

Anna Lukešová

Evoluční epistemologie Stephena Toulmina¹

Abstract:

When answering the question: "How does science really work?" Stephen Toulmin developed his own account of evolutionary epistemology. Evolutionary epistemology should be understood as naturalistic approach to the theory of knowledge which uses models and analogies derived from evolutionary biology. Toulmin states that at each stage there is a pool of competing intellectual variants and each generation selects some of them. The selected ones are incorporated into the science concerned and subsequently passed on to the next generation as integral part of the scientific tradition. Thus science develops as the outcome of a double process: innovation and selection. Given this evolutionary framework the author will look at the nature of intellectual evolution, changes and choices in science.

Keywords: evolutionary epistemology, Stephen Toulmin, evolution of ideas, development of science, conceptual change

1) Tato studie byla podpořena v rámci projektu OP VK Výzkumné centrum pro teorii a dějiny vědy, reg. č. CZ.1.07/2.3.00/20.0138, spolufinancovaného z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

1 Úvod

Evoluční epistemologie je oblast, která zhruba od poslední třetiny 20. století zaznamenala poměrně rychlý vývoj. Od šedesátých let, kdy evoluční biologie posílila na status profesionální vědy díky rozvoji populační genetiky a moderní evoluční syntéze, začaly vznikat úvahy, jak využít „porozumění evoluci“ pro „hledání adekvátní teorie vědění“ (Ruse 2011, 236). Vedle toho se s „pádem“ logického pozitivismu ve filosofii vědy začal prosazovat historický přístup a cesta k využití evoluční teorie pro uchopení problému vědecké změny s důrazem na její historický vývoj tak byla otevřena.

Pod pojmem evoluční epistemologie se dnes již skrývá poměrně široká škála přístupů, které pramení ze sdílené představy, že člověk je výsledkem evolučního vývoje, stejně jako jeho schopnosti, včetně těch, které mají na svědomí rozvoj lidského poznání a vědění. Poznávání je chápáno jako v přírodě vzniklá aktivita a evoluční epistemologové mají za to, že i jeho vývoj „sleduje vzorec biologické evoluce“ (Bradie 1994, 453).

V rámci těchto přístupů je možné rozlišit dva odlišné programy evoluční epistemologie, dva způsoby jakými lze uplatnit znalost evoluce pro naše pochopení poznání. Michael Bradie (1986) je odlišil zkratkami EEM (*The Evolution of Epistemological Mechanisms*) a EET (*The Evolutionary Epistemology of Theories*). V případě EEM se – jak název napovídá – badatelé soustředí na vývoj kognitivních mechanismů. Mentální procesy jsou tu chápány jako dispozice, „jež se staly součástí naší přirozenosti, protože našim předkům v minulosti byly užitečné“ (Ruse 2011, 245). To umožňuje širší aplikaci biologické teorie evoluce na ty prvky či znaky, které jsou člověku (a živočichům) základem pro poznávací aktivity – mozek, smyslovou a pohybovou soustavu.

Myslitelé, spadající pod vymezení programu EET, se kloní k názoru, že proces evolučního vývoje se neomezuje jen na sféru biologických druhů a znaků, ale podléhá i další skutečnosti. Soustředí se pak na vysvětlení vývoje idejí, vědy a kultury za pomoci modelů a metafor odvozených z evoluční biologie. Myšlenky, koncepty a teorie jsou chápány jako jednotky výběru, mezi nimiž probíhá „boj o přežití“ – pouze některé uspějí, jiné zaniknou. V rámci EET jsou tedy aplikovány „konceptuální nástroje“ (Nosek 2011, 216) evoluční biologie právě na tyto prvky lidské poznávací aktivity.

Jeden z programů této „evoluční epistemologie teorií“ poměrně obsáhle rozvinul Stephen Toulmin. Při snaze popsat konceptuální změnu a vysvětlit tak povahu a růst vědění, dospěl k názoru, že adekvátním modelem by mohla být „populační analýza“, popisující vědu z hlediska minulých a současných vztahů se svým prostředím. Toulmin se totiž domnívá, že pro správné pochopení vědecké metodologie a vědeckých teorií musíme pochopit především to, jak věda funguje v daném historickém kontextu. Historická změna se pro něj stává klíčovou součástí filosofie vědy (Hahlweg a Hooker 1989, 39).

V následujícím textu si Toulminův model představíme blíže a vysvětlíme souvislosti, které lze pomoci něho odkrýt ve skladbě vědy a její profesionální bázi. Využijeme ho jako základ k zodpovězení otázky po podstatě a odůvodnění vědecké změny a rovněž

jako motiv k překonání problému zdánlivého protikladu vnějších a vnitřních faktorů ovlivňujících vědu. Abychom Toulmina pochopili správně, vysvětlíme také přesněji vztah mezi jeho pojetím konceptuální evoluce a evolucí ve smyslu vývoje živých organismů.

2 Základní terminologie – populace a koncepty

Pro Toulmina není biologická evoluce pouhým vzorem pro vysvětlení konceptuální změny, naopak je spíše speciálním příkladem obecnějšího vzorce vývoje, který lze aplikovat i na další historické entity chápané jako „populace“. Slovo populace, které jsme zvyklí spojovat s ekologií, genetikou nebo demografií, má v Toulminově terminologii mnohem obecnější význam – jsou to celé společnosti, sociální instituce, jazyky; ve vědě tvoří takové populace koncepty, postupy, problémy, cíle, ale i vědecké disciplíny a profese. Evoluce se tak stává obecným pojmem, popisujícím procesy, „v nichž je kompaktní, ale měnící se ‚populace‘ zastoupena následnými sadami prvků spojenými původem“ (Toulmin 1972, 339–340). Takové pojetí „evoluce“ nebo vývoje dokáže vedle organické změny vysvětlit také kulturní, konceptuální, sociální nebo lingvistické změny.

Jacobs (1989, 513) přehledně popsal charakteristiku těchto Toulminových „populací“ a identifikoval tři klíčové prvky: populace (1) nemají silnou strukturu a jsou to spíše agregáty nežli systémy; (2) jsou to historické entity, v nichž nové prvky mají původ v předcházejících a vyznačují se proto „rozpoznatelnou jednotou a kontinuitou“; (3) svůj charakter mění skrze variaci a selekci svých prvků. V konceptuální evoluci jsou těmito prvky koncepty.

Důležitost historické perspektivy se ukazuje, uvědomíme-li si, že takovou populací jsou podle Toulmina i vědecké disciplíny. Disciplína je chápána jako vyvíjející se subjekt, který „je stejně tak charakterizován procesem růstu, jako obsahem kteréhokoliv historického průřezu“ (Toulmin 2009, 184²). Vlivem tohoto vývoje tvoří jednu disciplínu v každé historické epoše trochu odlišné komponenty, a nemůžeme ji tedy uchopit pomocí absolutních charakteristik nebo uzavřít do neměnných hranic. Přesto si však v časové následnosti zachovává „dostatečnou jednotu a kontinuitu“ (Toulmin 1972, 141). Díky spojení přechozích prvků s následnými tak lze vůbec mluvit o dějinách jedné disciplíny a chápat ji jako specifickou oblast, odlišitelnou od disciplín dalších.

Pokud mluvíme o vědě a jejím vývoji, budeme se věnovat konceptuální změně. Klíčovým pojmem proto pro nás bude poměrně těžko přesně uchopitelný a Toulminem široce užívaný pojem „koncept“. Pod koncepty podle něj totiž spadají „dovednosti nebo tradice, aktivity, postupy nebo nástroje intelektuálního života člověka a jeho představivosti.“

2) Původně vydáno v roce 1967. Citováno v překladu Jakuba Šafránka z úryvku v Ruse 2011, 237.

Klíčovou charakteristikou pro „Toulminovy“ koncepty tedy je, že se týkají lidské intelektuální činnosti, skrze niž člověk „získává a vyjadřuje poznání“ (Toulmin 1972, 11).

Ve vědeckých konceptech pak podle něj můžeme odlišit tři aspekty (Toulmin 1972, 161–162):

1. jazyk (odborné termíny, pojmy, zákony, generalizace);
2. metody znázorňování, tj. postupy pro znázornění obecných vztahů mezi přírodními objekty, událostmi a jevy (kreslení grafů a diagramů, sestavení taxonomických „stromů“ a klasifikací, matematické postupy apod.);
3. pravidla pro aplikaci, určující, pro které situace jsou výše uvedené symbolické aspekty konceptů – jazyk a metody znázorňování – využitelné (a pro které případy jsou irelevantní).

Tímto rozlišením se Toulmin snaží ukázat, že vědecké koncepty se neomezují pouze na logický a matematický formalismus. Pro pochopení vědy je důležité uvědomit si právě tyto vztahy mezi teoriemi, metodami a jejich konkrétní aplikací. Toulminův přístup k uchopení vědy má být alternativou k „přehnaně systematickým a ahistorickým analýzám vyvíjejících se systémů“ (Toulmin 1972, 337).

3 Racionalita vědy

Toulmin zdůrazňuje, že chceme-li pochopit povahu vědy, je třeba odlišovat racionalitu a logické struktury či systémy, které se uplatňují např. při výstavbě formálních důkazů a argumentů. Filosofie vědy 20. století se pod vzorem matematiky a fyziky neoprávněně pokoušela využít výhod axiomatizace pro uchopení konceptuálního uspořádání vědění. Logika a její nástroje jsou přitom pouze jedním z intelektuálních postupů ve vědě, který pracuje s již existujícími teoriemi, koncepty a metodami (Toulmin 1970b, 554).

Racionalita a „rozumnost“ vědeckého uvažování se podle Toulmina projevuje nikoli v bezchybné aplikaci používané metodiky, ale v pochopení, že (a kdy) tato metodika již nestačí pro řešení vědeckých problémů, a v návrhu alternativních relevantních postupů, které budou pro novou situaci vhodnější. Toulmin mluví o vynalézavosti a schopnosti objevit takové explanační postupy a způsoby uvažování, které dříve neměly ve vědě žádné uplatnění (Toulmin 1970b, 554). Vědec jedná racionálně tím, že se dokáže otevřít novým myšlenkám.

Idea racionality, kterou Toulmin zastává, tedy spočívá v adaptibilitě (přizpůsobivosti) člověka a jeho schopnosti neustále pátrat po zdokonalení svých intelektuálních schopností a v budování nových konceptů a institucí. Kritika nezdravého zaujetí filosofie

vědy logikou se v Toulminově práci objevuje opakovaně – a hned v úvodu *Human Understanding* jako východisko pro evoluční analýzu vědy Toulmin opakuje:

„Ve vědě a podobně ve filosofii byla naprostá posedlost logickými systémy destruktivní jak z hlediska historického porozumění, tak z hlediska racionální kritiky. Lidé dávají najevo svou racionalitu nikoli pořádním svých konceptů a přesvědčení do čistých formálních struktur, ale skrze svou připravenost odpovědět na nové situace s otevřenou myslí – uvědomit si nedostatky svých předchozích postupů a překonat je“ (Toulmin 1972, vii–viii).

Toulmin uznává, že v jistých případech může být obsah nějaké teorie (nebo souboru teorií) vyjádřen prostřednictvím „logického systému“, výjimečně tak může být vyjádřen i obsah celé vědy (to by se ovšem týkalo spíše formálních nežli přírodních věd, které jsou v centru Toulminova zájmu). Jeho chápání racionality ovšem předpokládá poněkud komplikovanější strukturu vědy a jejích disciplín. Namísto pojmů jako „forma“ a „platnost“ mají klíčovou roli pojmy „adaptace“, „koncept“ a „problém“. Chceme-li „pochopit racionální postupy, jimiž je efektivně rozšiřován obsah vědy“ (Toulmin 1970b, 554), musíme se soustředit na koncepty jako nástroje pro řešení problémů, nikoli na hledání protokolárních vět nebo verifikaci tvrzení.

Jak jsme viděli, vědecké disciplíny zahrnují množství teorií, pojmů a dalších prvků, jako jsou explanační postupy nebo metody znázorňování, a Toulmin je proto vnímá jako jakýsi „konceptuální agregát“, resp. „populaci“. Nepopírá tím, že některé koncepty a metody vědy jsou provázány formálním či logickým způsobem. To jsou prvky, které vznikaly pospolu a byly určeny ke stejnému účelu (např. Newtonovy koncepty síly, hmoty a hybnosti). Tyto prvky tvoří jakási „lokální ložiska logické systematicity“ (Toulmin 1970b, 560), skladba vědy však zahrnuje mnohem víc než to. Její další složky – vzniklé nezávisle – budou na sobě rovněž logicky nezávislé, a dokonce mohou být i vzájemně rozporné (Toulmin 1970b, 561).

Potřeba populační analýzy pro vědu se ukazuje ještě v druhém důležitém ohledu. Dosavadní tradice filosofie vědy 20. století podle Toulmina selhávala ve vysvětlení vzájemné působnosti interních a externích faktorů ve vědě. Filosofie vědy se – zjednodušeně řečeno – zabývala vnitřním vývojem vědecké tradice a vnější faktory vnímala (pokud vůbec) jako marginální. Historie takového systému pak ale působí jako autonomní proces vývoje idejí a konceptů, který může být nanejvýš usnadněn nebo znevýhodněn externími faktory (Toulmin 1972, 143). Opačným extrémem byl čistě sociologický přístup (studium externích vztahů mezi vědou a kulturou nebo společností, která vědu provozuje).

Tato „oscilace“ mezi interními a externími vlivy ve vědě je však podle Toulmina neudržitelná. Logická klasifikace nás při užívání antonym interní–externí nutí rozlišovat mezi „historií myšlenek“ a „dějinami lidí“, kteří jsou jejich autory a nositeli. Toulmin však chce podat komplexnější výklad a pochopit, jak aktuální obsah vyvíjející se tradice

idejí „ovlivňuje a je ovlivňován aktivitami lidí nesoucími tuto tradici“ (Toulmin 2009, 180). Domnívá se, že tato nová teorie změny ve vědě bude muset spojit úspěchy dosavadních odlišných přístupů k vědě, včetně využití statistických metod – „bude muset být zčásti založená na výsledcích nových empirických výzkumů aktuálního vývoje a růstu vědy“ (Toulmin 1970a, 45) a bude muset zohlednit jak vnitřní racionalitu a metody vědy, tak nezanedbatelné vztahy existující mezi vědeckým myšlením a jeho sociálním prostředím.

4 Evoluční pojetí vědy

Při úvahách o takové nové alternativě pro teorii vědy Toulmin opakovaně užívá slovník organické evoluce. Tuto evoluční analogii plně rozvíjí v díle *Human Understanding* (1972) a stručněji o něco dříve v článku *The Evolutionary Development of Natural Science* (1967), ale tenduje k ní již předchozími monografiemi a především články z 60. let.

V roce 1965 (vydáno 1970) např. reagoval při příležitosti konference *Criticism and the Growth of Knowledge* na Kuhnovu interpretaci vývoje vědy a jeho pokus o řešení problému diskontinuit ve vědě. Namísto opozice normální věda–vědecká revoluce tu navrhoval spíše uvažovat o „obrazu vědy, v němž současně přijímané teorie slouží v každém stadiu jako východisko pro velké množství navrhovaných variant; v němž ale jen malý zlomek těchto variant skutečně přežije a etabluje se v souboru idejí předávaných další generaci“ (Toulmin 1970a, 46).

O něco později pak Toulmin svůj evoluční přístup k uchopení racionálního jednání a jeho historického vývoje vystihuje následovně:

„Věda se vyvíjí [...] jako výsledek dvojího procesu: v každé fázi je spolu v oběhu sada soupeřících intelektuálních variant a v každé generaci probíhá proces výběru, díky němuž jsou některé z těchto variant přijaty a zahrnuty do příslušné vědy, aby byly předány další generaci badatelů jako nedílná součást tradice“ (Toulmin 2009, 184³).

Vývoj vědy je tu výsledkem dlouhodobých a povětšinou malých změn, za kterými stojí „navzájem se vyvažující inovativní a selektivní faktory“ (Jacobs 1989, 513). Inovativní faktory jsou spojeny s lidskou vynalézavostí a jsou odpovědné za vznik nových „odchylek“ v konceptech, které vědci zdědili od svých učitelů. Selektivní faktory diktují směr změn v dané disciplíně tím, že uchovávají jen některé vybrané odchylky.

3) Původně vydáno v roce 1967. Citováno v překladu Jakuba Šafránka z úryvku v Ruse 2011, 237.

Toto základní schéma konceptuální evoluce, silně připomínající darwinistickou evoluci, se od ní minimálně v jednom zásadním ohledu odlišuje. Vztah mezi inovativními a selektivními faktory má totiž podle Toulmina odlišnou podobu. Genetická mutace a ekologická selekce, jimž podléhají živé organismy, jsou nezávislými činiteli. Jednoduše řečeno: to, jak vznikají odchylky, nemá vliv na to, které odchylky budou vybrány. V Toulminově terminologii se jedná o procesy oddělené (*decoupled*). V konceptuálním vývoji jsou podmínky pro vznik variací vázány na podmínky selekce: nově vznikající myšlenka je již předurčena („před-selektována“) pro vlastnosti, které vyhovují kritériím výběru. Konceptuální variace a intelektuální selekce jsou tedy vázány (*coupled*) procesy.

Tímto rozlišením se Toulmin předem brání proti námitkám o neoprávněném využití přirovnání k biologické evoluci. Konceptuální změny v tomto pojetí nejsou slepé ani nahodilé, a přitom toto pojetí vývoje nijak nezasahuje do předpokladu, že mutace u biologických druhů nahodile vznikají. To oslabuje jakoukoli kritiku směřující k tomu, že na rozdíl od biologie jsou „nové variace ve vědě [...] obvykle cokoli, jen ne nahodilé“ (Ruse 2009, 163; podobně Ruse 2011, 240). Takových odchylek by se v konceptuální evoluci dalo objevit více,⁴ pro Toulmina je však podstatné obecné schéma změny, nikoli detaily analogie.

5 Biologická a konceptuální evoluce

S tímto základním rozlišením na paměti můžeme pak konkrétněji rozvést Toulminovu metaforu, v níž koncepty hrají roli jednotlivých organismů a soubor konceptů tvoří intelektuální disciplínu, která je analogií organických druhů. V poznání živé přírody – nebo přesněji v historickém výkladu, který se uplatňuje pro biologickou evoluci – identifikuje Toulmin čtyři východiska, která mu pomáhají načrtnout základní představu o evoluci konceptuální.

1. Z množství možností, které nabízí různé variantní formy organismů vznikající v daném prostředí, se uchovávají pouze některé; a takto selektované organismy formují jednotlivé biologické druhy. Podobně lidské intelektuální počiny netvoří jakési neuspořádané kontinuum, ale spadají pod vymezené obory (disciplíny), které jsou charakterizované svými koncepty a dále intelektuálními cíli. Navzdory tomu, že koncepty se v průběhu času mění, disciplína normálně vykazuje kontinuitu – podobně jako biologický druh obsahující variantní formy jedinců. Vedle toho může docházet k „hlubokým

4) Citováno v překladu Jakuba Šafránka z úryvku v Ruse 2011, 237.

dlouhodobým změnám, skrze něž jsou [disciplíny] přetvářeny nebo nahrazeny“ (Toulmin 1972, 139). Takové hluboké změny jsou v biologii otázkou transformace druhů.

2. Kontinuita organických druhů a způsob jejich proměny jsou řízeny procesy variace a selekce. Kontinuita a změna v konceptuálním vývoji jsou zajištěny procesy inovace a kritického výběru. Ne všechny intelektuální novinky, které se objeví, se v dané disciplíně uchytí – některé jsou ignorovány či zamítnuty, jiné jsou naopak vybrány a předány do další generace. Neustálý vznik intelektuálních inovací je „*vyvažován trvajícím procesem kritického výběru*“ (Toulmin 1972, 140). Vrátime-li se na pole biologie: Každá generace organismů obsahuje jedince s různými odchylkami, ale jen někteří přežijí a dědí své vlastnosti v následných generacích.

To, jak je zaručen přísun variací–inovací, Toulmin neřeší. Jednoduše předpokládá (podobně jako Darwin musel předpokládat pravidelný výskyt dědičných variací), že vždy „*existuje dostatek lidí s přirozenou vynalézavostí a zvědavostí*“ (Toulmin 1972, 140), kteří je produkují. V článku z roku 1967 dokonce vyjadřuje pochopení pro představu implikovanou epidemiologickými vzorci, že vědecká zvědavost „*se šíří skrze populaci infekčně jako choroba*“ (Toulmin 2009, 180).

3. Ke vzniku nových druhů prostřednictvím uchování výhodných variací dochází jen za určitých podmínek, např. je potřeba dostatečný selekční tlak (kde není soutěž, tam není možné rozpoznat některé vlastnosti jako výhodnější), a přitom prostor pro soupeření variací (*forum of competition*) nesmí být příliš rozsáhlý (v příliš rozsáhlé populaci dojde k rozmělnění nových variací). Také inovace konceptuální potřebují určitý prostor (fórum), kde jsou diskutovány a uznány, nebo případně kritizovány a zamítnuty.
4. Zachování odchylek je podmíněno tím, že jsou dostatečně dobře adaptované, to znamená, že efektivně čelí ekologickým tlakům svého prostředí (fyzikální podmínky, koexistující populace). Opět nacházíme paralelu v konceptuálním vývoji, kde je inovace rovněž vystavena potřebám daného „*intelektuálního prostředí*“. Mezi tyto potřeby patří efektivita, s níž inovace řeší dílčí problémy, a schopnost koexistovat s již zavedeným obsahem disciplíny.

6 Historie myšlenek a dějiny lidí

Tato představa nám podle Toulmina poskytuje mnohem lepší východisko pro pochopení faktorů, které zasahují do vývoje vědy. Je faktem dějin vědy, že disciplíny se v různých obdobích nevyvíjejí se stejnou rychlostí a efektivitou. Ačkoli samotný vznik inovací nebo variant ve vědě z principu není problém, je zřejmé, že v některých fázích bude bujnější nežli v jiných. Můžeme se potom oprávněně ptát, jaké faktory určují množství a povahu vznikajících variant. A jsou-li uchovávány pouze některé z nich, můžeme se dále ptát, jaké faktory budou řídit proces jejich výběru.

1. Toulmin předpokládá, že objem či množství inovací budou do velké míry závislé na externích faktorech, protože různé společnosti a kultury v různých obdobích nabízejí odlišné příležitosti nebo kladou různé překážky pro originální vědeckou práci. Tam, kde je výzkum podporován kulturní či politickou elitou, bude příležitost pro inovaci větší, než tam, kde elita považuje novoty a nekonvenční myšlenky za nebezpečné. I vědci potřebují prostředky na přežití, a jsou tak závislí na svých dalších aktivitách nebo institucích. Převážně se tedy v otázce po množství inovací odvoláváme na sociální, ekonomické, institucionální a podobné vlivy (Toulmin 2009, 181–182).
2. Obsah inovací bude záležet na souhře faktorů interních i externích. Ne všechny dostupné podněty jsou brány v úvahu – směřování inovace se musí potkat s určitými požadavky, aby ji vědci vůbec brali vážně. Tato „*počáteční hodnověrnost*“ či „*přijatelnost*“ (Toulmin 2009, 182), která je přiřazena určitým hypotézám, je dána širší intelektuální situací v dané vědecké disciplíně, kde vládne určitá škola nebo zvyklosti. To je interní, profesionální záležitost. Na druhou stranu i do tohoto soudu mohou vstoupit vlivy širší, např. určitý světový názor nebo náboženství, které mohou být inspirací pro nové hypotézy, vzdálené současným vědeckým problémům.
3. Výběrová kritéria určující, které inovace se v dané vědecké tradici uchovají, budou (ideálně) profesionální záležitostí, a tedy závislá převážně na interních faktorech. Při těchto kolektivních rozhodnutích o (ne)přijetí nové hypotézy vědci uplatňují demarkační kritéria vědeckosti (pravda, verifikace, falzifikace) a odvolávají se na své profesionální hodnoty. V každém období jsou taková kritéria považována za závazná, i když jejich formulace je často problematická a může být časem přehodnocována. Přesto nejsou tato

rozhodnutí zcela nezávislá na sociálních a historických faktorech a – byť neúmyslně – mohou podléhat např. také vzorcům myšlení dané kultury.⁵

7 Profesionální základna vědy

Ať už mluvíme o vzniku inovací, jejich povaze nebo o jejich selekci, musíme si uvědomit, že vědecká disciplína a její koncepty jsou vždy výsledkem, ale také východiskem lidské činnosti, kterou můžeme nazvat provozování vědy. Historicky se vyvíjející lidské racionální aktivity – včetně vědy – mají dvě tváře: Je to vždy jednak disciplína – „*společná tradice postupů a metod pro řešení teoretických nebo praktických problémů*“ – a zároveň je to také profese – „*organizovaný soubor institucí, funkcí a lidí, jejichž úkolem je aplikovat nebo zdokonalovat tyto postupy a metody*“ (Toulmin 1972, 142). Obě tyto „tváře“ jsou pouze odlišné úhly pohledu. Jsou součástí jediného historického vývoje, svazujícího historii idejí s historií vědeckých organizací, institucí a pracovní činnosti.

Jinými slovy, mezi vnitřní podstatou vědecké disciplíny a jejím profesionálním rámcem fungují komplexní vztahy. Pokud mluvíme např. o zavedení intelektuálních inovací, „*musíme věnovat pozornost postupům selekce použitým při ohodnocení intelektuálních výhod každého nového konceptu, a tyto postupy musí být vztahy k aktivitám lidí, kteří tvoří [...] autoritativní, referenční skupinu dané profese*“ (Toulmin 1972, 143). Tato vlivná skupina vědců rozhoduje, které novinky jsou plodné, a činí tak na základě ustanovených kritérií. Přitom, jak uvidíme dále, dohoda vědců v jiných fázích vývoje vědy stanovuje samotná tato kritéria.

Jak jsme viděli, disciplíny – podobně jako biologické druhy – se vyznačují kontinuitou, navzdory malým i větším změnám, kterým ve svém vývoji podléhají. To pochopitelně platí i pro profesionální stránku vědy. Jednotlivé fáze vývoje disciplíny ani její profesionální základny tedy nemohou být spojeny na základě toho, že by byly identické nebo logicky vyvoditelné, ale vztahem genealogickým, vztahem příbuzenství.

Vědci jsou ke svým žákům vázáni jako předkové, kteří jim předávají stávající tradici; „*učené společnosti a výzkumná centra každé vědy jsou propojené podobnými institucionálními genealogiemi; a v rámci dané vědy jiné genealogie pojí experimentální aparát, explanační modely, terminologie, matematické postupy a předměty z dřívějších do pozdějších fází*“ (Toulmin 1972, 146).

⁵ Toulmin užívá příkladu Pierra Duhema (1954, 55–104), který porovnával britský a francouzský způsob vedení vědy v 19. století a identifikoval jejich odlišné požadavky na nové vědecké teorie. Zatímco Francouzům vyhovoval axiomatizovaný, formální a přesný výklad, Britové dávali přednost mechanickým modelům a síle analogie. Duhem pro tyto přístupy využil pojmů *esprit géométrique* vs. *esprit de finesse*.

Do vědeckých profesí neustále vstupují mladí badatelé a současně ji opouštějí starší. Zdrojem kontinuity vědy jsou tyto vztahy, v jejichž rámci starší generace předává koncepty generaci mladší. Tito noví zájemci o vědu se učí explanačním metodám a způsobům jejich aplikace, dále během procesu učení získávají přehled o disciplinárních cílech a osvojují si „*celkový obraz přírody přijímaný jejich bezprostředními předchůdci*“ (Toulmin 1972, 284). Koncepty však nikdy nejsou předány se stoprocentní přesností – již v průběhu vzdělávání se studenti učí také tomu, jak koncepty posuzovat, testovat a zdokonalovat. A tento kritický přístup uplatňují i vůči konceptům, které jim předkládají jejich učitelé. Vedle toho jsou také ovlivněni kontakty mimo své domovské pracoviště a „*intelektuálním klimatem*“ vlastní doby.

Můžeme proto říci, že „*každá nová generace pro sebe přetváří vizi přírody*“ (Toulmin 2009, 187). Vychází z myšlenek a zkušeností svých učitelů, ale nikdy je nepřevzme zcela identické; tradiční koncepty své disciplíny spolu s jejich obměnami si „*seskládá [...] do svého vlastního modelu*“ (Toulmin 1972, 285). Každá generace vědců tak rozhoduje, které části teorií převzme jako vhodné prostředky pro poznávání přírody a které ponechá stranou v zájmu inovací.

8 Zdroje změny ve vědě

Tyto obměny konceptů jsou zdrojem změny ve vědě. I dlouhodobé a rozsáhlé změny vznikají „*akumulací*“ těchto drobnějších variací, které byly přijaty na základě konkrétních potřeb nových uživatelů konceptů. Jak jsme již zmínili, intelektuální inovace nevznikají náhodně, ale v souladu s určitými požadavky soudobého vědeckého diskurzu. Primárním impulsem pro jejich vznik jsou podle Toulmina vědecké problémy – ty jsou jakýmsi „*centrem adaptace*“ (Jacobs 1989, 517) ve vědě, protože díky intelektuálním požadavkům, které na vědce kladou, je nutí vymýšlet nové a lepší varianty.

Tyto problémy nebo problémové situace ve vědě jsou důsledkem neschopnosti dostát tzv. ideálům přírodního řádu (*ideals of natural order*) – ideálům úplného a dokonalého vysvětlení. Toulmin totiž v každé vědě odlišuje koncepty a principy dvou druhů: (1) základní teoretické zákony – tj. specifické části teorie (např. Newtonův zákon univerzální gravitace) a (2). disciplinární (oborové) cíle, které definují základní intelektuální principy, resp. strategii vědy (např. anti-vitalismus v biologii).

Tyto ideály pojí jednotlivé fáze ve vývoji vědecké disciplíny, podobně jako vztah mezi učitelem a žákem svazuje staré a následné koncepty z hlediska zajištění profesionální kontinuity vědy. Ideály přírodního řádu totiž určují hranice přijatelnosti nových hypotéz a slouží jako spojnice mezi explanačními postupy, koncepty, teoretickými problémy a empirickými aplikacemi disciplíny (Toulmin 1972, 155). Stanovení těchto ideálů je záležitost shody vědců, a každá disciplína má proto sobě vlastní ideály. Neexistuje žádný

univerzálně platný ideál vysvětlení, a i v rámci jedné disciplíny se může – jak uvidíme dále – transformovat.

„Problémy vznikají [...] tam, kde naše představy o světě jsou v rozporu buďto s přírodou, anebo navzájem“ (Toulmin 1972, 150), tedy tam, kde naše intelektuální ambice požadují vyšší porozumění, než jsme schopni podat se stávajícími koncepty. Řekneme-li to velice jednoduše, pozdější koncepty vznikají proto, že dokáží vyřešit problémy, pro které byly dřívější koncepty již nedostatečné. Kritéria pro posouzení, zda nový koncept zvyšuje explanační sílu disciplíny, poskytují právě tyto společné ideály a ambice. Ty určují, co je přijatelné jako dobré vysvětlení, a diktují tak směr konceptuálních změn.

Různé problémové situace volají po odlišných řešeních. Podle Toulmina lze problémy a způsoby, jak se s nimi vypořádat, rozdělit do pěti kategorií (Toulmin 1972, 176–181):

1. Vždy se najdou jevy, které jsou z principu vysvětlitelné, ale které ještě nebyly řádně uchopeny. Ty volají po rozšíření současných metod na další jevy.
2. Vždy existují jevy, které jsou stávajícími explanačními postupy uchopeny nedokonale nebo neúplně. Zde je potřeba zdokonalení stávajících metod za účelem úplnějšího nebo přesnějšího vysvětlení známých jevů.

Problémy typu (1) a (2) odráží snahu odstranit nevysvětlené jevy. Problémy typu (3–5) vyvstávají na hranicích disciplín, kde dochází ke vzájemnému styku nebo konfliktu konceptů, a můžeme tak porovnávat jejich efektivitu a užitečnost. Tato hodnocení již nejsou otázkou uchopení dílčích faktů, ale spíše vyžadují konceptuální reorganizaci:

3. vnitřně-oborové sjednocení metod v rámci jedné vědy;
4. vně-oborové sjednocení metod příbuzných věd;
5. odstranění rozporů mezi vědeckými a ne-vědeckými koncepty (např. obecnými názory a postoji lidí).

Řešení těchto problémů vyžaduje změny v (alespoň) některých složkách našich konceptů – lze se s nimi vypořádat „vytříbením terminologie, zavedením nových metod pro znázorňování nebo přizpůsobením kritérií pro rozpoznání případů, na které je možné současné metody aplikovat“ (Toulmin 1972, 207–208). Impulzy pro konceptuální změnu jsou poměrně bohaté a jde tedy obvykle o velice komplexní záležitost, zahrnující přesnější vysvětlení starých jevů, první vysvětlení jevů nových, nové vymezení konceptuálních hranic a modifikaci konceptů. Tento úkol zkrátka vyžaduje přebudovat stávající

koncepty tak, aby podávaly lepší, tedy přesnější, detailnější, srozumitelnější, obraz daného předmětu výzkumu, ať už jsou jím objekty, systémy nebo události (Toulmin 1972, 206).

9 Racionální výběr konceptů

Jak jsme již zmínili výše, v procesu konceptuálního vývoje fungují vnitřní (intelektuální) a vnější (sociální) faktory jako dva filtry: Kulturní a sociální instituce podněcují nebo demotivují intelektuální inovaci. Úsudek vědců ohledně požadavků stávající intelektuální situace rozlišuje mezi plodnými a neplodnými směry výzkumu a provádí výběr mezi různými návrhy řešení problémů. Tento moment je podle Toulmina ve vývoji konceptů primární – mluvíme-li o vědě jako o racionální aktivitě, pak předpokládáme, že konceptuální změny jsou v ní prováděny nikoli libovolně, ale na základě určitých důvodů a rozumových úvah (Toulmin 1972, 223).

To, co utváří racionalitu vědy, je selekce inovací – vědec vybírá nové koncepce na základě jejich kritického zhodnocení „ve světle ideálů oboru“ (Jacobs 1989, 518). Samotná produkce inovací ve vědě nestačí, neboť jejich přežití je podmíněno hodnocením vědců. Bez existence vhodného profesionálního „fóra“, by nemohly být nově navrhované změny konceptů diskutovány, posouzeny a případně následně přijaty. Přežití novinek je tedy závislé na komunitě vědců, kteří mají autoritu pro další generaci. (A měnicí se charakter vědy je podle Toulmina spojen s tím, že s každou generací přebírají vlivné pozice ve vědě lidé s odlišnými názory.)

Celý proces vedoucí k vývoji nových konceptů je tedy kolektivní záležitost. Sama o sobě totiž jakákoli inovace nebo nový návrh nemusí pro vědu znamenat vůbec nic a zůstat v zapomenutých zápiskách kreativního vědce, v jehož mysli se zrodila. Potenciál modifikovat stávající koncepty je dán až v okamžiku, kdy vědci rozpoznají, jak může inovace přispět k dalšímu výzkumu, a uznají tak, že se vyplatí ji testovat. Má-li mít inovace budoucnost, musí vhodným způsobem odpovídat na nedořešené otázky. Pokud tyto podmínky nejsou splněny, pak inovace – ačkoli může být logicky správná a formálně konzistentní – nezíská ani status „možnosti“ pro další debatu (Toulmin 1972, 207). Teprve pokud si návrh získá toto širší uznání profesionálů, soupeří o to, aby byl vědci potvrzen a začleněn do souboru přijatých konceptů.

Podle Toulmina by vědci na základě uznávaných cílů (ideálů) vědy v zásadě neměli mít problém určit, která možnost je lepší. Tam, kde panuje dostatečná shoda ohledně cílů disciplíny a ohledně toho, co vyžaduje „úplné řešení“, může být konceptuální změna vysvětlena racionálně na základě toho, „jak úspěšná inovace pomohla vědcům dosáhnout jejich společných cílů“ (Toulmin 1972, 231). Toulmin shrnuje, že intelektuální zhodnocení variant je (1) vždy záležitostí srovnání (vědci se zde neptají, zda je koncept „platný“ nebo „pravdivý“, ale zda v dané situaci má „vyšší explanační sílu“ než jeho alter-

nativy); a (2) je založeno na neformálních kritériích (usiluje se o to vyhovět intelektuálním ideálům) (Toulmin 1972, 225–226).

Úskalí představuje fakt, že (3) „výhody konceptuálních variant lze jen zřídka formulovat nebo posoudit jednoduše“ (Toulmin 1972, 226). Nové konceptuální varianty ne vždy zcela přesně odpovídají problémům a často mají širší důsledky nebo „vedlejší efekty“. Nároky problémů bývají vzájemně neslučitelné a stává se, že inovace přináší lepší porozumění v jednom ohledu, ale na úkor dalších (málokdy jsou všechny žádoucí vlastnosti, jako např. větší schopnost předpovídat, koherence, rozsah, přesnost, srozumitelnost, obsaženy v jedné variantě). Úkolem vědců pak je prostřednictvím neformálních teoretických soudů zhodnotit, zda „intelektuální zisk“ vyváží „intelektuální cenu“ (Toulmin 1970b, 561).

Dokonce i v takové vědě, kde panuje dostatečná shoda ohledně společné intelektuální strategie a kde jsou konceptuální změny přímým výstupem společného řešení problémů, má řešení konceptuálních problémů mnoho dimenzí. Je to důsledek toho, že vědecké disciplíny jsou populacemi logicky nezávislých konceptů. To znemožňuje formalizovat postup pro výběr určité inovace a najít jednoduché vysvětlení, které by nám umožnilo analyzovat všechny možné situace. Výhodou tohoto Toulminova modelu ostatně nemá být logická průzračnost, ale schopnost zohlednit složitost reality, a přesto změny ve vědě vysvětlit racionálně.

Toulmin (1972, 231–232) upozorňuje na dva druhy situací, které mohou ve vývoji vědy nastat a které nelze vysvětlit racionálně:

1. Případy selhání racionality: To jsou případy, kdy do procesu intelektuální selekce zasáhnou iracionální faktory, které naprosto nesouvisí s řešeným problémem, např. konzervatismus nebo předsudky, soukromé profesionální ambice či selhání komunikace mezi vědci, politický tlak. I prostá nepozornost může způsobit, že bude přehlédnuta výhodná inovace.
2. Případy změny samotných kritérií racionality: Jde o případy, kdy se vědci neshodují v základních intelektuálních strategiích, a jsou tak nejasné nejen konkrétní problémy vědy, ale i kritéria výběru konceptuálních variací. Jsou-li disciplíny historické entity, ani jejich nehlubší intelektuální ideály nebo cíle nemohou být věčné a neměnné.

10 Transformace vědeckých disciplín

Vědci tedy mohou být podrobni dvojímu typu volby. Jejich běžná praxe zahrnuje selekci konceptuálních inovací, která probíhá podle důvěrně známých pravidel. Méně často – přesto v určitých fázích nevyhnutelně – jsou nuceni k základnímu přehodnocení společných cílů nebo „ideálů přírodního řádu“, a tudíž také k přehodnocení kritérií racionality,

problémů atd. V těchto případech se jejich argumentace „vymyká rutině“ (Holzbachová 1996), protože již není možné se opřít o osvědčená pravidla a postupy.

Vědci v podobné situaci musejí vyjít za hranici čistě formálního uvažování a zvážit, jak se přizpůsobit nové situaci. Nacházíme se tu na „hranici racionality, kdy se lidé musí vypořádat s novými typy problémů prostřednictvím nových způsobů uvažování, a na těchto hranicích již nemůžeme zcela oddělit racionální vědecké postupy od intelektuálních cílů lidí, kteří je přetváří, nebo od historické situace, v níž se [tito lidé] nacházejí“ (Toulmin 1972, 241).

Tyto „okamžiky strategického přesměrování“ (*moments of strategic redirection*), kdy vědci pátrají po alternativních cílech disciplíny a nových explanačních strategiích, mohou v důsledku transformovat celý obor. I proto je důležité zdůraznit, že tato strategická rozhodnutí nejsou ani subjektivní ani náhodná, ale jsou založená na neformálních argumentech, jejichž charakter připomíná zvykové právo:

„Nejvyšší soud [...] se občas setkává s případy, pro které není možné najít bezrozporné rozhodnutí nebo v nichž dosud přijímané zásady [...] vedou k očividným chybám nebo nerovnosti. Když k tomu dojde, není úkolem soudu znovu uplatnit již existující protokoly na nové případy. Soudce si naopak musí vytvořit odstup a ve světle širšího socio-historického prostředí znovu zvážit celkovou spravedlnost přijímaných právních zásad a ústavních předpisů“ (Toulmin 1972, 239–240).

Tato volba je zodpovědností autorit a zkušených zástupců disciplíny. Ti se – podobně jako soudci – musí obrátit ke své širší zkušenosti a historii disciplíny. O nových taktikách pro uchopení konceptuální změny uvažují jednak retrospektivně – opírají se o zkušenosti získané v rámci předchozího řešení problémů; jednak musejí předvídat a navrhnout nové koncepty a postupy s ohledem na to, které z nich mají v budoucnu nejlepší šanci prohloubit vědecké poznání.

Jsou to tedy zástupci vědecké profese, kdo řídí jak běžné konceptuální změny, tak formování celých disciplín prostřednictvím ustanovení jejich základních cílů. Život vědy probíhá paralelně s profesionálním životem vědců. Zahrnuje výměnu informací mezi nimi, zveřejňování výsledků skrze publikační činnost a na vědeckých setkáních, zahrnuje ale i to, že tito vědci soupeří o vedoucí pozice ve výzkumných týmech a institucích (Toulmin 1972, 262).

Je pak přirozené se ptát, zda racionální pojetí vědy, o něž Toulmin usiluje, není ohroženo subjektivními prvky. Toulmin uznává, že různí vědci mohou odlišně pochopit historickou zkušenost a nároky současné problémové situace, a (mají-li dostatečnou autoritu) navrhnout tak rozdílné strategie pro budoucí vývoj vědy. Tento subjektivní prvek se však týká pouze návrhu. To, zda strategie bude skutečně udávat tón dalšímu vývoji, se prokáže v konfrontaci s fakty. V praxi se návrh osvědčí tak, že bude schopný fakta uchopit prostřednictvím silnějších sad konceptů a metod.

Toulmin dále vysvětluje, že ambice, které vědci mají jako individua, a autorita nebo vliv, které mají v rámci své profese, jsou vzájemně provázané s požadavky vědy. Autorita ve vědě je totiž záležitostí vzájemného uznání. Vědec, který se snaží vyniknout, si zároveň musí udržet úctu ostatních. Oficiální tituly a profesionální pozice vědce získává jen na základě souhlasu svých kolegů a jeho vlivné postavení je také udržováno kontrolou, zda se příliš nevzdaluje od úsilí naplňovat společné ideály disciplíny. Pokud oddanost vědce společným cílům pokulhá, přestane být ostatními vědci brán vážně. Tento vnitřní vzorec vzájemného respektu ovlivňuje, které (resp. či) nové nápady budou ostatními vědci brány vážně, což může sloužit jako pádná sankce i pro vědce na významných postech. Rozhodování vědců je tedy (opět) determinováno společnými ambicemi vědecké disciplíny, protože tyto sdílené ambice definují intelektuální kritéria selekce a také slouží jako základ pro posouzení výkonů profesionálů.

Je třeba přiznat, že v momentech přehodnocení základních cílů disciplíny, bude udržovat její kontinuitu převážně komunita vědců a její profesionální základna. Tak např. Bloor vyvozuje, že Toulminovo tvrzení, že vysoké vědecké posty jsou poskytovány na základě konsensu komunity vědců, ústí ve „*zcela sociologické pojetí vědecké racionality*“ (Bloor 1974, 250). S tímto závěrem by však Toulmin jistě nesouhlasil – zdůrazňuje, že přehodnocení disciplinárních cílů je „*ospravedlněno odvoláním se na [...] celkovou zkušenost lidí v celé historii příslušného racionálního počínání*“ (Toulmin 1972, 241). Profesionální vazby tu fungují jako kontrola, neznamená to však, že pro vědu postačí jakákoli shoda vědců ohledně nových strategií. Jejich shoda (dohoda) musí vycházet z toho, co bylo pro danou disciplínu jádrem výzkumu, a pouze z možných způsobů uchopení předmětu výzkumu.

11 Závěrem

Tak se vracíme k jednomu z Toulminových východisek – potřebě ukázat, jak je historie idejí spojena s historií lidí. V každé době vědci uchopují přírodu prostřednictvím svých konceptů, které vyvíjejí s ohledem na standardy a cíle své disciplíny. Spojnicí institucionálních, profesionálních i konceptuálních změn, ke kterým ve vědě dochází, je přetrvávající genealogie problémů, kdy daný problém vede k řešení a novým konceptům, které časem opět přestávají stačit, a tak vědci, organizovaní kolem vědeckých institucí, opět čelí novým volbám.

Koncepty, disciplíny i vědecké profese jsou historicky se měnící entity, provázané vzájemnými vztahy tak, aby byla zajištěna objektivita a racionalita vědy. Vědci jsou tlakem profesionálních vztahů a disciplinárních cílů vedeni k tomu, aby vždy usilovali o co nejlepší ohodnocení problémové situace a vyhověli potřebám své disciplíny nalezením nejhodnějšího řešení. Pro Toulmina je důležité hledisko rovnováhy – jedna složka vědy vyvažuje další.

Ačkoli minulé zkušenost tvoří dobrý základ pro odhad, jakým způsobem je třeba „adaptovat“ intelektuální i praktické postupy v nových podmínkách, žádná z těchto predikcí nemůže být nikdy stoprocentně zaručena – a to se týká jak uchopení dílčích jevů, tak určení směřování celé disciplíny. Budoucí problémové situace před nás vždy mohou postavit nepředvídatelné požadavky. Toulmin se tak vrací k počátku svého hledání racionality vědy a shrnuje, že „*břímě racionality [...] spočívá v [...] závazku pokračovat v přehodnocování našich strategií ve světle nových zkušeností*“ (Toulmin 1972, 503).

Podobně funguje celý Toulminův model vědy. Nutí nás především uvědomit si komplexitu vztahů, jimiž je věda řízena. Tak odkrývá možnosti, které se nabízejí v dané problémové situaci, a poskytuje základ pro hodnocení úspěchu konceptuálních změn, kterými vědci odpověděli na požadavky problémových situací. Opět se zde můžeme obrátit k Darwinově teorii – ta rovněž neposkytuje absolutní kritéria evolučního úspěchu nebo přizpůsobivosti. Dovoluje nám ovšem činit soudy na základě poznatých vztahů mezi prostředím a druhy, jež se v nich nacházejí. Přesně o takovou „intelektuální ekologii“, zahrnující „*dualismus disciplinárních a lidských aspektů*“ (Holzbachová 1996), Toulmin usiluje.

Biologickou evoluci Toulmin využívá pouze jako prostředek k přiblížení své vize, uznává však limity této metafory. Vztah naopak jakoby převrací a mluví o obecné historické změně vyjádřitelné prostřednictvím populační analýzy, přičemž „*jediny rys společný všem [těmto] populačním změnám je [...] obecná forma [...] dvojího procesu variace a selekce*“ (Toulmin 1972, 337).

Toulminův model je pochopitelně teoretickou idealizací. Toulmin při popisu fungování vědy nejčastěji mluví o tzv. kompaktních disciplínách (*compact discipline*), které mají jasně definované disciplinární cíle a profesionální organizaci, a dává tak najevo, že ve sféře vědy se můžeme reálně setkat s případy, které se modelu vymykají. Otázkou pak bude, zda se mu vymykají z důvodů, které jsou vysvětlitelné (některé z těchto případů popisuje jako *diffuse* a *would-be* disciplíny), anebo proto, že Toulminův model zkrátka nedokáže adekvátně reflektovat procesy, které ve vědě působí. Jeho porovnání s případovými studii z dějin vědy tak může být dalším směrem bádání, zkoumajícím adekvátnost této evoluční teorie vědy.

Summary

Evolutionary Epistemology of Stephen Toulmin

The author discusses evolutionary account of scientific development as presented in the works of Stephen Toulmin. Toulmin argues that the structure of scientific enterprises is much more complex than existing theories of science acknowledged. Philosophy of science of the first half of the 20th century focused on the inner development of science. It was preoccupied with the logical structure of science and tried to identify axiomatized systems even in the core of natural sciences. When understood this way, science can be at most facilitated

or handicapped by external factors. Opposite extreme is – according to Toulmin – a purely sociological approach in the philosophy of science, which studies only the sociological relations and extrinsic factors influencing scientific choices. Toulmin argues that such division of internal and external development of science is artificial.

Toulmin seeks an explanation of scientific change that would account for both internal and external factors, showing how the professional activities of scientists are related to the intrinsic structure of the discipline. According to Toulmin, science must be seen as historically developing subject, which is characterized by its growth as much as by its contents. The key issue is then to explain both the constant process of change and the "recognizable unity and continuity". Such historically changing entities can be understood in terms of "populations", i.e., aggregates of elements connected to each other by descent. The change in these populations is a matter of dual processes of variation and selection of its elements. As Toulmin puts it:

"Science develops [...] as the outcome of a double process: at each stage, a pool of competing intellectual variants is in circulation, and in each generation a selection process is going on, by which certain of these variants are accepted and incorporated into the science concerned, to be passed on to the next generation of workers as integral elements of the tradition" (Toulmin 2009, 184).

The conceptual variants are produced by excellent scientists who try to solve problems with "open mind" to various possible solutions by creating new concepts which can provide better understanding. Problems arise when our current concepts fall short of accepted ideals of the scientific discipline concerned. These ideals define the aim of discipline by specifying requirements for full and complete explanation, and thus also determine the selection criteria for choosing between alternative conceptual variants. In some stages in the development of science, even these ideals become inefficient and call for reappraisal. In such situations the scientists cannot rely on any fixed criteria or established procedures. They have to turn back to the broad historical experience of the given discipline and envision the future course of fruitful scientific enquiries.

Within this basic scheme of scientific development, Toulmin further analyses the relations between scientific disciplines, concepts and their creators and users. His intention is to show that scientific change can be explained rationally while considering the activities of people who constitute the science concerned. This paper follows Toulmin's aims and further investigates the relations between institutional, professional and conceptual aspects of science. It also discusses Toulmin's analogy between conceptual and biological evolution and shows its merits and limits.

Literatura

- BLOOR, David (1974): Rearguard Rationalism. *Isis*, 65(2)/1974, s. 249–253.
- BRADIE, Michael (1986): Assessing Evolutionary Epistemology. *Biology & Philosophy*, 1/1986, s. 401–459.
- BRADIE, Michael (1994): Epistemology from an Evolutionary Point of View In: Elliott Sober (ed.): *Conceptual Issues in Evolutionary Biology: Second Edition*. Cambridge, MA: The MIT Press, s. 453–475.
- DUHEM, Pierre (1954): *The Aim and Structure of Physical Theory*. Princeton, Princeton University Press.
- HAHLWEG, Kai a HOOKER, C. A. (eds.) (1989): *Issues in Evolutionary Epistemology*. Albany: State University of New York Press.
- HULL, David (1988): *Science as a Process*. Chicago–London: The University of Chicago Press.
- JACOBS, Struan (1989): Stephen Toulmin's Theory of Conceptual Evolution. In Halhlweg, Kai a Hooker, C. A. (eds.): *Issues in Evolutionary Epistemology*. Albany: State University of New York Press, s. 510–523.
- HOLZBACHOVÁ, Ivana (1996): Stephen Toulmin – objektivnost a relativita vědeckého poznání. *Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, B 43, s. 35–44 (<http://www.phil.muni.cz/fil/sbornik/1996/holzbach.html>, 9. 8. 2012).
- NOSEK, Jiří (2011): Evoluční teorie poznání a transcendentální argumenty. In: Havlík, Vladimír a Hříbek, Tomáš et al.: *Z evolučního hlediska*. Praha: Filosofia, s. 209–251.
- RUSE, Michael (ed.) (2009): *Philosophy after Darwin. Classic and Contemporary Readings*. Princeton: Princeton University Press.
- RUSE, Michael (2011): *Charles Darwin. Filosofické aspekty Darwinových myšlenek*. Praha: Academia.
- TOULMIN, Stephen (2009): The Evolutionary Development of Natural Science. In: Ruse, Michael (ed.): *Philosophy after Darwin. Classic and Contemporary Readings*. Princeton: Princeton University Press, s. 177–189.
- TOULMIN, Stephen (1970a): Does the Distinction between Normal and Revolutionary Science Hold Water? In: Lakatos, Imre a Musgrave, Alan (eds.): *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 39–47.
- TOULMIN, Stephen (1970b): From logical Systems to Conceptual Populations. *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, Vol. 1970, s. 552–564.
- TOULMIN, Stephen (1972): *Human Understanding: Volume I, The Evolution of Collective Understanding*. Princeton: Princeton University Press.