

Dovednosti požadované pro přírodovědnou gramotnost

Dovednost 1: Vysvětlovat jevy vědecky

17. Historickým kulturním počinem vědy bylo vypracování souboru vysvětlujících teorií, které mají proměnit naše chápání přírody, jako například poznatek, že den a noc jsou způsobené rotací zeměkoule, že choroba může být způsobena neviditelnými mikroorganismy. Kromě toho tyto znalosti umožnily vyvinout technologie, jež usnadňují lidský život, umožnily například prevence nemocí nebo rychlou komunikaci mezi lidmi po celém světě. Dovednost vysvětlovat přírodovědecké a technické jevy je tedy závislá na znalostech hlavních principů vědy.

18. Vysvětlení přírodních jevů však vyžaduje více než jen schopnost vybavit si a použít teorie, principy, informace a fakta (**znalost obsahu**), neboť umět vědecky něco vysvětlovat také vyžaduje porozumět tomu, jak byly tyto objevy učiněny a odvozeny, a posoudit, nakolik jim můžeme důvěřovat. Proto je nezbytné, aby měl přírodovědně gramotný člověk znalosti standardních metod a postupů používaných ve vědeckém bádání (**procedurální znalost**) a chápal roli a funkci vědeckých poznatků (**epistemická znalost**).

Dovednost 2: Vyhodnocovat a navrhovat přírodovědný výzkum

19. Vědecká gramotnost také znamená, že žáci by měli rozumět cíli vědeckého výzkumu – získávat spolehlivé poznatky o přírodě (Ziman, 1979). Shromážděné údaje získané pozorováním a experimentem buď v laboratoři, nebo v terénu vedou k rozvoji modelů a hypotéz, které umožňují vytvářet předpovědi, a ty pak mohou být experimentálně testovány. Vědci málokdy pracují sami, jsou většinou začleněni do výzkumných skupin nebo týmů a zapojují se do rozsáhlé spolupráce na národní i mezinárodní úrovni. Nové nápady obvykle navazují na předchozí znalosti, nové objevy jsou vždy vnímány jako dočasné a jsou podrobovány srovnávacímu hodnocení, což je mechanismus vědecké komunity, jehož cílem je zajistit objektivitu vědeckého poznání (Longino, 1990). Z toho důvodu mají vědci povinnost zveřejnit zprávu o svých zjištěních a uvést metody použité při získávání faktů. Pokud tak učiní, lze provést empirickou studii, experiment zopakovat a výsledky potvrdit nebo zpochybnit. Měření však nikdy nemohou být zcela přesná, vždy obsahují určité množství chyb, proto je hodně práce výzkumníka věnováno zvyšování jistoty opakováním měření, sběrem většího vzorku dat, vývojem nástrojů, které jsou přesnější, a statistickým zpracováním údajů, jež posuzují stupeň spolehlivosti výsledku.

20. Věda má kromě toho přesně vypracované postupy a používá kontrolní mechanismy, které přísně logicky stanovují příčinu a následek. Pokud jsou vědci schopni ovládat všechny podmínky pokusu, potom jakoukoli změnu výsledků lze vysvětlit změnou v jedné konkrétní funkci, naopak špatné používání vede k nesprávným a nedůvěryhodným výsledkům. Například ověření slepým pokusem umožňuje vědcům tvrdit, že výsledky nebyly ovlivněny ani subjektem experimentu, ani experimentátorem samotným, jiní vědci, systematictí biologové a ekologové, určují a popisují organizmy a hledají v přírodě jejich interakce. U evoluční biologie, deskové tektoniky nebo klimatologie se věda zase opírá o fakta, která nejlépe podporují stanovené hypotézy, a snaží se vysvětlit ty jevy, které je naopak vyvrací.

21. Mít tuto dovednost předpokládá **obsahovou znalost**, znalost běžných postupů používaných ve vědě (**procedurální znalost**) a znalost funkce těchto postupů při ověřování jakéhokoli tvrzení ve vědeckém objevování (**epistemická znalost**). Procedurální a epistemická znalost slouží dvěma účelům: jednak k hodnocení výsledků vědeckého výzkumu a rozhodnutí, zda jsou použity vhodné postupy a závěry jsou odůvodněné, jednak k návrhu alespoň hrubého rysu jak lze problém vědecky vhodně zkoumat.