

# Etapy procesu osvojování dovedností žáků ve výuce fyziky

Ivana Vaculová  
Pedagogická fakulta MU

***Anotace:** Stat' uvádí základní etapy procesu utváření dovedností. Vynechání některé z těchto etap při procesu osvojování nové dovednosti může mít za následek nedostatečné nebo pouze dočasné osvojení dané dovednosti. Dále obsahuje sérii úloh, patřících do etap osvojování dovedností, které jsou v učebnicích nejvíce opomíjeny.*

## 1. Teorie osvojování dovedností

Osvojování dovedností je složitý proces, který můžeme rozdělit do několika etap. Různí autoři se ve výčtu etap i v jejich výkladu liší, a proto pro srovnání nabízím několik různých rozdělení procesu osvojování dovedností ([4], s. 31-33, částečně upraveno):

Nejprve uvádím rozdělení podle **J. R. Andersona**. Tento model utváření dovedností se týká především dovedností rozumových, které si žáci osvojují v matematice, fyzice, chemii, technických předmětech atd.:

### (1) Deklarativní etapa

- v této etapě si žáci osvojují nebo aktualizují fakta, která potřebují pro řešení problému, tj. k osvojení určité dovednosti. Tato fakta mají žáci v paměti ve formě tvrzení a pravidel. Při řešení úlohy nebo problému si je doplňují studiem literatury nebo konzultací s učitelem.

### (2) Etapa sestavení znalostí pro řešení problému

- v této etapě si žáci uspořádají shromážděné znalosti podle logiky řešení problému a sestaví si strategii vlastního řešení.

### (3) Procedurální etapa

– navržené strategie řešení jsou transformovány do souboru procedur, které mohou být aplikovány více či méně automaticky.

Následující rozdělení je podle **J. P. Gal'perina**:

### (1) Etapa motivační

- jejím smyslem je vzbudit zájem žáků a aktualizovat jejich poznávací potřeby.

### (2) Etapa orientace v osvojované činnosti

- v této etapě se žák seznamuje s úkolem, jehož řešení znamená realizaci a postup činnosti, kterou si bude osvojovat, jejím charakterem a strukturou.

### (3) Etapa materiální nebo materializované činnosti

- žáci pracují s předměty nebo s jejich trojrozměrnými modely, schémata, tabulkami, grafy apod.

### (4) Etapa vnější řečové činnosti

- žáci provádějí operace prostřednictvím hlasité řeči (např. nahlas popisují operace, které dříve prováděli s předměty nebo jejich zobrazeními).

### (5) Etapa vnitřní řeči

- žák přestává mluvit nahlas a své operace si promýšlí v duchu. Výsledky může žák vyjadřovat písemně nebo graficky.

### (6) Etapa rozumové činnosti

- žák již samostatně řeší aplikační úlohy.

Nakonec ještě uvádím rozdělení podle **J. Piageta**, ke kterému se přikláním v další části statě.

**(1) Etapa motivační**

- stejně jako v předchozím rozdělení by si měl žák v této etapě uvědomit význam a potřebu osvojované dovednosti (žák je nejlépe motivován, ocitne-li se v problémové situaci).

**(2) Etapa orientace subjektu v osvojované dovednosti**

- žák získává informace o tom, jak vypadá rozvinutá dovednost, poznává části této dovednosti, seznamuje se s postupem její realizace (postup může být subjektu naznačen nebo sdělen zvnějšku, nebo jej může subjekt sám objevovat), dále má pochopit osvojovanou dovednost, její princip, postup řešení apod.

**(3) Etapa „krystalizace“ nové dovednosti**

- vytváří se nový způsob orientace – kvalitativně se odlišuje od předchozího (zkracuje se množství informací potřebných k řešení úlohy nebo problému, vytváří se nový soubor kritérií sebekontroly), žák si začíná zřetelněji uvědomovat strukturu osvojované dovednosti i postup její realizace (uvědomuje si omyly a poznává obtížnější prvky dovednosti).

**(4) Etapa dotváření dovednosti a její začleňování do širšího kontextuálního rámce**

- žák si uvědomuje nejenom to, co a jak dělá, ale i to, jak pracovat efektivněji, kontroluje kvalitu osvojované dovednosti i její vztah k dříve osvojeným dovednostem. Tím se dovednost stává pružnější – začíná fungovat v kontextu.

**(5) Etapa integrační**

- dochází k začlenění nové dovednosti do struktury dříve osvojených dovedností, čímž se mění nejenom charakter nové dovednosti, ale i charakter dovednostní struktury, v níž je začleněna.

Porovnáme-li rozdělení etap získávání dovedností podle J. P. Gal'perina a podle J. Piageta, vidíme, že první dvě etapy jsou u obou rozdělení stejné. V dalších etapách se však autoři liší. Zatímco v prvním rozdělení před etapou rozumové činnosti předchází ještě etapa, kdy žák pracuje s modelem nebo schématy, dále etapa, kdy žák nejprve nahlas popisuje prováděné operace a teprve v další etapě dochází k vnitřní řeči, ve druhém rozdělení tyto etapy zjevně chybí. Místo nich se u žáka zkracuje množství potřebných informací, žák si uvědomuje nejen postup, ale i to, jak pracovat efektivněji, sám kontroluje kvalitu získané dovednosti, uvědomuje si vztah ke dříve osvojeným dovednostem a novou dovednost do nich začleňuje. Z toho všeho můžeme usoudit, že první z uvedených rozdělení je vhodné spíše pro mladší žáky (zejména na prvním stupni základní školy), zatímco druhé rozdělení vyžaduje od žáků hlubší uvažování, kterého jsou žáci schopni až na druhém stupni základní školy.

## **2 Etapy osvojování dovedností**

Vynechání některé z etap procesu osvojování dovedností může mít za následek, že si žáci danou dovednost osvojí nedostatečně nebo pouze dočasně. Proto jsem se rozhodla provést analýzu dostupných řad učebnic fyziky, při které jsem zjišťovala, zda a v jaké míře se autoři učebnic věnují jednotlivým etapám procesu utváření dovedností (analýza je zaměřena na dovednost měření objemu).

Ještě než jsem začala kontrolovat přítomnost a rozsah jednotlivých etap utváření dovedností v učebnicích, sestavila jsem si (v souladu s [5]) přehled toho, co a jaké typy úloh by měly jednotlivé etapy obsahovat (vztaheno přímo na utváření dovednosti měřit objem):

### ***(1) Motivační etapa***

Tato etapa spočívá v dostatečné motivaci žáka pro danou dovednost. Žáky bychom měli přesvědčit o tom, že je pro ně získání nové dovednosti důležité a potřebné a to nejenom ve škole, ale i v běžném životě. Je vhodné zvolit úlohu zajímavou nebo i překvapivou, při které je výsledek úplně jiný, než bychom předpokládali.

### ***(2) Orientační etapa***

Aby si žák mohl osvojit danou dovednost, musí získat potřebné vědomosti. Vědomosti potřebné pro osvojení dovednosti měřit objem jsou např. znalost jednotek objemu a vztahů mezi nimi, znalost principu měření objemu atd. Smyslová a motorická složka dovednosti je obvykle orientována pomocí metody instruktáže [5], která představuje slovní (ústní či písemnou) informaci spojenou s informací obrazovou. Při měření objemu jde o návyk manipulace s odměrným válcem, jeho umístění, odečítání naměřených hodnot, zpracování naměřených výsledků atd. Při utváření těchto návyků v dané dovednosti je výhodné použít hlasitý slovní doprovod při praktické manipulaci s předměty. V další fázi je pak efektivní vnitřní řeč spjatá s manipulací a v závěrečné fázi pak vnitřní řeč spjatá s myšlenkovou manipulací (představou realizace manipulace).

### ***(3) Krystalizační etapa***

V této etapě žáci řeší jednoduché úlohy, v nichž se daná dovednost uplatňuje (např. převádění jednotek objemu, výpočet velikosti jednoho dílku stupnice, měření objemu určitého množství kapaliny, měření objemu pevného tělesa pomocí odměrného válce aj.)

### ***(4) Dotvářecí etapa***

Žák se má naučit zvládat řešení složitějších a problémových úloh s využitím získaných vědomostí, návyků a dovedností z předešlých etap.

Např. změřit objem pevného tělesa, které se nevejde do odměrného válce, a to buďto pravidelného (krychle, kvádr) nebo nepravidelného, zjistit objem jedné kapky vody, pingpongového míčku, olověného broku atd.

### ***(5) Integroční etapa***

Spočívá v zařazení dovednosti do celého komplexu dovedností nebo do kompetence žáka. Zde se uplatňují zejména mezipředmětové úlohy, praktické úlohy z domácnosti, projekty (např. dodržení pitného režimu).

Analýza ukázala, že většina učebnic má nejlépe propracovanou etapu orientační a krystalizační a o něco málo hůře je na tom etapa dotvářecí. Motivační etapu sice většina učebnic také obsahuje, ale myslím si, že je ve většině případů příliš stručná a pro žáky málo atraktivní. Nejhorší však dopadla etapa integrační. Většinou chybí dostatek úloh, pomocí kterých by si mohli žáci zařadit novou dovednost do dovedností získaných dříve. Když už některá z učebnic obsahuje mezipředmětovou úlohu, pak je to většinou jen úloha související s matematikou (konkrétně výpočet objemu kvádrů). Málomocná učebnice také obsahuje laboratorní a projektové úlohy týkající se určování objemu.

Ve většině učebnic je tedy nejvíce opomíjena integrační etapa procesu utváření dovedností. Proto v další části textu uvádím několik úloh, patřících do této etapy, které by mohly učitelům usnadnit výuku. Dále uvádím několik úloh na opakování a procvičování osvojených dovedností, neboť jsou pro jejich trvalé zapamatování velmi důležité.

### 3 Námetky úloh pro integrační etapu utváření dovedností

Do integrační etapy procesu utváření dovedností patří zejména tyto typy úloh:

- Úlohy na zařazení nové dovednosti do dovedností získaných dříve
- Mezipředmětové úlohy
- Úlohy z běžného života (např. z domácnosti)
- Projektové úlohy
- Laboratorní úlohy

#### 3.1 Úlohy na zařazení nové dovednosti do dovedností získaných dříve

Zařazením nové dovednosti do dovedností získaných dříve se rozšiřuje prostor pro uplatnění osvojené dovednosti. Současně se mění i původní dovednosti. Nově vznikající dovednostní strukturu je možné využít v širším souboru situací, a to i v situacích, které jsou svým obsahem i náročností odlišné od situací, v nichž byla nová dovednost osvojována [4].

*Příklady úloh:*

- **Zjistěte objem vzduchu ve třídě**

*Změřte pásmem rozměry třídy. Měření několikrát opakujte a vypočítejte jejich aritmetický průměr. Z něho potom vypočítejte objem vzduchu ve vaší třídě.*

- **Zjistěte objem vázy**

*Změřte rozměry skleněné dekorační vázy tvaru kváдру. Potom odhadněte, jaký si myslíte, že má váza objem. Svůj odhad ověřte výpočtem. Poté ještě ověřte výpočet měřením objemu. Výsledky uveďte v litrech a vypočítejte, o kolik se váš odhad lišil od skutečnosti. Dodržujte postup stanovený v úloze!*

#### 3.2 Mezipředmětové úlohy

I když si to možná neuvědomujeme, s objemem se setkáváme nejen ve fyzice, ale i v mnoha jiných vyučovacích předmětech. Stačí se jenom trochu zamyslet a zavzpomínat:

- *matematika (objem kváдру, krychle apod.),*
- *chemie (objem chemikálií, se kterými provádíme pokusy),*
- *zeměpis (objemový průtok řek, objem jezer aj.),*
- *ekologie (ochrana vodních zdrojů - objem vody, který spotřebujeme v domácnosti, v průmyslu atd.),*
- *tělesná výchova (např. objem bazénu, ve kterém děti trénují),*
- *anglický jazyk (jednotky objemu používané v dřívějších dobách nebo v současnosti v Anglii, objem se také může vyskytovat v různých anglických textech – i záměrně – na procvičení učiva z různých předmětů),*
- *biologie (objem vzduchu, který se nám vleze do plic, dodržování pitného režimu atd.),*
- *technická výchova (objem dřevěné krabičky, kterou máme vyrobit, objem barvy potřebné na natření určitých výrobků),*
- *pěstelské práce (objem hlíny, kterou spotřebujeme na zasazení květin do květináčů, objem vody, kterou spotřebujeme na zalévání),*
- *rodinná výchova (objem sunaru nebo čaje v kojenecké láhvi),*

- vaření (objem různých ingrediencí při vaření pokrmů – např. objem mléka při vaření pudinku).

Vidíme tedy, že s objemem se setkáváme téměř ve všech vyučovacích předmětech.

Příklady úloh, využívajících některé mezipředmětové vztahy vybrané z výše uvedeného seznamu:

- Urči, jakou vzdálenost uplave Vašek při tréninku v bazénu, znáš-li objem bazénu  $V = 400 \text{ m}^3$ , hloubku bazénu  $h = 2 \text{ m}$ , šířku bazénu  $\check{s} = 10 \text{ m}$  a víš-li, že Vašek uplaval 12 délek.

$$\text{Řešení: } V = 400 \text{ m}^3 \quad V = h * \check{s} * d$$

$$h = 2 \text{ m} \quad 400 = 2 * 10 * d$$

$$\check{s} = 10 \text{ m} \quad 400 = 20 * d$$

$$d = ? \text{ m} \quad d = 400 : 20$$

$$d = 20 \text{ m}$$

Délka bazénu je 20 m. Vašek uplaval 12 délek, proto musíme délku vynásobit 12:

$$20 \text{ m} * 12 = 240 \text{ m}$$

Vašek během tréninku uplaval 240 m.

- Jestliže potřebuješ vyrobit z tenkého dřeva nádobu tvaru krychle o objemu 8 litrů, kolik materiálu budeš potřebovat? (Tloušťku dřeva i materiál potřebný na spoje zanedbej.)

$$\text{Řešení: } V = 8 \text{ l} = 8 \text{ dm}^3 = 8000 \text{ cm}^3 \quad V = a * a * a$$

$$a = ? \text{ cm}^3 \quad V = a^3$$

$$8000 = a^3$$

$$a = 20 \text{ cm}$$

Rozměry krychle jsou 20 cm x 20 cm x 20 cm. Krychle má 6 stěn a každá strana má rozměry 20 cm x 20 cm.

$$6 * 20 \text{ cm} * 20 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^2 = 24 \text{ dm}^2$$

Celkem budeme potřebovat 24 dm<sup>2</sup> materiálu.

- Určitě jste již slyšeli nebo četli o průtoku řek. Průtok řek se udává podle toho, kolik vody proteče řekou v určitém místě za jednu sekundu. V atlasu či jiné zeměpisné učebnici najděte potřebné údaje a sestavte tabulku pěti největších řek na světě.

### 3.3 Úlohy z běžného života

- Ve kterých zaměstnáních lidé potřebují umět měřit objem? Uveď příklady zaměstnání i konkrétní situaci.

Při této úloze můžeme nechat děti pracovat ve skupinkách a soutěžit, která skupinka vymyslí nejvíce odpovědí. Na konec všechny nápady společně probereme. Zjistíme, že zaměstnání, ve kterých lidé tuto dovednost potřebují je opravdu hodně a děti si uvědomí důležitost správného osvojení této dovednosti. Úloha je také vhodná jako motivace.

*Příklady možných odpovědí:*

- *magistra v lékárně (objem látek při míchání léků),*
  - *architekt (výpočet předběžné ceny stavby),*
  - *prodavačka (čepované nápoje nebo aviváže),*
  - *kuchařka, cukrářka (objem přísad do jídel, snižování a zvyšování počtu porcí),*
  - *lékaři a zdravotní sestry (objem injekčních stříkaček a léků podávaných pacientům),*
  - *zedník (objem sypkých látek – písek, cement),*
  - *učitel (aby mohl měření objemu učit děti ),*
  - *obsluha benzínové čerpací stanice (kolik litrů benzínu se vejde do nádrže auta).*
- *Představ si, že chceš stavět dům a potřebuješ vědět, kolik asi bude stát. Odhad ceny se dělá tak, že na  $1\text{m}^3$  se odhaduje cena asi 6500Kč. Ty chceš dům, který bude mít přízemí i první patro a má plně zaplnit stavební místo o rozloze  $10\text{ m} \times 8\text{ m}$ . Výška jednoho patra je asi 3,5 m. Kolik přibližně zaplatíš za takový dům?*

*Řešení:  $1\text{m}^3 \dots\dots\dots 6500\text{ Kč}$   
rozměry domu:  $10\text{ m} \times 8\text{ m} \times (2 * 3,5\text{ m})$   
cena domu X Kč  
Dům má objem:  $V = 10\text{ m} * 8\text{ m} * 7\text{ m}$   
 $V = 560\text{ m}^3$   
 $1\text{m}^3$  stojí 6500 Kč, takže  $560\text{ m}^3$  bude stát:  
 $X = 560 * 6500\text{ Kč}$   
 $X = 3\,640\,000\text{ Kč}$   
Za dům zaplatíme přibližně 3 640 000 Kč.*

- *Pan Petrželka je vášnivým zahradníkem. Protože šetří vodou, zalévá zahrádku dešťovou vodou. Používá k tomu vodu z nádrže, kterou má umístěnou pod okapem svého domku. Za rok spadne v oblasti kde žije průměrně 600 mm vodních srážek (to znamená, že kdyby se voda z deště a sněhu nevsakovala a nevypařovala, sahala by po roce na každém rovném místě do výšky 600 mm). Střecha domu je plochá a má rozměry  $8\text{ m} \times 10\text{ m}$ . Kolik dešťové vody do nádrže za rok nateče?*

*Řešení: rozměry střechy..... $8\text{ m} \times 10\text{ m}$   
výška vody ..... $600\text{ mm} = 0,6\text{ m}$   
objem vody .....  $V = ?\text{ m}^3$   
 $V = 8\text{ m} * 10\text{ m} * 0,6\text{ m}$   
 $V = 48\text{ m}^3$   
Do nádrže nateče za rok  $48\text{ m}^3$  vody.*

- *K Nikolce má přijít na návštěvu 7 kamarádek. Rozhodla se, že pro ně i pro sebe udělá na svačinu omelety. V kuchařce si přečetla, že pro jednu osobu bude potřebovat dvě vejce a do nich dvě lžice vody. Kolik vody tedy musí odměřit? Co má dělat, aby mohla vodu přilít odměrkou a nemusela ji přidávat po lžících?*

*Řešení: Nikolka bude připravovat omelety pro 8 lidí. Na jednu porci potřebuje 2 lžice vody. Na 8 porcí bude tedy potřebovat 16 lžící vody ( $8 * 2 = 16$ ). Aby nemusela*

*vodu přidávat po lžících, stačí, když si pomocí odměrky zjistí objem např. dvou lžic vody, zjištěnou hodnotu vynásobí osmi a výsledný objem odměří pomocí odměrky.*

### 3.4 Projektové úlohy

Projektové úlohy jsou komplexní problémové úlohy spojené se životní realitou [1] a často mívají také mezipředmětový charakter. Umožňují žákům zapojit se podle svých sil do užitečných a zajímavých aktivit. V následující části uvádím několik projektových úloh. Většina z nich uplatňuje zásady ochrany životního prostředí, konkrétně ochranu vodních zdrojů, neboť efektivní využívání přírodních zdrojů je jedním z cílů Rámcového vzdělávacího programu.

- ***Zjisti spotřebu vody ve vaší domácnosti za jeden víkend (sobota, neděle).***

*Tento projekt spočívá v tom, že děti si budou celý víkend zapisovat postupně objemy vody, kterou členové jeho domácnosti spotřebují (např. objem pračky, objem vody při mytí nádobí, při vaření, při spláchnutí záchodu, při mytí podlahy apod.). Na konci víkendu všechny objemy sečtou a zjistí celkovou spotřebu vody. Můžeme jim také zadat úkol, aby vypočítaly spotřebu vody za všechny víkendy během jednoho roku.*

*Děti si tedy nejenom zopakují jednotky objemu a procvičí si měření objemu kapalných těles, ale také si uvědomí, jak velkou spotřebu vody doma mají a že by měly vodou více šetřit.*

- ***Rychle otevřít kohoutek i rychle zavřít.***

*Voda vytéká z kohoutku mnohem rychleji, než si většina z nás myslí. Např. zatímco čekáme, až se voda ochladí, abychom se mohli napít, vyteče takové množství, že to naplní desetilitrový džber. Necháme-li vodu téci při mytí nádobí, vyteče téměř 120 litrů vody do odpadu. To stačí na umytí celého vozu.*

***Úkol a):*** *Až si budeš čistit zuby, zjisti objem vody, která oteče do odpadu, necháš-li po celou dobu čištění zubů vodu téci. Optimální doba doporučená stomatology na čištění zubů je 2 min, proto při tomto pokusu tuto dobu dodrž. Vypočítej, kolik vody by takto spotřebovala čtyřčlenná rodina za rok, čistí-li si každý zuby dvakrát za den. Uvidíš, jaké množství vody zbytečně vyteče. A přitom by na čištění zubů stačil pokaždé kelímek vody.*

***Úkol b):*** *Zjisti, jak dlouho trvá, než vyteče z kohoutku 1litr vody. Vezmi si prázdnou kartónovou krabici od trvanlivého mléka, dej ji pod kohoutek, kohoutek rychle otevři a stopuj čas, za který se krabice naplní. Zjistíš, že to není vůbec dlouhá doba. Představ si, že všichni nechávají vodu takto zbytečně téci. Nebuď jedním z nich.*

- ***Hlídej únik vody.***

*I malý únik vody představuje velké množství. Např. kapající kohoutek, který za 10 minut naplní šálek, představuje 12 tisíc litrů promrhané vody za rok. Kolik to vlastně je? Musel bys vypít denně 65 sklenic vody po celý rok, abys tohoto množství dosáhl. Nejčastější místa úniku vody jsou: kapající vodovodní kohoutky, netěsnící nádrže na záchodě, hadice na zahradě.*

***Úkol:*** *Máte-li v domku nebo na zahrádce vodoměr, požádej rodiče, aby tě naučili z vodoměru číst a ukázali ti, kde je. Pak si urči dobu, kdy nikdo nebude doma (nikdo nepoužívá vodu). Než odejdete, napiš si stav vodoměru. Až se vrátíte, porovnej čísla. Změnila-li se, znamená to, že někde uniká voda. Sděl svůj náález rodičům.*

- ***Dodržování pitného režimu.***

*Jistě jsi už slyšel o tom, jak je důležité pravidelně během dne doplňovat do těla tekutiny. Lékaři také přesně doporučují, kolik tekutin denně by měl člověk vypít. Při nedodržení pitného režimu nám hrozí únava, bolesti hlavy, malátnost, snížení pracovního výkonu a při velké*

*dehydrataci (nedostatku tekutin v těle) také ztráta vědomí. A co ty? Myslíš, že za den vypiješ právě tolik vody, kolik tvé tělo potřebuje?*

**Úkol:** *O víkendu si vyber jeden den, kdy budeš zapisovat všechno, co během dne vypiješ. Vždy musíš také připsat objem vypité kapaliny. Zjišťovat ho např. pomocí odměrné nádoby, kterou maminka používá v kuchyni, nebo pomocí hrníčku, jehož objem znáš, nebo pomocí skleniček, kterým někdy hovorově říkáme „decovky“ (to jsou skleničky, na nichž je uvedeno, že mají objem 1dcl a obsahují rysku, po kterou tento decilitr dosahuje). Počítej všechny tekutiny (tedy i polévku), kromě alkoholu a kávy (to se ale týká spíše tvých rodičů), ty mají opačný účinek a tělo dehydrují. Na konci dne všechny objemy sečti a výsledek porovnej s údaji doporučenými od lékařů. Tak co, obstál jsi ve zkoušce, jak si chráníš své zdraví, nebo se musíš polepšit?*

**Pozn.:** *je vhodné dětem poradit, aby objem tekutin v různých nádobách např. polévky v talířku, zjišťovali tak, že pomocí odměrné nádoby (nebo např. skleničky) zjistí, kolik vody se vejde do talíře (ne nalévat polévku do odměrky).*

#### **4 Výukové metody vhodné pro opakování získaných dovedností**

Pro trvalé zapamatování osvojených dovedností je důležité opakování. Pravděpodobnost zapamatování osvojené dovednosti je pětikrát větší u žáků, kteří si ji zopakovali [3]. Proto by učitelé měli žákům na opakování dovedností poskytnout potřebný čas. Opakování by mělo být pro žáky co nejzajímavější, aby co nejvíce upoutalo jejich pozornost. Mělo by se tedy spíše podobat hře než učení. U některých žáků totiž to, co „musí“ dělat a co se navíc pro ně jeví jako nudné, už předem vzbuzuje jistý „odpor“, který pak zhoršuje kvalitu zapamatování. Proto by měli učitelé co nejčastěji výuku prokládat takovými metodami, které se žákům jeví spíše jako odměna za dobře vykonanou práci než jako další povinnost.

Na ukázkou uvádím několik takových metod nebo spíše her pro opakování, které pro lepší představivost aplikuji přímo na konkrétní fyzikální dovednosti. Dalo by se namítnout, že některé z uvedených metod podporují spíše opakování vědomostí než dovedností. Vědomosti jsou ale základem pro správné utváření dovedností, navíc trénování vědomostí je částí dovednosti (patří do orientační etapy utváření dovednosti).

##### **➤ Pexeso**

*Tato metoda opakování se pro žáky jeví jako hra a ve skutečnosti také hrou je. Navíc je výhoda, že všichni žáci pravidla dobře znají, takže se jejich vysvětlováním nemusíme příliš zdržovat. Stačí pouze žáky upozornit, že nebudou pracovat každý sám za sebe, ale jako jednotlivé týmy, což znamená, že se při volbě správné odpovědi mohou členové týmu mezi sebou radit a domlouvat.*

*Příklady dvojic kartiček (při procvičování dovednosti měření hmotnosti tělesa):*

1. a) základní jednotka hmotnosti je ... b) kilogram
2. a) měřidlo k určování hmotnosti.... b) rovníramenné váhy
3. a) mezi částí rovníramenných vah patří.... b) vahadlo, stupnice, jazýček...
4. a) vodorovnou polohu rovníramenných vah zajistíme pomocí ... b) stavěcích šroubů atd.

##### **➤ Tajenka**

*Opakování formou tajenky žáky určitě upoutá. Sama jsem se o tom přesvědčila při praxi na základní škole. Tajenku můžeme žákům zadat několika způsoby:*

- *Zadání tajenky namnožíme a rozdáme každému žákovi. Žáky vybídíme k tomu, aby pracovali samostatně a oznámíme jim, že vítěz (ten, kdo bude mít nejvíce správných*



odpovědi a vyluští tajenku) bude odměněn. Odměnou může být jednička nebo nějaký dárek, nebo třeba funkce pomocníka učitele při předvádění pokusů.

- Další možností je, že žáci budou pracovat ve skupinách a odměněna pak bude celá skupina.
- Tajenku také můžeme před hodinou připravit na zadní část tabule (aby její tvorba nezkracovala hodinu fyziky) a vyplňovat ji společně se všemi žáky. A to tak, že vybědneme žáky k tomu, aby se hlásili (pokud ví odpověď) a postupně vždy vyvoláme jednoho žáka, který napíše správnou odpověď na tabuli. Důležité je žáky upozornit, ať znění tajenky nevykřikují dopředu, aby si na ni mohl přijít každý sám. V opačném případě by žáci ztratili motivaci k dořešení celé tajenky.

Mnozí učitelé jistě namítnou, že nemají tolik času, aby mohli ještě žákům vymýšlet tajenky. Samozřejmě s nimi souhlasím a uvádím publikaci, která obsahuje množství zajímavých tajenek [2], které už stačí jen okopírovat:

*Příklad: Tajenka na opakování dovednosti měřit délku pevného tělesa. Tato tajenka je určena pro žáky šestého ročníku základní školy.*

*Tajenka obsahuje název fyzikální jednotky, která patří k základním jednotkám Mezinárodní soustavy jednotek SI.*

Zadání:

A								
B								
C								
D								

Řešení:

A		M	Ě	Ř	E	N	Í	
B	V	E	L	I	Č	I	N	Y
C	S	T	U	P	N	I	C	I
D	P	R	O	T	O	T	Y	P

*A Polovina nejmenšího dílku na stupnici se nazývá odchylka ...*

*B Vlastnosti těles, které můžeme měřit, nazýváme fyzikální ...*

*C Při měření odečítáme hodnotu fyzikální veličiny na ... měřidla.*

*D Mezinárodní ... metru je uložen v Sèvres u Paříže.*

*Příklad: Tajenka určená pro opakování dovednosti měření hmotnosti těles:*

*Tajenka obsahuje název fyzikální veličiny.*

Zadání:

A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
H									

Řešení:

A	V	A	H	A	D	L	O		
B			M	I	S	K	U		
C		V	O	D	O	R	O	V	N
D			T	I	S	Í	C	I	N
E	C	E	N	T	I	M	E	T	R
F			O	L	O	V	N	I	C
G			S	A	D	U			
H			T	U	N	A			

*A Jedna z částí rovnoramenných vah.*

B Při vážení pokládáme závaží na pravou ... vah.  
 C Poloha, do které musíme postavit desku vah pomocí stavěcích šroubů.  
 D Jaká část kilogramu je gram?  
 E Jednotka délky.  
 F Správnou polohu vah zjistíme pomocí ...  
 G Při vážení potřebujeme váhy a ... závaží.  
 H Tisíc kilogramů.

Pozn.1: Pokud by bylo příliš obtížné vytvořit křížovku z termínů souvisejících s tématem výuky, můžeme použít i slova, která s tématem nesouvisí. Tím můžeme také opakování značně odlehčit – zejména použijeme-li nějakého vtipného slova nebo hádanky. Neznám žáka, kterého by neupoutaly vtipné poznámky nebo příklady. Tím učiníme tajenku pro žáky mnohem přitažlivější a zajímavější.

Příklad: Nejzajímavější vyučovací předmět :- ) - Fyzika.  
 Která vlastnost zabraňuje žákům plnit úkoly do školy? :- ) - Lenost.  
 Co máte ve škole nejraději? :- ) - Přestávky.

Pozn.2: Pokud by se nám zdálo uhodnutí některého slova pro žáky příliš obtížné, můžeme některá jeho písmena do tajenky předem doplnit.

### ➤ Riskuj

Tato metoda se podobá televiznímu soutěžnímu pořadu Riskuj, kde soutěžící vybírají otázky, moderátor je přečte a nejrychlejší ze soutěžících odpovídá.

#### Postup:

1. Připravíme si několik kategorií dovednosti nebo několika dovedností, které chceme opakovat. Ke každé kategorii uvedeme několik otázek nebo úkolů rozdílné obtížnosti, podle níž dané úkoly obodujeme.
2. Tabulku s názvy kategorií a počty bodů za jednotlivé otázky (viz příklad) bud' připravíme na tabuli, na velký list papíru nebo promítneme zpětným projektorem.
3. Dále vytvoříme několik skupin žáků. Je dobré, aby v jedné skupině byli žáci s různou úrovní znalostí, dovedností a zkušeností.
4. Každý tým si zvolí kapitána a zapisovatele, který bude zapisovat skóre. Jenom kapitán může volit otázky a odpovídat na ně. Přitom se ale musí radit se svým týmem. Zapisovatel bude zapisovat a počítat body, které získala jeho skupina.
5. Vysvětlíme žákům pravidla:
  - Kapitán, který se přihlásí první, bude moci odpovědět.
  - Bude-li odpověď správná, připiše si tým bodovou hodnotu dané kategorie otázky. V opačném případě si bodovou hodnotu odečte.
  - Skupina, která správně odpoví, volí další otázku.

Další možností je, vybrat na tuto „hru“ jen tři žáky. Tito žáci budou soutěžit každý sám za sebe a vítěze odměníme jedničkou. Mně samotné se ale jeví jako vhodnější soutěžit ve skupinách. Při soutěži jednotlivců mohou totiž žáci trpět pocitem strachu z prohry a následným pocitem méněcennosti, pokud skutečně prohrají. Takové pocity žáky frustrují, zhoršují kvalitu jejich učení a zanechávají v nich neblahé vzpomínky nejen na fyziku, ale současně na celou školu a vzdělávání. Původní úmysl zpříjemnit žákům hodinu fyziky a učinit ji pro žáky zajímavější a přitažlivější pak naprosto zaniká a převažují spíše negativní účinky.

Proto, pokud se učitel rozhodne pro soutěž jednotlivců, měl by vyvolávat pouze ty žáky, kteří se dobrovolně přihlásí. Zejména při zavádění soutěže je to nezbytně nutné. Teprve až si žáci zvyknou na tuto hru, je možné zapojit i ty žáky, kteří se do ní „příliš nehrnou“. Nutností však je, zdůraznit, že o nic nejde, že nepochybujete o tom, že i ti, co nevyhrají toho určitě spoustu vědí, pouze nebudou tak rychlí, aby se stihli přihlásit jako první.

Příklad: Procvičování dovednosti určování rychlosti, dráhy, průměrné rychlosti a doby pohybu tělesa (žáci si současně zopakují dovednosti vyjadřovat neznámou ze vzorce a převádět jednotky).

Rychlost	Dráha	Čas
5 bodů	5 bodů	5 bodů
10 bodů	10 bodů	10 bodů
20 bodů	20 bodů	20 bodů
30 bodů	30 bodů	30 bodů

### Zadání otázek:

#### Rychlost

- 5 bodů: Uveď, jakým písmenem označujeme tuto veličinu a jaké dvě základní jednotky nejčastěji používáme.
- 10 bodů: Uveď vzorec pro výpočet rychlosti.
- 20 bodů: Doplň: Při rovnoměrném pohybu tělesa je dráha přímoúměrná ...
- 30 bodů: Jakou průměrnou rychlostí jel Petr na kole, jestliže ujel 60km za 4 hodiny?

#### Dráha

- 5 bodů: Uveď, jakým písmenem označujeme tuto veličinu a jaké dvě základní jednotky nejčastěji používáme.
- 10 bodů: Uveď vzorec pro výpočet dráhy.
- 20 bodů: Ze zadání vypočítej dráhu:  

$$5 \text{ h} = \frac{x \text{ km}}{12 \text{ km/h}}$$
- 30 bodů: Vlak jel 7 hodin průměrnou rychlostí 50 km /h Jakou ujel dráhu?

#### Čas

- 5 bodů: Uveď, jakým písmenem označujeme tuto veličinu a jaké dvě základní jednotky nejčastěji používáme.
- 10 bodů: Uveď vzorec pro výpočet doby pohybu.
- 20 bodů: Ze zadání vypočítej dobu pohybu:  

$$48 \text{ km} = 8 \text{ km/h} * x \text{ h}$$
- 30 bodů: Jak dlouho trvá Vaškovi přijet na kolečkových bruslích do lesa vzdáleného 300m, jede-li rychlostí 5 m/s? Výsledek uveď v minutách.

Správné odpovědi:

Rychlost	Dráha	Čas
v, km/h, m/s	s, km, m	t, h, s
$v = s/t$	$s = v \times t$	$t = s/v$
...době pohybu	X = 60	X = 6
$v = 15 \text{ km/h}$	$s = 350 \text{ km}$	$t = 1 \text{ min}$

### ➤ Úlohy na procvičování převádění jednotek.

V následující kapitole jsou uvedeny úlohy na procvičování převádění jednotek, neboť pro praktický život je převádění jednotek důležité. Sama jsem se přesvědčila, že hodně dětí špatně spočítá příklad jenom proto, že nesprávně převedou jednotky. Pro odstranění tohoto nedostatku není jiná možnost, než převádění jednotek řádně procvičit. Často se také vedou spory, zda se mají převody jednotek učit v matematice nebo ve fyzice. Následující úlohy proto můžeme použít jak v hodinách matematiky, tak v hodinách fyziky. Také je můžeme (během společného procvičování na tabuli) zadat žákům, kteří pracují rychleji než ostatní.

- *Vypiš všechny jednotky objemu, které znáš, a pak je seřaď podle velikosti do řetězce. Mezi jednotlivými znaky uveď znaménka <, =, >.*

*Řešení:  $1\text{ml} = 1\text{cm}^3 < 1\text{dl} < 1\text{dm}^3 = 1\text{l} < 1\text{hl} < 1\text{m}^3$*

- *Doplň tak, aby platila rovnost:*

- a)  $0,0045\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3$   
b)  $500\text{ml} = \dots\dots\dots\text{dcl} = \dots\dots\dots\text{l} = \dots\dots\dots\text{hl}$   
c)  $38\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{ml} = \dots\dots\dots\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{l}$

*Řešení:*

- a)  $0,0045\text{m}^3 = 4,5\text{dm}^3 = 4500\text{cm}^3$   
b)  $500\text{ml} = 5\text{dcl} = 0,5\text{l} = 0,005\text{hl}$   
c)  $38\text{dm}^3 = 38000\text{ml} = 0,038\text{m}^3 = 38\text{l}$

- *Doplň chybějící údaje (tzn., jaký objem musíš přičíst nebo odečíst, abys dostal hodnotu uvedenou za znaménkem =). Hodnoty uváděj s jednotkou  $\text{cm}^3$ .*

$$\begin{array}{rcl} 200\text{ml} & + & \dots\dots\dots = 0,55\text{dm}^3 \\ 0,55\text{dm}^3 & - & \dots\dots\dots = 0,5\text{l} \\ 0,5\text{l} & + & \dots\dots\dots = 700\text{cm}^3 \end{array}$$

*Řešení:  $350\text{cm}^3$ ,  $50\text{cm}^3$ ,  $200\text{cm}^3$*

### ➤ Doplnovačka

Doplň do textu chybějící slova nebo slovní spojení (slova jsou v náhodném pořadí uveden pod textem).

- *Při měření objemu kapaliny postupujeme takto: Vybereme si ..... s vhodným měřicím ..... a stupnicí. Položíme ho na ..... podložku. Kapalinu, jejíž objem chceme měřit, přelijeme do odměrného válce. Když se kapalina v odměrném válci ustálí, odstraníme skleněnou tyčinkou ....., které se přichytily na stěně válce. Určíme, ke které ..... sahá ..... kapaliny ve válci. Odečítáme na ..... objem kapaliny v příslušných .....*

*Chybějící slova nebo slovní spojení: hladina, vodorovná, jednotky, odměrný válec, vzduchové bublinky, rozsah, ryska, stupnice.*

## Literatura

- [1] MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003.
- [2] MOKRÁ, J. *Tajenky z fyziky pro základní školy*. Praha: IMC, 1995.
- [3] SILBERMAN, M., LAWSONOVÁ, K. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování*. Praha: Portál, 1997.
- [4] ŠVEC, V. *Klíčové dovednosti ve vyučování a výcviku*. Brno: MU, 1998.
- [5] TRNA, J., TRNOVÁ, E. *Kompetence a dovednosti žáků jako vzdělávací cíle přírodovědné výuky*. In: DIDFYZ 2000. Ciele vyučovania fyziky v novom miléniu. Nitra: Fakulta prírodných vied UKF a pob. JSMF v Nitre, 2001. s.75-78.