

Max Planck - hľadač absolútnych predstáv

Dušan Jedinák, Trnavská univerzita v Trnave

Pochopiteľnosť obrazu



Vo svojej autobiografii konštatoval: *Vonkajší svet, voči ktorému sme postavení, je čímsi od nás nezávislým, absolútnym. Hľadať zákony, ktoré platia pre toto absolútne, sa mi javilo ako najkrajšie vedecké životné poslanie.* Po celý život vydržal s presvedčením, že zákony nášho myslenia súhlasia so zákonitosťami, ktoré prijímame z vonkajšieho sveta, a udržal si presvedčenie o tom, že rozumne uvažujúci človek môže tieto zákonitosti vysvetliť čistým myslením. Pochopiteľnosť objektívneho sveta je najväčším zázrakom. *Sformovanie obrazu sveta podľa pozorovaní je prvý krok a musí ho urobiť čistá veda. Využitie vedecký obraz sveta, to je druhý krok, je úlohou technológie.* Veľmi si cenil aj ľudský význam

vedeckého poznávania: *Veda sama o sebe objavuje mravné hodnoty, učí nás predovšetkým pravdivosti a bázni.*

Nespojitá kvantovosť

Nemecký fyzik **Max Planck** (23.4.1858-4.10.1947) vyštudoval experimentálnu fyziku a matematiku. Zaoberal sa termodynamikou, optikou i náukou o elektrine. Zasiahol do diskusie o filozofii prírodných vied. Získal Nobelovu cenu (1918). Skúmal súvislosti medzi teplom a mechanickou energiou, odhalil, že *proces vedenia tepla sa nedá žiadnym spôsobom úplne obrátiť opačným smerom.* Problematika entropie, ktorá udáva stupeň nevratnosti energetických zmien, bola ústredným momentom jeho výskumov a prispela aj k revolučným názorom. *Aby som mohol dať fyzikálny zmysel vzorcu (rozdeľovaciemu zákonu), boli nevyhnutné úplne nové úvahy o povahe entropie.* Štúdiom základných zákonov termodynamiky a rozborom experimentálnych meraní odvodiť **Planck** (1900) zložité vzorec pre popis žiarenia, ktoré emitujú žeravé telesá. Závislosť bola funkciou teploty telesa. Zdôvodnenie vzťahu však vyžadovalo prijať predpoklad, že žiarenie je vysielané nespojito po malých dávkach energie - kvantách, ktoré majú rovnakú energiu priamo úmernú kmitočtu vyžarovaného svetla ($E=hf$). Konštantu úmernosti nazval elementárne kvantum účinku a určil ho s obdivuhodnou presnosťou.

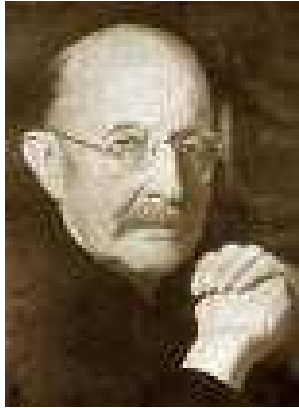


Táto Planckova konštanta je uznávaná medzi najzávažnejšie fyzikálne konštanty. **Planck** sám svoju predstavu nespojitosti považoval dlho len za pomocnú hypotézu. Zabudovanie netradičnej predstavy, ktorá ho v podstate trápila, sa do systému klasickej fyziky nepodarilo. Po využití kvantových predstáv pri vysvetlení fotoelektrického javu (Einstein) a v teórii štruktúry atómov (Bohr) sa ukázalo, že Planckova predstava má zásadný význam v teórii modernej fyziky. Heisenberg a Schrödinger vypracovali od základu novu teóriu mikrosvetla - kvantovú mechaniku.

Filozof prírodnej vedy

Max Planck sa systematicky zaoberal vzťahom filozofie a prírodných vied, pretože silno vnímal ich nevyhnutné spolupôsobenie. *Základom teoretickej fyziky je uznanie existencie reálnych pochodov nezávislých na zmyslových vnemoch. Toto uznanie musí zostať v platnosti za každých*

okolnosti. Uznával, že svet nespoznávame priamo, ale zhromažďovaním, porovnávaním a zovšeobecňovaním zmyslových a rozumových skúseností. *Veda, ktorá si odoprie prívlastok*



objektivity, sama nad sebou vyjadri rozsudok. Svet, ktorý veda spoznáva, má byť jednotný a reálny. **Planck** uprednostňoval pojem energie ako základný. *Ako posolstvo spásy som chápal princíp zachovania energie, ktorý bol pre mňa prvým zákonom, majúci absolútnu platnosť nezávisle od človeka.* Trval na realite atómov. *Po svojich výskumoch atómu môžem povedať: nejestvuje hmota sama o sebe. Hmota vzniká a udržuje sa len silou, ktorá dáva do pohybu časti atómov a robí z nich najdrobnejšiu slnečnú sústavu atómu.* Ostro podporoval príčinný determinizmus. Cítil, že zápas o nové vedecké pohľady je aj súbojom ideí silných osobností. Bol presvedčený, že dobrá teória sa presadí aj bez zveličenej propagandy, ale aj tak sa raz vyjadril: *Nová vedecká pravda nezvíťazí preto, že presvedčí svojich*

odporcov a otvorí im oči, ale skôr preto, že jej odporcovia zomrú a vyrastie nová generácia, ktorá ju už nepozná. Vnímal pozorne reč prírody a hlbavo uvažoval o jej význame. *To jediné, čo môžeme bezpečne považovať za svoje vlastníctvo, najväčší majetok, ktorý nám nemôže ukradnúť žiadna moc na svete a ktorý nás môže urobiť šťastnými natrvalo ako žiadny iný, to je čisté myslenie, ktoré nachádza svoj výraz vo svedomitom plnení povinností. Ten, komu je dopriate spolupracovať na budovaní exaktnej vedy, nájde svoje uspokojenie a vnútorné šťastie vo vedomí, že vyskúmal, čo sa vyskúmať dalo, a že v tichosti uctieval to, čo sa vyskúmať nedá.*

Profesor fyziky

Prednášal s nadhľadom, ako aristokrat ducha, smerom k dokonalosti formy i obsahu. Študenti ho radi počúvali a oceňovali jeho podnety, odborné i ľudské. *Kto sa raz dostal tak ďaleko, že už sa nemýli, ten už totiž prestal pracovať.* **Planck** bol teoretikom, vymedzoval základné pojmy, detailne rozpracúval problematiku s cieľom porovnať výsledky s experimentom. Štýl jeho diel je prostý, naozaj umelecký. Svojou obozretnou systematickou prácou odhalil významný interpolačný vzorec a vybojoval intelektuálny zápas s predstavami klasického fyzika. Prvý nastolil myšlienku nespojitosti vyžarovania a pohlcovania energie. Nezvyčajným pohľadom na mikrosvet prekonal fyziku Galileiho aj Newtona.

Životný osud

V mladosti mu štúdium v školách nerobilo žiadne problémy. Mal i využil svoje nadanie, ale uplatnil aj veľkú mieru svojej zodpovednosti a vytrvalosti. Bol nadpriemerne schopný pre matematiku i hudbu. Zvíťazila fyzika. Bol znalec umenia aj uznávaný komponista, klavirista. Oblúbil si horskú turistiku. Bol húževnatý, principiálny, dôsledne sledujúci svoje presvedčenie. Človek rýdzeho charakteru, jemnocitný učenec. Prežil harmonické manželstvo. Ale osobný životný osud nebol k nemu príliš ohľaduplný. V prvej svetovej vojne mu padol syn, obe dcéry zomreli v mladom veku, druhého syna popravili za protifašistický odboj. V druhej svetovej vojne mu vyhorel dom s knižnicou, sám prežil zasypanie v protiletectvom kryte. Žiadne krutosti pozemského života ho však nezlomili. Svojmu životu dal zmysel svedomitou vedeckou prácou. Dvadsaťročný promoval, dvadsaťsedemročný sa stal profesorom teoretickej fyziky na univerzite. Idea svetelných kvánt iniciovala obrovský rozvoj fyziky. **Max Planck** sa stal revolucionárom napriek tomu, že sa zo začiatku vzpíeral vlastnému poznaniu. *Pre dosiahnutie úspechov si treba vytyčovať vyššie ciele, ako sú tie, ktoré môžeme dosiahnuť dnes.*

Mohutnosť viery

Človek potrebuje prírodné vedy pre poznanie, ale náboženstvo pre konanie. Pozorný skúmatel' **M. Planck** sústavne vnímal potrebu silnej viery aj vo vede. *Veda tiež vyžaduje veriaceho ducha. Každý, kto sa seriózne angažoval vo vedeckej práci, konštatuje, že nad vstupom do chrámu vedy je napísané: Musíte mať vieru. Je to vlastnosť, ktorú vedec nemôže postrádať.* Fyzikálne absolútno prerástlo aj do predstavy osobného Boha. *Nebojím sa nazvať tajomného Stvoriteľa Bohom, tak ako ho nazvali kultúrne národy v predošlých storočiach.* Po strastiplných osobných osudoch i úspechoch na poli vedeckom zhrnul: *Tak ako náboženstvo i prírodné vedy potrebujú pre svoju činnosť vieru v Boha. Potom je Boh v náboženstve na počiatku, v prírodných vedách zasa na konci myslenia do hĺbky. Pre jedných je Boh základom, pre druhých korunou výstavby každej svetonázorovej úvahy... Kamkoľvek a akokoľvek ďaleko teda môžeme vidieť, medzi náboženstvom a prírodovedou nikdy nenájdeme protirečenie, ba práve v rozhodujúcich bodoch úplnú zhodu. Náboženstvo a prírodoveda sa vzájomne nevylučujú, ako si to dnes daktori myslia, ale sa navzájom dopĺňujú a podmieňujú.*



Povedali o ňom

Zaujímavé sú aj niektoré charakteristiky, ktoré iní šírili o Maxovi Planckovi:

Lise Meitnerová: *Bol vnútorne tak čistého zmysľania a tak priamočiary, ako úplne zodpovedalo jeho vnútornej prostote.*

Max Born: *Človek môže mať iný názor ako Planck, ale o jeho úprimnej a ušľachtilej povahe môže pochybovať iba vtedy, ak sám žiadny charakter nemá.*

Albert Einstein: *Mnohotvárna stavba je chrám vedy. Veľmi rozdielni sú ľudia, ktorí v ňom pôsobia, i duchovné sily, ktoré ich priviedli do tohto chrámu. Mnohí z nich sa zaoberajú vedou z radostného pocitu svojej vynikajúcej duševnej sily; pre nich je veda športom, ktorý im vyhovuje a ktorý má prinášať silné zážitky a uspokojenie tížiadosti; v chráme možno nájsť aj mnoho takých, ktorí tu obetujú svoj mozog iba prospechárskym cieľom. Keby teraz prišiel anjel boží a vyhnal z chrámu všetkých, ktorí patria k týmto dvom kategóriám, chrám by sa povážlivo vyprázdnil, ale predsa by zostali vo vnútri muži z prítomnosti i minulosti. Medzi nich patrí náš Planck, a preto ho milujeme... Žiť vedľa Plancka je radosť.*

Je medzi nami



Súčasná prírodoveda nás presviedča, že ľudský intelekt môže rozvíjať zmysluplný fyzikálny obraz sveta, aj keď sa *podstata stále viac stráca v abstraktne a významnú úlohu hrajú formálne matematické operácie.* Všeobecne platné princípy nás približujú k podstate, za ktorou tušíme to, čo nazývame Absolútno. K jeho hľadačom patria aj významní teoretickí fyzici. K nim patrí aj **Max Planck**, ktorý je pre nás stále prítomný, aspoň tak, ako to povedal on sám Albertovi Einsteinovi pri odovzdávaní medaile so svojim portrétom: *Všetko je relatívne. Uvedomujem si s potešením, že od dnes budem aspoň symbolicky bývať vo vašej blízkosti. Dúfam, že si ma uložíte na dno zásuvky stola vo svojej parádnej komnate.*