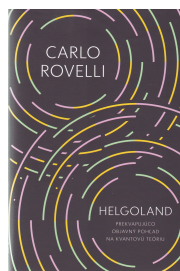


Carlo Rovelli
Helgoland
Prekvapujúco objavný pohľad na kvantovú teóriu
Tatran, Bratislava, 2022



• 13

Práve toto je (...) veda: skúmanie nových spôsobov myslenia o svete. Je našou vlastnosťou neustále spochybňovať vlastné predstavy. Silou vizionárstva je rebelantské a kritické myslenie, ktoré je schopné meniť svoje vlastné koncepčné základy a prevrátiť svet hore nohami.

Ak nás aj nejaká teória mátie svojou čudesnosťou, otvára pritom nové perspektívy pre pochopenie reality, reality, ktorá je delikátnejšia než zjednodušujúci materializmus častíc vo vesmíre, reality, ktorá pozostáva skôr zo vzťahov ako z objektov.

• 22

Bezradnosť núti hľadať extrémne riešenia.

• 22

Einstein ukázal, že hlboko zakorenené presvedčenie môže byť nesprávne. Čo sa zdá byť zrejmé, nemusí byť správne. Keď sa človek vzdá predpokladu, ktorý vyzerá ako zjavný, môže to napokon viesť k lepšiemu porozumeniu.

• 25

Galileo

- Neexistuje emócia podobná tej, ktorú cítite, keď si všimnete (...) v zdanlivom neporiadku **matematický zákon**(...).

• 48

Niels Bohr

- Neexistuje žiadny kvantový svet. Je tu len istý abstraktný kvantový popis. Je nesprávne myslieť si, že úlohou fyziky je opísať, aká je príroda. Fyzika sa zaoberá len tým, čo môžeme o prírode povedať.

• 71

Objem informácií rastie, keď vykonávame pozorovanie. (...) Naše predpovede počasia sa menia, keď sa pozrieme na barometer: nie preto, že sa obloha náhle zmení v momente, keď sa naň pozrieme, ale preto, že sa zrazu dozvieme niečo, čo sme predtým nevedeli.

• 73

Cieľom vedy (...) nie je robiť predpovede. Má ponúknuť obraz reality, koncepčný rámec pre premýšľanie

o veciach. Táto ambícia zefektívnila vedecké myslenie. Ak by cieľom vedy boli len predpovede, Kopernik by nebol objavil o nič viac než Ptolemaios: jeho astronomické predpovede by neboli o nič lepšie ako Ptolemaiove. Kopernik však našiel kľúč k prehodnoteniu všetkého aj k lepšiemu pochopeniu.

• 83

Je možné, že je pre vás niečo skutočné a pre mňa nie?

Som presvedčený, že kvantová teória je objav skutočnosti, že odpoveď na túto otázku je áno. Vlastnosti objektu, ktoré sú vzhľadom na iný objekt reálne, nie sú nevyhnutne reálne vzhľadom na tretí objekt.

• 84

Skutočnosť, že existujú určité vlastnosti len vo vzťahu k niečomu inému, by nás nemala až tak prekvapiť. (...)

Napríklad rýchlosť je vlastnosť, ktorú má objekt vo vzťahu k inému objektu. Ak kráčate po trajektovom moste cez rieku, máte rýchlosť odlišnú od trajektu, od rieky, Zeme, Slnka, úplne odlišnú rýchlosť od galaxie a tak ďalej bez konca. Rýchlosť nejestvuje bez stanovenia (implicitne alebo explicitne), voči čomu sa vzťahuje. Rýchlosť je pojem, ktorý sa týka dvoch objektov (vy a trajekt, vy a Zem, vy a Slnko, ...). Je to vlastnosť, ktorá existuje len s ohľadom na niečo iné. Je to vzťah medzi dvoma objektmi.

Podobných príkladov je mnoho: prijatie myšlienky, že Zem je sféra, znamená prijať myšlienku, že slová „vysoko“ a „nízko“ nie sú ako pojmy absolútne, ale relatívne k tomu, kde sa na Zemi nachádzame my. Einsteinova špeciálna relativita je objav, že pojem simultánnosti je relatívny k stavu pohybu pozorovateľa. Objav kvantovej teórie je len o niečo radikálnejší: je to objav, že všetky vlastnosti (premenné) všetkých objektov sú vzťažné, rovnako ako rýchlosť.

Fyzikálne premenné veci neopisujú, ony opisujú spôsob, akým sa veci voči sebe prejavujú. Nemá zmysel dávať im hodnotu, vari s výnimkou prebiehajúcej interakcie. Premenná nadobúda hodnotu (častica má polohu alebo rýchlosť) až vo vzťahu k niečomu, v priebehu interakcie s týmto niečím.

Svet je sieťou týchto interakcií. Vzťahov, ktoré sa tvoria, keď fyzikálne objekty na seba pôsobia. (...)

• 88

Svet sa rozpadá na hru uhlov pohľadu, ktorá nepripúšťa jediný globálny pohľad. Je svetom perspektív a prejavov, nie subjektov s určitými vlastnosťami či faktov, na ktorých sa dá jednohlasne zhodnúť. Vlastnosti nežijú v objektoch, len tvoria medzi nimi mosty. Objekty majú isté vlastnosti len v jednom kontexte a vo vzťahu k ostatným objektom ide o uzly, kde sa mosty spájajú.

• 107

Zvyčajne sa pozeráme na svet vo veľkom, preto jeho zrnitosť nevnímame. Vnímame priemerné hodnoty množstva malých premenných. Nevidíme jednotlivé molekuly, vidíme celú mačku. Keď existuje toľko premenných, na výkyvoch prestáva záležať a pravdepodobnosť sa blíži k istote. Miliardy nespojitých a bodkovaných premenných rozrušeného a kolísavého kvantového sveta sú zredukované na zopár spojitých a dobre definovaných premenných našej každodennej skúsenosti.

• 108

Naša každodenná skúsenosť je (...) zlučiteľná s kvantovým svetom: teória kvantovej mechaniky chápe klasickú mechaniku a náš obvyklý pohľad na svet ako aproximáciu, čiže akýsi približný opis.

• 108

To, že svet vidíme klasicky nemenný, nie je nič iné, než naša vlastná krátkozrakosť. Istoty klasickej fyziky sú len pravdepodobnosti a ostrý a pevný obraz sveta starej fyziky je ilúziou.

• 126

Keď Einstein namietal proti kvantovej mechanike, že „Boh sa nehrá v kocky.“, Bohr odpovedá: „Prestaň hovoriť Bohu, čo má robiť.“

• 136

História západnej filozofie je do značnej miery pokusom zodpovedať otázku, čo je podstatné. Je hľadaním východiskového bodu, z ktorého sa snažíme odvodiť zvyšok: hmota, Boh, duch, atómy a prázdnota, platonické formy, a priori formy poznania, subjekt, elementárne momenty vedomia, javy, energia, skúsenosti, pocity, jazyk, overiteľné návrhy, vedecké údaje, falšovateľné teórie, hermeneutické kruhy, štruktúry, ... Dlhý zoznam základných návrhov, z ktorých žiadny doteraz nepresvedčil všetkých.

- 142

(...) Jednou z veľkých chýb ľudí, ktorí sa snažia niečomu porozumieť, je ich túžba po istote. Hľadanie vedomostí nie je založené na istotách: živí sa práveže ich radikálnou absenciou. Vďaka bolestnému vedomiu našej nevedomosti sme otvorení pochybnostiam a učíme sa čoraz viac. Toto bola vždy sila vedeckého myslenia, zvedavosti, revolty, zmeny. Neexistuje žiadny základný kameň, konečný pevný bod – filozofický alebo metodologický – o ktorý by bolo možné oprieť dobrodružstvo poznania.

- 162

(...) Každý opis sveta je zásadne opisom zvnútra. Svet videný zvonka neexistuje; vo svete existujú len čiastočné perspektívy, ktoré sa navzájom odrážajú.

Svet je tento recipročný odraz perspektív.

- 172

(...) Keď sa obzrieme okolo seba, v skutočnosti „nepozorujeme“, skôr snívame o obraze sveta na základe toho, čo sme už poznali (vrátane nesprávnych predsudkov), nevedomky skúmame akékoľvek nezrovnalosti a v prípade potreby sa ich snažíme napraviť.

Inými slovami, to, čo vidíme, nie je reprodukcia vonkajšieho sveta. Je tým, čo očakávame do takej miery, do akej sme schopní to pochopiť. Relevantné vstupy nie sú tým, ktoré potvrdzujú to, čo sme už vedeli. Sú nimi tie, ktoré sú v rozpore s našimi očakávaniami.

- 173

(...) Hľadáme nezrovnalosti medzi tým, čo očakávame, a tým, čo vieme o svete zistiť. Máme svetonázory, a ak nefungujú, snažíme sa ich zmeniť. Takto vzniklo celé ľudské poznanie.

- 176

Každý pohľad je iba čiastkový. Neexistuje spôsob, ako vidieť realitu, ktorá nezávisí od perspektívy. Neexistuje absolútny, univerzálny uhol pohľadu. Uhly pohľadu však medzi sebou komunikujú, zrnká poznania sú v dialógu medzi sebou a v diskurze s realitou, kde sa menia, obohacujú, zbližujú, a naše chápanie reality sa prehlbuje.