

Klasifikace vztahů

Výsledky výzkumu¹ zabývajícího se tím, jak žáci nahlíží na řešení početních fyzikálních úloh, ukazují, že pro žáky jsou při řešení úloh velmi důležité vzorce a rovnice. Žáci mají představu, že je potřeba si pro řešení úloh zapamatovat tolik vzorců, kolik je jen možné. Není však žádoucí, aby se žáci učili všechny vzorce či rovnice, které se při výuce objeví, zpaměti. Měli by se naučit rozlišovat mezi důležitějšími a méně podstatnými vztahy, vnímat souvislosti mezi nimi. Je proto vhodné žákům ukázat, že některé vztahy je možné použít pouze v určitých speciálních případech, či že je lze snadno odvodit z jiných vztahů, a zdůraznit, které vztahy je dobré si zapamatovat a u kterých to není nutné.

Cíl: Žáci začnou rozlišovat mezi důležitými vztahy, které je vhodné k řešení úloh znát zpaměti, a vztahy, které jsou méně důležité.

Vhodné kapitoly: Všechna témata, ve kterých se pracuje ve větší míře se vzorci a rovnicemi.

Časová náročnost: středně dlouhá aktivita (15 – 20 minut, záleží na počtu vztahů v pracovním listě)

Průběh v hodině:

Žáci dostanou pracovní list s několika vztahy, každý vztah je na zvláštní kartičce. Kartičky je vhodné před začátkem aktivity rozstříhat.

Jiná možnost zadání aktivity: Učitel napíše vztahy na tabuli a žáci si je opíšou na kartičky (každý vztah na zvláštní kartičku). Tato možnost je organizačně jednodušší. Není potřeba, aby učitel měl připravených 30 sad kartiček – pro každého žáka jednu.

Úkolem žáků je rozhodnout, které vztahy jsou důležité (tj. je vhodné si je pamatovat) a které jsou méně důležité (není potřeba si je pamatovat, dají se snadno odvodit z důležitých vzorců, nepoužívají se příliš často, ...).

Nejprve by žáci měli u každého vztahu určit, čeho se vztah týká, tj. vlastními slovy vyjádřit, co vztah říká. Není potřeba bazírovat na přesném názvu, spíše žáky podpořit ve vlastní formulaci. Dále by měli žáci pojmenovat všechny veličiny ve vztahu. Poté rozhodnout o důležitosti vztahu a u vztahů, které označí jako méně důležité, uvést, proč je považují za méně důležité.

Poznámka: Velmi vhodným doplněním k této aktivitě je po žácích požadovat, aby ke každému vztahu nakreslili nebo popsali situaci, ve které se daný vztah uplatní.

Žáci pracují jednotlivě nebo ve dvojicích a svá řešení zapisují k daným vztahům na kartičky. Kartičky si mohou na lavici libovolně přeskupovat a vytvářet tak mezi vztahy strukturu, která jim nejvíce vyhovuje (např. pod důležité vztahy umísťovat méně podstatné, které z těch důležitých vycházejí). Nakonec žáci spolu s učitelem kontrolují a komentují správná řešení. Učitel přitom může na tabuli (jako příklad) navrhnout vlastní strukturu mezi vztahy, kterou považuje za užitečnou.

¹ Výzkum byl proveden v rámci disertační práce, jejíž součástí bylo i vytvoření této aktivity.

Poznámka: Důležitost vztahů, resp. to, zda si vztah zapamatovat či ne, budou žáci pravděpodobně posuzovat hlavně podle toho, zda se daný vztah objeví v písemce či při zkoušení – žáci se učí zejména proto, aby uspěli v hodnocení. Cíl této aktivity je však ukázat žákům jiný pohled. Označení vztahu jako „důležitý“ chápeme v této aktivitě tak, že je tento vztah potřebný a užitečný a vede k lepšímu a efektivnějšímu řešení úloh. U takovýchto vztahů je tedy vhodné, aby si je žáci zapamatovali, i když jejich pragmatiký přístup bude i nadále převažovat.

Dále je vhodné si uvědomit, že u této aktivity neexistuje jediné správné řešení a výběr důležitých vztahů vždy záleží na mnoha okolnostech (např. na přístupu učitele, hodinové dotaci, stupni vzdělávání). Záleží tedy vždy na učiteli, které vztahy bude označovat jako důležité a které jako méně důležité. Je vhodné, aby před začátkem aktivity učitel s touto skutečností seznámil své žáky.

Příklad:

1. vztah pro celkovou kinetickou energii soustavy n hmotných bodů:

$$E_{k_{celk}} = E_{k_1} + E_{k_2} + \dots + E_{k_n} = \sum_{i=1}^n E_{k_i}$$

2. vztah pro celkovou kinetickou energii soustavy 2 hmotných bodů:

$$E_{k_{celk}} = E_{k_1} + E_{k_2}$$

U některých tříd bude první vztah (pro n hmotných bodů) považován za důležitý a druhý vztah (pro 2 hmotné body) za méně důležitý, jelikož je speciálním případem prvního.

Avšak u jiných tříd, např. s menší hodinovou dotací, lze jako důležitý označit druhý vztah (pro kinetickou energii dvou těles), neboť obecný vztah by byl pro žáky příliš komplikovaný, nevyužijí ho, a bude pro ně mnohem praktičtější si pamatovat jen ten speciální tvar.

Doporučení, co dělat v následujících hodinách:

Při výkladu i počítání úloh učitel zdůrazňuje, které vzorce či rovnice jsou důležité, a je proto užitečné si je pamatovat.

Učitel by měl vždy při počítání úloh vycházet jen z důležitých vztahů, aby žákům ukazoval, že opravdu není potřeba si všechny vztahy pamatovat. Pokud vyučující počítá úlohu, k jejímuž řešení potřebuje speciální vztah, je vhodné takový vztah buď odvodit, pokud je složitost odvození úměrná schopnostem žáků, nebo společně se žáky vyhledat v tabulkách či jiném zdroji.