

Jelikož dovednosti náležející do oblasti uvažování lze využít při promýšlení a řešení neobvyklých a složitých problémů, představuje každá z nich významný výstup matematického vzdělávání a může ovlivnit žákovu myšlenku obecně.

Do oblasti *uvažování* patří dovednosti: analyzování, zobecňování, propojování, zdůvodňování, řešení nerutinních problémů.

Přírodovědné dovednosti

Prokazování znalostí

Prokazování znalostí se zabývá úrovní žákovských znalostí přírodovědných poznatků, informací, pojmů a pomůcek. Správné a rozsáhlé konkrétní znalosti umožní žákům, aby se úspěšně vypořádali se složitějšími dovednostními aktivitami důležitými pro vědeckou činnost. Od žáků se očekává, že si vzpomenou nebo že rozpoznají správná přírodovědná tvrzení; že budou mít dostatečnou slovní zásobu z přírodovědné terminologie a budou znát fakta, informace, symboly a jednotky; že vyberou vhodné přístroje, vybavení a měřicí zařízení a že budou znát experimentální činnosti potřebné k provádění šetření.

Do oblasti *prokazování znalostí* byly zařazeny dovednosti: vybavování, rozpoznávání, definování, popisování, dokládání ilustrativních příkladů, prokázání znalosti přírodovědných přístrojů.

Používání znalostí

Otázky v této oblasti dovedností mají vést k přímému uplatnění znalostí a porozumění přírodním vědám v nekomplikovaných úlohách. Šetření TIMSS 2011 proto obsahuje takové úlohy, které po žácích vyžadují porovnání, posouzení a třídění; dále interpretaci přírodovědných informací ve světle přírodovědných pojmů a principů; používání a aplikaci přírodovědných pojmů a principů při hledání řešení nebo při tvorbě vysvětlení. Tyto úlohy mohou také požadovat přímou aplikaci nebo demonstraci souvislostí, které by měly být známé z výuky. Jsou zde obsaženy kvantitativní problémy, které vyžadují číselné řešení, i kvalitativní problémy, které vyžadují popisné odpovědi. Žáci by měli být schopni používat diagramy nebo modely, aby ilustrovali struktury a souvislosti a aby prokázali porozumění přírodovědným pojmům.

Oblast *používání znalostí* zahrnuje dovednosti: porovnávání, posouzení, roztřídění, používání modelů, uvádění do souvislostí, interpretace informací, hledání řešení, vysvětlování.

Uvažování

Uvažování je obsaženo v komplexnějších přírodovědných úlohách. Hlavním cílem přírodovědného vzdělávání je motivovat žáky, aby při řešení problémů používali vědecké uvažování, aby hledali vysvětlení, vyvozovali závěry, dělali rozhodnutí a využívali své znalosti i v nových situacích. Některé úlohy z oblasti uvažování obsahují navíc neznámé nebo komplikovanější souvislosti, které od žáků vyžadují i vyvozování závěrů na základě přírodovědných principů. Řešení může vyžadovat rozložení problému na části, z nichž každá vyžaduje aplikaci přírodovědného pojmu nebo vztahu. Od žáků může být vyžadována analýza problému, která má určit, jakých fundamentálních principů se problém týká. Žáci mohou mít za úkol navrhnout a vysvětlovat postupy řešení problémů, vybrat a použít vhodné rovnice, vztahy, vzorce a analytické postupy a svá řešení ověřit. Správná řešení zmíněných problémů mohou vycházet z různých přístupů a postupů, a proto je ve výuce přírodních věd důležité rozvíjet také schopnost uvažovat o alternativních postupech.

Do oblasti *uvažování* patří dovednosti: analyzování, propojování, vytváření hypotéz/předpovídání, navrhování, vyvozování závěrů, zobecňování, posuzování, zdůvodňování.

Vědecké zkoumání

V metodice šetření TIMSS 2011 jsou postupy vědeckého zkoumání považovány za stejně podstatné jako základní aspekty přírodovědných znalostí a za stejně nepostradatelné ve všech částech přírodních věd. Očekává se, že žáci budou mít určité základní znalosti podstaty přírodních věd a vědeckého zkoumání. Měli by mít povědomí o tom, že se přírodovědné poznatky mění a že pro jejich ověření je důležité používat různé způsoby vědeckého zkoumání. Měli by vědět, jak se používají základní „vědecké metody“, jak se sdělují výsledky a že se přírodní vědy, matematika a technika vzájemně prolínají a ovlivňují.