

Základné metódy vedeckého myslenia

Analýza je myšlienkové rozdelenie celku na časti alebo myšlienkové roztriedenie jeho jednotlivých vlastností. Pri hľadaní princípov riešenia musíme najprv zistiť hlavný element úlohy, ktorý určuje základné atribúty nutné pre riešenie. Úloha do značnej miery závisí práve na správnom stanovení tohoto článku. Účinnosť tohto procesu je daná subjektívnymi vlastnosťami riešiteľa. Značný význam má i skúsenosť riešiteľa. Skúsenosť z minulosti však môže riešenie úlohy i sťažovať, a to vtedy, ak je jednostranná a vytvorí sa preto návyk riešiť úlohy týmto spôsobom, ktorý sa pre nové podmienky nehodí. Ak si máme osvojiť princíp riešenia v obecnej forme, je nutné, aby bol vyjadrený jasnými slovami, grafmi alebo modelmi. Pri analýze zisťujeme čo môžeme poznať, ak budeme vychádzať z týchto údajov a čo by nám pri riešení úlohy pomohlo. Napr. Rozdelenie prepravy z pohľadu prepravy osôb a prepravy tovaru na jednotlivé podsystémy v rámci každej skupiny samostatne.¹⁾

Syntéza na rozdiel od analýzy je myšlienkové spojenie časti predmetu alebo javov, myšlienkové spojenie ich znakov, vlastností alebo stránok. Syntézou môžeme spojiť najrôznejšie poznatky ľudskej činnosti a využiť ich k riešeniu novej úlohy. Analýza a syntéza sú, hoci sú to operácie vzájomné protikladne, zároveň nerozlučne spojené.

Indukcia je úsudok smerujúci od zvláštnych prípadov k obecnej poučke. Vierohodnosť induktívnych úsudkov sa overuje nielen množstvom prípadov, z ktorých bola obecná poučka odvodená, a ich rozmanitosťou, ale i obecnějšími zákonmi, z ktorých môžeme obecnú poučku odvodiť. Indukcia sa overuje dedukciou.

Dedukcia je úsudok smerujúci od obecnej poučky k zvláštnemu prípadu. Z odvodených obecných poučiek induktívne usudzujeme o zvláštnych, doposiaľ ešte neznámych prípadoch, ktoré však svojimi jednotlivými znakmi pod túto obecnú poučku spadajú. Dedukcia sa opiera o predchádzajúcu indukciu. Zložitý procesy usudzovania sú vždy reťazcom úsudkov, v ktorých sa obidva druhy záverov tesne vzájomne preplietajú a dopĺňajú.

Abstrakcia. Pri zobecňovaní sa rozlišuje, čo je na predmetoch a javoch obecné, človek si nevšima tých vlastností, ktorými sa vzájomne líšia. Abstraktné myslenie, v pojmoch, je kvalitatívne nová forma obrazu prírody.

Konkretizácia oproti abstrakcii umožňuje použiť javu obecného v konkrétnych podmienkach. Myslenie so skutočnou šírkou je vždy konkrétne- nielen že obsiahne otázku v celku, ale nevynechá pri tom ani dôležité detaily, podstatné zvláštne momenty v ich najobecnejších a najpodstatnejších rysoch. Každý vždy pochopí výklad lepšie, ak uvedieme konkrétne príklady, na ktorých je možné pozorovať, o čom sme pri výklade hovorili v obecnej forme.

Triedenie je ďalším dôležitým nástrojom vedeckého myslenia. Bez neho by sme vôbec nevedeli orientovať v obrovskom sklade ľudského poznania, skúsenosti a technických riešení. Je to myšlienkové rozdelenie predmetov a javov do skupín a podskupín podľa ich vzájomnej zhody a odlišnosti. Triedenie umožňuje sústrediť pozornosť na vyhľadávaný okruh záujmov, oslobodzuje nás od hľadania v celej šírke informačného fondu pritom však existuje nebezpečenstvo, že mnoho informácií a nových technických riešení je práve na rozhraní vedných odborov alebo triedených skupín a podskupín a tieto informácie nám unikajú.

Analógia je jednou z najdôležitejších metód vedeckého myslenia. Tvorivý pracovník tak isto začína svoje hľadania metódou porovnávania predmetov a procesov alebo faktov pozorovaných v prieskume a úvahou vyvodzuje svoje nové závery. Táto metóda úvahy dovoľuje riešiteľovi, vedcovi formulovať odvážne hypotézy a ich aj realizovať. Analógia umožňuje preniknúť do javov, ktoré svojimi zmyslami nemôžeme postihnúť buď pre rýchlosť, alebo pre neviditeľnosť. Človek sa naučil porovnávať navzájom mriežky, ktoré tvoria základ tvorov kryštálov, preniknúť do závislosti stavby rastlín atď. Analógia človeku pomáha pomocou modelov študovať jav elektroerózie výboja, ktorý sa odohráva v tisícinách sekundy. Analógia pomohla poznať zákony súvislosti akustiky so šírením vlnenia na hladine vodného modelu i s intenzitou a lomom svetelných lúčov na svetelnom modeli, zákony vztlaku pri konštrukcii lietadla s tvarom detského šarkana, modelová technika a fotoelasticimetria v stave napätosti konštrukcii atd.

¹⁾ WIMMER, M.: Jak rozvíjet technickou tvořivost, Práce 1990.

Protiklad. Tak ako analógia je i využitie protikladu metódou vedeckého myslenia. Poznania procesov v iných odvetviach vedie k riešeniu akoby z druhej ruky, napr. Lodná skrutka zarezávajúca sa do vodnej masy umožňuje pohyb plavidla a v opačnom zmysle obdobnú funkciu plní lodná skrutka ako turbína, využívajúca energiu prúdenia vody napr. k pohonu elektrogenerátora.