

## Vytváření plánu řešení kvantitativních fyzikálních úloh

Při řešení početních fyzikálních úloh je třeba žáky naučit vhodný postup, pomocí kterého si mohou usnadnit práci a snadněji překonat případné obtíže, s nimiž se při řešení úloh setkají. Přestože neexistuje jediná ideální strategie, která by se vztahovala ke každému fyzikálnímu problému, je i tak účelné dodržovat určitý postup.

**Cíl:** Žáci si uvědomí, jaké kroky či strategie používají při řešení fyzikálních úloh a které kroky jsou pro řešení úloh důležité. Žáci se seznámí s postupy a strategiemi doporučovanými v odborné literatuře.

**Použití:** Aktivitu lze zadat při probírání libovolného tématu, v rámci kterého se řeší výpočtové úlohy. Tuto aktivitu lze do výuky zařadit různými způsoby, např.:

- po projití většího celku z fyziky, kdy už mají žáci s řešením úloh zkušenosti
- v polovině prvního ročníku, kdy už mají žáci zkušenosti nejen s řešením středoškolských úloh, ale i s požadavky, které na řešení, případně zápis řešení, má jejich vyučující
- ve 2. – 4. ročníku na začátku školního roku před tím, než žáci začnou řešit úlohy

**Poznámka:** Tato aktivita není vhodná pro úplné začátečníky. Při jejím zadávání je nutné, aby již žáci měli nějakou zkušenost s řešením úloh a zvládli tak popsat, jak toto řešení probíhá.

**Časová náročnost:** velmi časově náročná aktivita (aktivita na celou vyučovací hodinu, resp. na 2 vyučovací hodiny)

**Potřebný materiál:** nalepovací lístečky v dostatečném množství (cca 5 kusů na každého žáka), větší archy papíru (pro každou osmičlennou skupinu jeden), fixy, pastelky, tužky (pro každou skupinu, žáci mohou použít vlastní), příložený materiál „Strategie řešení“ nebo sbírka úloh, ve které je popsán postup řešení kvantitativních fyzikálních úloh (pro každou osmičlennou skupinu), lepidlo, izolepa.

### Průběh v hodině:

Vytváření plánu řešení úloh je časově velmi náročná aktivita a je vhodné ji zadávat v rámci dvou vyučovacích hodin. Nejlépe, pokud na sebe tyto vyučovací hodiny navazují. Aktivitu lze zadat i během jedné vyučovací hodiny, ale v takovém případě je potřeba velmi striktně dodržovat časy jednotlivých fází aktivity.

Tato aktivita má čtyři fáze:

#### 1. Práce ve dvojicích

Žáci jsou rozděleni do dvojic. Jejich úkolem je sepsat svoje nápady k otázce „*Jak postupuji a na co si dávám pozor, když řeším početní fyzikální úlohu*“. Každá myšlenka či nápad se zapíše na samostatný lísteček. Každá dvojice má k dispozici asi 10 lístečků (v případě potřeby dostanou další). Je vhodné žáky povzbudit, že mohou psát i drobnější tipy, co dělat nebo na co si dát při řešení úlohy pozor.

Žáci mají na práci 5 minut.

## 2. Práce ve čtveřicích

Po vypršení zadaného časového limitu se spojí vždy dvě dvojice dohromady a tyto dvojice dále pracují se všemi lístečky společně (vhodné je lístečky promíchat). Žáci nad nápady napsanými na lístečcích diskutují. Každá čtveřice projde všechny své lístečky a seskupí stejné a podobné. Na základě vzájemné inspirace může čtveřice dopsat lístečky s dalšími nápady.

Tato část aktivity opět trvá 5 minut.

## 3. Práce v osmičlenných skupinách

Poté se spojí vždy dvě čtveřice žáků a pracují opět se všemi svými lístečky dohromady. I v této fázi mohou žáci ještě připsat nový nápad na další lísteček, ale pozornost by měla být už od vymýšlení dalších nápadů zaměřena na třízení již napsaných nápadů. Žáci nad nápady na lístečcích diskutují, hodnotí jejich užitečnost, smysluplnost.

Úkolem osmičlenných skupinek je uspořádat lístečky do vhodné struktury tak, aby vytvořily návod, jak řešit početní fyzikální úlohy. Pro řazení nápadů dostane skupina k dispozici balící papír. Jednotlivé skupiny lístečků je možné pojmenovávat, spojovat šipkami, či jinak graficky začleňovat do vytvářené struktury.

Tato část aktivity probíhá cca 10 minut.

### ***Několik poznámek:***

- Je vhodné studentům doporučit, aby při vytváření návodu začali tím, že stejné či podobné věci přiřadí k sobě.
- Skupinám, které si neví rady s vytvářením návodu, je možné poradit, že mohou rovnat lístečky s nápady např. podle pořadí, jak se dá daný nápad uplatnit v průběhu řešení úlohy (tj. chronologicky).
- Na lístečcích se mohou vyskytnout i nápady, které souvisí s řešením fyzikálních úloh, ale nepodaří se je začlenit do struktury. I tyto lístečky by měly být nějak zapracovány do výsledného výstupu.

## 4. Prezentace výsledků

Po ukončení práce v osmičlenných skupinách proběhne krátká výstava prací. Návod, které jednotlivé skupiny vytvořily, se umístí na dobře dostupné místo a žáci si během krátké doby (cca 2 minuty) prohlédnou díla všech ostatních skupin a porovnají je se svým návodem. Poté každá skupina prezentuje svou práci (max. 3 minuty na každou prezentaci). Během prezentace žáci zdůrazní důležité body svého návodu. Po prezentaci všech skupin vede učitel řízenou diskusi se všemi žáky. Zjišťuje, jak vypadal jejich návod na řešení fyzikálních úloh, co přijde žákům při řešení úloh nejdůležitější, kde se jednotlivé skupiny shodují, ...

Na konci diskuze poskytne učitel žákům připravený materiál *Strategie řešení*. Žáci tak mohou porovnat svůj návod s názorem v literatuře, vyhledat, v čem se od návodu uvedeném v literatuře liší, kde se naopak shodují, kde mají zapsáno něco navíc, či zda jim připadá, že na něco důležitého zapomněli.

Pokud mají studenti doporučenu nějakou sbírku, která obsahuje popis strategie řešení úloh, mohou žáci porovnávat svůj návod se strategiemi uvedenými v této sbírce.

Pozorování, která žáci učiní během porovnání svého návodu s odbornou literaturou, je vhodné opět prodiskutovat.

**Poznámka:** Učitel může požádat jednoho žáka z každé skupiny, aby do příští hodiny přepsal vytvořený návod např. na počítači. Studenti si pak mohou svůj návod vlepit či vložit do sešitu.

***Doporučení, co dělat v následujících vyučovacích hodinách:***

Při běžném řešení úloh lze podle vytvořených návodů průběžně komentovat, kterých kroků z návodu se právě daná část řešení týká, či na konci řešení zkontrolovat, zda se podle uvedených kroků postupovalo. Pokud byly některé kroky vynechány, je vhodné okomentovat, proč tomu tak bylo (např. údaje v úloze nebyly zadány číselně, proto neprovedeme číselný výpočet).

K této aktivitě se může učitel se žáky po určité době (např. po měsíci či půl roce) vrátit. Žáci si tím znovu připomenou jednotlivé kroky, které jsou důležité pro řešení kvantitativních úloh. Žáci reflektují, zda některé body uvedené ve vlastním návodu skutečně při řešení úloh používají. Na základě nových zkušeností doplní či upraví své „návody“ a označí v nich důležité body.