

Sredi študijskega leta smo, a ploščad med stavbama fakultete za matematiko in fiziko je distopično prazna. Ko priklepam kolo, mi na vhodu pomaha dekan dr. Anton Ramšak, od danes tudi eden od kandidatov za rektorja ljubljanske univerze. Preden se bova usedla v veliko sejno sobo, vsak na svoji strani mize na varni razdalji, mi razkaže novo knjižnico, ki so jo uredili med epidemijo. Tudi v stavbi je neprijetna tišina.

MIHA PRIBOŠIČ

V času, ko moramo toliko stvari premisliti in postaviti na novo, je prav, da javne debate ne prepustimo samo politikim in da pustimo do besede znanstvenikom in akademikom, če si je že sami nočejo vzeti. Zato se bova z Antonom Ramšakom pogovarjala o pasteh študija na daljavo, o nasilju za akademskimi zidovi in o tem, koliko in kako naj se politiki ukvarjajo s primernostjo strukture študijskih programov. O njegovem potovanju za rektorja ne bova govorila, saj v času pogovora uradno še ni bil med kandidati.

Morda še bolj radoveden sem, kako mi bo strokovnjak za kvantno mehaniko razložil to briljantno in nenavadno teorijo, ki tako nezmotljivo natančno pojasni svet osnovnih delcev, a kljub temu ni popolna. Prav ta nepopolnost, vmesni svet, kot mu pravi Ramšak, je po njegovem mnenju eden največjih izzivov nove znanosti, ki nam bo, ko ga rešimo, odprl čisto nove, nepredstavljive poti. Mene pa razvname dejstvo, da je ta skrivnost znanosti enako vznemirljiva za vrhunskega strokovnjaka kot zame, ki imam o kvantnem svetu le nekakšno nejasno predstavo. Kljub temu najdeva skupni jezik in to mi da misliti, da gre pri iskanju spoja med relativnostno teorijo in kvantno mehaniko za elementarno resnico sveta, ki jo čutiva tako on, ki pozna vse enačbe, kot jaz, ki ne poznam nobene.

Kako se na fakulteti spodate s spremenjenim načinom dela v času dela in študija na daljavo?
Pri administrativnih delih z delom na daljavo ne vidim težav, raziskovalno delo pa je bistveno oteženo. Ni sprotnega pretresanja mnenj. Če je na primer več doktorandov v istem prostoru, v diskusiji problem rešijo v petih minutah, zdaj pa se je to bistveno upočasnilo. V času covida je veliko razpravljanja tudi o tem, kako izvesti pisne izpite. Pri mojem predmetu smo se s študenti dogovorili za akademski odnos, kar pomeni, da ne zlorabljajo možnosti prepisovanja pri izpiti na daljavo. Dali smo jim dve uri časa, da rešijo naloge, v tem času pa jih ni nihče nadziral. Asistent pravi, da je porazdelitev ocen povsem normalna, meni, da prepisovanja ni bilo.

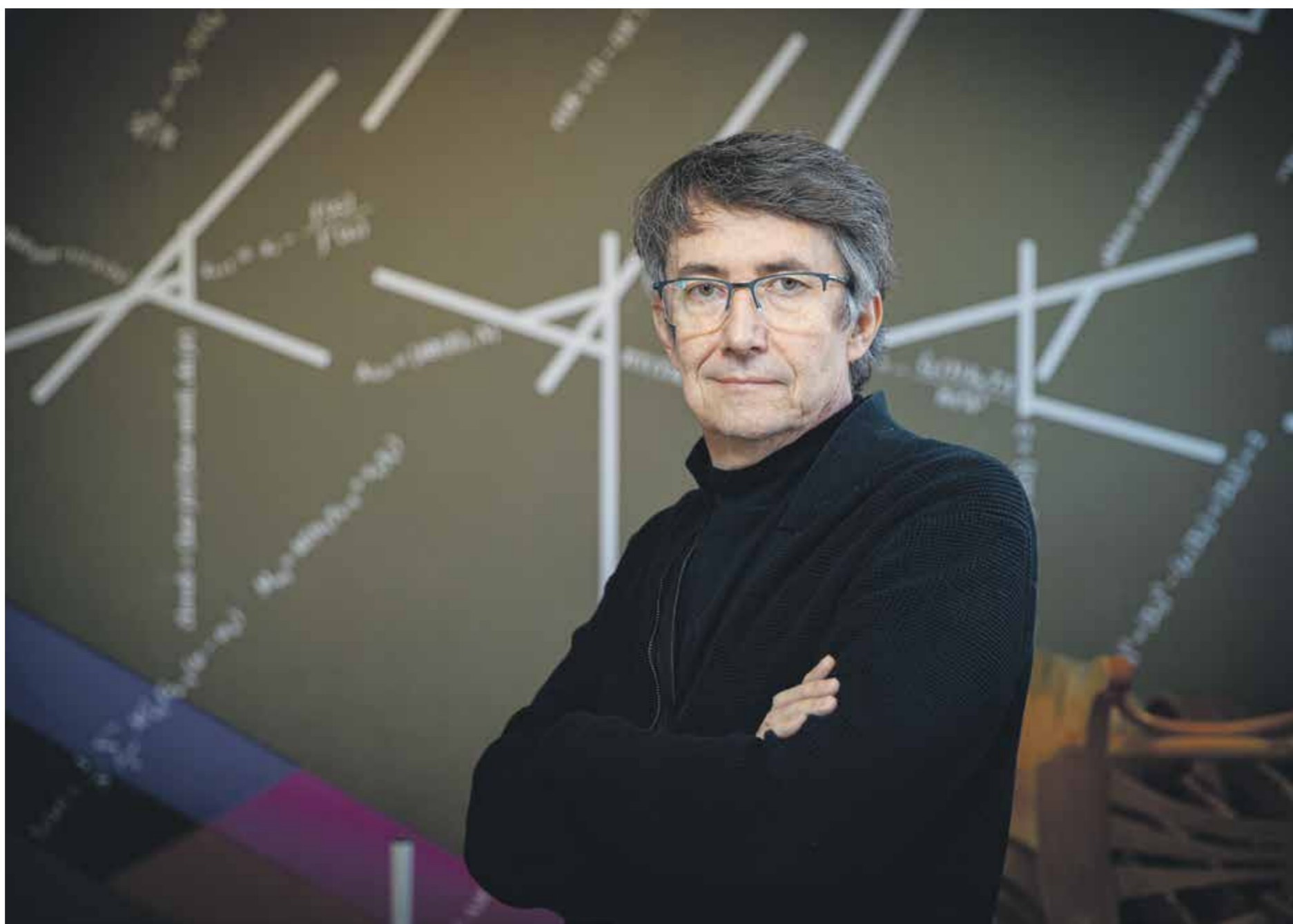
Gimnazijci se vpisujejo tja, kjer mislijo, da bodo našli, kar jih zanima. Če jih bomo silili na področja, ki jih ne zanimajo, verjetno ne bodo uspešni.

Kako pa je s predavanji? Nekateri tuje fakultete, tudi ugledne, so že v prvem valu epidemije napovedale, da prihodnosti vidijo v študiju na daljavo.
Po mojem mnenju je to skoraj nemogoče. Spomladsi se nam je zdelo, da bi mogoče šlo, v drugem valu pa je postalo jasno, da takšen način dela nima prihodnosti, vsaj na našem področju ne. Pri nas je ključno, da sproti izpeljemo enačbe na tabli, nimamo vnaprej pripravljenih prezentacij, študentje so ves čas spraševali, sodelovali. Če sem se kdaj zmotil, so me takoj popravili. Ko zdaj predavam po zoomu, se skoraj nihče več ne oglašča, čeprav se verjetno enako motim, kot sem se prej.

Vem, da nekateri zagovarjajo vnaprej posneta predavanja, a meni se zdi to še slabša rešitev. Poleg tega bi tako monopol nad znanjem prevzele velike univerze, kjer že zdaj najemajo zvezdniške profesorje, ki morda raziskovalno niso tako zelo dejavni, imajo pa izvršten nastop, so skoraj igralci. Njihova predavanja so tehnično odlično zrežirana, skoraj kot bi gledal Discovery channel, na prvi pogled so zelo privlačna, vsebinsko pa osiromašena in študentom ne ponujajo podrobnega razumevanja. Pri takšnem učnem sistemu bi študenti sčasoma pozabili, da je mogoče pri predavanjih tudi sodelovati.

Odsotnost osebnega stika bi verjetno onemogočila tudi kresanje mnenj in s tem ustvarjanje novih idej?

Pri tem se je treba spomniti, kako in s kakšnim namenom so univerze sploh nastale. Okoli 11. stoletja so v Evropi spoznali, da je znanje tako pomembno, da ga je treba počevati. Kasneje se je ukoreninil nemški oziroma humboldtovski model univerze, kjer prvič ni šlo več za poučevanje »večnih resnic«,



Prek zooma ne ustvarjamo novega znanja

Prof. dr. Anton Ramšak Dekan fakultete za matematiko in fiziko o študiju na daljavo, nasilju v akademskem svetu in kvantni mehaniki

ampak je v ospredje stopilo raziskovanje, pri katerem se učenec in učitelj učita drug od drugega, znani pa se s tem ustvarja na novo. Prav ta zadnji del, torej ustvarjanje znanja, je zdaj v nevarnosti, če bomo šli v smer dela na daljavo in posnetih predavanj. S tem bi se na neki način vrnilo k srednjeveškimi metodam poučevanja.

Posredovanje vlade pri vpišnem postopku je zdaj že malce oddaljeno, tema strukturiranja študijskih programov pa je kljub temu zelo aktualna. Kakšno je vaše mnenje o tem?
Zdi se mi, da je bil čas tik pred informativnimi dnevi neugoden, težko je o razpisu poglobljeno razpravljati v zadnjem trenutku. Gotovo bi si lahko umirjeno vzeli leto ali dve za razpravo o politiki vpisnih mest in razporeditvi različnih študijev, a področij kljub temu ne moremo na silo spreminjati. Na fiziki in matematiki smo že spoznali, da je število diplomantov zelo neodvisno od števila vpisnih mest; če povečamo število teh, bo pa večji osip. Sami smo našli srednj poti: če smo preveč odprti, slišimo, da je študij prezahteven, če preveč omejimo vpis, pa izgubimo tiste, ki v srednji šoli zaradi takšnih ali drugačnih razlogov nimajo ne vem kako visokih ocen, na fakulteti pa potem zavetjijo.

Kako primerno je v teh časih sploh še govoriti o nekem idealnem razmerju med družboslovjem in naravoslovjem?
Po mojem je to preživeto. Danes mladi po koncu študija vse pogosteje ne delajo, v narekovačih rečeno, v svojem poklicu. Naši matematiki in fiziki se tako pogosto zaposlijo v računalništvu ali ekonomiji, mnogi se še bolj odmaknejo od osnovnega študija. Po drugi strani pa imamo vse več primerov, ko se v naše delo zelo dobro vključijo humanisti in družboslovci. Na poklice ne moremo več gledati kot včasih, zato se mi zdi neutemeljeno pogovarjati se o tem, da nekatere študije potrebujemo bolj, drugih pa morda sploh ne.

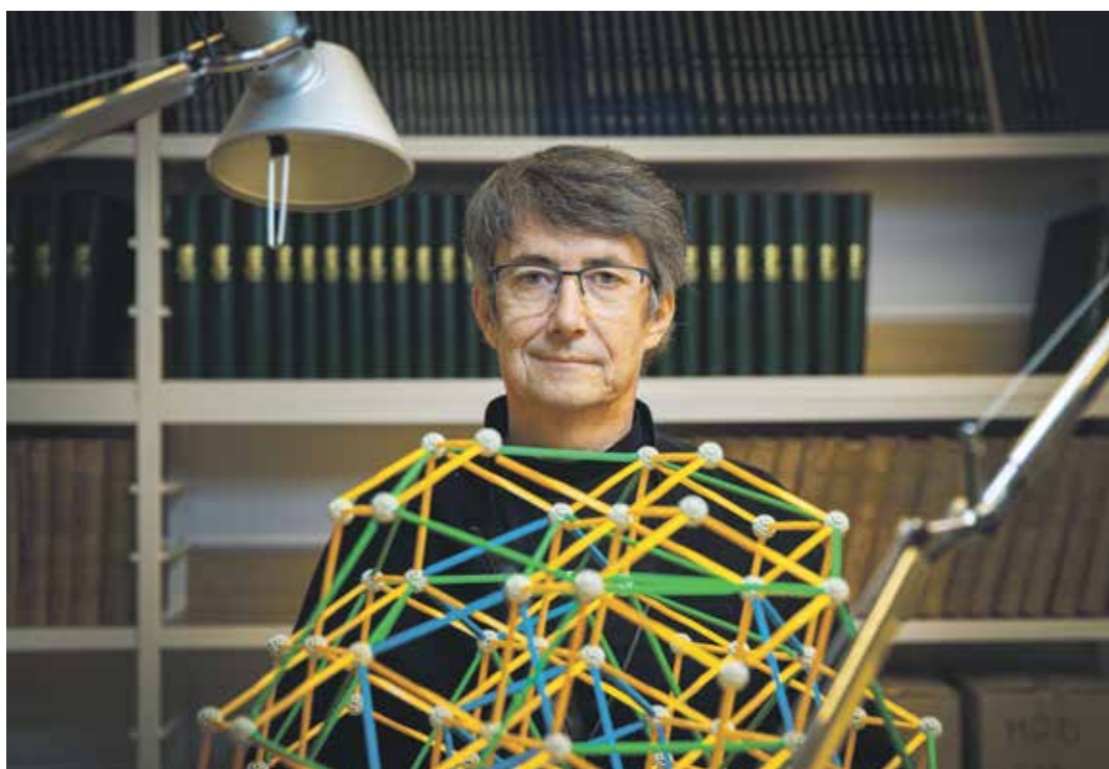
Gimnazijci se pač vedno vpisujejo tja, kjer mislijo, da bodo našli, kar jih zanima. Če jih bomo silili na področja, ki jih v osnovni ne zanimajo, verjetno ne bodo uspešni. Vse to seveda velja v nekaterih normalnih okvirjih; če bi se izkazalo, da imamo na dolgi rok veliko število profilov, ki so stalno nezaposljivi, bi bilo smiselno posredovati, vendar imam obču-

tek, da na ljubljanski univerzi ni takšnih težav.

Tudi med pandemijo se je pokazalo, da lahko k razumevanju prispevajo strokovnjaki s področij, ki niso neposredno povezana z zdravstveno stroko. Z vaše fakultete se je v prve bojne vrste vključilo nekaj študentov. Kako gledate na to?

Vem, da v društvu sledilnik sodeluje veliko naših študentov, kar se mi zdi zelo pozitivno. Slišal sem očitke, da si želimo institucije prisvajati njihove dosežke, kar ne more biti bolj daleč od resnice. Ko sem jih javno pohvalil, sem želel samo poudariti, da so ti mladi ljudje svoje znanje pridobili na univerzi. Sledilnik vidim kot zmago znanosti in vsekakor ne kot zmago institucije.

Občutek imam, da se pogosto govori o načelni podpori, žrtve pa se, dokler ne zapustijo akademskega okolja, žal ne počutijo dovolj varne, da bi povedale, kaj se jim je med študijem zgodilo.



Anton Ramšak je trenutno vodja raziskovalnega projekta o kvantnem prenosu informacije na podlagi kvantne prepletenosti. FOTOGRAFIJI JOŽE SUHADOLNIK

Se strinjam, da je vključenost raziskovalcev v razumevanje in obvladovanje epidemije zelo pozitivna, a ob tem se v javnosti pojavlja več modelov z različnih institucij, vsaj o nekaterih pa smo predvsem na družabnih omrežjih lahko prebrali precej kritik, da so neustrezni ali vsaj preveč poenostavljeni. Splošna javnost modelom zaupa in jih ne zna ustrezno ovrednotiti. Ali mislite, da bi morali v samih institucijah na neki način brzdati raziskovalce oziroma paziti na to, kaj pride v javnost?

Težko komentiram konkretne modele, se pa strinjam, da je lahko težava, če so avtorji premalo samokritični do lastnega dela. Osnovna krivulja pri epidemiji je eksponentna; če si zelo poenostavimo življenje, samo pogledamo, kakšne so bile številke v preteklih nekaj tednih, in na podlagi tega napovemo prihodnje stanje. Napoved je seveda lahko pravilna, a samo v okviru te super enostavne formule. Če pa želimo realistično napoved, ki bo nekaj vredna, potrebujemo kvalitetne podatke, ki pa jih je težko pridobiti. Raziskovalci pri eksperimentih ali v teoriji vedno upoštevamo napako v meritvi oziroma možnost nepopolnega poznavanja podatkov. Tako dobimo oceno napake v rezultatu in pravilo poštenega objavljanja je, da jo razkrijemo.

SUPERPREVODNIKI IN KVANTNA MEHANIKA

Prof. dr. Anton Ramšak je magistriral iz jedrske fizike in osnovnih delcev in doktoriral iz teorije visokotemperaturnih superprevodnikov, takrat še zelo neraziskanega področja, na katerem je, kot pravi, še danes veliko neznanek. Superprevodnost je raziskoval na podoktorskem študiju na Inštitutu Maxa Plancka v Nemčiji. Zdal raziskuje na področju nanofizike, kvantne prepletenosti in komunikacije ter osnov kvantne mehanike.

Preden se dotakneva vašega raziskovalnega področja, predlagam, da odaneva še malo aktualno: kako vidite dogajanje okoli razkrivanja spolnih zlorab v akademskem svetu in kako poskrbite, da je vaša fakulteta varno okolje za vse študente in študentke?

Povsem jasno je, da se zavzemam za ničelno toleranco. Ključno pri tem se mi zdi, da tistim, ki prijavijo takšne dogodke, zelo intenzivno pomagamo. Občutek imam, da se pogosto govori o formalni oziroma načelni podpori, žrtve pa se, dokler ne zapustijo akademskega okolja, žal ne počutijo dovolj varne, da bi povedale, kaj se jim je med študijem zgodilo. V primerih, razkritih nedavno, se zdi, da so bile žrtve predolgo prepuščene same sebi. Nekateri primeri so šele zdaj prišli v javnost, pa so bili prijavljeni in obravnavani že pred več kot enim letom, zato

je neprimerno, da se šele zdaj pogovarjamo o pravilnikih, protokolih in ukrepih. Napačno je, da se laično gleda, ali so izpolnjeni vsi elementi za kazensko prijavo, potem pa se »formalno« ugotovi, da niso, nakar se ne zgodi nič. Kar zadeva našo fakulteto, pa se mi zdi pomembno predvsem, da spodbujamo odprte in kolegialne odnose med študenti in profesorji, zato imam občutek, da bi nam zaupali, če bi se kaj takšnega dogajalo.

Raziskujete in predavate kvantno mehaniko. Ko sem kolegici, znanstveni novinarki, omenili, da se bom pogovarjal z vami, je izstrelila: Vprašaj ga, ali se da kvantno mehaniko čisto zares razumeti. Hvala za to vprašanje. Naj kar takoj citiram nobelovca Richarda Feynmana, ki je nekoč rekel, da kvantne mehanike v resnici

Lomljenje valov ob obali je enako težko izračunati kot kvantne pojave, ampak ker imamo izkušnjo, ker jih lahko vidimo, se nam zdi, da jih razumemo.

ne razume nihče. Bom poskusil razložiti: pri fiziki, na primer, je vprašanje, kaj sploh pomeni razumeti. Ali zares razumemo, zakaj Newtonovo jabolko pade z drevesa, zakaj se Luna in Zemlja privlačitava? Iz tega izhaja vsa klasična mehanika, fizika, a tega nihče zares dobesedno ne razume. Zelo natančno vemo vse o tem, kako jabolko pade, po kakšni krivulji, s kakšnim pospeškom, zares pa vzroka za gravitacijsko privlačnost ne poznamo. Naravoslovne znanosti se ukvarjajo s tem, kako nekaj poteka, ne pa, zakaj. Iz enačb tako tudi ne izvemo, zakaj se proton in elektron privlačita,

Dr. Anton Ramšak, dekan Fakultete za matematiko in fiziko UL, je tudi eden od štirih kandidatov za novega rektorja Univerze v Ljubljani.

zakaj med telesi deluje električna sila, znamo pa zelo natančno pojasniti, kako vse to poteka. Izhajamo iz osnovnih zakonov in izpeljemo posledice.

Vse to velja tudi za kvantno mehaniko – po sto letih smo jo že doobra spoznali in zelo dobro razumemo, kako se kaj izračuna, zakaj veljajo takšna pravila, pa ne vemo. Res je torej, da kvantne mehanike ne razumemo v dobesednem pomenu te besede, ampak ne razumemo tudi vsega drugega, le da smo se na vse drugo že zelo navadili. To je odgovor na vprašanje, ali kdo razume kvantno mehaniko: milijoni fizikov jo razumejo dovolj dobro, da znajo z njeno pomočjo izračunati vse, kar se da napovedati, zakaj obstajajo taka pravila, pa ne razume nihče.

S posnetimi predavanji in študijem na daljavo bi se na neki način vrnili k srednjeveškimi metodam poučevanja.

Kljub temu se mi zdi pri kvantni mehaniki nekaj kontraintuitivnega, nekaj, kar se nam izmika. Morda je razumeti napačna beseda, morda je ne zmoremo doumeti?

Tudi Einsteinove teorije relativnosti ne dojamemo. Svetovno je zaslovela zaradi atomske bombe; takrat smo dojeli, da je to nekaj takšnega, česar prej nismo imeli. Enako je s kvantno mehaniko – v kvantnem računalništvu je skrita podobna moč kot v atomski bombi, le da ni tako očitna. Prav tako je ne moremo dojeti, ker s tem nimamo izkušenj. Einstein je menda rekel, da imamo intuicijo za stvari, ki smo jih izkusili do polnoletnosti. Ko vržemo žogo, intuitivno vemo, da se bo odbila, ker smo kot otroci to izkusili. Pri kvantni mehaniki pa tega ne moremo vedeti, ker intuicija odpove. Študenti jo začene pridobivati ob reševanju nalog, ni pa takšna intuicija primerljiva s tisto, ki jo pridobimo prek izkustva s čutili. Zato ostane ta skrivnostnost; z enačbami izračunamo, kaj se bo zgodilo, z napravami to izmerimo, ne moremo pa tega videti s prostim očesom. Lomljenje valov ob obali je enako težko izračunati kot kvantne pojave, ampak ker imamo izkušnjo, ker jih lahko vidimo, se nam zdi, da jih razumemo, da o njih vemo vse.

Pa vendar enačbe za tisto, kar vidimo, in na drugi strani enačbe za nevидni svet delcev ne dajo enakega rezultata.

V fiziki oziroma morda v znanosti nasploh je eden največjih izzivov združitve teorije relativnosti, ki je po več kot stoletju praktično eksperimentalno potrjena in ji zaupamo, in kvantne mehanike, ki je na drugi strani prav tako eksperimentalno potrjena in ji enako zaupamo. Teoriji namreč kljub temu nista kompatibilni. Na neki način smo v srednjem svetu, če si izposodimo Gospodarja prstanov. Nekatere vmes med majhnim svetom kvantnih delcev in velikim svetom galaksijskega oziroma vesolja. Imamo teoriji za oba svetova, v srednjem svetu pa ju ne moremo povezati povsem zadovoljivo. Področje, kjer sta nekompatibilni, je zunaj našega dosega, vidimo ga samo prek enačb.

Ni pa to seveda nič unikatenega ali nenavadnega: konec 19. stoletja smo se počutili samozadostne; o mehaniki smo vedeli vse, usvojili smo toplotne enačbe, entropijo, parni stroji so poganjali lokomotive do 160 kilometrov na uro, kasneje nam je Tesla razkril vse skrivnosti o elektriki, izvedeli smo vse o magnetizmu, fizikom se je zdelo, da imajo vsi teoriji sveta, potem pa so eksperimenti razkrili, da ne razumemo pojavov ob hitrosti svetlobe in ne razumemo, zakaj plini v epruveti, ko jih segrejejo, zažarijo. V tistem samozadovoljstvu se nam je odprl nov svet in z njim nova vprašanja, in prav tu smo spet danes – vsi eksperimenti kažejo, da je elektron tako majhen, da je pravzaprav ena sama točka, da je v bistvu brezmejno majhen. Toda obenem vemo, da če bi bilo to res, bi bil v resnici črna luknja, v praksi pa to pomeni, da to vesolje ne bi moglo obstajati. Nimamo torej teorije, ki bi njegovo velikost omejila oziroma opisala.

In ko nekoč povežemo obe teoriji?
Ko bomo rešili ta problem, si upam napovedati, da nam bo to prineslo spet nekaj podobno izjeme, kot je bila nekoč atomska energija. Morda bomo takrat za vedno rešili problem energije.