

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za matematiko in fiziko

# **ZNANSTVENI REALIZEM**

(seminar pri predmetu filozofija znanosti)

MENTOR: dr. Andrej Ule

AVTOR: Anton Potočnik

Oktober 2006

## UVOD

Naloga znanosti je, da nam razloži kako svet deluje. S tem so si ljudje belili glavo že od antičnih časov naprej in prišli do raznih teorij, katere so v veliki meri pripomogle k tehnološkemu napredku in nas popeljale v svet mobilnih telefonov, genskega inženiringa itd. Poleg spreminjanja in obvladovanja narave pa je človeka vselej zanimalo zakaj je svet takšen kot je, kako resnično deluje in ali ga bomo kdaj sploh lahko docela spoznali.

Mnogi si odgovarjajo na ta vprašanja z znanstvenimi teorijami, toda ali nam te resnično prikazujejo in odslikujejo stvarnost, ali pa so le zvito zgrajeni miselni instrumenti tako, da se rezultati in napovedi teorije ujemajo z empiričnimi ugotovitvami. Z drugimi besedami, ali teoretično postulirane bitnosti kot je na primer elektron resnično obstajajo, ali pa so samo objekti teorije in če to spremenimo bodo druge bitnosti nove teorije prav tako, če ne celo boljše, opisale stvarnost.

O odnosu med teorijo in stvarnostjo so razpravljali že antični filozofi. Platon je na primer popolnoma ločil teorijo (idejo) od realnosti (čutnega sveta, posameznosti). Zato ker ideja, kot nekaj univerzalnega, nespremenljivega, hkrati pa skupna različnim stvarjem, ne more biti povezana z nečim konkretnim, posameznim, saj bi tako združil nekaj, kar je hotel razdvojiti, namreč bistvo in čutno fenomenalno realnost. Vedel pa je, da je med idejo o stolu in konkretnem stolu nekaj, česar ni med idejo o stolu in konkretno mizo. To je rešil z zamisljivo o stopnjah spoznanja.

Aristotel pa je po drugi strani povezal idejo (resnično) in čutni svet (varljivo) z verigo vzročnih stavkov. Zanj je bila primarna operacija logični sklep, ki s strogo nujnostjo privede do stavka iz drugih stavkov. Trdil je namreč, da šele s spoznanjem vzrokov pridobimo znanje, brez vzrokov pa imamo le mnenje o neki stvari. Če sedaj sledimo zaporedju vzrokov, se nujno ustavimo pri definiciji bistva stvari. S to verigo vzročnih stavkov je Aristotel veliko boljše povezal posamezno (čutno, aposteriornim) s splošnim, nujnim (apriornim).

To so bili prvi poskusi razlage sveta oziroma način spoznanja bistva, resnice, vendar je zanimivo to, da še danes veliko znanstvenikov, podobno kot Aristotel, s tem ko spoznajo vzroke sprejmejo razlago kot objektivno resnično. Temu profilu se približajo realisti. Verjamejo, da današnje najboljše teorije morajo biti resnične ali pa vsaj zelo blizu resnice. Po njihovem mnenju takšne teorije odslikavajo dejansko stvarnost, oziroma se ji približujejo. Na drugi strani pa antirealisti zagovarjajo tezo, da tudi najboljše trenutne teorije nimajo prav nič opraviti z dejanskostjo sveta in so brez kakršne koli ontološke veljave. Teorije po njihovem samo dobro opisujejo stvarnost, vendar ni prav ničesar, kar bi dokazovalo, njihove realnosti oziroma nujnosti.

Spor med realisti in antirealisti je pravzaprav zgolj glede obstoja ali neobstoja teorijsko postuliranih bitnosti. Realisti so mnenja, da je obstoj entitet upravičen, celo nujen za popolnost teorij, nasprotno pa antirealisti menijo, da je zgolj spekulacija, neupravičena subjektivna domneva. V nadaljevanju bom predstavil nekaj argumentov zagovornikov znanstvenega realizma in njihovih nasprotnikov.

## ARGUMENTACIJE

Eden poglavitnih filozofskih branilcev znanstvenega realizma je bil Hillary Putnam. Izpostavil je dve načeli, ki bi naj dokazovale znanstveni realizem, *konvergenca teorij* in *nenehni uspeh znanstvenih teorij* pri opisovanju naravnih pojavov. Ti dve načeli dokazujejo znanstveni realizem, če zanj velja, da se v zreli znanstveni teoriji teorijski pojmi nanašajo oziroma referirajo na obstoječe stvari in da so zakoni v teorijah takšne znanosti približno resnični. Znanstveniki pa ravnajo in verjamejo tema načeloma in njihova strategija je uspešna, ker sta ti resnični [1].

Putnam je ločil med pomenom pojma in njegovo referenco. Trdil je, da se pomen spreminja tako, kot se spreminjajo vodilne teorije, medtem ko referenca ostaja nespremenjena od prve postavitve naprej. Vodilno teorijo zamenja nova le v primeru, če je boljša, kar pomeni, da opiše več pojavov ali bolj natančno napove rezultate eksperimentov. Nova teorija pa praviloma vsebuje staro ponavadi v nekem limitnem primeru, tako kot iz posebne teorije relativnosti dobimo Newtonovo teorijo v limiti, ko je  $v/c \ll 1$ . To, da se reference pojmov ohranjajo, teorije, ki dajejo pojmom pomen, pa nenehno izpopolnjujejo, lepo kaže na dokaz konvergentnosti znanosti.

Vendar ta argumentacija ni dovolj dobra, saj sklepa iz zunanjega vedenja in učinkovanja znanosti, ne pa iz logične analize teorije. David Ruben opozarja, da na tak način ne moremo sklepati na obstoj in realnosti ponavadi neopazljivih teorijskih entitet. Poleg tega pa niti ni nujno res, da nova teorija izpopolnjuje staro, lahko jo samo nadomesti, z njo pa nima nič skupnega. Podobno se je v zgodovini znanosti zgodilo na primer s flogistonsko teorijo gorenja. Ruben pa ima še eno pripombo glede Putnamove konvergence teorij. Meni namreč, da je za dokaz realizma pri konvergenci teorij moral že na začetku predpostaviti, da je konvergenca znanosti resnična, za to pa je moral predpostaviti realizem, saj samo s predpostavko realizma lahko sledi, da znanost konvergira k resnici in da se teorijski termini različnih teorij nanašajo na isti objekt [1]. Vidimo, da je Putnamov sklep krožen, saj iz realizma izpelje realizem. Za konvergenco je moral predpostaviti realizem, iz nje pa je izpeljal nazaj realizem. Torej konvergenca znanosti ne dokazuje realizma znanosti.

Znan zagovornik realizma je tudi Ian Hacking. Meni, da je poglobitnega pomena poleg teorije tudi eksperimentiranje. Strogo loči med realizmom entitet in realizmom teorij. Teorije imajo lahko veliko idealiziranih in umetnih konstruktov, katerih namen je le pomoč pri razlagi, zato kot realne sprejema samo teorijsko postulirane entitete. Zagovarja torej samo realizem entitet. Po njegovem je lahko teoretik antirealist in ne bo nikjer v protislovju s svojo teorijo, medtem ko eksperimentator mora biti realist. Ko eksperimentira z nekimi delci morajo ti zanj obstajati, saj učinkujejo na nekaj in se zaradi njihovega delovanje zgodijo pojavi, ki se drugače ne bi zgodili. Če zna z njimi ravnati jih lahko uporablja na različne načine, na primer za merjenje drugih delcev, ki nastanejo iz njih, ko se zaletijo v tarčo, za gledanje mikroskopskih struktur (elektronski mikroskop), ali pa za spreminjanje snovi na zelo omejenem območju (elektronska litografija). Eksperimentator mora sprejemati resničnost takih delcev, saj resnično učinkujejo in nenazadnje razlagajo eksperiment. Hacking dodaja, da ne gre pri tem za sklepanje iz uspešnega eksperimenta na realnost teorije, temveč za nujno sestavino našega spreminjanja sveta. Podobno kot Marx meni, da stvar ni na tem, da svet razumemo, ampak ga znamo spremeniti [1].

Kljub temu, da je Hackinova teza zelo privlačna, ni dovolj dobro utemeljila realizma entitet. Ne more biti le nujna za uspešno eksperimentiranje, temveč bi morala tudi teoretsko slediti iz njega ali biti njegova predpostavka.

Poleg teh poskusov dokaza znanstvenega realizma poznamo še tako imenovan »dokaz iz skupnega vzroka« različnih pojavov. Če razumemo vzrok kot realno obstoječo bitnost, lahko iz različnih pojavov, katerim je skupna neka značilnost in ta potrjena do velike natančnosti, sklepamo, da je ta skupen vzrok dejansko obstoječ. Na primer: na obstoj molekul kaže veliko različnih pojavov, kot so razna sipanja, Brownovo gibanje, itd. Obstoj molekul pa mora biti kot vzrok določenim pojavom, viden ne samo v nekaterih, temveč v *vseh* pojavih, ki jih opazujemo. Kar pomeni, da moramo vsakemu takemu pojavu že prej pripisati ta vzrok kot nek realni dejavnik. Po drugi strani pa lahko na pripisovanje vzrokov gledamo tudi čisto teorijsko. Vzrok je v tem primeru neka teorijsko postulirana bitnost, ki nam pomaga le pri opisovanju sveta, ni pa nujno resničen. Lahko bi imeli neko splošno molekularno teorijo, ki bi pokrivala in razlagala ogromno področij in pojavov, vendar le z namenom čim bolj natančno napovedati rezultate meritev in nobene dejanske osnove.

## REŠITEV?

Spor med realisti in antirealisti v splošnem ni rešljiv, saj niso dobro razčiščeni že najbolj osnovni pojmi kot so opazljivost, teorijskost, resnica, realni obstoj objektov in drugi. Mešajo pa se tudi teorijski, pragmatični in normativno-praktični vidiki realizma in antirealizma [2]. Vsak avtor izhaja iz svojega razumevanja pojmov in pogledov, zato ni smiselno konstruktivno debatirati na to temo. Realist na primer utemeljuje svoje teze z težnjo znanosti po resnici, medtem ko antirealist z načelom ontološke skromnosti in izkustva.

Pa vendar, če izpustimo prepričanja in želje avtorjev, ali je morda mogoč čisti logični dokaz znanstvenega realizma? Na eni strani imamo teorije, na drugi strani pa imamo izkustva, ki povedo, da teorije samo bolj ali manj natančno in dobro opišejo svet. Torej morali bi iz empirijskih stavkov o neki teoriji logično izpeljati resničnost stavkov o obstoju teorijskih bitnosti te teorije. Sklepati moramo iz množice singularnih stavkov na eksistenčne stavke, kar lahko zapišemo s simboli kot:  $Fa \rightarrow (Ex)Fx$ , vendar je ta sklep resničen samo če imajo vsa imena referenco. To pomeni, da je edini pravi eksistenčni dokaz možen le tedaj, ko obstoj nečesa že na tiho predpostavimo v premisah [2], ali pa da poiščemo vse potrebne reference, kar pa je iz praktičnih razlogov neverjetno, saj med drugim ni nujno da vse sploh poznamo. V primeru znanstvenega realizma je edini možni korak, da realizem implicitno predpostavimo v premisah, in ga tako dokažemo, vendar je to krožni dokaz, ki ničesar ne dokazuje. Antirealisti pa bi morali pokazati, da ta premisa ni del znanstvene teorije, temveč je le ontološki ali kako drugačen dodatek.

V razpravi o znanstvenem realizmu in o sporu med realisti in antirealisti pa je še en vidik, ki ga večinoma izpuščajo. To je vidik modelov teorij. Znanstvene teorije se ne nanašajo direktno na stvarnost, temveč preko modelov. Šele v aplikacijah teorij se modelom teorij pridružijo deli izkustvene stvarnosti. To pomeni, da so modeli teorij nekje vmes med teorijo in stvarnostjo, vsebujejo pa strukture tako ene kot druge. Realisti bi radi dokazali, da modeli teorije predstavljajo strukture stvarnosti, med tem ko antirealisti trdijo, da predstavljajo le strukture empirijske pojavnosti. Njihove trditve so upravičene le, če upoštevajo, da modeli teorije posredujejo med konceptualno strukturo znanstvenih teorij in stvarnostjo.

## ZAKLJUČEK

Znanstvenega realizma, kot smo videli, se ne da tako enostavno dokazati ali zavreči, pa vendar se da marsikaj povedati na to temo. Iz argumentov ki sem jih na kratko opisal bi morda lahko zaključil le, da bi bilo smiselno predpostavljati realni obstoj teorijskih entitet in realnost teorij dokler bi te vsebovale realnost čutnih bitnosti in ne omejevale kritične odločitve glede določanja realne eksistence objektov in s tem realnost teorije. Ta ideja nekako opravičuje in daje smisel tezi, da je naš čutni svet realno obstoječ, hkrati pa dopušča možnost, da je osnovan na nečem, kar ni več v domeni čutne, ampak v neki neznani realnosti. Temelj našega sveta morda res ni predstavljen, kar pa ne pomeni, da je nedosegljiv človeškemu spoznanju in praksi. Prav matematično-logične strukture znanstvenih zakonov in matematični modeli so tisti, ki nas varno vodijo po tem nepredstavljenem in nedojemljivem svetu, na katerem temelji naš čutni in vsem dobro predstavljeni svet.

Ali je ta svet še kar realen je težje vprašanje, kot se sprva zdi. V njem nismo domači, kar pomeni, da običajni pojmi s katerimi sklepamo na realnost ne nujno obstajajo. V kvantni mehaniki ni nobenih individualnih entitet. Elektron, za katerega vemo točno kako hitro se giblje, je popolnoma ne lokaliziran, kar pomeni, da je vsepovsod enako verjetno, da ga detektiramo. Podobno ne vemo o čem bi govorili, ko preide elektron v atomu iz enega stanja v drugega itd. Ker nam že temeljni pojmi kot so individualnost, opazljivost in drugi v takem svetu delajo težave, je odločitev ali pa dokaz o tem kaj zares obstaja in kaj ne zelo vprašljivo. Pa vendar bi rekel, da gre v tem primeru za realnost. Ne tisto, ki se nanaša na modele našega

čutnega sveta, na razlage, ki so vzete iz konkretne človeške prakse, temveč neko novo, globljo realnost. Takšna abstraktna realnost pa nam odpira nove poglede na svet iz perspektive, ki je do sedaj še nismo poznali. Z vsakim novim pogledom iz druge perspektive pa se nam ponudi možnost, da opazimo in tudi spoznamo nekaj več o svetu, v katerem živimo.

## **LITERATURA**

- 1 – Ule A.: Od filozofije k znanosti in nazaj, DZS, Ljubljana 1986
- 2 – Ule A.: Sodobne teorije znanosti, Znanstveno in publicistično središče, Ljubljana 1992
- 3 – Ule A.: Znanje, znanost in stvarnost, Znanst. in publicistično središče, Ljubljana 1996