

TEÓRIE VEDECKÉHO POKROKU – – EVOLÚCIA ALEBO REVOLÚCIA?

Miroslav Karaba

Abstract. *Theories of Scientific Progress – Evolution or Revolution?* There is nearly unanimous agreement that science is a progressive discipline. However, the nature of this progress has been, and continues to be, a matter of dispute. It is incontrovertible that there has been a growth of knowledge of the properties and relations of chemical compounds, plants, photons, tribes, and so forth. There also has been a growth of our knowledge of lawful regularities about those things, and increase in precision in the determination of the values of the physical constants that appear in these regularities. In these respects, there has been an increase of scientific knowledge over time, and surely these counts as progress. In this paper I will deal with one of the principal approach, namely with normative undertaking. Its proponents seek to uncover those conditions that are necessary and/or sufficient for “good science”. In this approach we can find two essential alternatives: “progress as incorporation” and “progress as revolutionary overthrow”. In first, the scientific progress is known as pure quantitative, continuous and linear process. Contrary to this, revolutionary progress involves discontinuity and science presumably is practiced at a higher level under the victorious theory.

Úvod

Idea pokroku sa v myslení bežného človeka spája najmä s prírodnými vedami, v ktorých sa už tradične predpokladajú jasne formulované normy a kritériá pre klasifikáciu zlepšení a zdokonalení poznania. Od osvietenského hnutia v 18. storočí je európska civilizácia pevne naviazaná na presvedčenie o ľudskom pokroku, ktorý je chápaný ako kumulatívny proces, odhaľujúci postupne pravdu o fyzickom svete. S týmto postojom sa stretávame v celom spektre mysliteľov od zakladateľov modernej prírodovedy (Kopernik, Galilei, Newton) až po predstaviteľov logického empirizmu v 20. storočí.¹

Veda je mnohovrstvovým komplexným systémom, zahŕňajúcim spoločenstvo vedcov zapojených do výskumu, používajúc pritom vedecké metódy s cieľom získať nové poznanie. Pojem vedy sa teda môže vzťahovať na sociálnu inštitúciu, výskumníkov, výskumné postupy, metódu bádania a samotné vedecké poznanie. Chápanie pokroku môže byť preto definované vo vzťahu ku každému z týchto aspektov vedy. Z tohto dôvodu možno vo vzťahu k vede rozlíšiť tieto druhy pokroku (Niiniluoto [1]):

¹ Stačí si pozrieť kľúčové diela v dejinách modernej prírodovedy akými sú napr. Kopernikove *De Revolutionibus* (1543), Galileiho *Dialogo sopra i due massimi sistemi* (1632) či Newtonove *Principia* (1687).

- ekonomický pokrok - zvyšujúci objem financií určených na vedecký výskum;
- profesionálny (stavovský) pokrok - súvisí so stúpajúcou prestížou vedcov a vedeckých (akademických) inštitúcií v spoločnosti;
- vzdelávací pokrok - zvyšujúci zručnosť a odbornosť vedcov;
- metodický pokrok - vynachádzanie nových výskumných metód a zdokonaľovanie vedeckých nástrojov;
- poznávací pokrok - narastanie vedeckého poznania.

Pre druhú polovicu 20. storočia je charakteristické objavenie sa nových a v určitom zmysle neočakávaných vedeckých hypotéz a teórií (napr. teória kvarkov vo fyzike, teória veľkého tresku v kozmológii, odhalenie podstaty genetického kódu v biológii, či dosková tektonika v geológii), ktoré prichádzajú po istom upokojení situácie z prvých desaťročí storočia a sú konfrontované s dovtedajšími teóriami. V rámci filozofie a metodológie vedy sa v tejto situácii vynorili stále väčšie pochybnosti o kontinuálnom vývoji vedeckého poznania, a nejasnou bola aj otázka zdroja dynamiky tohto vývoja. Cieľom tohto príspevku je priblížiť základné koncepcie vo filozofii vedy, vysvetľujúce problematiku pokroku a jeho mechanizmov vo vede. K tomuto cieľu nám posluží analýza niektorých (dnes už vzorových) koncepcií v rámci filozofie a metodológie vedy.

Pokrok chápaný ako „inkorporácia“

Príkladom inkorporačnej (začleňujúcej) koncepcie pokroku vo vede je novopozitivistické chápanie vedy (Schlick, Carnap, Neurath, Kraft a ďalší), ktoré vo svojich myšlienkach nadviazalo na tradičný empirizmus (Locke, Berkeley, Hume) a prijalo skúsenosť (empíriu) za východiskový zdroj každého poznania. Druhým zdrojom novopozitivismu sa stala moderná formálna logika, ktorej vety a pravidlá boli prijímané ako analyticky pravdivé (logický pozitivismus). Raní novopozitivisti hľadali spôsob, ako zabezpečiť určitý druh kritéria určeného na testovanie vedeckých teórií a toto kritérium bolo už v počiatkoch novopozitivismu naformulované ako „empirické kritérium zmyslu“. Empirická verifikácia tak nebola iba vnútorným nástrojom vedy na dosiahnutie pravdivých tvrdení, ale stala sa aj kritériom demarkácie medzi empirickými (t. j. zmysluplnými) tvrdeniami a tvrdeniami, ktoré zmysel nemajú. Preto Carnap napísal: „Je pravidlom, že všetko o čom hovoríme, musí byť redukovateľné na to, s čím možno mať skúsenosť. Všetko, čo môžem poznať, odkazuje buď na moje vlastné pocity, znázornenia a myšlienky, alebo je to vyvedené z mojich percepcií. Každé zmysluplné tvrdenie, nezáleží na tom či zahŕňa nepatrné objekty alebo komplikované vedecké koncepty, musí byť preložiteľné do výroku, ktorý hovorí o obsahu mojej vlastnej skúsenosti a vskutku najviac o mojich vnemoch.“ (Coffa [2])

Tým, že veda podľa novopozitivistov získala pevnú empirickú bázu, môže už bez problémov pokračovať proces zovšeobecňovania (vytvára-

nia empirických zovšeobecnení) a na ich základe aj najvyšších vrstiev vedeckých štruktúr – vedeckých zákonov. Základným nástrojom budovania celej tejto grandióznej stavby vedy mala byť indukcia. Implicitný predpoklad indukcie viedol novopozitivistov k záveru, že empirická podpora vedeckých poznatkov je nekorigovateľná a jednoznačná, a teda, že štruktúra vedy je empirickou bázou jednoznačne determinovaná. To by ale znamenalo, že z empirickej bázy (t. j. získaných či nameraných údajov) možno vyvodiť jediné správne zovšeobecnenie (prírodný zákon) a jeho štruktúry potom vytvárajú jedinú správnu teóriu.²

Ak by novopozitivistické predpoklady danosti empirickej bázy boli korektné, potom možno na základe verifikácie dosiahnuť skutočne nepochybné poznatky, ktorých množstvo neustále narastá a vďaka spoľahlivému kritériu sú trvalou súčasťou príslušnej vedeckej disciplíny. Ide teda o kumulativistické poňatie pokroku vo vede, chápaného ako zhromažďovanie pravdivých (verifikovateľných) poznatkov. Jedná sa pritom o čisto kvantitatívny, kontinuálny a lineárny proces.

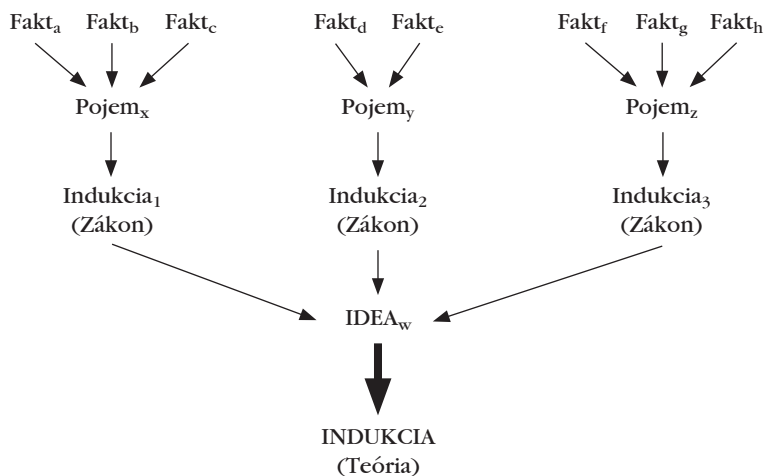
Výborným príkladom kumulativistického chápania vedy je filozofia Williama Whewella (1794 – 1866). Whewell sa vo svojom diele *Philosophy of the Inductive Sciences* (1847) ako prvý zaoberal systematickým výskumom dejín vedy od jej počiatkov a prišiel aj s interpretáciou jej teoretického pokroku, hľadajúc jeho pôvod a podmienky, za akých sa realizuje. Pokúšal sa preto zhrnúť históriu rôznych vedeckých odborov a zistiť tak, či jestvuje jednotný teoretický model pokroku vo vede. Podobne ako historik pri skúmaní histórie, musí aj teoretik vedy vychádzať z príslušných postojov vedcov, ich metafyzických východísk a organizačnej štruktúry vedeckých inštitúcií. Whewell sa snažil o interpretáciu histórie vedy s odvolaním sa na základnú polaritu medzi faktorom a ideou, pričom ich vzájomný vzťah považoval za konstitutívny prvok všetkého poznania. Zjednodušene povedané, na jednej strane sú fakty, ktoré poskytujú obsah poznania a na druhej strane sú idey, poskytujúce poznaniu jeho formu. Dosiahnuť poznanie je niečo podobné ako piecť

² Ako ukázali P. Duhem (*La théorie physique – Son objet et sa structure*, 1906) a W. V. Quine (*From a Logical Point of View*, 1953), ani jeden z novopozitivistických predpokladov nie je v súvislosti s empirickými dátami splnený. Duhemova-Quineova téza hovorí, že je nemožné testovať vedeckú hypotézu samostatne, pretože empirická kontrola hypotézy si vyžaduje jeden alebo viacej základných predpokladov, niekedy tiež nazývaných „doplňujúce predpoklady“ alebo „doplňujúce hypotézy“. Hypotéza, o ktorej hovoríme, nie je sama osebe schopná robiť predpovede. Namiesto toho dôsledky hypotézy poväčšine závisia na základných predpokladoch, z ktorých sú derivované predpovede. Toto umožňuje teórii vyhnúť sa konečnej falzifikácii skrze empirické prostriedky, ak základné predpoklady nie sú dokázané, resp. niektorý z nich je falzifikovaný. Hoci teória ako celok všetkého, čo k nej prináleží (napr. samotná teória a základné predpoklady), môže byť testovaná v konfrontácii so svetom empirických dát a môže byť dokonca falzifikovaná (ak v týchto testoch zlyháva), Duhemova-Quineova téza robí oveľa ťažšou možnosť extrahovať jednotlivú, individuálnu hypotézu z celého tohto balíka.

oplátku - železné pláty (idey) vytvárajú formu pôsobiacu na cestu (fakty). Whewell však pripúšťal, že rozdiel medzi faktami a ideami je iba relatívny a to, čo je ideou na určitom stupni interpretácie, môže byť faktom na vyššom stupni interpretácie. Každá jednotlivá veda má tak štruktúru determinovanú súborom axiém, ktorý určuje vzťahy medzi jej základnými charakteristickými vlastnosťami. Táto štruktúra jestvuje bez ohľadu na to, či si to vedci uvedomujú alebo nie, a iba v rámci nej sa môžu dopracovať k axiómam jednotlivých vied. Dosiahnuť ale poznanie v jednotlivých vedách znamená stanoviť všeobecné a nevyhnutné pravdy, pri ktorých treba podľa Whewella vychádzať z mechaniky. Pojmy „príčina“ a „účinnok“ sú tak pre neho základnými konceptmi aplikovateľnými v každej jednotlivéj vede. Whewell stanovil tri základné axiómy formálneho obsahu ideí:

1. Nič sa nedeje bez príčiny.
2. Účinky sú úmerné ich príčinám.
3. Reakcia je rovnako veľká ale opačná ako akcia.

Tento formálny obsah je myslou chápaný *a priori*, a teda si nevyžaduje žiadne experimentálne potvrdenie. V tomto kontexte považoval Whewell Newtonove úspechy za vyvrcholenie práce Galileiho, Descartesa, Huygensa a ďalších. Zároveň predpokladal, že historické skúmanie astronómie, chémie, biológie a ostatných vied odhalí podobné modely rozvoja vedy ako v mechanike. Poznanie faktorov vedúcich k pokroku v mechanike je teda dôležité aj pre podporu pokroku v ostatných disciplínach. Whewellov dôraz je po celú dobu kladený na začlenenie v minulosti dosiahnutých výsledkov do súčasných teórií. Prirovnáva tento proces ku spájaniu sa jednotlivých prítokov rieky do jedného koryta. Takto chápaný pokrok vo vede je teda procesom zjednocovania. Whewell dokonca trval na tom, že aj zdiskreditované teórie môžu prispieť do tohto procesu. Schematicky možno túto koncepciu pokroku znázorniť takto (Losec [3], s. 11):



Whewellovým základným plánom bolo vypracovať filozofiu vedy postavenú na dôkladnom preskúmaní histórie vedy. Hlavným hodnotiacim kritériom sa v tejto koncepcii stala snaha nájsť v dejinách vedy „súhlas indukcií“. Práve tento súhlas bol kritériom progresívneho striedania teórií. Na prvý pohľad sa môže zdať, že Whewellova analýza vedeckého pokroku je cyklická, pretože začína s metodologickými predpokladmi o tom, ako sa veda rozvíja, následne opisuje dejiny vedy spôsobom konzistentným s týmito predpokladmi a potom pri skúmaní dejín vedy objavuje „súhlas indukcií“ ako kritérium vedeckého pokroku. Celý postup však nie je nutne bludným kruhom, pretože východiskové predpoklady nie sú identické s následne objaveným kritériom. Whewell totiž vychádza z rozdielu medzi faktom a ideou a z aristotelovskej koncepcie súboru rozdielnych vied, pričom každá z nich obsahuje súbor axióm, určujúci vzťahy medzi základnými ideami danej partikulárnej vedy. Prirodzeným dôsledkom takéhoto východiska je chápanie vedeckého pokroku ako kontinuálneho vrstvenia ideí s narastajúcou mierou presnosti na základe stále sa rozrastajúcej bázy poznaných faktov. Výsledky „starších“ teórií sú teda podľa tejto koncepcie zahrnuté a reinterpretované v rámci súčasných teórií.

Pokrok chápaný ako „revolučná zmena“

V päťdesiatych rokoch 20. storočia, keď Thomas Kuhn začal s historickým štúdiom vedy, boli dejiny vedy iba mladou akademickou disciplínou. Aj napriek tomu bolo stále zrejmejšie, že proces zmien vo vede nie je ani zďaleka vždy taký priamočiary a jasný, ako sa to snažil interpretovať tradičný pohľad. Kuhn bol prvým a v určitom zmysle aj najdôležitejším autorom, ktorý prišiel s alternatívnym vysvetlením. Podľa Kuhna nie je rozvoj vedy rovnomerný proces, ktorý prebieha nepretržite a viac či menej spojito. Práve naopak, rozlišuje v dejinách vývoja vedy obdobia tzv. „normálnej vedy“ a „vedeckej revolúcie“, pričom tieto obdobia nie sú iba kvantitatívne odlišnými fázami vedeckého vývoja, ale predstavujú rozličné kvality.

Podstatu normálnej vedy opisuje Kuhn ako riešenie hádaniek (puzzle-solving). Hoci tento termín naznačuje, že normálna veda nie je dramatickým podnikom, jej hlavným cieľom je vyjadriť podobnosť medzi normálnou vedou a snahou vyriešiť krížovku, alebo zložiť nejakú skladačku. Ten, kto lúšti krížovku alebo zostavuje skladačku, vstupuje do tohto procesu s určitou nádejou na úspešné završenie svojej práce, takže jeho úspešnosť je primárne závislá na jeho šikovnosti a vynaliezavosti. Paralela medzi hádankou a problémami normálnej vedy však ide ešte ďalej: „Ak má byť problém klasifikovaný ako hádanka, potom ho musí charakterizovať niečo viac než iba predpoklad riešenia. Rovnako musia existovať pravidlá obmedzujúce povahu prijateľných riešení a kroky prostredníctvom ktorých sa toto riešenie dosahuje.“ (Kuhn [4], s. 49) Pretože riešenia hádaniek sú relatívne priamočiare, normálna

veda môže očakávať hromadiaci sa a rastúci súbor riešení hádaniek. Táto činnosť je vo svojej podstate efektívnym kumulatívnym procesom rozširovania poznatkov. Normálna veda však neposkytuje prostriedky pre zásadné zmeny v poznaní, pretože nie je zameraná na odhaľovanie nových (nečakaných) javov, ktoré, pokiaľ sa dá, obchádza a považuje ich za anomálie.

Obdobie normálnej vedy teda nemôže vysvetliť dynamiku vedeckého poznania. Pre Kuhna je toto obdobie iba epizódou vedy a to navyše epizódou, ktorá nie je najpodstatnejšia. Narastajúce množstvo a závažnosť anomálií ohlasuje krízu normálnej vedy a potrebu znovuvvedenia paradigmy do súladu s pozorovaním. „Vzniku nových teórií, ktorý vyžaduje rozsiahlu deštrukciu paradigmy a veľký posun v problémoch a v technikách normálnej vedy, spravidla predchádza medzi odborníkmi obdobie neistoty. Môžeme povedať, že túto neistotu vytvára neustále zlyhávajúce snahy o nájdenie príslušných riešení hádaniek normálnej vedy. Zlyhávajúce existujúcich pravidiel je predohrou hľadania nových pravidiel.“ (Kuhn [4], s. 76) Riešenie anomálií sa nenachádza v rámci normálnej vedy, ale vyžaduje si zásah z oblasti mimo nej. Týmto vonkajším zásahom je „vedecká revolúcia“, teda zmena videnia sveta, či zmena paradigmy.

V Kuhnovom funkcionálno-internalistickom prístupe prebieha vývoj vedy v troch základných fázach: normálna veda – krízová situácia (vedecká revolúcia) – normálna veda (nová paradigma). Objavenie sa anomálie nemusí však ani zďaleka znamenať krízu normálnej vedy. Anomálie sa totiž vo vede objavujú takpovediac každodenne a ani nezhody medzi vedcami ešte nemusia nutne vyvolať výrazný pohyb. Určité hádanky (anomálie) odolávajú predkladaným riešeniam, čo sa prejavuje napr. existenciou pozorovaní, ktoré nevedia dať vedci do súladu s preferovanou teóriou. Kuhn zdôrazňoval, že tento stav je pre normálu vedy prirodzený. Nemôžeme očakávať, že budeme schopní vyriešiť všetky hádanky okamžite – možno nám chýbajú ďalšie dáta, ktoré budú získané neskôr; alebo bude potrebné staré dáta revidovať a upresniť; možno treba počkať na novšiu a dokonalejšiu techniku merania; alebo vedcom, ktorí sa rozhodli pracovať na riešení konkrétnej hádanky ešte nie je jasných dosť vecí na to, aby ju vyriešili. Zjavne sa teda všetky anomálie nemôžu stať dostatočným dôvodom na vyvolanie takých ťažkostí, ktoré by iniciovali krízu. Ak ale z nejakých príčin dôjde k tomu, že začne byť určitá anomália považovaná za dôležitejšiu než hádanky normálnej vedy, dostáva sa veda do krízy a namiesto normálnej vedy nastupuje mimoriadna veda. Nasledujúca tabuľka uvádza konkrétne príklady nahradenia starej paradigmy novou paradigmou (Losee [3], s. 78):

Východisková paradigma	Anomálie	Nastupujúca paradigma
aristotelovská fyzika	voľný pád; pohyb strely	newtonovská fyzika
flogistonová chémia	zvyšková hmotnosť > > hmotnosť kovu	chémia kyslíka
newtonovská mechanika	precesia perihélia Merkúru	všeobecná teória relativity
klasická fyzika	stabilita atómového jadra, vyžarovanie čierneho telesa	kvantová fyzika

Podstatou revolúcie je teda zmena paradigmy, čo v sebe implikuje radikálnu zmenu videnia sveta. Prijatie novej paradigmy charakterizuje Kuhn ako vedeckú revolúciu, ktorá je riešením krízovej situácie. Aj keď Kuhn definuje vedeckú revolúciu zmenou paradigmy, nehovorí nič o tom, ako konkrétne k tejto zmene dochádza. Namiesto toho opisuje situáciu pred a po zmene paradigmy:

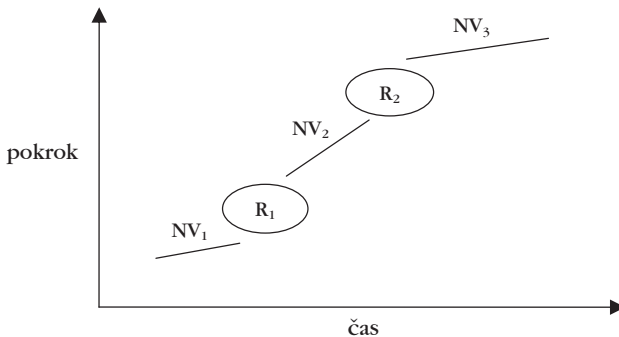
1. Aj keď sa prívrženci starej i novej paradigmy pozerajú prostredníctvom optiky svojej paradigmy na rovnaký svet, vidia ho odlišne.
2. V dôsledku toho zastávajú protichodné stanoviská v otázke, čo je vedecký problém a ako ho riešiť. Majú odlišné predstavy o vede a o povahe činnosti vedcov.
3. Aj keď používa nová paradigma pojmy a dokonca aj experimenty starej paradigmy, tieto vystupujú po zmene paradigmy v nových súvislostiach, a tým sa mení ich význam.
4. So zmenou paradigmy vzniká radikálne nové poznanie.
5. Z analýzy situácie pred a po zmene paradigmy vyplýva, že paradigmy sú nesúmerateľné. Predstavujú akoby uzavreté a navzájom nekomunikujúce diskurzy.

Kuhnov model vyhovuje napr. zmenám paradigmy už uvedeným v predchádzajúcej tabuľke, nanešťastie je v rozpore s určitými predpokladmi týkajúcimi sa vedeckých revolúcií, ktoré v konečnom dôsledku prijíma aj sám Kuhn. Mnoho historikov vedy, vrátane Kuhna, spája Kopernika so začiatkom konkrétnej vedeckej revolúcie. Problém je v tom, že pôvodná paradigma (ptolemajovský systém) nevyvolávala príliš mnoho anomálií. Aj keď jestvovali určité diskrepancie medzi predpoveďami vyvodенými z teórie a pozorovaniami, tieto problémy boli priebežne riešené v rámci pôvodnej paradigmy prostredníctvom úpravy flexibilných parametrov príslušného matematického modelu. Okrem toho Kopernik neprišiel s novým typom výskumu alebo modelom vysvetlenia, ani nepredpokladal nové teoretické entity či princípy. Ak je táto analýza korektná, potom v tomto konkrétnom prípade ostávajú na výber dve možnosti. Buď pripustíme, že Kuhnov trojfázový model nie je vhodný na vysvetlenie všetkých vedeckých revolúcií, alebo treba vyradiť Ko-

pernikov úspech zo zoznamu vedeckých revolúcií. Okrem toho tento model zlyháva aj v inom aspekte. Nedá sa totiž súhlasiť s Kuhnovým presvedčením, že teória vyššej úrovne je odmietnutá iba vtedy, ak je už k dispozícii konkurenčná teória. Príkladom je zákon zachovania parity, ktorý bol do polovice päťdesiatych rokov 20. storočia všeobecne považovaný za nenarušiteľný. V roku 1956 C. N. Yang a T. D. Lee navrhli a realizovali experimenty, ktoré odhalili, že v prípade slabých interakcií sa parita nezachováva. Všeobecná platnosť princípu zachovania parity tak bola odmietnutá aj napriek tomu, že v tom čase nejstvovala rozpracovaná alternatívna teória elektroslabých interakcií.

Jedným z Kuhnových cieľov bola snaha o liberálny prístup v skúmaní histórie vedy. To sa odrazilo aj vo vysvetľovaní úspechov minulých teórií prostredníctvom našich súčasných presvedčení o správnosti týchto teórií. Jeho snahou bolo vybudovať systém, ktorý umožní vysvetlenie vývoja vedeckých presvedčení samotných, teda v zmysle informácií prístupných zainteresovaným vedcom. Čo sa týka skúmania histórie vedy, možno tento prístup hodnotiť ako rozumný posun. Kuhn sa domnieval, že vedecký pokrok nie je aj napriek revolúciám triviálnou záležitosťou. Kľúčovým faktorom pri výbere novej paradigmy je vždy jej schopnosť zachovať, nakoľko je to len možné, vysvetľujúcu silu jej predchodkyne, súčasne s čo najväčším počtom nových riešení (príp. odstránení) doposiaľ otvorených anomálií. Historici vedy by sa tak podľa Kuhna mali pri objasňovaní vývoja vedy vystríhať pojmu pravdy tak, ako je aplikovaný v súvislosti s vedeckými teóriami či hypotézami.

Z analýzy Kuhnovej koncepcie vyplýva jeho presvedčenie o nesprávnosti tradičných koncepcií vedeckého pokroku. Poukazuje pritom najmä na to, že veda nepoužíva jednotnú logickú metódu, nemá jeden imponantný cieľ (akým by bolo napr. dosiahnutie pravdy alebo úplného poznania) a nedostáva sa bližšie ku konečnej pravde prostredníctvom stále nových a vyšších stupňov poznania. Nasledujúca schéma je grafickým modelom Kuhnovej koncepcie pokroku vo vede (Losee [3], s. 88):



Jednotlivé obdobia normálnej vedy (NV) sú reprezentované rôzne dlhými úsečkami s rôznym sklonom stúpania. Prijaté paradigmy sa totiž uplatňujú rôzne dlhý čas a aj miera pokroku v rámci týchto periód je rôzna. Obdobia normálnej vedy sú prerušované príležitostne sa vyskytujúcimi revolučnými periódami (R). Podľa Kuhna jestvuje pokrok v rámci normálnej vedy aj v rámci revolučnej vedy. Počas normálnej vedy je pokrok reprezentovaný zvyšujúcim sa množstvom riešení hádaniek prostredníctvom aplikácie prijatej paradigmy na už známe i nové situácie. Tento pokrok je do značnej miery kvantifikovateľný a kumulatívistický. Naopak úspešná revolúcia vedie k diskontinuitnému pozdvihnutiu úrovne, na akej je veda praktizovaná.

Koncepcie chápujúce vedecký pokrok ako revolučnú zmenu možno zhrnúť nasledovne: Rozvoj vedy nie je rovnorodý a lineárny, ale práve naopak útržkovitý a epizodický. To znamená, že sa v rôznom čase realizujú rôzne vedecké prístupy. Najvýznamnejšími epizódami vo vývoji vedy sú normálna veda a revolúcia. Striedanie týchto fáz vedeckého vývoja je cyklické. Veda tiež nie je kumulativistická a nekladie si veľkolepý cieľ, akým by bolo napríklad dosiahnutie definitívnej pravdy. Skôr možno povedať, že jej snahou, resp. snahou konkrétnych vedcov je hľadať riešenia hádaniek, s ktorými sú konfrontovaní. Nejestvuje jednotná logika, ktorou sa riadi vývoj vedy a nemožno preto hovoriť ani o pevne danej vedeckej metóde. Napriek tomu dosahujú vedci úspechy stelesnené novými vedeckými objavmi, a to najmä prostredníctvom cvičení so vzorovými riešeniami predchádzajúcich hádaniek. Okrem toho, nech je čokoľvek motívom a hybnou silou vedy, nenachádzame sa v pozícii, aby sme mohli povedať, že veda postúpila smerom k pravde, a teda, že súčasní vedci chápu veci správne, zatiaľ čo ich predchodcovia ich chápali nesprávne. Tento stav je spôsobený vzájomnou nesúmerateľnosťou starých a nových paradigiem. (Bird [5], s. 12) Výsledkom revolúcie je výber, ktorý na základe sporu vo vnútri vedeckého spoločenstva určí najvhodnejší spôsob, ako v budúcnosti praktizovať vedu. Jednotlivé, po sebe nasledujúce vývojové štádiá tohto procesu sa vyznačujú rastúcou artikulovanosťou a špecializáciou. „Celý tento proces sa mohol odohrávať rovnakým spôsobom, aký dnes predpokladáme v biologickom vývoji – bez pomoci nejakého súboru cieľov, bez stálej a nemennej vedeckej pravdy, ktorej stále dokonalejším príkladom by bolo každé štádium vývoja vedeckého poznania.“ (Kuhn [4] s. 170)

Záver

Vyššie spomenuté teórie vedeckého pokroku možno nazvať „normatívnymi“, pretože sa snažia poskytnúť odpoveď na otázku, „ako usmerňovať a riadiť vedu, aby sme v nej dosiahli úspech.“ Inkorporačné koncepcie požadujú od súčasných teórií schopnosť vysvetliť úspechy predchádzajúcich teórií, revolučné koncepcie zasa očakávajú od teórie,

ktorá sa ukázala ako víťazná v konfrontačnom boji, schopnosť vyriešiť problémy, ktoré predchádzajúca teória vyriešiť nevedela.

Inkorporačné koncepcie vo svojom jadre obsahujú kumulativistické chápanie vývoja vedy a predpokladajú akýsi vývoj „zdola“ na základe rozširovania sféry empirických dát. V nadväznosti na rozšírenie empirickej bázy dochádza následne ku zmene celej štruktúry zovšeobecnení, zákonov a teórií. Vývoj vedy prebieha cez kumuláciu pravdivých (t. j. verifikovaných) poznatkov, ktoré vďaka svojej povahe zostávajú platnými poznatkami bez ohľadu na použitú metódu, úroveň meracích prístrojov, či teoretický kontext, v rámci ktorého sú tieto poznatky interpretované. Toto všetko sú však predpoklady, ktoré nielenže nemohli byť splnené, ale boli dokonca ďalšou analýzou skutočnej vedeckej praxe prekonané. Rovnako aj pre novopozitivistov tak typické nehistorické a absolutistické chápanie verifikácie sa dostalo do rozporu s reálnymi postupmi vedy, čo v konečnom dôsledku viedlo k potrebe liberálnejšej formulácie empirickej bázy.

Prístupy chápujúce pokrok vo vede ako „revolučný zlom“ považujú niektoré vedecké objavy a teórie za dramatické body obratu vo vývoji vedy. Na druhej strane však pripúšťajú istú kontinuitu, ktorá je charakteristická pre vývoj vedeckého poznania ako celku. V rámci tejto kontinuity majú svoje miesto aj prekonané a odmietnuté teórie ako historické stupne vývoja vedy, z ktorých sa veda poučila a ktoré umožnili novým teóriám riešiť problémy, ktoré prekonané teórie riešiť nedokázali. Problémom zostáva racionalizácia procesu zmeny starej paradigmy na novú paradigmu. Prechod k novému pohľadu na svet nie je v tomto prístupe logicky odôvodniteľnou záležitosťou a zdá sa, že najlepšie je vysvetliteľný sociologicky, v termínoch inštitucionálnej sily, polemiky a generáčnej výmeny. Otázkou je, či nás takéto vysvetlenie uspokojí.

Vychádzajúc z realistického základu tvrdíme, že najlepším vysvetlením vedeckého pokroku na úrovni empirických dát je hypotéza, že veda je progresívna aj na teoretickej úrovni. Progresivita vedy je teda všeobecným tvrdením vzťahujúcim sa na vedu ako celok. To ale neznamená, že každý jednotlivý krok vo vede znamená automaticky pokrok, pretože sa mýlia nielen jednotliví vedci, ale niekedy aj vedecká komunita ako celok. Otázky zdroja dynamiky a mechanizmov pokroku vedeckého poznania však stále ostávajú otvorené. Ukázalo sa, že samotné vnútorné metodologické pravidlá nie sú schopné adekvátne vysvetliť niekedy veľmi prudké zmeny vo vede všeobecne aj v jednotlivých vedných odboroch. Pre komplexnú analýzu vedy je preto nevyhnutné rátať aj s faktormi, ktoré boli z hľadiska samotného vedeckého systému považované za vonkajšie a v tomto zmysle sekundárne.

Literatúra

- [1] NIINILUOTO, I.: *Scientific Progress*. [online]. Dostupné na internete <http://plato.stanford.edu/entries/scientific-progress/>
- [2] Citované podľa COFFA, A.: *Archives of Scientific Philosophy*, 1929.
- [3] LOSEE, J.: *Theories of Scientific Progress*. Routledge: New York and London, 2004.
- [4] KUHN, T. S.: *Struktura vědeckých revolucí*. Praha: OIKOYMENH, 1997.
- [5] BIRD, A.: What is in a Paradigm. In: *Richmond Journal of Philosophy* vol. 1. (2) 2002. s. 11 – 20.

PhDr. Miroslav Karaba, PhD., prednáša systematickú filozofiu a dejiny filozofie na teologickej a pedagogickej fakulte Trnavskej univerzity, pričom profesne sa orientuje na filozofiu vedy a filozofiu prírody. Angažuje sa aj v rozvoji interdisciplinárneho dialógu medzi prírodnými vedami, filozofiou a teológiou. Je jedným zo zakladajúcich členov LSI skupiny pôsobiacej pri Teologickej fakulte TU.