

POGLED V UM FIZIKA

Nobelova nagrada je v znanosti najprestižnejše priznanje. Ste vedeli, da so k lanski na področju fizike veliko prispevali slovenski fiziki? Ekipo je vodil dr. Peter Križan, ki razkriva formulo uspeha za fizike. Aplicirajmo jo v managerski svet! | **Violeta Bulc, Tonja Blatnik**

Nobelovo nagrado so lani dobili trije teoretiki, od tega polovico Makota Kobayashi in Toshihida Maskawa; njuno hipotezo o prehodu iz modela 3 kvarkov na 6 kvarkov iz leta 1973 so pomagali dokazati slovenski fiziki. **Dr. Peter Križan** s sodelavci v raziskovalni skupini Belle in skupina BaBar v Stanfordu so v zadnjih petih letih namreč opravili meritve, ki so potrdile hipotezo Kobayashija in Maskawe s področja fizike osnovnih delcev. Za površne poznavalce fizike: gre za področje, ki raziskuje osnovne delce in njihove interakcije. Spoznanja nas vodijo v zgodnje čase razvoja vesolja, k izvoru mase osnovnih delcev in k razumevanju prevlade snovi nad antismovjo v današnjem vesolju. Veliki premiki. Prelomna spoznanja.

V uredništvu MQ smo bili navdušeni in smo se hiteli spraševati, kako razmišljajo fiziki, kako uspevajo združevati širši pogled in eksaktnost? Kako daljnosežnost združujejo z enačbami? Kako njihove enačbe sooblikujejo sodobni svet? Kako razmišljajo ob reševanju fizikalnih problemov? Kako v svojem testnem okolju obvladujejo nepredvidljivo?

Še več, v kolikor umaknemo nekatere pojme in jih nadomestimo z managerskimi, vprašanja ohranijo pomen. Dr. Križana smo zato izzvali, da podeli z nami pogled fizika na managerske teme, da spregovori o silnicah uspeha inovacijske družbe, da razkrije umetnost združevanja enačb in širokega razumevanja.

Vašo raziskovalno skupino ste opisali kot skupino individualnih ljudi, ki so močno motivirani za doseg skupnega cilja. Od kod izvira ta samomotivacija?

Motivacija je delno povezana s tem, da se za znanstveno kariero že odločajo taki ljudje, delno pa je prisotno tudi dejstvo, da znanstvene kariere brez uspešnih raziskav preprosto ne moreš nadgrajevati.

Kdo pa se v sferi znanosti lahko prebije v ospredje?

Običajno so to tisti posamezniki/ce, ki so zmožni pogledati daleč naprej in so pri načrtovanju ter izvajanju raziskav zelo samostojni. S tem ne mislim, da so »sami svoji šefi«, temveč da lahko neko raziskavo vodijo na izviren način, ne da bi se ozirali na morebitne predsodke.

Poznate misel o tem, zakaj v peklu ni fizikov? Ameriški psiholog Richard Davisson je dejal, da v najbolj vročem delu pekla ni fizikov, saj obstoj »najbolj vročega dela zaobjema obstoj temperaturne razlike, kar bi vsak vsaj količkaj sposoben fizik nemudoma uporabil za zagon toplotnega stroja, s čimer bi naredil nekatere dele pekla udobno hladne. To pa je očitno nemogoče.«
Je to res tisto, kar opredeljuje fizika?

Za fizika je bistveno, da zna problem poenostaviti. To stori tako, da problem opiše z relativno enostavnim sistemom in njegovo okolico. Gre sicer za nekoliko nasprotujoča si pogoja, saj mora biti sistem enostaven, da ga lahko učinkovito opišeš, okolica pa mora biti opredeljena tako, da ne vpliva dosti na sistem. Z drugimi besedami: če vzamem velik sistem, potem gotovo okolica ne bo nanj vplivala, vendar ga tudi opisati ne bom mogel, ker bo preveč zapleten. Če pa vzamem premajhen sistem, ga sicer lahko opišem, vendar je povezava z okolico premočna in je ne morem zanemariti. Tu gre za umetnost, ki se jo pri fiziki poskušas naučiti.

Bilo bi preprosto fantastično, če bi v poslu prav tako znali pre-soditi, kaj je uravnoteženost med sistemom ter okolico, in bi posledično podjetje razvijali skladno z okoljem, v katerem raste. Takšno mišljenje je resda lahko zelo pogosto uporabno za družbo, vendar ne zmeraj, saj so po moje v primeru družbe nekateri sistemi tako povezani med seboj, da ločitev enostavno ni mogoča. Tudi fizik ima težave v primeru, ko je nek problem preveč kompleksen, saj ga ne more skrčiti na nekaj dovolj enostavnega.

Kaj vse vključuje priprava na preizkus nove teorije ali tehnologije. Kako sploh začnete razmišljati o tem?

Prvo je odkritje, nov pojav, ki ga najdeš v naravi. To odkritje skušas najprej povezati s pojavi, ki so že znani. Nato skušas odkritje teoretično razložiti, tako da bo vključevalo vsa stara, znana dejstva, istočasno pa bo možno na tej podlagi napovedati nove lastnosti. V fiziki obstaja delitev dela; delimo se na eksperimentarce, ki merijo določene pojave, in na teoretike, ki njihova dognanja povezujejo in napovedujejo nove pojave.

Kako pa ste vi prišli do projekta, ki je pripeljal do Nobelove nagrade? Ste to kje prebrali, vas je kdo povabil, da o tem raz-mislite?

Leta 1987 smo s sodelavci v Hamburgu izmerili nekaj pomembnega, in sicer, da je verjetnost, da se delec, imenovan mezon B, pretvori v svoj antidelec, dosti večja, kot so bila pričakovanja. Ta ugotovitev je imela več pomembnih posledic, med drugim tudi to, da je napovedala obstoj šestega kvarka, ki ga do takrat še nismo videli. Drugo pomembno posledico sta prispevala dva teoretična fizika, ki sta ugotovila, da se da s pomočjo mezonov B natančno preveriti hipotezo lanskih Nobelovih nagrajencev Makota Kobayashija in Toshihida Maskawe. In to je bila prava bomba. Ta ideja namreč.

Precej jasno je bilo, kaj moramo izmeriti, ugotoviti pa je bilo treba, kakšna naj bo eksperimentalna aparatura. Potrebne je bilo precej premišljevanja, vendar je bila ideja očitno tako dobra,

da je 'dišala' po Nobelovi nagradi. Do takrat takih meritev še ni bilo. Istočasno so nato potekale priprave na meritve v večih timih v Švici blizu Zuericha, v Hamburgu, v Tsukubi na Japonskem in v Stanfordsu v Kaliforniji. Konkurenca je huda – in treba jo je bilo prehiteti.

Kako bi kot član ožjega vodstva mednarodne raziskovalne skupine opisali delovanje takega tima? Kako se ga vodi?

Prvi korak je bil v okviru manjše pripravljalne skupine kakih 10-20 znanstvenikov določiti bistvene elemente projekta, neodvisno od tega, kdo od nas bo za kaj odgovoren, nato pa smo identificirali posamezne sklope in poiskali najprimernejše raziskovalne skupine, ki so skrbele za posamezne sklope.

Vse sodelujoče je zanimalo optimalno vodenje; če raziskave ne dajo dobrih rezultatov, ni ogrožen samo del skupine, ampak celota. Vodstvo take raziskovalne skupine pač ni delodajalec, zato tudi nima formalne moči, da bi posameznikom dajala ukaze. V takih mednarodnih znanstvenih skupinah delo poteka na osnovi prostovoljne podreditve. Ko v ljudeh zbudiš strast, se sami odzivajo na naloge. Predvidevam, da je pod določenimi pogoji lahko podobno tudi v poslovnem svetu.

Ali vodstvo projekta drži vse niti v rokah?

V principu da, vendar to ni nikdar samo ena oseba; teh je vedno več. Nekdo pač mora začeti celotno akcijo, nato pa se skupini priključijo kmalu tudi drugi. Ko se to zgodi, ni vnaprej jasno, kaj bo kdo delal. Ne vemo vedno, kaj znajo drugi, niti kaj bi radi delali. Umetnost je v procesu, v dialogu, ko je treba želje in potrebe povezati.

Ali se dogaja, da si zaposleni 'vpadajo' na področja dela?

Seveda. En sam človek ne more vsega obvladati. Na Japonskem imajo zanimivo navado, da se raziskovalci dogovorijo, kaj bodo počeli in kako, kar pomeni, da je tudi odgovornost na vseh. To počno na sestankih, kjer so prisotni vsi, ne glede na položaj, in kjer ima vsakdo pravico do besede. Sledi skupna debata. Del tega načina dela je prevzela tudi naša mednarodna raziskovalna skupina.

Kako pogosti pa so taki sestanki? Ali so tema diskusije takšne skupine tudi stroški?

Ponavadi sestankuje okoli sto ljudi kakih petkrat na leto, pri čemer se na takšnih sestankih odpirajo strokovne teme. O financiranju nakupov opreme in stroškov delovanja se na ločenih sestankih pogovarjajo zastopniki raziskovalnih skupin iz posameznih držav, ki v projektu sodelujejo, in zastopniki laboratorija-gostitelja.

Kako pogosto ste v stiku z gospodarstvom?

Ko pripravljamo eksperiment, razvijamo nova orodja, metode in aparature. Aparature nato izdelajo v gospodarstvu.



Dr. Peter Krizan: Oseba, ki vodi celoten eksperiment, pač ni delodajalec, zato tudi nima formalne moči, da bi posameznikom dajala ukaze. V znanosti stvari potekajo na osnovi prostovoljne podreditve. Ko v ljudeh zbudiš strast, se samo odzovejo na naloge.

Foto: arhiv IJS

To že. Kaj pa v smislu skupnih ciljev?

Ponoviti moram že rečeno; da lahko eksperimentiramo, rabimo specifično opremo, zato je treba stopiti v stik s podjetji, ki znajo take kose opreme narediti. Pogosto to deluje tako, da pripravimo načrt zanje, podjetje nato opremo proizvede, ali pa skupaj razvijemo nov proizvod. Moji kolegi so, recimo, v nekem podjetju dejansko razvili novo tehnologijo, ki je podjetju odprla tržno nišo. Gre za tiskano vezje na tanki površini, ki je fleksibilno. Iz tega se lahko izdelata na primer nova vrsta grelcev.

Kaj pa to, kar ste naredili vi? Gre le za napredek znanosti, za novo teoretično podlago naslednjih korakov ali pa ste pripomogli k nekemu praktičnemu napredku. Kaj je s tem pridobil svet?

Gre za pomeben prispevek v svetovno znanost, k razumevanju sveta, v katerem živimo. Glede praktičnih vidikov, pa vidim tri prispevke našega raziskovalnega dela. Prvič: industriji pomagamo razvijati novosti. Drugič: pripomogli smo k razvoju detektorskih metod, ki so uporabne za zaznavanje osnovnih delcev, in te metoda so uporabne na številnih področjih, na primer v medicinski diagnostiki. Tretjič: razvoj odličnih sodelavcev; iz naših vrst prihajajo ljudje, ki se znajo spopasti z zahtevnimi problemi, so sposobni odličnega analitičnega dela. Prav slednje pa je na dolgi rok za družbo kot celoto verjetno najpomembnejši prispevek, ki pa je, žal, tudi najbolj zanemarjeni vidik.

Skratka, ko se vprašamo, kaj ima slovensko gospodarstvo z osnovnimi raziskavami skupnega, je odgovor: ljudi. Ko nekaj raziskujemo, ne moremo predvideti, da bodo dobljene rezultate lahko uporabila naša podjetja. Je pa velika verjetnost, da bodo v naše gospodarstvo prišli ljudje, ki so prehodili ta proces raziskovanja.

Kaj pa ste se iz celotnega procesa naučili vi?

Najočitnejša stvar, ki sem se jo naučil, je, da moraš imeti pri velikem projektu, ki poteka dolgo vrsto let, dovolj rezerve. Ne smeš hoditi pretirano po robu. ■