

# O DOBRODRUŽSTVÍ PŘÍRODOVĚDNÉHO POZNÁNÍ

## (Jakou roli hraje ve vědě konvence?)

**Josef JELEN**

Tématem sborníku je zamýšlet se nad povahou a rolí konvence ve vědě a ve filosofii. Limitovaný rozsah příspěvku ovšem neumožňuje pokusit se o obsáhlejší a hlubší rozbor. Omezíme se proto na několik názorů a poznámek o povaze vědeckého poznání obecně a poté je budeme ilustrovat na vývoji fyziky, základního článku z celého souboru přírodních věd.

### I.

Člověk, který pracuje v některé oblasti vědy, se sotva obejde bez představy, že zkoumá něco na něm nezávislého. Je přesvědčen, že studuje přírodní dění, že hledá a poznává přírodní pravidelnosti a zákony, kterým toto dění podléhá.

Samozřejmě, každý vědec by si měl uvědomit, že to, co bezprostředně a konkrétně dělá, lze také skromněji popsat jako „pořádání zkušeností“, jako třídění a skládání dílčích poznatků do širších sítí logicky konzistentních teorií. Člověk vytváří modely, které mu umožňují porozumět jeho zkušenosti, tj. (řečeno jinak) mít představu, jak příroda funguje. Hlavním posláním takového poznání je možnost predikce, předpovědi, co za vymezených podmínek můžeme očekávat, jak se příroda zachová (tj. jaká bude naše příští zkušenost).

Každý model je ovšem jen přibližný, použitelný jen v omezené oblasti své aplikace. Je omezen výběrem a zavedením pojmů a formulací svých zákonů. Narazí-li na své meze je třeba teorii doplnit, upravit, opravit nebo i zcela přeformulovat, a to třeba i s úplně jinak založenými pojmy a představami. Starý model však zůstává zpravidla použitelný tam, kde dříve vyhovoval a dobře složil. Zůstává, v jistém smyslu, limitním případem teorie nové, úplnější a širší, vyhovující pro rozsáhlejší třídu jevů.

Věda znovu a znovu „nosí kůži na trh“. Opakovaně riskuje, že v nové situaci nedá správnou předpověď, že bude její teoretická představa vyvrácena. Věda „ví“, že nemůže své výsledky „jednou pro vždy“ dokázat, ale jen ukázat jejich užitečnost a funkčnost v daných souvislostech.

To ovšem vůbec není málo! Moderní věda přinesla lidem složitou techniku a dala člověku moc. Zrodila letadla, televizi, počítače, lasery, umožnila cesty na Měsíc, klonování živočichů atd., atd. Zda člověk umí s touto mocí vždy odpovědně nakládat, to je, bohužel, zcela jiný problém.

Je v takto úspěšném poznání vůbec nějaké místo pro konvenci? Není přece pochyb, že přírodovědné poznání o něčem vypovídá, že „funguje“.

Na druhé straně je však zřejmé, a to i v každodenním životě, že to, jak věci „vidíme“ a vnímáme, je podmíněno a úzce souvisí s tím, jak jim „rozumíme“, jak jsme zvyklí je chápat a interpretovat. Nepochybně využíváme i předchozích zkušeností. Pracujeme se svého druhu „konvencemi“, které jsou vyjádřením a výsledkem předchozích zkušeností, a to nejen naší, ale i předchozích generací.

Tak tomu musí být i ve vědě, kde každé další poznání je založeno a opřeno o poznání jiných. Provádíme-li nové měření a vyhodnocujeme-li je, usilujeme o jeho uchopení v termínech a představách dosavadní úspěšné teorie. To je zcela přirozené a nemůže tomu být vlastně ani jinak.

Ve vědě se ovšem nejedná o konvenci ve smyslu dohody, úmluvy či víceméně libovolného ujednání. Dosažená shoda a přidržování se běžně užívaných postupů jsou založeny na

úspěšnosti a uznávané mohutnosti dosavadního teoretického modelu. Dohoda o přesném a shodném vymezení pojmů je ovšem samozřejmou součástí vědeckého vyjadřování.

Věda je nepochybně společenský jev a i do ní se promítá „duch doby“. Tím spíše je pak do struktury společnosti zakotvena organizace vědeckých institucí a jejich souvislosti. Základním prostředkem vědecké metody je však (pokud možno nepředpojaté) racionální, kritické myšlení, provádění experimentů a vypracovávání logicky konzistentních teorií (s přesností a úplností jaké je lidská mysl vůbec schopna), posléze „verifikovaných“ praktickými aplikacemi.

Ve vědě se počítají i výsledky testů, které nejsou očekávány a které se jaksi „nehodí“. Úplně jinak si počíná nevěda, pavěda a iracionální přístupy. Tam se zpravidla bere v úvahu jen to, co vyhovuje a zdá se potvrzovat očekávanou předpověď. Ve vědě je tomu jinak. Nesouhlasí-li výsledek experimentu s předpovědí uznávané teorie, jsou vědci vzrušeni, ba nadšeni. Je to příležitost k novým objevům, Nobelovým cenám a novým aplikacím.

Hovořit o změnách paradigmatu podle T.S. Kuhna je jistě přiměřeně oprávněné. Příspěvek k filosofii a chápání metodologie vědy v díle K. Poppera však považuji za hlubší a výstižnější. Kritika postmodernistů většině přírodovědců nepřipadá dostatečně korektní. Různé přístupy a různá pojetí nejsou vzájemně dobře srovnatelné a sobě souřadné. To, co na vědě 19. století někdy oprávněně kritizují, si věda uvědomila sama v duchu své vlastní metody, nikoli pod vlivem jejich kritiky zvenčí. Mnozí iracionální kritikové vědy si počínají přímo nepoctivě. Odsuzují vědu, odmítají její racionální metodu, neváhají však beze slova uznání plně užívat výsledků, které jim přináší (v nemoci berou antibiotika a dají se vyšetřit počítačovým tomografem, večer se dívají na televizi či video a na stole mají počítač s internetem...).

Věda není arogantní a samolibá, jak se jí někdy připisuje. Je založena na tvrdé intelektuální práci nejschopnějších lidí. V řadě téměř revolučních změn se naučila skromnosti. Je přístupná a otevřená. Neodmítá a priori žádné přístupy a náměty. Žádá jen přesné formulace, možnost ověřování a testování, logickou konzistentnost a to, aby nové teorie nebyly v rozporu se známými experimentálními fakty.

Vědecké teorie jsou jistě konstrukcemi lidské tvořivosti, nejsou však prostě konvencemi či dohodnutými postupy. Metoda vědy nemůže vše, není všemocná a nedokáže dobře postihnout hodnotový a morální svět člověka. Je však tím nejcennějším, čeho člověk na své cestě za poznáním zatím dosáhl.

## II.

Nejvhodnější vědou, na níž je možné předchodzí názory a tvrzení konkrétně demonstrovat, je patrně fyzika. V ní je metoda vědy nejzřetelněji patrná. Rozvoji moderní vědy přinesla také asi největší díl. V hierarchické struktuře přírodovědy se nachází nejhluběji. Na jejím poznání světa atomů svá vysvětlení buduje chemie (struktura a vlastnosti molekul), ba i biologie (kupř. molekulární kódování genetické informace v DNA). Fyzika zavádí nejobecnější pojmy jako čas, prostor, energie, interakce aj. a prodělala několik revolučních údobí, v nichž lze dobře stopovat podíl případné konvence ve vědeckém poznání. A konečně, z její historie lze pochopit i oprávněnost spojení slov „dobrodružství poznání“, které užili Einstein a Infeld a které se objevilo i v názvu tohoto příspěvku.

První velkou novověkou fyzikální teorií byl mechanika. Ta od dob Newtonových ovládala fyzikální představy o světě po téměř století. Newtonovou klíčovou myšlenkou bylo tvrzení, že zrychlení pohybu je úměrné působící síle. Základní představou o přírodním dění se poté stal svět částic působících na sebe vzájemnými silami. Ve vesmíru to byly síly gravitační. Po vypracování příslušného jazyka (diferenciálního počtu v matematické analýze) bylo možno pohyb částic popsat jako řešení příslušných diferenciálních rovnic. S laplacovským determinismem pak je možno jednoznačně stanovit jakýkoliv stav budoucí či minulý. Úspěch

mechaniky byl fascinující. Nebe bylo sneseno na zem. Pohyb nebeských těles i pohyb pozemských mechanismů ovládají tytéž síly a popisují shodné přírodní zákony! V mechanice se podařilo vypracovat netoliko dynamiku soustavy izolovaných hmotných bodů, ale i dynamiku tuhých těles, teorii pružnosti (a pochopit podstatu zvuku), hydrodynamiku a aerodynamiku (a pochopit, proč mohou létat letadla těžší než vzduch), kinetickou teorii plynů (a porozumět povaze tepelných jevů) atd. V analytické mechanice 18. a 19. století byla mechanika dovedena do takové matematické dokonalosti (v podobě variačních principů, zavedením fázového prostoru ap.), že se pak mohla stát základem pro následující teorie pole, kvantovou mechaniku atd. V jistém smyslu vytváří mechanika základy pro celou budovu fyziky dodnes. Úspěch mechaniky nebyl konvencí, dohodou nebo působením autority, ale především nosností a mohutností jejích myšlenek. Mechanické modely v širokých mezích dobře vystihovaly povahu světa na makroskopické úrovni. Po určitou dobu se dokonce zdálo, že vysvětlit určitý fyzikální jev vlastně znamená vypracovat jeho mechanický model.

Teprve při vysvětlování elektromagnetických jevů a při modelování éteru mechanické představy definitivně selhaly. Již v první polovině 19. století M. Faraday intuitivně zavedl představu elektromagnetického pole jako čehosi rozprostřeného v prostoru a zprostředkujícího silové působení mezi nabitými tělesy. O několik desítek let později našla tato představa své matematické vyjádření v tzv. Maxwellových rovnicích, které jsou vlastně pohybovými rovnicemi takového pole. Z nich teoreticky vyplývala možnost existence elektromagnetického vlnění. Tyto vlny byly o deset let později experimentálně potvrzeny a ukázalo se navíc, že vlastně i světlo je dávno známým příkladem takového vlnění o velmi krátkých vlnových délkách. Poznatky o elektromagnetických jevech pronikavě změnilly podoby techniky a dnešní život si bez elektrotechniky a elektroniky vlastně ani nedokážeme dobře představit.

Počátkem našeho století se ukázalo, že elektromagnetismus vyžaduje jiné chápání prostoru a času než dříve uznávaná starší mechanika. Prostor a čas jsou navzájem neodlučitelně svázány ve čtyřrozměrném prostoročase a prostorové a časové vztahy mezi událostmi mají jen relativní povahu závislou na pohybu použité vztažné soustavy. Rychlost světla je mezní rychlostí pro pohyb částic i pro přenos signálů a tento fakt významně ovlivňuje povahu relativistické kauzality. Hmotnost a energie jsou jen dvě stránky téže fyzikální skutečnosti. Dvoje hodinky původně synchronizované na téměř místě, které však v prostoročase prodělaly odlišnou historii, po opětovném setkání vykáží odlišný časový údaj (tzv. paradox dvojčat)! Tzv. kontraktace délek a dilatace času jsou relativistické jevy, které dnes vstoupily již i do středoškolských učebnic fyziky. Klasickou mechaniku bylo zapotřebí přepracovat. I nadále je však Newtonova mechanika dobře použitelnou (a používanou) teorií vyhovující při rychlostech malých ve srovnání s rychlostí světla.

Nová relativistická teorie prostoročasu nebyla však dobře slučitelná se starší teorií gravitace. Einsteina také neuspokojovalo to, že za rovnoprávné vztažné soustavy bylo možno považovat jen tzv. soustavy inerciální, vzájemně se vůči sobě pohybující jen přímočaře a rovnoměrně. Obě tyto skutečnosti jej vedly k vypracování relativistické teorie gravitace, obvykle označované jako obecná teorie relativity. Motivace byla původně zcela teoretická, žádné praktické či experimentální důvody k hledání takové teorie tenkrát nebyly. Na obecné teorii relativity pracoval Einstein intenzivně i za svého působení v Praze v letech 1911-12. Nová gravitační teorie je teorií zakřiveného prostoročasu, v němž gravitace je vlastně ztotožněná s jeho geometrií.

Teorie byla postupně potvrzována experimentálně (ohyb světelného paprsku, posuv perihelia Merkura, vliv gravitace na chod hodin, rudý posuv v důsledku expanze vesmíru atd.). Dnes je obecná teorie relativity základní teorií v kosmologii umožňující vytvářet modely vesmíru jako celku. Velmi populární jsou otázky jeho stáří, jeho počátků apod. Tzv. černé díry, původně pouze hypotetická možná řešení příslušných rovnic, poskytují dobrý základ k vysvětlení řady astrofyzikálních pozorování a jejich existence je běžně přijímána.

Obecná teorie relativity, vzhledem ke své podivnosti, a přesto celkem dobré názornosti a popularizovatelnosti, vzbuzuje zájem i laické veřejnosti, a propaguje tak práci fyziků a napomáhá pochopení povahy vědy vůbec.

Počátkem našeho století vstoupila do fyziky i jiná „revoluce“. Při studiu atomů a jejich jader se ukázalo, že mnohé jevy (kupř. záření zahřátých těles, fotoelektrický jev, optická spektra apod.) se nedají vyložit ani mechanikou ani novější teorií elektromagnetického pole. Postupně se zrodila kvantová teorie mikrosvětla, nejprve kvantová mechanika, později tzv. kvantová teorie pole a teorie subnukleárních částic a jejich interakcí.

Kvantová fyzika se stala nosným proudem a základní podobou fyziky pro celé 20. století. Z poznání atomů a jejich struktur (atomových jader) se zrodila technika naší doby. Kvantová teorie umožňuje vysvětlit a počítat mechanické, elektrické či optické vlastnosti látky. Kvantové jevy podmiňují existenci počítačových čipů, laserů, supravodivosti a vůbec všech vymožeností mikroelektroniky, kvantové optiky atd.

Kvantové jevy jsou však tak nepodobné obvyklému dění na naší makroskopické úrovni, že přes všechnu grandiózní úspěšnost aplikací kvantové fyziky nemáme dobrý pocit, že bychom těmto jevům rozuměli tak, jak bychom si přáli. Citujme: „Celých těch padesát let hloubání mě nepřivedlo blíže k odpovědi na otázku, co to jsou světelná kvanta.“ (Einstein v dopise příteli, 1951) Nebo: „Byly doby, kdy noviny tvrdily, že teorii relativity rozumí jen dvanáct lidí. Nemyslím, že to byla někdy pravda. Naproti tomu se dá, myslím, klidně říci, že nikdo nerozumí kvantové mechanice.“ (Feynman, 1967)

Není zde dostatek místa pokusit se blíže rozebírat rysy kvantových jevů, vyjádřené termíny superpozice stavů, koherence, nelokálnost atp. Pro názornost jen připomeňme některé obecně známé a popularizované skutečnosti jako kupř. fakt, že řada kvantových veličin může nabývat jen diskrétních hodnot charakterizovaných kvantovými čísly (např. energie ve stacionárních stavech atomů), že elektron může „procházet současně“ dvěma různými otvory ve stínítku (ohyb na šterbině), že změření přesné hodnoty polohy vylučuje přesnou hodnotu hybnosti a naopak (Heisenbergovy relace neurčitosti) atd. Ačkoli časová Schrödingerova rovnice umožňuje, za daných podmínek, počítat časový vývoj stavové funkce systému, v procesu měření dochází ke skokové změně (redukci) stavové funkce ve funkci novou, kterou neumíme jednoznačně předpovědět (předpovědi v kvantové fyzice jsou zpravidla pouze pravděpodobnostní povahy). Einsteina neuspokojovala skutečnost, že měření provedené na jednom místě a vztahující se k určité části složeného systému vypovídá okamžitě i o hodnotě jiné veličiny vztahující se k jiné, odlehlé části téhož systému (tzv. Einsteinův, Podolského a Rosenův paradox). V té souvislosti se ukázalo, že alternativní teorie zavádějící tzv. skryté parametry neuspěly, zatímco statistické předpovědi obvyklé „kodaňské“ interpretace byly v souladu s experimenty. Z překvapivých kvantově mechanických jevů jsou na výsluní zájmu v posledním desetiletí tzv. „kvantové počítání“, „kvantová kryptografie“ a „kvantová teleportace“.

Lze říci, že povaha existence objektů a jejich vlastností, kterou dobře známe z makroskopické úrovně a každodenní zkušenosti (objekt se pohybuje v prostoru a postupně proměňuje v čase), se na mikroskopické úrovni ztrácí a není adekvátní. Pozorovat (tj. měřit) znamená zároveň i vstupovat do událostí, a to způsobem, který nemůže být přehlížen ani dodatečně napraven a „dokorigován“. „Skutečnost“ se v procesu měření v jistém smyslu teprve „vytváří“.

Řada učebnic kvantové mechaniky podává sice podrobně matematický aparát teorie, rozebírá, jak teorii použít při analýze experimentálních situací, „filosofickým spekulacím“ se však zpravidla vyhýbá.

V kvantové teorii typů interakcí mezi „elementárními částicemi“ je snaha vypracovat sjednocenou teorii zahrnující všechny typy těchto interakcí (tzv. „teorii všeho“). Sjednocení jevů elektrických a magnetických se zdařilo již v minulém století, „mechanické síly“ spjaté

s vlastnostmi látek jsou vlastně makroskopickým projevem elektromagnetických sil na úrovni atomů a molekul. Za sjednocení elektromagnetické interakce a tzv. slabé interakce (projevující se kupř. v  $\beta$  rozpadu a při rozpadu mnoha nestabilních částic) byly již rozděleny Nobelovy ceny za teorii i za experimentální ověření. Nadějně vyhlíží i tzv. kvantová chromodynamika s teorií „barevných“ kvarků, která by připojila i tzv. silnou interakci (zodpovědnou kupř. za existenci atomových jader). Zbývající gravitační interakce však připojení vzdoruje; kvantová teorie gravitace není dosud vypracována. V poslední době jsou ve středu pozornosti různé varianty teorií „strun“ a „membrán“.

Kvantování zakřiveného prostoročasu se již zcela ztrácí z oblasti použití našich obvyklých představ, založených na našich smyslech (spojité proměny v prostoru a v čase). Jakkoli podivná je však nová, širší a hlubší teorie, v obvyklých makroskopických situacích nemůže popírat, naopak musí umět vysvětlit výsledky, které dobře známe z dřívějšího poznání.

Vývoj fyziky posledního období, právě stručně načrtnutý, nebyl a není tak jednoznačný a hladký, bez odboček a vedlejších cest, jak by se z předcházejících odstavců mohlo snad zdát. Připomeňme, ale opravdu již jen hesly, některé další složky, které do tohoto rozvoje vstupují. Jednou z nich je teorie deterministického chaosu, svými pojmy vlastně zcela klasická disciplína, která ukázala, že v nelineární dynamice byla po léta skryta nečekaná překvapení. Citlivá závislost na počátečních podmínkách (tzv. „motýlí efekt“) může zpochybnit praktické možnosti předpovídání i v případě plně deterministického systému. Chaotickým traktorům disipativních dynamických systémů lze připsat neceločíselné metrické dimenze; mají totiž povahu fraktálů. V této souvislosti se fyzika dotýká i problematiky komplexních systémů a vytváření struktur v původně nestrukturovaném prostředí. Synergetické jevy samoorganizace v otevřených systémech poskytují základ pro modelování mnoha projevů „umělého života“.

Na četných místech vystupuje do fyziky pojem informace. Poprvé se tak stalo již zavedením entropie v termodynamice a ve statické fyzice a zřetelnou podobu zde informace dostala v osobě „Maxwellova démona“ dávno před vznikem disciplíny zvané teorie informace. Jmenujme dále von Neumannovu entropii kvantového měření, problematiku „kvantového počítání“, otázku „ztráty informace“ při pádu známého objektu pod horizont černé díry atp. Myslím, že lze očekávat, že fyzika pojmu informace bude velice plodná v jsočnosti a ovlivní významně další rozvoj celé přírodovědy.

Specifikem a zcela konkrétní výzvou fyzice dneška je podle mého mínění i dosti opomíjená skutečnost, že ačkoli fyzika objevila a zná mnoho o sepětí prostoru i času (celá speciální teorie relativity), nedokáže uspokojivě postihnout zřejmou asymetrii času. Neví si dobře rady s otázkou, jaký je vlastně fyzikální rozdíl mezi minulostí a budoucností. Zdá se, že jak kvantové jevy, tak pojem informace v této souvislosti „vstoupí do hry“. Pochopíme-li dobře fyzikální povahu „směru času“, budeme o přírodě vědět mnohem více, než známe dosud.

Jazykem fyzikální teorie je v širším pojetí logické myšlení a v užším smyslu využívání matematických struktur. Z pohledu přírodovědce není k dispozici vlastně nic důvěryhodnějšího, jistějšího a přesnějšího než matematické myšlení. Po pracech Fregových a pod dojmem Russellových paradoxů v intuitivní teorii množin se matematici snažili všechny své teorie vypracovat co nejdůsledněji axiomaticky a logicky formálně ve snaze vyhnout se nechtěnému zanesení zamlčených předpokladů do matematických důkazů.

V práci mladého vídeňského logika K. Gödela, narozeného roku 1905 v Brně, bylo však roku 1931 ukázáno, že tento program nelze naplnit. Šestadvacetiletý mladík dokázal tzv. první větu o neúplnosti, která může být volně formulována takto: „Je-li systém bezesporný a dostatečně bohatý tak, aby v něm bylo možno formulovat aritmetiku přirozených čísel, je nutně neúplný.“ To znamená, že v každém takovém formálním systému, při jakémkoliv volbě axiomů, lze formulovat věty, které jsou sice pravdivé, avšak v systému nedokazatelné.

(Pozn.: Nedokázaným tvrzením [o kterém nikdo zatím není, zda se z obvyklých axiomů aritmetiky dá vůbec dokázat] je kupř. tzv. Goldbachova hypotéza z roku 1742: „Každé sudé číslo se dá nejméně jedním způsobem zapsat jako součet dvou prvočísel“ [např.  $20 = 13 + 7$ ]. Dokážete-li toto tvrzení, nebo naopak najdete sudé číslo, kde takový rozklad není možný, světová sláva vás nemine.)

Matematika se tak stává otevřenější vědou, svými „výzkumy“ podobnou přírodním vědám. Je možné formulovat různé teorie, kupř. teorii množin s hypotézou kontinua i bez ní, s axiomem výběru i bez něj; s axiomem determinovanosti je možno hypotézu kontinua dokázat atd. Von Neumann se v Gödelově nekrologu vyjádřil, že „už nikdy nebude logika po Gödelovi taková, jaká byla před ním“. D. Ruelle hodnotí Gödelův přínos jako „největší jediný individuální výkon ve vědě 20. století“.

Matematická logika má své přírodovědné souvislosti. Bezprostřední jsou především v teorii počítání. Vždyť mechanické formální vyvozování nových teorémů ve formálním systému je přece vlastně „počítáním“. Souvislosti existují v teorii algoritmů, v úvahách o rekurzivnosti a počitatelnosti, v tzv. „halting“ problému Turingova univerzálního počítačového stroje atd.

Fyzikální souvislosti jsou nepochybné v teorii deterministického chaosu, kam vstupují přes pojmy algoritmické složitosti a algoritmické náhodnosti (Chaitin). Zda kvantové „nerozhodnutelnosti“ (nemožnost jednoznačné předpovědi výsledku kvantového měření) jsou zprostředkovaně spjaty s nerozhodnutelností ve formálním systému, může být zatím jen předmětem spekulací. Počítání (zpracování informace) není jen intelektuální výkon, ale především je to fyzikální proces (počítač je nepochybně fyzikálním zařízením). Aby fyzikální zákon, jako svého druhu návod ke zpracování informace získané měřením, měl dobrý smysl, musí být „počitatelný“. K jakým důsledkům pro fyziku tato skutečnost přivádí? Lze říci, že „svět je počítač“? Někteří fyzikové (R. Penrose) dokonce spekulují o souvislostech teorie počítání a kvantové gravitace s povahou lidské mysli.

Z filosofických souvislostí stojí za připomenutí, že Gödelův teorém vypovídá i obecněji o nerozhodnutelnosti v situacích, kdy se systém vyjadřuje sám o sobě. Gödelův důkaz spočívá totiž v tom, že ve formálním systému je vybudována aritmetika přirozených čísel. Každému tvrzení v systému a o systému samém je však důmyslným způsobem přiřazeno číslo, takže tvrzení o systému jsou naopak zakódována jako tvrzení o číslech v aritmetice. Při důkazu existence nedokazatelných vět je aktivně využito věty (blízké známým paradoxům Russella a Berryho) „Toto tvrzení je nedokazatelné“. Člověk ovšem běžně nerozlišuje úroveň a metaúroveň a vypovídá sám o sobě. Přírodověda je nepochybně součástí přírody, usiluje však o to přírodu úplně popsat.

Podrobněji rozebírat tyto a další tušené fyzikální a přírodovědné souvislosti není v tomto příspěvku ovšem možné a ostatně ani přímo nepatří do diskuse o roli konvence ve vědě a filosofii. Snad na jiném setkání filosofů a přírodovědců bude mít autor příležitost se k tomuto zajímavému tématu vrátit podrobněji.

## **Závěr**

Co z právě vylíčeného příběhu vývoje fyziky můžeme vysledovat a shrnout o úloze konvence ve vědě? Patrně to, že jistá míra určité shody v pojetí a v přístupech k řešení problémů je v každé době obvyklá, přirozená a potřebná, abychom mohli popsat dosažené výsledky a formulovat nové úlohy a otázky.

Spíše než hovořit o konvencích a paradigmatech dává však autor přednost tomu mluvit o „dobrodružství poznání“.

## **Literatura**

Einstein, A., Infeld, L., *Fysika jako dobrodružství poznání*, Praha, Orbis 1958.

Kun, T. S., *Struktura vědeckých revolucí*, Praha, Oikúmené 1997.

Nagel, E., Newman, J. R., *Gödel's Proof*, New York, N. Y. University Press 1958.

Popper, K., *Logika vědeckého bádání*, Praha, Oikúmené 1997.