

Niels BOHR – majster v domýšľaní problémov

Spoznávaná príroda

V zamyslení sedeli vedľa seba. *Boh neponecháva nič na náhodu ... Boh nie je zlomyselný. Prestaň radiť Pánu Bohu, čo má robiť.* Einstein i **Bohr** kládli jednoduché otázky prírode, aby sa dozvedeli, ako myslí Boh. Poznávanie je náš osud. Sme svedkami aj objektmi pokusu, v ktorom sa porovnáva racionálna inteligencia s reflexným konaním. *Život bude vždy zázrakom. Mení sa však pomer medzi pocitom zázraku a odvahou ku snahe o porozumenie.*

Ponúkol inú predstavu

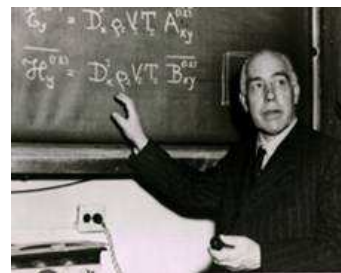


Ak sa jedná o atóm, musí človek hovoriť rečou básnikov. Básnikom predsa tiež nezáleží na tom, aby popísali fakty, ale aby vytvárali obrazy. **Niels Bohr** (7.10.1885–18.11.1962), dánsky fyzik, vybudoval obraz sveta vo vnútri atómu, prispel k tomu, aby sa dal popísať číselne, aby bol vyjadrený matematicky. Svojimi fyzikálnymi princípmi komplementarity a korešpondencie otvoril cestu pre poznanie mikrosвета a postavil most medzi klasickou a kvantovou fyzikou. Spojil tri odľahlé oblasti fyziky: spektroskopiu, atómovú fyziku a kvantovú teóriu. Prispel k teórii atómového jadra, sprehľadnil teoretický základ periodickej sústavy prvkov. Vtlačil výraznú pečať fyzikálnemu mysleniu 20. storočia.

Mal neobyčajnú silu vnútorného pohľadu, vedel sa vcítiť do fyzikálnych skutočností. Spoznal, že pri hľadaní harmónie sveta sme v dráme života súčasne divákmi i hercami. *Vonkajší svet nemôžeme už len pozorovať, ale musíme ho prijať ako niečo, k vytváraniu čoho sami prispievame.* Objavil skutočnosť ako kvalitatívne diferencovanú, pestrú, bohatú na výchyľky, náhody i paradoxy. **Niels Bohr** uznal, že človek tento svet vykladá nielen zvonka, ale aj v hlbokjej ponorenosti do neho. Pozorne študoval správanie sa hmoty na úrovni rozmerov atómov. Celá mnohofarebnosť sveta sa dala opísať jednotne kvantovými skokmi v atóme. Chcel získať neprotirečivú mechaniku mikrosвета. Spoznal, že *pojmy častica a vlna sa dopĺňajú tým, že si navzájom odporujú, sú komplementárnymi obrazmi skutočnosti.* Takto nezlučiteľné javy sa navzájom dopĺňajú a tým o sebe podávajú určitú spoločnú predstavu. Pri popise javov v atóme treba zohľadniť aj interakciu objektu s makrosvetom. To, čo my vlastne môžeme zistiť, je v skutočnosti vzájomné pôsobenie rozličných systémov. Vo svojom princípe korešpondencie vyslovil **Bohr** požiadavku, aby kvantová fyzika dávala tie isté výsledky ako klasická fyzika v limite veľkých kvantových čísel. Pochopil, že vnútro hmoty je svetom pravdepodobnostných zákonitostí.

Skoro neskutočná skutočnosť

Začínal svoje tvrdenia ako fyzik a končil ako filozof. Vedel, že *veda nie je zamestnanie, je to vášeň...* Srdcom bol umelec. Prežíval city, myšlienky i vzorce. Vkladal do výskumu vedeckých problémov celú svoju osobnosť i citlivú dušu. Skákal cez priepasti toho, čo sa nedalo logicky zdôvodniť. Pripravil rozhodnú zmenu pojmov, ktoré sa dovtedy používali na základný popis prírody. Uviedol do života pravdepodobnostnú príčinnosť. V mikrosвете, svete ľahkých



a rýchlych fyzikálnych častíc, kde vlna predstavuje neohraničenosť v priestore, spojitosť a častica je predstavou skoncentrovanosti v bode, odhalil, že klasicky nezlučiteľné pojmy a vylučujúce sa obrazy sa môžu vzájomne dopĺňať. *Existuje veľké množstvo javov, ktorých vlastnosti sa dopĺňajú v tom zmysle, že poznanie jednej vlastnosti javu principiálne vylučuje možnosť poznania vlastnosti inej.* Spoznal koexistenciu protikladov. Pomedzie makrosвета a mikrosвета je prelomom medzi klasickou kauzalitou a náhodnou pravdepodobnosťou. Jeho Boh môže hádzať kockami. Skutočnosť je oveľa fantastickejšia, než sme schopní vidieť cez úzke štrbiny, ktoré predstavujú naše zmysly a náš jazyk. *Vo svete je toľko vážnych vecí, že o nich možno iba žartovať.*

Neurčitost' otázok i odpovedí



Niels Bohr hľadal medzi prírodnými javmi základné vzťahy. Svojich študentov učil netradične premýšľať v ovzduší porozumenia, tolerancie a duchovnej slobody. *Nikdy som sa nebál ukázať mladému človeku, že sám som hlúpy. Nikdy som sa nebránil vyhroteniu rozdielných a navzájom si odporujúcich stanovísk. Bol som vždy proti tomu, aby sa vyslovovali „konečné a určité“ sudy. Zdá sa mi, že otázku treba udržovať v stave neurčitosti a nikdy nestrácať zmysel pre humor.* Uznal, že *znalcom je človek, ktorý na základe trpkých skúsenosti mohol spoznať všetky možné omyly, čo jestvujú na poli jeho špecializácie.* V matematike odhalil viac než vedu, chápal ju ako jazyk. *Matematika sa podobá určitému druhu spoločného jazyka, usposobenému na vyjadrovanie vzťahov, ktoré buď nie je možné alebo je zložité objasňovať slovami.* Všetko to neobyčajné, čo spoznal skúmaním prírody, nazval skromný a duchaplný **Bohr** kúskom reality. Svoje prednášky často začínal slovami: *Všetky vety, ktoré vyslovím, musíte považovať za otázky a nie za tvrdenia.*

Hlboko ľudský, bádateľský zaniatený

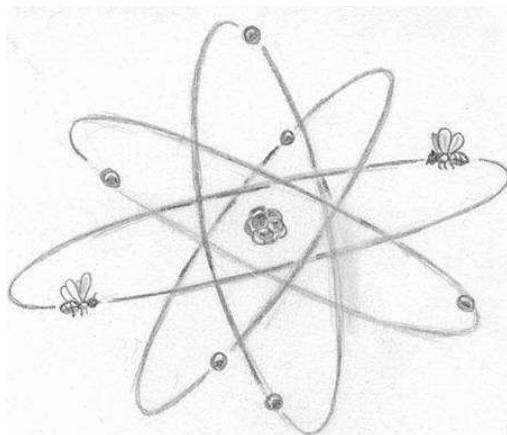
Patrí k tým, čo menili dejiny prírodovedy. Presvedčoval silou svojich argumentov, i keď ho prezývali *majster šerosvitu* a *Sokrates fyziky*. Bol vždy zameraný na fundamentálny výklad sveta. Vytvoril trvalé spojenie fyziky a filozofie, kde láska k poznaniu sprevádza lásku k človeku. Bol citlivý humanista, tolerantný učiteľ, dobrý otec početnej rodiny, úprimný a dobrosrdečný človek. Ruský fyzik I. Tamm sa o ňom vyjadril: *„Každý, kto mal šťastie sa s ním osobne poznať, bol očarený a podmanený jeho osobnosťou, jeho prostotou, srdečnosťou a dobroprajnosťou. Bohr bol ozajstným stelesnením ľudskosti a dobroty v pravom zmysle slova.“*

Služobník ľudského intelektu

Vyžadoval *zodpovednosť, ktorá je spojená s akýmkoľvek zdokonaľovaním nášho poznania, ktorého cieľom je panstvo nad silami prírody.* O jeho smútku z vyrobenej a použitej atómovej bomby napísal Oppenheimer: *“Bol príliš múdry, preto nebolo možné ho utešiť.”* **Niels Bohr** vytrvale presvedčoval, že *výsledky ľudského rozumu musia slúžiť ľudstvu a nikdy nesmú byť použité na nehumánne ciele.* Bol majstrom v domýšľaní problémov až do konca, v neúprosnom zápase proti sebaklamu a v odvahe nedať sa zastrašiť zdanlivo neprekonateľnými prekážkami. Zosnoval jedinečný fyzikálny dialóg storočia.



Vtipné pointy



Zaujímavé je prirovnanie charakterizujúce naše poznanie, ktoré šíril aj **Niels Bohr**: Stretli sa traja čínski mudrci, aby ochutnali ocot. "Sladký," povedal prvý mudrc. "Kyslý," povedal druhý. "Čerstvý," povedal Lao-c.

V Bohrovej pracovni visela podkova pre šťastie. Zvedavý novinár po otázke, či vedec ako on verí poverám, dostal od Bohra odpoveď: *Samozrejme neverím, ale ono to vraj prináša šťastie aj tým, čo neveria.*

Dôsledný hľadač pravdy **Niels Bohr** patril k ľuďom kráčajúcim krokmi bohov.

(Dušan Jedinák)