

THOMAS SAMUEL KUHN: STRUKTURA VĚDECKÝCH REVOLUCÍ

Ondřej VANÍČEK
student, Katedra antropologie ZČU

Esej historika vědy Thomase S. Kuhna představuje velmi význačné zamyšlení nad obecnou podstatou vědeckého zkoumání, přesněji řečeno nad strukturou zákonů, které určují, jaký způsob zkoumání se v dané době považuje za vědecký a jaký již ne. Na základě této teze o existenci podstatné struktury zákonů dále Kuhn rozvíjí teorii vývoje vědy, spočívající v přeměně těchto struktur zákonů. To jsou ony v názvu obsažené Vědecké revoluce. Přestože je tedy Kuhn, jak sám o sobě tvrdí, historikem vědy, vysoce teoretická povaha jeho eseje ho přiřazuje k filosofům vědy, neboť formulace vysoce teoretických konceptů odhalujících skrytou povahu věcí je přece předmětem filosofie. V eseji jsou sice uváděny příklady z konkrétní vědecké praxe, které dokreslují tu či onu podrobnost problému, ale nedokumentuje se zde nějaký postupný vývoj vědy, nejde o popis událostí (na které by byl vztažen předem formulovaný teoretický koncept) ale jen o teoretický koncept. Ale samozřejmě samotná oblast o které esej pojednává, je předmětem historie vědy a teorie je určena k účelům této vědy.

Esej se snaží přispět k vyřešení problémů vznikajících v dřívějším pojetí historie vědy, které vidělo vědecký vývoj jako neustále se navršující pyramidu správných poznatků, kde vědci jsou ti, kdož produkují buď nepochybně pravdy nebo omyly, které pak z pyramidy odpadnou. Problémem bylo, že nastal problém s redukcí jednotlivých nápadů či objevů na jednoho autora. Navíc byly s dnešního pohledu omyly, které zdánlivě k ničemu nepřispěly, považovány za ne-vědu, přestože ve své době za vědu považovány byly. Někteří historikové se tedy přestali zabývat vztahem starých objevů a dnešní vědy ale pokoušeli se ukázat ucelenost vědního myšlení v té které době. Tento nový pohled je nejen základem dalšího rozvoje eseje, ale sám je zářným příkladem typické "vědecké revoluce".

Záměrně jsem se v prvním odstavci vyhnul hlavnímu termínu, který Kuhn po celou esej používá a jež se do dnešních dnů (Esej byl poprvé vydán v roce 1962) stal v zmíněném významu slovníkovým heslem. Tímto pojmem je Paradigma : Za paradigma považuje Kuhn "obecně uznávané a vědecké výsledky, které v dané chvíli představují pro společenství odborníků model problémů a model jejich řešení". (Tento termín již samozřejmě existoval před Kuhnem a v původním významu je jím nějaký model nebo schéma.) Paradigma ovládá jistou vědeckou komunitu, častěji celý vědní obor a je determinativním prvkem při rozhodování, co by mělo být předmětem výzkumu a co ne, jaké metody lze s úspěchem použít, dokonce i jakého druhu musí být výzkumné výsledky. Podstata paradigmatu je většinou explicitně vyjevena v učebnicích, nebo v textech všeobecně uznávaných klasiků. Výzkum podléhající nějakému paradigmatu Kuhn nazývá Normální věda. Paradigmata nezůstávají po celou výzkumnou praxi stejná (jinak by tento pojem neměl žádný význam, jeho podstata by byla naprosto nezjistitelná) ale v určité fázi dochází k změně paradigmatu a to postupným přechodem. Tento přechod od jednoho paradigmatu k jinému nazývá Kuhn Vědeckou revolucí. Čímž jsem vyčerpал všechny základní pojmy.

Charakteristika normální vědy jako nositele paradigmatu

Ze základních definic výše je patrné, že nepřítomnost paradigmatu ve vědě nutně vede k "nenormální vědě". Pravda je však taková, že paradigma je ve vědě přítomno vždy. V případě mladých oborů se dá sice mluvit o nepřítomnosti paradigmatu, ovšem jen ve smyslu takového paradigmatu, které by bylo společné pro celou vědu. Většina mladých věd se často nachází v paradigmatické roztržitosti. Oblíbeným příkladem jsou ranné fáze dnešních plně rozvinutých přírodních věd. V těchto raných fázích většinou existovaly různé názorově odlišné školy, jejichž teorie se navzájem nedoplňovaly nebo si odporovaly. Teorie a pozorování ze kterých vycházely jednotlivé školy byly sice pro její členy paradigmatické v pravém slova smyslu, ale chybělo paradigma společné pro celou vědu, tedy takový soubor poznatků a teorií, který by svou univerzálností všechny školy sjednotil. Tehdy teprve bylo možné začít nové poznatky "vršit", neboť základnou nebyla již prázdnota.

V neparadigmatických dobách mohl postupovat každý vědec libovolnými metodami, musel svůj obor vždy od jaksí vybudovat znovu - neexistoval ustálený soubor postupů nebo soubor jevů, které musel vysvětlit. Mohlo by se to na první pohled zdát jako výhoda, nebýt ve výzkumu svázán žádnými pravidly. Jenomže ranné výzkumy nevedené rukou paradigmatu většinou jen shromažďovaly snadno dostupná data, nebyl příliš čas na kritické posouzení všech údajů, vznikaly velmi různorodé teorie, nic nebylo obecně přijímáno. Z takového zmatku se však většinou po nějakém čase vynoří nějaká nosná fakta, která mluví natolik jasně, aby dala vzniknout paradigmatu.

Od této chvíle se již badatelé nemuseli unavovat neustálým opakováním základu a mohli se pustit do daleko podrobnějších a přesnějších výzkumů té oblasti, kterou paradigma určilo jako důležitou - došlo k novému a přísnějšímu vymezení oboru.

Všeobecné paradigma získává své postavení proto, že při řešení některých problémů je úspěšnější než potenciální paradigmatata s ním soupeřící. Tento úspěch ovšem nespočívá v nějakém dokonalém vyřešení jednoho problému, dokonce ani ne v dílčím vyřešení několika problémů. Úspěch nové základní teorie spočívá v příslibu úspěšného prozkoumání vybraných, dosud nejasných oblastí. Další normální věda pak funguje jako uskutečňování tohoto příslibu. Paradigma vytváří jakési předpovědi budoucích znalostí a zdůrazňuje některá fakta, jejichž zkoumání upřednostňuje jako důležitější. Věda se na zkoumání těchto fakt nadále zaměřuje a během svého výzkumu se neustále přesvědčuje o pravdivých předpovědích paradigmatu. Normální věda tedy již nevytváří nové teorie ale jen neustále rozvíjí teorie navržené v paradigmatu. Všechny ostatní alternativní teorie, nenáležející k paradigmatu, jsou zavrhnuty a jejich stoupenci prohlášeni za pomýlence. Normální věda je vlastně činností, která se snaží vtěsnat přírodu do předem připravené a málo pružné krabice. Tento přístup ovšem vědcům umožňuje se věnovat jisté části přírody tak podrobně, jak by to za jiných okolností nemohli zvládnout. Může se stát, že paradigmatické teorie jsou špatné - postupným zkoumáním se zjistí, že je stále obtížnější ignorovat různé anomálie a nepatřičné výsledky pokusů. Normální věda má však v sobě mechanismus uvolňující závazných omezení toho paradigmatu, které přestává fungovat. V takové chvíli dochází k změně paradigmatu, dochází k vědecké revoluci. Ovšem alespoň část úspěchů dosažených i za chybného paradigmatu bude přetrvávat natrvalo a je třeba zdůraznit, že bez existence paradigmatu by jich vůbec nemohlo být dosaženo.

Paradigmatem ustavená normální věda sestává z tří okruhů činností: Prvním je zkoumání faktů, které paradigma ukázalo jako zvlášť důležité. Druhý představuje zkoumání faktů, která

ač bez velké zajímavosti mohou být přímo srovnána s předpověďmi paradigmatické teorie. A posledním okruhem je shromažďování faktů, sestávající z empirické práce zaměřené na to, aby se artikulovala paradigmatická teorie a aby se vyřešily některé její nejednoznačnosti.

Co se týče teoretických problémů normální vědy, část její práce sestává jednoduše s používání již existující teorie k předpovědím nějakých konkrétních (praktických) informací s vlastní hodnotou. Tuto činnost však vědci považují za rutinu a raději se věnují dalšímu rozvíjení základní teorie a to vždy tak, aby je mohli podložit experimentem. Jde o takzvaný problém artikulace (přeformulování) paradigmatu (spíše jeho jednotlivých teorií). Jde však spíše o upřesňování, estetické ladění a doplňování původní formulace obsažené v paradigmatu, takže při této činnosti nemůže docházet k paradigmatickému posunu - tj. naprosté změně paradigmatu.

V každém případě je však charakteristickým znakem normální vědy skutečnost, že se nesnaží vytvořit nějaké velké novinky, pojmy nebo objevit převratné jevy. Hlavní vědcův čas zabírá řešení nejrůznějších složitých přístrojových, matematických a pojmových hádanek, které by ho přivedly k získání již téměř jistých výsledků nějakým novým způsobem. Tyto hádanky jsou nejdůležitějším motivem, ženoucí vědce vpřed. Jde o jakousi zkoušku důvtipu při řešení, neboť jak již řečeno, výsledky hádanky jsou již téměř jisté. Výsledky totiž již dříve stanovilo paradigma. Výzvou pro vědce je přesvědčení, že pokud bude dostatečně obratný, bude mít úspěch při řešení hádanky, kterou nikdo před ním nevyřešil vůbec nebo ne tak dobře jako on. Jedinec většinou sám o sobě nemá nějaký rozhodující podíl na výsledcích vědy jako celku, tedy že by otevřel novou oblast, vyjevil řád, či potvrdil dlouho přijímané přesvědčení.

Řešení všech hádanek má svá daná pravidla. Nejinak je tomu i v případě hádanek normální vědy. Pravidla omezují jak povahu přijatelných řešení, tak kroky, jimiž se toto řešení dosahuje. Pravidlo jde nahradit ve vědě pojmem "ustálené stanovisko" nebo "předsudek". Tak například struktura měřicího přístroje musí odpovídat teorii obsažené v paradigmatu, (musí např. měřit vlny a ne tok hmotných částic) jinak by byly dosažené výsledky neplatné. Pravidla lze dělit do kategorií: Nejzřejmější a nejvíce zavazující pravidla jsou explicitně vyjádřena ve vědeckých zákonech, pojmech a teoriích. Pravidla, která však daleko větší měrou omezují svobodu vědcova výzkumu jsou obsažena v setrávání u některých upřednostňovaných typů nástrojů a u způsobů, jimiž mohou být tyto nástroje použity. Na vyšší úrovni stojí jakési metafyzické přesvědčení (tj. empiricky ne zcela podložené), například, že svět se skládá pouze z hmotných částíček. A na nejvyšší úrovni v závaznosti se nacházejí jakási vědecky-etická pravidla, ve stylu, že vědec se musí snažit porozumět světu a zvyšovat přesnost a rozšiřovat oblast, v níž se svět ukazuje jako uspořádaný. Tato síť pravidel říká výzkumníkům jasně co je svět i věda zač a odborníci se tedy mohou soustředit na své esoterické problémy, jež jsou pravidly a existujícím poznáním vymezeny.

Přestože existují tato pravidla, jichž se všichni výzkumníci daného oboru drží, neznamená to, že sama o sobě stanoví všechny rysy společné činnosti těchto odborníků. Normální věda je sice činností vysoce determinovanou, ale nemusí být pravidly nutně determinovaná celá. Proto je třeba rozlišovat mezi společně sdílenými paradigmaty a pravidly. Paradigma může totiž vést vědecké bádání i za předpokladu, že žádná explicitní pravidla v daném oboru neexistují. Kuhn si totiž při své výzkumné činnosti všiml, že zatímco paradigmatata lze v dané vědě odhalit celkem snadno, jinak je tomu z jasnou formulací všech pravidel. Leckdy bylo v dějinách vědy dosaženo trvalých řešení skupiny problémů, aniž bylo postupováno podle zcela jasných pravidel daného paradigmatu - přesto by však tato řešení vznikla pod zcela

odhalitelným vlivem paradigmatu. Nepřísadaná pravidla, obsažená v hloubi paradigmatu, totiž působí na každého vědce jaksi implicitně a neformuje ho jasně do určitých jasně předepsaných kolejí. Pravidlo, podle kterého vědec výzkum prováděl může být metodologická modifikace implicitního metapravidla, takže výsledkem je, že pravidla ze kterých vědci jednotlivé disciplíny pod vlivem jednoho paradigmatu vycházejí, jsou si navzájem podobná, i když nemusí být stejná. Každý aspirant vědy se svému oboru se učí spíše na souboru aplikací v učebnicích formulovaných teorií, než pomocí vlastních definic a teorií, byť v učebnicích sebelépe formulovaných. A každá aplikace je poněkud modifikace. Výsledkem je, že většinou málokterý z vědců dokáže přesně specifikovat metodologickou a problematickou základnu svého oboru. Důkaz o vůdčím charakteru paradigmatu je obsažen také v následující skutečnosti: Pokud je paradigma funkční a platné, jsou všichni výzkumníci se svými dosaženými výsledky ve shodě a to i bez jakýchkoli přímých pravidel výzkumu. Ale jestliže začínají vznikat rozkoly, paradigma se hroutí, je třeba náhle ustanovit explicitní pravidla, kterým se musí všechny výzkumy podřizovat.

Z předcházejících řádků by se mohlo zdát, že konkrétní normální věda je jednolitý podnik, který musí stát či padat s každým z paradigmat, stejně jako se všemi paradigmaty najednou. Místo toho se zdá být spíše vratkou strukturou se slabou souvislostí mezi svými vnitřními částmi. A zde se vyjevuje jeden z dalších rozdílů mezi pravidly a paradigmaty - zatímco pravidla jsou obvykle společná velmi široké skupině vědců, u paradigmat tomu tak být nemusí. Protože se jednotlivá věda dělí na velké množství specializací a každá z těchto specializací je ovlivněna paradigmatem v trochu jiné oblasti, i velké revoluční změny v některé z oblastí paradigmatu mohou pohnout jen několika oblastmi specializace. Jinak řečeno, paradigma, které je základem několika specializací, nepředstavuje pro jednotlivé specializace totéž - každý se skrze něj dívá trochu jinak.

Vznik anomálií ve vědě a jejich směřování ke krizi

Jak bylo řečeno výše, normální věda se nesnaží objevit nové jevy nebo teorie, což se jí v případech úspěchů značně daří. To ovšem není obvyklá situace - při vědeckém výzkumu se vždy nějaké neočekávané jevy objevují a vědci často vymýšlejí radikálně nové teorie. Vytváření novinek vzniká za působení starých pravidel, která se však po asimilaci novinek mění a vytvářejí pravidla nová. Radikální objevy vznikají při zpozorování anomálie, která svým chováním neodpovídá předpovědi paradigmatu. Oblast anomálie je nadále podrobena systematictějšímu výzkumu a ten je završen teprve tehdy, když je výchozí teorie upravena tak, aby anomálie již nebyla anomálií. Anomálie spíše vyplyne na povrch, když je paradigma, které nabourává, přesnější a dalekosáhlejší. V závěsu za novým objevem přichází nová teorie, která je dalším stupínkem k změně. V podstatě je vytvoření a přijetí nové teorie již vlastní destrukcí starého paradigmatu a základem vytvoření nového. Období před vytvořením teorie je charakteristické nejistotou a pochybováním, z historického pohledu zcela odhalitelnou krizí. Krize přichází v době, kdy se vědci zoufale pod tlakem nějakého nutkání vyřešit anomálii, snaží vtěsnat nepředpokládaný objev do teorie stávajícího paradigmatu. To se sice může podařit, ale dá se předpokládat, že se brzy objeví nějaká další anomálie, která by možná dříve ani anomálií být nemusela, ale ve světle nové úpravy se jí stává. Od vědců se tedy v případě nastalé krize paradigmatu nedá očekávat jeho okamžité opuštění. Proces opuštění jednoho a přijetí nového paradigmatu v sobě zahrnuje jak porovnání paradigmat s přírodou, tak jejich vzájemné porovnání. Vědci, pokud jsou nuceni čelit ve výzkumu anomáliím, většinou nejsou schopni odmítnout paradigma. Někdy se stává, že v době krize někteří vědci odpadnou. Odmítnou paradigma, které nenahradí paradigmatem novým, čili se vzdají vědy jako takové.

Opravdová krize vědy nastává ve chvíli, kdy nejsou vědci schopni přijmout podstatnou anomálii jako anomálii a považují ji pouze za hádanku, kterou se nedaří rozluštit. Tehdy se poněkud zmnožují verze tohoto starého paradigmatu (pod vlivem upřesňujících teorií) a nastává uvolnění pravidel. Tím je umožněn vznik paradigmatu nového. V jednu chvíli si ale vědci anomálii uvědomí. Někdy se nestane nic - řešení problému je odloženo na neurčito. To však není případ v období, kdy bují krize. Anomálie může vyvolat krizi, jestliže aplikace, ze které vznikne, má zvláštní důležitost v praxi. Jednoduše začne být řešení anomálie z nějakých důvodů důležité. Výsledkem je nástup "mimořádné vědy". Většina odborníků se začíná řešením anomálie zabývat, až se dojde k názoru, že právě tato anomálie je pravou podstatou zkoumání vědy. A v tomto období, kdy se rozmazávají pravidla, právě přestává být jasné, co je vlastně paradigmatem. V tom výzkum mimořádné vědy připomíná období před vznikem paradigmatu. Vytváří se větší množství spekulativních teorií, které jsou následně ověřovány experimenty a které jsou v případě úspěchu nastoleny jako nové paradigma. Díky tomu se většinou nahromadí i větší množství objevů, kterých by v době vládnutí starého paradigmatu nebylo možné dosáhnout.

Povaha vědeckých revolucí

Pojem "vědecká revoluce" je pochopitelně paralela s revolucí sociální a nebyl zvolen jen kvůli okrajové podobnosti. Revoluce vzniká ve chvíli, kdy vzrůstá pocit, že stávající instituce přestaly odpovídajícím způsobem řešit problémy, které před ně staví prostředí těmito institucemi částečně vytvořené. Dalším podstatným aspektem revoluce je, že se snaží o změnu politických institucí prostředky, které jsou těmito institucemi zakázány. V jednu chvíli je společnost rozdělena na dva tábory: Jedni se snaží původní instituci zachovat a druhí se snaží nastolit instituci jiného řádu. Následně proběhne převrat, který se v žádném případě neřídí žádnými institucionálními pravidly. Těmito jevy se podobnost mezi společenskou a vědeckou revolucí vyčerpává.

Při rozhodování, která z vynořivších se potenciálních teorií by mohla nahradit paradigma stávající hraje velkou úlohu také přesvědčování. Každá ze skupin se snaží totiž své pravdy dokazovat na základě vlastní teorie, tudíž dochází nutně k definici kruhem. Tudíž pro ty, kdo odmítají do skupiny vstoupit nemá žádnou logickou přesvědčivost. Zdá se, že pokud existují nějaké vnitřní důvody pro přijetí nového a destrukci starého paradigmatu, neplynou z logické struktury vědeckého poznání. Věda by v podstatě mohla být kumulativním procesem, kterým také většinou je, neboť ne všechny nové objevy musí nutně rozvrátit stávající teorie. Empirickým faktem ale zůstává, že mnoho vědeckých revolucí s charakteristikami zde popsanými v minulosti proběhlo. Pokud nelze při řešení anomálie použít stávající metody výzkumu, je změna paradigmatu již v dohledu.

Často se může zdát, že staré paradigma nebylo zcela rozdraceno novým a že se původní teorie podařilo učinit jakousi speciální částí nové teorie (jako například v případě Newtonské a Einsteinovy dynamiky). Klička je ale v tom, že se sice dají staré zákony zdánlivě odvodit od zákonů nových, ale ve své podstatě jde o zákony již v značně odlišném smyslu, než jak je vidělo paradigma staré. Nové paradigma se dívá na různé pojmy vědou používané již jinak (pojem = např. hmotnost atd.) a tím posouvá i význam zákonů. Změna významů zavedených pojmů je např. ve fyzice změnou základních strukturních prvků, z nichž se skládá vesmír. Přijetí nového paradigmatu nutně vyvolá nové vymezení té které vědy.

Závěr

Největším přínosem Kuhnovy eseje se zdá být zavedení a dostatečné vysvětlení pojmu paradigma a konečné rozřešení otázky o struktuře vývoje vědy. Jelikož práce odhaluje strukturu vědy, je přínosem pro každého vědce, který by tápal při jasném vymezení svého oboru. Pokud by byla znalost tohoto eseje mezi vědci širší a její teorie přijímány (tudíž by se stala součástí paradigmatu), nedá se předpokládat, že by někdy v budoucnosti nebyla včas odhalena vědecká krize, že by vědci uvízli v pasti svých paradigmat, ale snažili by se řešit situaci v souladu s esejem, což by mohlo přinést efektivnější výsledky v období mimořádné vědy.

Kuhn navíc dokazuje, že vědecké poznání není jednoznačným nezvratným opisem skutečnosti, že teorie s přírodou nemusí nutně korelovat. Že vědecké poznání je zatíženo řadou společenských, psychologických a dalších vlivů, které si vlastní vědci nebyli schopni dříve přiznat. Předpokládám však, že tyto poznatky byly odhaleny již před Kuhnem.

Při pohledu na můj vlastní obor skrze Kuhnovu esej se zdá, že Antropologie neoplývá jasnou definicí paradigmatu, pohybuje se spíše v jakémsi předparadigmatickém období, neboť jasné vymezení otázek, na které se kulturní antropologie ptá a řešení, jež by měla hledat je velkým problémem. Vliv mnoha různých škol, které vznikaly v průběhu 19. a 20. století ještě v žádném případě neodezněl, a pojetí této vědy je v mnoha zemích odlišné, i když se zdá, že Anglo-Saský model kulturní antropologie jaksi přebírá vládu. Navíc podezřelé překrývání různých metod antropologie s metodami jiných společenských věd. Problém možná nebude v samotné antropologii, ale vůbec v povaze společenských věd. Zdá se, jako by bylo třeba uchopit problematiku těchto věd jaksi z jiného konce a nesrovnávat je s často jasně vymezenými vědami přírodními. Jako by snad některé společenské vědy nebyly ani vědami, spíše se blíží filosofii.

Použitá literatura: Thomas Samuel Kuhn: Struktura vědeckých revolucí, Oikoymenh, Praha 1997