

Dovednost 3: Vědecky interpretovat data a důkazy

22. Pro přírodovědnou gramotnost je naprosto nezbytné pochopit hlavní činnost vědců – interpretaci dat. Interpretace dat začíná hledáním modelů, tvorbou jednoduchých tabulek a grafických zobrazení, tzn. koláčových grafů, sloupcových grafů, bodových nebo Vennových diagramů. Na vyšší úrovni je potřeba použít složitějších uspořádání dat a využít analytické nástroje, které nabízejí tabulkové procesory a specializované statistické programy. Bylo by špatné představit si tuto dovednost jako pouhou schopnost, neboť pro posouzení, co jsou spolehlivá a validní data a jak prezentovat fakta odpovídajícím způsobem, je nutná značná část znalostí. Vědci také rozhodují o tom, jak budou zobrazovat data v diagramech, grafech či stále častěji ve složitých simulacích nebo 3D vizualizacích a vysvětlovat všechny vztahy nebo modely s použitím obvykle používaných standardních systémů. Berou také v úvahu, zda byla chybovost minimalizována standardními statistickými metodami. Toto vše tvoří základ **procedurální znalosti**. U přírodovědně gramotného jedince očekáváme pochopení toho, že nepřesnosti jsou neodmyslitelným rysem všech měření a že i náhoda bývá jednou z důvěryhodných možností, jak mohlo k objevu dojít.

23. Nestačí však znát pouze postupy, které vedou k získání jakéhokoliv souboru dat. Přírodovědně gramotný jedinec musí být také schopen posoudit, zda jsou postupy vhodné a vyplývající tvrzení jsou správná (**epistemická znalost**). Mnoho souborů dat může být například vykládáno více způsoby, proto jsou polemiky a kritika nezbytné pro určení nejvhodnějšího závěru. Diskuze o starých datech vždy znamená, že vědci a technologové hledají na jejich základě nové nápady, ať už je to nová teorie, nové způsoby sběru dat nebo nové interpretace. Nesouhlas mezi vědci není tedy nic mimořádného, spíše je to obvyklé a užitečné. Rozhodnutí, který výklad je nejlepší, vyžaduje znalost vědy (**znalost obsahu**), kritický přístup a vědeckou skepsi. Prostřednictvím těchto procesů se vědě podařilo dosáhnout shody v zásadních principech a koncepcích (Longino, 1990). Základní vlastností profesionálního vědce je proto kritika a skepse ke všem empirickým faktům. Přírodovědně gramotný jedinec nejen chápe funkci a účel polemiky a kritiky, ale i to, jak jsou důležité pro budování systému poznatků ve vědě. Kromě toho umí zformulovat tvrzení, podpořit ho daty a identifikovat všechny chyby v důkazech druhých.

Vývoj definice přírodovědné gramotnosti v PISA

24. V PISA 2000 a 2003 byla přírodovědná gramotnost definována takto:

„*Přírodovědná gramotnost* je schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a z daných skutečností vyvozovat závěry, které vedou k porozumění světu přírody a pomáhají v rozhodování o něm a o změnách působených lidskou činností.“ (Palečková, J., Tomášek, V.: Učení pro zítřek. Výsledky výzkumu OECD PISA 2003, ÚIV Praha 2005), (OECD 2000, 2003)

25. Definice z roku 2000 a 2003 používala termín přírodovědná znalost bez rozlišení znalostí z přírodních věd a znalostí o přírodních vědách. Definice z roku 2006 je oddělila a pracovala s nimi takto: „*Vědomosti z přírodních věd* označují vědomosti o světě přírody, které jsou součástí hlavních přírodovědných oborů, jako je fyzika, chemie, biologie, zeměpis⁸ a technických oborů vycházejících z přírodních věd. *Vědomosti o přírodních vědách* zahrnují znalosti prostředků (vědecký výzkum) a cílů (vědecká vysvětlení) přírodních věd.“ Obě definice nicméně kladly důraz na aplikaci přírodovědné znalosti na porozumění přírodě a správné rozhodování. V PISA 2006 byla definice rozšířena o rozlišování vztahu mezi vědou a technikou – aspekt, který se předpokládal, ale nebyl v definici z roku 2003 zahrnut.

⁸ Poznámka k českému překladu (RB): Zeměpisem je míněna zejména fyzická geografie. (Převzato z českého manuálu z roku 2006)