



**NAJINTRIGANTNIJE NAČUNE MISTERIJE
NAŠEG DOBA**

Preveo
Goran Skrobonja

Laguna

Najuzbudljivija rečenica koja se čuje u nauci, ona koja najavljuje najveće otkriće, nije „Eureka“, već: „Baš neobično...“.

Isak Asimov

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| PROLOG | 11 |
| NEDOSTAJUĆA VASELJENA | 19 |
| <i>Znamo gde je samo 4 procenta kosmosa</i> | |
| ANOMALIJA PIONIRA | 54 |
| <i>Dva svemirska broda opiru se zakonima fizike</i> | |
| VARIJABILNE KONSTANTE | 66 |
| <i>Destabilizacija našeg pogleda na vaseljenu</i> | |
| HLADNA FUZIJA | 80 |
| <i>Nuklearna energija bez dramatike</i> | |
| ŽIVOT | 94 |
| <i>Da li ste nešto više od puke vreće hemikalija?</i> | |

| | |
|---|-----|
| VIKING | 111 |
| <i>Nasini naučnici pronašli su dokaze o životu na Marsu. A onda su se predomislili.</i> | |
| AUH, KOJI SIGNAL! | 129 |
| <i>Da li nam se ET već javio?</i> | |
| DŽINOVSKI VIRUS | 145 |
| <i>Izrod koji bi ponovo napisao priču o životu</i> | |
| SMART | 160 |
| <i>Problem koji evolucija ima sa samouništenjem</i> | |
| SEKS | 176 |
| <i>Postoje i bolji načini razmnožavanja</i> | |
| SLOBODNA VOLJA | 194 |
| <i>Vaše odluke donosi neko drugi</i> | |
| EFEKAT PLACEBA | 210 |
| <i>Ko tu koga folira?</i> | |
| HOMEOPATIJA | 230 |
| <i>Očigledno je apsurdna, pa zašto nas onda više ne ostavi na miru?</i> | |
| EPILOG | 257 |
| IZJAVE ZAHVALNOSTI | 267 |
| O PISCU | 169 |

PROLOG

Stojim u veličanstvenom predvorju hotela *Metropol* u Briselu i gledam kako se tri nobelovca muče s liftom.

Taj lift svakako nije mačji kašalj: posredi je žičani kavez sa sistemom čekrka koji liči na nešto što bi napravio Izambard Kingdom Brunel.* Kada sam, pre tri dana, prvi put ušao u njega, osećao sam se kao da sam otputovao u prošlost. Ali sam makar uspeo da ga pokrenem.

Pošto mi je neprijatno zbog naučnika koji su se našli na mukama, načas odvracam pogled kako bih obratio pažnju na raskoš svog okruženja. *Metropol* je sagrađen krajem devetnaestog veka i gotovo je smešno kitnjast. Zidovi su obloženi ogromnim mermernim pločama, tavanice ukrašene suptilnim ali prelepim geometrijskim šarama u bojama zlata i zelene žalfije. Svetlucavi kristalni lusteri zrače toplinom koja u meni izaziva

* Slavni britanski inženjer iz XIX veka koji je projektovao železnice, mostove, tunele i parobrode. (Prim. prev.)

želju da se sklopčam i zaspim pod njihovim svetlom. U stvari, posvuda sija prijatna svetlost. Napolju, na Trgu Bruker, ledeni vetar duva i raznosi hladnoću gradom; suočen sa sumornim decembrom iza tih obrtnih vrata, osećam se kao da bih večitio tu stajao.

Nobelovci su još na mukama. Izgleda da niko drugi nije primetio njihovu nepriliku i pitam se da li da pređem na drugu stranu predvorja i ponudim se da im pomognem. Za vreme sopstvene duge bitke s vratima, ustanovio sam da u mehanizmu zatvarača postoji nešto što prkosi logici – kada pomislite da su zaključana, ona to ipak nisu; potrebno je povući još jednom. Ali čini mi se da bi ljudi koji su prikačili Nobelovu značku na rever trebalo da budu kadri da to sami reše.

Volim da mislim kako su naučnici sposobni za sve, kako objašnjavaju svet u kojem živimo, da su gospodari svoje vasionne. Ali to je možda samo utešna zabluda. Kada budem bio u stanju da se otrgnem od farse u liftu, uzeću taksu i za sobom ostaviti možda najfascinantniju konferenciju kojoj sam ikada prisustvovao. Ne zato što je tamo došlo do nekog novog naučnog otkrića – upravo suprotno. Rasprave su bile toliko zanimljive upravo zbog činjenice da nije bilo nikakvog otkrića, da naučnici izgleda nisu znali kako dalje. Kada se u nauci negde potpuno i beznadežno zaglavite, to ispadne i dobro; to često znači da predstoji revolucija.

Rasprava na konferenciji bavila se teorijom struna, pokušajem da se kvantna teorija poveže s Ajnštajnovom teorijom relativnosti. Te dve teorije su nekompatibilne; moramo ih preraditi kako bismo njima vasseljenu opisali valjano, a teorija struna je možda najizglednija za to. A možda i nije. Protekla tri dana proveo sam slušajući kako neki od najvećih umova današnjice raspravljaju o mogućnosti kombinovanja relativnosti i kvantne teorije. A zaključak im je da danas, više od tri decenije po

stvaranju teorije struna, i dalje zapravo ne znamo odakle da počnemo.

To je bila Solvejska konferencija o fizici, sastanak sa izuzetno bogatom tradicijom. Na prvoj Solvejskoj konferenciji 1911. godine – bila je to prva svetska konferencija o fizici – delegati su raspravljali o načinu tumačenja novootkrivenog fenomena radioaktivnosti. Ovde, u ovom hotelu, Marija Kiri, Hendrik Lorenc i mladi Albert Ajnštajn raspravljali su o radioaktivnim materijalima koji očigledno prkose zakonima fizike o očuvanju energije i impulsa. Radioaktivnost je bila anomalija; besmislica. Problem je na kraju rešen stvaranjem kvantne teorije. Ali godine 1927, na Solvejskoj konferenciji, neobična priroda kvantne teorije stvorila je sopstvene probleme i navela Ajnštajna i Nilsa Bora, Lorenca i Ervina Šredingera, Ernesta Raterforda i Džona fon Nojmana da, jednako zbunjeni kao i kada su raspravljali o radioaktivnosti, sednu i razmotre nove zakone fizike.

Bio je to izuzetan trenutak u istoriji nauke. Kvantna teorija je sažela novu zamisao da se neke stvari u prirodi dešavaju potpuno slučajno, bez ikakvog uzroka. Ajnštajnu ili Boru to je bila besmislica, i njih dvojica su provodili vreme van formalnih diskusija u raspravi o značenju svega toga. Međutim, njihovi filozofski pristupi razmatranju te misterije bili su potpuno različiti. Boru je to značilo da su neke stvari izvan domašaja nauke. Ajnštajnu je to značilo da nešto nije u redu s teorijom. I upravo u tom hotelu Ajnštajn je izneo svoju slavnu napomenu da se „Bog ne igra kockicama“. Borova reakcija iskazuje najveću frustraciju koju jedan naučnik oseća: da on sam ne postavlja pravila. „Ajnštajne“, rekao je, „prestani da govoriš Bogu šta da radi“.

Nijedan od njih dvojice nije doživeo da vidi zadovoljavajuće rešenje enigme – u stvari, ona je i ostala nerazrešena. Ali ako je verovati nekim delegatima na dvadeset trećoj Solvejskoj konferenciji, možda je Bor bio u pravu kada je mislio da nauka

ima granica. Polovina prisutnih teoretičara struna, neki od najvećih svetskih umova, sada su ubeđeni da nikada nećemo u potpunosti shvatiti vasseljenu. Drugi, koji tragaju za „teorijom svega“, misle da imamo na raspolaganju neko objašnjenje. Ali oni pojma nemaju gde da ga nađu. A šta je dovelo do te izuzetne situacije? Još jedna anomalija.

Ona je otkrivena 1997. godine. Analiza svetlosti jedne daleke supernove navela je astronome na zapanjujući zaključak: vasseljena se širi i to neprestano širenje je sve brže i brže. To otkrovenje zaprepastilo je kosmologe; niko ne zna razlog tome. Jedino što će reći jeste da neka tajanstvena „tamna energija“ naduvava vasseljenu.

Ta anomalija, naizgled jednostavna opservacija, bacila je teoriju struna na kolena. Ona poriče sve što su njeni zastupnici mislili da su postigli. Jednostavno rečeno, njima je to neobjašnjivo – i mnogi od njih misle kako treba da prestanu da se trude. Kažu kako smo suočeni sa krajnje jednostavnim odgovorom: naša vasseljena je jedna od mnogih vasseljena, a svaka od njih ima različita svojstva. Po njima, pokušaj ustanovljavanja razloga zbog kojih su ta svojstva u našoj vasseljeni takva kakva su, samo je gubljenje vremena.

Ali nije tako. U toj anomaliji – kao i svakoj drugoj – postoji nešto inspirativno. Kada je početkom šezdesetih godina dvadesetog veka Tomas Kun napisao *Strukturu naučnih revolucija*, želeo je da istraži istoriju nauke ne bi li pronašao tragove prirode otkrića. Ti tragovi su ga naveli da smisli izraz – koji je sada već kliše – *pomeranje paradigme*. Naučnici rade sa jednim skupom zamisli o svetu. Sve što rade, bio to eksperimentalan ili teorijski rad, napaja se informacijama i uokvireno je tim skupom zamisli. Međutim, uvek bude dokaza koji se ne uklapaju. Isprva se ti dokazi prenebregavaju ili sabotiraju. Na kraju se, ipak, anomalije nagomilaju toliko da se jednostavno više ne prenebregavaju niti sabotiraju. Tada nastupa kriza.

Ubrzo posle krize, rekao je Kun, sledi pomeranje paradigme u kojoj svi sagledavaju svet na radikalno nov način. Tako su nastale zamisli poput relativnosti, kvantne teorije i teorije o tektonskim pločama.

Situacija sa tamnom energijom samo je još jedna takva kriza. Ona će vam izgledati depresivno, kao naznaka da je nauka naletela na zid. Ali isto tako, biće uzbudljiva i inspirativna. Nešto će sada popustiti, a proboj će se desiti na bilo kom mestu i u bilo kom trenutku. Još uzbudljivije je to što nije posredi jedina anomalija našeg doba – ma kakvi!

Ona čak nije ni jedina u kosmologiji. Jedan drugi kosmički problem, tamna materija, prvi put je uočen u tridesetim godinama dvadesetog veka. Tačno po Kunovom modelu, prenebregavan je bezmalo četrdeset godina. Vera Rubin, astronomkinja iz Instituta Karnegi u Vašingtonu, uočila ga je i naterala ljude da se njime pozabave. Početkom sedamdesetih, ona je pokazala da oblik, veličina i obrtanje galaksija ili znače da ima nečeg pogrešnog u gravitaciji, ili u svemiru ima daleko više materije nego što vidimo. Niko ne želi da se sukobljava sa Njutnovim zakonima o gravitaciji, ali isto tako ne znamo ni šta je tamna materija.

Donekle je utešno kada pomislite da nauka ovladava vasseljenom, ali činjenice govore drugačije. Sveukupno, tamna materija i tamna energija čine 96 procenata vasseljene. Samo dve anomalije u naučnim rezultatima pokazale su da vidimo tek majušni deo onoga što nazivamo kosmosom. Dobro u svemu tome jeste što su kosmolozi sada, možda, u postupku izlaska iz Kunove faze krize i ponovo objašnjavaju vasseljenu – ili će to raditi kada budu ustanovili kuda bi odvelo pomeranje paradigme.

Druge, bliže, jednako uzbudljive anomalije – možda revolucije koje čekaju da kucne njihov čas – zaslužuju našu pažnju. Na primer, efekat placeba: pažljivo planirani, strogo kontrolisani eksperimenti iznova pokazuju da um utiče na biohemiju tela

na način koji odstranjuje bol i dovodi do zapanjujućih medicinskih efekata. Osim što, kao ni za tamnu materiju, niko nije sasvim siguran da efekat placebo zaista postoji. Eksperimenti sa hladnom fuzijom, gde nuklearne reakcije unutar atoma metala bezbedno oslobađaju više energije nego što je troše, takođe su preživeli gotovo dve decenije skepse, a američko Ministarstvo energetike nedavno je objavilo kako su laboratorijski dokazi dovoljno čvrsti da zaslužuju finansiranje nove runde eksperimentalnog istraživanja. Stvar je u tome da se hladna fuzija suprotstavlja vascelom nasleđenom znanju u fizici; nema dobrog objašnjenja za njeno eventualno funkcionisanje – pa čak ni čvrstih dokaza da ona zaista funkcioniše. Ali to i dalje vredi istraživati; naznake koje imamo ukazuju da bi to dovelo do nove, dublje teorije fizike koja bi imala veoma jak uticaj na mnoge aspekte nauke. Onda je tu „inteligentan“ signal iz svemira koji već trideset godina prkosi objašnjenjima; enigma našeg osećaja slobodne volje uprkos svim naučnim dokazima da ona ne postoji; svemirski brodovi koje s kursa gura nepoznata sila; nevolje sa objašnjenjem porekla oba pola i smrti i pored naših najboljih bioloških teorija... spisak je veoma dugačak.

Filozof Karl Popper je jednom rekao, možda prilično surovo, da „nauku opisuje kao veštinu sistematskih preteranih pojednostavljenja“. Iako je i to samo po sebi preterano pojednostavljenje, jasno je da nauka ima još mnogo razloga za skrušenost. Ali u tome i jeste stvar koja često izmiče naučnicima željnim da izgledaju kao da im ništa nije nemoguće. Tamna energija je opisivana kao najneprijatniji problem u fizici. Ali ona to nije; to je, svakako, najveća prilika u fizici – daje nam razlog da istražimo svoja preterana pojednostavljenja i ispravimo ih, te tako dođemo do novog nivoa znanja. Budućnost nauke zavisi od prepoznavanja besmislica; naš trud da objasnimo anomalije upravo je ono što nauku tera napred.

U šesnaestom veku, skup nebeskih anomalija naveo je astronoma Nikolu Kopernika na spoznaju da se Zemlja okreće oko Sunca – a ne obrnuto. U sedamdesetim godinama osamnaestog veka, hemičari Antoan Lavoazje i Džozef Priestli izveli su zaključak o postojanju kiseonika iz eksperimentalnih rezultata koji su prkosili svim teorijama tog vremena. Nekoliko decenija mnogi ljudi primećivali su neobičnu sličnost između istočne obale Južne Amerike i zapadne obale Afrike, kao kod delova slagalice, ali tek je 1915. neko ukazao da to možda i nije puka slučajnost. Pronicljivo opažanje Alfreda Vegenera dovelo je do naše teorije o tektonskim pločama i razmicanju kontinenata; to je opservacija koja je jednim potezom eliminisala „kolekcionarsku“ prirodu geološke nauke i dala joj ujedinjujuću teoriju koja je otvorila milijarde godina Zemljine istorije za ispitivanje. Čarls Darwin je izveo sličan podvig u biologiji sa svojom teorijom evolucije putem prirodne selekcije; dani pominjanja raznovrsnosti života na Zemlji bez mogućnosti da se sve te vrste međusobno povežu, najednom su se okončali. Isto tako, nisu tu posredi samo eksperimentisanje i posmatranje; postoje i intelektualne anomalije. Nekompatibilnost dve teorije, na primer, navela je Alberta Ajnštajna da smisli relativnost, revolucionarnu teoriju koja je zauvek izmenila naše poimanje prostora, vremena i nepreglednih prostranstava vasesljene.

Ajnštajn nije dobio Nobelovu nagradu za relativnost. Jedna druga anomalija – neobična priroda toplotnog zračenja – donela mu je najveću naučnu nagradu. Posmatranje toplote navelo je Maksa Planka da ukaže na postojanje zračenja u grumenčićima, ili kvantima. Planku je ta kvantna teorija bila tek nešto više od finog matematičkog trika, ali Ajnštajn ju je iskoristio kako bi pokazao da se u njoj krije mnogo više. Nadahnut Planckovim radom, Ajnštajn je dokazao kako je svetlost kvantna – i da eksperimenti otkrivaju svaki kvantni paket energije. Upravo

to otkriće, da je materija vaseljene sazdana iz kockica, donelo mu je Nobelovu nagradu 1922. godine.

Mada, nije ni Nobelova nagrada za fiziku odgovor za sve – ono što sam video na drugoj strani predvorja *Metropola* to sasvim jasno pokazuje. Zbog čega ta tri čoveka, tri najbistrija uma te generacije, ne vide očigledno rešenje? Ne mogu a da se ne zapitam da li se i Ajnštajn mučio sa tim liftom; ako jeste, do sada bi čak i on, preteći pesnicom Svemogućem, pozvao u pomoć.

Naučnicima je izgleda teško da priznaju kako su se zaglavili; izgubili su naviku da to prepoznaju kao prvi korak na novom i uzbudljivom putu. Ali kada jednom to uradite i svoje kolege navedete da pomognu u rešavanju nezgodnog pitanja umesto da ih gordo terate da to prenebregavaju, moći ćete da nastavite svojim putem. Činjenica da ste se zaglavili, u nauci predstavlja znak da ćete upravo načiniti veliki skok napred. Besmislice su, na neki način, jedine važne stvari.

1

NEDOSTAJUĆA VASELJENA

Znamo gde je samo 4 procenta kosmosa

Indijanska plemena oko snenog grada Flagstafa u Arizoni na zanimljiv način sagledavaju ljudsku borbu za postizanje mira i sklada. Po njihovim predanjima, životne poteškoće i zbrke potiču iz zvezdanog poretka na nebesima – ili, bolje rečeno, iz njegovog odsustva. Ti dragulji na nebu trebalo je da nam pomognu da pronađemo mirno, zadovoljno bitisanje, ali kada je Prva Žena ispisala zvezdama zakone ponašanja u crnilu, Kojot je izgubio strpljenje i rasuo ih iz njene činije po čitavom nebu. Iz praiskonskog Kojotovog nestrpljenja rođeni su zbrka nebeskih sazvežđa i kaos ljudske egzistencije.

Astronomi koji provode noći zagledani u nebo iznad Flagstafa pronaći će izvesnu utehu u toj priči. Na vrhu brda iznad grada nalazi se teleskop čije nas je osmatranje nebesa, zbrke zvezda i načina na koji se one kreću, poprilično zbunilo. Početkom dvadesetog veka zvezdana svetlost, prolazeći kroz Klarkov teleskop u Opservatoriji Louel u Flagstafu, započela je lanac zapažanja koji je doveo do jednog od najčudnijih otkrića u nauci: da je najveći deo vaseljene nestao.