

Něco o kočkách

Vždycky jsem si myslel, že kvantová teorie by měla na elektrofakultě být stěžejním předmětem. Poněkud jsem znejistěl, když jsem při nástupu na fakultu zjistil, že se kvantovka učí jeden jediný semestr v rozsahu 2+2 (jedna přednáška a jedno cvičení). Vždyť každá polovodičová součástka podléhá zákonům kvantové teorie. Bez kvantovky bychom neporozuměli tranzistoru, diodě, integrovaným obvodům, zápisu na harddisk, supravodivosti, chování elektronů, atomů, ani ničemu, co se týká mikrosvěta. My jsme na matfyzu měli kvantovku v rozsahu 6+4 (6 hodin přednášek a 4 hodiny cvičení týdně) po čtyři semestry a pak následovaly ještě výběrové přednášky. Proto ten údiv, že fakulta, která by měla mít kvantové jevy jaksí v popisu práce, věnovala této nádherné disciplíně jeden jediný semestr.

Když od mého nástupu uběhlo čtvrt století, začaly se hodinové dotace fyziky rok od roku snižovat. Tehdejší vedení technické univerzity si myslelo, že studenti fyziku nepotřebují. Nakonec to dospělo tak daleko, že jsem měl v základním kurzu k dispozici jednu dvouhodinovou přednášku na termodynamiku, jednu na optiku, jednu na vlnění, jednu na elektřinu a magnetismus, jednu na relativitu, jednu na jadernou fyziku atd. Světe div se, zbyla i jedna jediná přednáška o délce 90 minut na celou kvantovou teorii. Bylo mě jasné, že za těchto podmínek učit fyziku je holý nesmysl a buď musíme celou výuku zabalit a nebo studentům jen o fyzice vyprávět. Skončil jsem u vyprávění a těm hloubavějším nabízel kurzy teoretické fyziky pro doktorandy, neboť nic jiného dělat nešlo. Paradoxně tento čtyřsemestrální kurz navštěvovalo a dodnes navštěvuje více studentů bakalářského a magisterského studia než doktorandů, kterým byl původně určen. Vůbec to ale nevádí, právě z těchto studentů jsou vynikající diplomanti a později doktorandi a někdy i spolupracovníci.

Vraťme se ale ke kvantové teorii. Ve světě malých rozměrů je možné, aby byl objekt současně ve dvou stavech naráz, například elektron může projít současně dvěma štěrbínami. Ve světě velkých rozměrů to možné není. Nemůžeme být současně v hospodě a na přednášce. Erwin Schrödinger, autor jedné z variant kvantové mechaniky, kdysi poukázal na to, že pokud vlastnosti světa malých rozměrů přeneseme do nám známého světa velkých rozměrů, dostaneme nesmysly neboli paradoxy. Ukazoval to na experimentu s kočkou zavřenou v neprůhledné zvukotěsné krabici, kde uvnitř bylo smrtící zařízení ovládané nějakým náhodným procesem. Kdyby se kočka chovala podle zákonů kvantové mechaniky, musela by pro vnějšího pozorovatele být v superpozici dvou stavů – mrtvé kočky a živé kočky. Jde o zjevný nesmysl. V makrosvětě nemůžete být současně na přednášce a v hospodě (pokud se tedy přednáška v hospodě nekoná) a kočka nemůže být současně živá a mrtvá. V mikrosvětě ale takové superpozice možné jsou a lze jich využít v náš prospěch... Tak to byl krátký výlet do kvantové fyziky a nyní zpět na fakultu za studenty.

Čas od času sedávám u státnic, abych se potěšil vědomostmi našich studentů. Někdy je to příjemné, někdy tristní posezení. Vzhledem ke stavu výuky fyziky se ptám většinou jen na základní věci a otázky kladu natolik povšechně, aby se student mohl chytout a alespoň něco řekl. Studenti dopředu znají otázky, a tak by neměli mít s odpověďmi žádný problém.

Jednou jsem seděl u magisterských státnic a povšimnul jsem si, že na seznamu otázek je dokonce několik otázek z kvantové teorie. Do přípravy studenta jsem tedy napsal: „Napište cokoli, co víte o kvantové teorii.“ Předpokládal jsem, že po pěti letech studia elektrotechnické fakulty student napíše alespoň něco o polovodičích, supravodivosti, spektru atomu, fotoelektrickém jevu, zkrátka spokojil bych se s čímkoli. Dotyčný student bohužel odevzdal zcela prázdný papír. Zdálo se mně nemožné, aby byl v pátém ročníku tímto oborem zcela nedotčen. Snažil jsem se mu proto různě pomoci. Pokládal jsem otázky typu: „Může mít elektron v atomárním obalu libovolnou energii?“ Zkoušku jsem skutečně degradoval na

povšechné znalosti ze střední a základní školy. Student zarytě mlčel dál. Ani nehlesnul. Pak mě napadlo, že třeba někde na cvičení zaslechl, že existuje Schrödingerova rovnice, ze které se dá spočítat energetické spektrum atomu nebo jiného systému. Opatrně jsem se optal, zda někdy slyšel o Schrödingerově rovnici. Abych ho nevyděsil, ihned jsem zdůraznil, že v žádném případě nechci rovnici napsat, ale jen říci k čemu je dobrá. Konečně! Studentovi blesklo v očích a jí si oddechnul. Něco snad konečně řekne a my ho budeme moci pustit dál. Začal poněkud váhavě: „Schrödinger? Není to něco o kočkách?“ Tázavě se na mě podíval a ihned přešel do útoku: „A proč mě zkoušíte z biologie?“

Prý jsem zbledl a zcela přestal vnímat okolí. Bylo to poprvé, co se mně něco podobného stalo. Když jsem přišel k sobě, kolega Navara, který byl předsedou komise mně chlácholil. „Petře, už je to dobrý, už jsme ho vyhodili!“

Myslím si, že to dobré není a že to vedení fakulty s redukcí výuky fyziky v minulosti poněkud přehnal. Jinak by se nemohlo stát, že student projde pěti ročníky výuky aniž by zjistil, že existuje kvantová fyzika, která je základem většiny odvětví elektrotechniky, jež je součástí názvu fakulty, na níž byl dotyčný student zkoušen.