njo. Čeprav so njegovo napravo v zadnjih desetletjih zamenjale modernejšje, te še vedno delajo po enakih principih.

Koliko je Pregl slovenski znanstvenik?

Stanovnik se je na dogodku spomnil tudi časov, ko se na ljubljanski univerzi Pregla ni smelo niti omeniti, ker so ga imeli za Nemca, ki se je odpovedal svojemu slovenskemu izvoru. Šele v osemdesetih letih so ga postopno začeli sprejemati, zdaj pa nesporno velja za našega prvega nobelovca.

A umeščanje Pregla niti danes ni preprosto. Lastijo si ga Avstrijci in tudi pri njih so njegove slovenske korenine le redko omenjali. Prav tako je dejstvo, da je k temu bistveno pripomogel sam Pregl, ker je od mladih nog živel v Gradcu, na tamkajšnji univerzi je študiral in bil večinoma tudi zaposlen. Svojo veliko privrženost Gradcu in avstrijski Štajerski je med drugim izrazil v govoru na podelitvi Nobelovih nagrad in s tem, da je večino svojega premoženja namenil



Friderik Pregl velja za prvega slovenskega nobelovca. FOTO WIKIPEDIJA



Preglova naprava za mikroanalizo FOTO JASNA KONTLER SALAMON

podpori graške univerze in njenih študentov.

Toda dejstvo je tudi, da je bil njegov dedek po očetu Miha Pregel zaveden Slovenec, ki se je proslavil s tem, da je tako uspešno zbiral denar za Čopov nagrobni spomenik, da ga je ostalo še za obnovo Linhartovega in Vodnikovega spomenika. Zato je postal častni občan Ljubljane. Friderik Pregl je v Ljubljani obiskoval osnovno šolo in klasično gimnazijo med letoma 1880 in 1887, a v gimnaziji, milo rečeno, ni ravno blestel, v tretjem razredu je imel celo popravni izpit iz slovenščine. To zelo odstopa od njegovih kasnejših študijskih in raziskovalnih dosežkov. Na medicinski fakulteti v Gradcu je dosegal najboljšo oceno in enako je bilo pri vsem, česar se je lotil kasneje.

Je tudi manj uspešno delo na klasični gimnaziji vplivalo na Preglov odnos do domovine? Morda bi nobelovec bolj čutil svoj izvor in

rod, če ne bi njegov oče tako zgodaj umrl in se mama, ki je bila Avstrijka, nato ne bi preselila k svoji ovdoveli materi v Gradec. Pregl je tesno sodeloval z več evropskimi univerzami, njegova rodna Ljubljana pa je univerzo dobila šele na začetku zadnjega desetletja njegovega življenja. Vendar Pregl ni

Pregl je naš, je graški in je last vsega človeštva.

ZVONKA ZUPANIČ SLAVEC

pozabil na svoje rodno mesto. Leta 1925 je namreč ljubljanski univerzi podaril repliko svoje znamenite naprave, ki jo zdaj nameravajo temeljito obnoviti in predstaviti javnosti.

Dr. Zvonka Zupanič Slavec, ki je leta 2005 uredila faksimilirano izdajo s spremnimi študijami Preglovega temeljnega dela *Kvantitativna*

organska mikroanaliza iz leta 1917, je polemiko, komu pripada Friderik Pregl, v svoji študiji rešila tako diplomatsko, da jo velja citirati. Napisala je: »Pregl je naš, je graški in je last vsega človeštva, saj je njegovo delo pripeljalo do odkritja vitaminov, hormonov in encimov, ki vplivajo na zdravje, preprečujejo in zdravijo bolezni ter včasih celo rešujejo življenja. Zato je Pregl predvsem dobrotnik vsega človeštva.«

Kdaj nesporno slovenski nobelovec?

Slovinci smo morda tudi zato, ker smo majhen narod, zelo željni dokazovanja svoje znanstvene in siceršnje vrhunskosti. Doslej nam je to v polnem obsegu uspelo le v športu, v znanosti pa kljub celi vrsti izjemnih dosežkov še čakamo na tistega, ki šteje daleč največ, torej na Nobelovo nagrado, ki bo nesporno slovenska.

Friderik Pregl bo seveda še naprej ostal naš prvi nobelovec, a to ne bo izbrisalo zavesti, da se je on sam do smrti imel samo za Avstrijca. Dejansko je veliko bolj slovenski nobelovec fizik Duncan Haldane iz Anglije, sin Škota in zavedne koroške Slovenke Ljudmile Renko, ki je leta 2016 s še dvema raziskovalcema prejel Nobelovo nagrado za teoretično fiziko, pred štirimi leti pa dobil še slovensko državljanstvo.

Kdaj bo napačil čas za nobelovca, pri katerem že ob podelitvi nagrade ne bo dvoma, da je Slovenec oziroma Slovenka? Trenutno ni slišati, da bi obstajal tak predlog za katerega od naših znanstvenikov, vsaj ne predlog z večjo podporo. Res pa je, da so Nobelove nagrade občasno veliko presenečenje celo za ožji krog nagradjenih.

Nekaj resnih kandidatov naj bi že bilo v preteklosti. Pred leti, kot smo slišali iz verodostojnih virov, je bil Nobelovi nagradi blizu eden najuspešnejših slovenskih znanstvenikov sploh, fizik Robert Blinc. Je eden od utemeljiteljev uporabe jedrske magnetne resonance pri raziskavah strukturnih faznih prehodov in tekočih kristalov, rodil se je tri leta po Preglovi smrti, umrl pa 26. septembra 2011.

ZNANSTVENICA SPREMINJA SVET

Katja Vozel Raziskuje možnosti za bolj učinkovito in manj energetska potratno upravljanje s toploto



V znanosti ni prostora za ugibanje

Predstavite nam instrument, ki ga najpogosteje ali najraje uporabljate pri delu.

Delam pretežno na računalniku, zato je večino časa dober namizni računalnik vse, kar potrebujem. Obvezno uporabim dva velika ekrana, za boljši pregled nad delom in lažjo uporabo več aplikacij hkrati. Še ena preprosta, a nepogrešljiva naprava, ki jo redno uporabljam, pa je mali kalkulator, ki ga imam še iz srednje šole.

Kako bi povprečno razgledanemu v največ sto besedah razložili, kaj raziskujete?

Raziskujem možnosti za bolj učinkovito in manj energetska potratno upravljanje s toploto in črpanje toplote. Cilj je na primer večja moč črpanja toplote s čim manj vložene energije. Prizadevamo si, da bi se lahko pocičili v hladili, pri tem pa uporabljali nenevarne materiale in zelene vire energije. Zato razvijamo in preizkušamo nove koncepte hladilnih naprav in naprav, ki usmerjajo toplotni tok.

Zakaj imate radi znanost?

V znanosti ni prostora za ugibanje ali za sklepanje na podlagi čustev. Vsako novo znanje se začne z opažanjem, kar vodi v hipotezo in se nadaljuje z raziskovanjem. Raziskava mora upravičiti to, da hipotezo sprejmemo ali ovržemo. Na primer, opazimo nekoga, ki poje neznan sadež, nato pa zbolí. Naša hipoteza je, da je bil sadež strupen. Toda ali je bolezen res posledica zaužitja strupa ali naključje? Z raziskavo poskusimo poiskati strupeno snov v sadežu. Če jo odkrijemo, lahko upravičeno trdimo, da je bila naša hipoteza pravilna.

Če imaš srečo in če ji dovoliš, te znanost nauči logičnega razmišljanja. Še posebej pomembno se mi zdi, da te nauči kritičnega mišljenja in kritičnega vrednotenja informacij, zlasti na spletu. In nenazadnje, znanost nas privablja z neskončnimi možnostmi novih spoznanj. Marsikaj že vemo, a vsakemu odkritju vedno sledijo nova, še mamljivejša vprašanja.

Kaj dobrega bi vaše delo lahko prineslo človeštvu?

Upravljanje s toploto in črpanje toplote imata pomembno mesto v boju proti podnebnim spremembam. Če nam uspe za okolje manj škodljive principe upravljanja s toploto in črpanja toplote narediti primerljivo učinkovite in dostopne, kot so trenutni sistemi, bo to pomembno pripomoglo k reševanju podnebne krize.

Kdaj ste vedeli, da boste raziskovalka?

Kot otrok nisem imela časa razmišljati o tem. Ukvarjala sem se s tisoč in eno dejavnostjo. Celo med študijem in po njem sem hodila po različnih poteh, tudi takšnih, ki niso imele zveze z raziskovanjem. Mislim, da sem pristala tu preprosto zato, ker imam to v krvi, in se je prej ali slej moralo zgoditi.

Kaj zanimivega poleg raziskovanja še počnete?

Na fakulteti imam nekaj pedagoškega dela. Kar pa se tiče prostega časa ... Včasih se šalim, da sem hiperaktivna. Ne morem brez gibanja, temu posvetim vsaj uro do dve na dan, še posebej rada se zadržujem v telovadnici. Imam tudi štirinožnega prijatelja. Drugi moji hobiji pa so skrivnost. Sem zelo introvertirana, zato so nekatere stvari samo moje.

Kaj je ključna lastnost dobrega znanstvenika?

Ne bi si upala izbrati ene lastnosti, saj je veliko stvari potrebnih za to, da svoje delo dobro opravljamo. Lahko pa se postavim v vlogo neznanstvenika in na vprašanje odgovorim malo drugače. Mislim, da so vsi dobri znanstveniki tako ali drugače nenavadni ljudje.

Katero bo najbolj prelomno odkritje ali spoznanje v znanosti, ki bo spremenilo tok zgodovine v času vašega življenja?

Prej ali slej bomo ugotovili, da nimamo druge izbire, kot da nehomo izkoriščati ta planet brez prave mere in iz pohlepa. Ne vem, kaj točno, vendar bo zelo verjetno nekaj iz okoljskih znanosti, kemije ali medicine.

Bi odpotovali na Mars, če bi se vam ponudila priložnost?

Ne, saj me maram potovati. Razen če bi šlo za življenje. Tudi astronautska obleka bi bila zame preveč neudobna. Tako ali tako tam ni ničesar.

Na kateri vir energije bi stavili za prihodnost?

Na kombinacijo obnovljivih virov energije in jedrske energije.

S katerim znanstvenikom v vsej zgodovini človeštva bi šli na kavo?

To je pa pretežno vprašanje. Če bi imela res tako srečo, da bi me kdo povabil, zagotovo ne bi odklonila, pa če bi bil to Heisenberg, Tesla, Einstein, Feynman ali pa kdo drug od velikih fizikov in matematikov.

Katero knjigo, film, predavanje, spletno stran s področja znanosti priporočate bralcu?

Najbolj priporočam ogled kakega inštituta ali laboratorija. Pa prebrati kakšno knjigo, ki govori o življenju znanstvenikov, na primer tale avtobiografija je dobra: *Gotovo se šalite, gospod Feynman!* Pri spletnih straneh pa bodimo pozorni, da so strani kakih uglednih institucij.

Česa ne vemo o vašem področju, pa bi nas presenetilo? Področje prenosa toplote je pravzaprav mešanica fizike in strojništva. Pri tem je koristno tudi znanje elektrotehnik. Toplota se na neki način prenaša podobno kot električna energija. Električni tok poganja razlika v električnem potencialu med dvema točkama, toplotni tok pa razlika v »toplotnem potencialu«, to je razlika temperatur v dveh točkah.

Katja Vozel je raziskovalka v Laboratoriju za hlajenje in daljnisko energetiko Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Webb se je zazrl v Uran

Uran je enigmatični ledeni velikan, ki ga je od blizu opazoval samo legendarni Voyager 2 leta 1986. Nato so ga opazovali še s Hubblov in nekaterimi zemeljskimi teleskopi, zdaj pa svoje »oči« vanj upira tudi najboljši vesoljski teleskop Jamesa Webba. Vesoljske agencije so objavile nov posnetek modrikastega planeta, na katerem so razvidne atmosferske značilnosti, med drugim polarna kapa, ter obroči in nekaj lun. Posnetek je nadgradnja spomladi objavljenega, saj so z dodatnimi opazovanji v drugih valovnih dolžinah infrardečega opazovanja posneli dodatne podrobnosti, so pojasnili pri Esi.

Na posnetkih v vidni svetlobi je Uran modrikasta kepa brez večjih posebnosti, v infrardeči svetlobi pa Webb razkriva živahno dogajanje v njegovi atmosferi. Med najbolj izstopajočimi značilnostmi je polarna kapa na severni polobli, vidne so tudi nekatere nevihte, ki divjajo ob robu. Kako pogoste so te nevihte in kje

se pojavljajo, je povezano s sezonskimi spremembami, so pojasnili. Polarna kapa je vse bolj izrazita, ko se planet približuje solsticiju in pol prejme več sončne svetlobe. Naslednji solsticij in začetek poletja na severni polobli bo Uran dočkal leta 2028 in astronomi komaj čakajo, da bodo lahko opazovali spreminjanje njegove atmosfere.

Sedmi kamen od Sonca je prevrtnjen – njegova os vrtenja leži bolj ali manj v ravnini, po kateri kroži okoli Sonca. Razlog za nenavadno lego je verjetno trk z večjim telesom v daljni preteklosti. Posledično njegova pola več let konstantno prejemata sončno svetlobo, nato sta več let v večni temi – eno leto (oziroma ena revolucija okoli Sonca) traja kar 84 zemeljskih let. Trenutno je, kot so pojasnili pri Esi, na severnem polu konec pomladi. Ko ga je obletel Voyager, je bilo poletje na južnem polu, ta je zdaj v sencí. Dan na Uranu pa je dolg 17 ur.

Webb je prav tako razkril Uranove obročje, znanih je 13. Na podrobnem posnetku je videti tudi obroč Zeta, to je najbolj notranji obroč, ki je hkrati najmanj izrazit, ter devet od 27 znanih Uranovih lun, in sicer lune (gleđano v smeri vrtenja urnega kazalca od 2. ure) Rosalind, Puck, Belinda, Desdemona, Cressida, Bianca, Portia, Juliet in Perdita.

Uran velja za ledenega orjaka – sestavljen je iz mešanice vodnega ledu, zmrznjenega metana in amonijaka. Voda se pod visokim tlakom spremeni v kristalno obliko, ki se premika, meša z drugo snovjo in tali na načine, ki niso natančno znani. Planet ima domnevno skalnato jedro. Številni raziskovalci pozivajo, naj se vesoljske agencije odločijo za podrobnejše opazovanje Urana in Neptuna, saj odkrivajo precej podobno velikih eksoplanetov v drugih osončjih.

S. S. FOTO NASA, ESA, CSA, STSC