

Projekt OP VpK

Terciární vzdělávání
výzkum a vývoj
Vysokoškolské vzdělávání

Erika Mechlová, Antonín Balnar,
Halina Franková, Marta Jedličková,
Libor Koníček, Petr Smyček

Metodika výuky fyziky na 2. stupni základních škol a středních školách z pohledu pedagogické praxe – náměty pro začínajícího učitele

Tato studijní opora je spolufinancována
Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

METODIKA VÝUKY FYZIKY NA 2. STUPNI ZÁKLADNÍCH ŠKOL A STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH Z POHLEDU PEDAGOGICKÉ PRAXE

NÁMĚTY PRO ZAČÍNÁJÍCÍHO UČITELE

**ERIKA MECHLOVÁ
ANTONÍN BALNAR
HALINA FRANKOVÁ
MARTA JEDLIČKOVÁ
LIBOR KONÍČEK
PETR SMYČEK**

SYNERGIE reg.číslo: CZ.1.07/2.2.00/07.0355



OSTRAVA 2009

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Recenzenti: Jiří Mazurek
Hashim Habiballa

Jazyková korektura: Lenka Bijoková

Název: Metodika výuky fyziky na 2. stupni základních škol a středních školách
z pohledu pedagogické praxe – náměty pro začínajícího učitele

Autor: Erika Mechlová, Antonín Balnar, Halina Franková, Marta Jedličková, Libor
Koníček, Petr Smyček

Vydání: 1. vydání, 2010

Počet stran: 157 stran

Tisk: Ostravská univerzita v Ostravě

Studijní materiál pro distanční kurz: *Přípravný seminář k profesní praxi*

© Erika Mechlová, Antonín Balnar, Halina Franková, Marta Jedličková, Libor Koníček, Petr
Smyček

© Ostravská univerzita v Ostravě

ISBN 978-80-7368-884-4

OBSAH:

| | |
|---|-----------|
| Úvod..... | 6 |
| 1 Kurikulární dokumenty..... | 9 |
| 1.1 Kurikulární dokumenty | 10 |
| 1.2 Národní program rozvoje vzdělávání v ČR..... | 10 |
| 1.3 Státní úroveň kurikulárních dokumentů..... | 11 |
| 1.4 Rámcové vzdělávací programy | 12 |
| Shrnutí kapitoly | 13 |
| 2 Kompetence žáka..... | 17 |
| 2.1 Kompetence žáka | 18 |
| 2.2 Klíčové kompetence žáka..... | 19 |
| 2.3 Identifikace klíčových dovedností | 20 |
| Shrnutí kapitoly | 22 |
| 3 Školské dokumenty | 25 |
| 3.1 Školské dokumenty | 25 |
| 3.2 Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání | 27 |
| 3.3 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání..... | 27 |
| 3.4 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia | 29 |
| Shrnutí kapitoly | 35 |
| 4 Klíčová kompetence žáka v oblasti přírodních věd a technologií..... | 39 |
| 4.1 Klíčové kompetence a nová maturita | 40 |
| 4.2 Vytváření klíčových kompetencí u žáků ve fyzice | 41 |
| 4.3 Učitel fyziky a klíčové kompetence | 42 |
| Shrnutí kapitoly | 43 |
| 5 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia a obor fyzika | 45 |
| 5.1 Rámcový učební plán gymnázia | 47 |
| 5.2 Vzdělávací oblast Člověk a příroda na gymnáziu..... | 48 |
| 5.3 Fyzika a průřezová témata na gymnáziu | 48 |
| 5.4 Vzdělávací obsah oboru fyzika na gymnáziu..... | 49 |
| 5.5 Výstupy oboru fyzika a maturitní zkouška | 50 |
| Shrnutí kapitoly | 52 |
| 6 Příklady zpracování předmětu fyzika ve školních vzdělávacích programech gymnázií | 55 |
| 6.1 Školní učební plány gymnázií | 55 |
| 6.2 Obsah předmětu fyzika na gymnáziu | 58 |
| Shrnutí kapitoly | 59 |
| 7 Fyzika ve školním vzdělávacím programu pro základní školu..... | 61 |
| 7.1 Výchovné a vzdělávací strategie základní školy pro vytváření klíčových kompetencí na základní škole | 62 |
| 7.2 Tematické okruhy průřezových témat zařazených do předmětu fyzika na ZŠ | 67 |
| 7.3 Očekávané výstupy ve fyzice na základní škole | 68 |
| 7.4 Školní vzdělávací program – vzdělávací obsah předmětu fyzika v 6. ročníku | 69 |
| Shrnutí kapitoly | 72 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 8 | Výchovně vzdělávací cíle v rozvoji žáka | 73 |
| 8.1 | Pojetí výchovně vzdělávacích cílů | 73 |
| 8.2 | Model cílů – pyramida cílů | 74 |
| 8.3 | Způsoby vymezení cílů | 75 |
| 8.4 | Taxonomie vzdělávacích cílů v kognitivní oblasti..... | 79 |
| 8.5 | Taxonomie vzdělávacích cílů v afektivní oblasti..... | 86 |
| 8.6 | Taxonomie vzdělávacích cílů v psychomotorické oblasti..... | 87 |
| | Shrnutí kapitoly | 88 |
| 9 | Plánování výchovně vzdělávací činnosti učitele fyziky | 93 |
| 9.1 | Didaktická analýza tematického celku | 93 |
| 9.2 | Příprava na vyučovací hodinu | 94 |
| 9.3 | Praktické poznámky k jednotlivým částem hodiny smíšeného typu..... | 95 |
| | Shrnutí kapitoly | 100 |
| 10 | Pedagogická diagnostika v rámci vyučovací hodiny | 103 |
| 10.1 | Diagnostika vědomostí a dovedností žáků..... | 104 |
| 10.2 | Hodnocení vědomostí a dovedností žáků..... | 106 |
| 10.3 | Typy zkoušek ve fyzice..... | 108 |
| 10.4 | Didaktické testy..... | 111 |
| | Shrnutí kapitoly | 118 |
| 11 | Dotazovací styly | 121 |
| 11.1 | Role otázky ve vyučování | 121 |
| 11.2 | Požadavky kladené na otázky učitele..... | 122 |
| 11.3 | Komunikace učitele se žáky při kladení otázek | 125 |
| | Shrnutí kapitoly | 126 |
| 12 | Motivace žáků..... | 129 |
| 12.1 | Využívání moderních pomůcek a ICT | 129 |
| 12.2 | Propojení teorie s praxí | 130 |
| 12.3 | Spolupráce s institucemi..... | 131 |
| 12.4 | Osobnost učitele | 132 |
| | Shrnutí kapitoly | 132 |
| 13 | Rozvíjení klíčových kompetencí žáka ve výuce fyziky na základní škole a gymnáziu | 135 |
| 13.1 | Rozvíjení klíčových kompetencí žáka ve výuce fyziky v 6. ročníku ZŠ | 135 |
| 13.2 | Rozvíjení klíčových kompetencí žáků ve výuce fyziky na gymnáziu | 141 |
| | Shrnutí kapitoly | 153 |
| | Literatura | 155 |

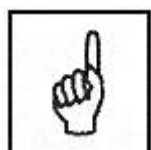
Vysvětlivky k používaným symbolům



Průvodce studiem – vstup autora do textu, specifický způsob, kterým se studentem komunikuje, povzbuzuje jej, doplňuje text o další informace.



Příklad – objasnění nebo konkretizování problematiky na příkladu ze života, z praxe, ze společenské reality apod.



K zapamatování



Shrnutí – shrnutí předcházející látky, shrnutí kapitoly.



Literatura – použita ve studijním materiálu, pro doplnění a rozšíření poznatků.



Kontrolní otázky a úkoly – prověřují, do jaké míry studující text a problematiku pochopil, zapamatoval si podstatné a důležité informace a zda je dokáže aplikovat při řešení problémů.



Úkoly k textu – je potřeba je splnit neprodleně, neboť pomáhají k dobrému zvládnutí následující látky.



Korespondenční úkoly – při jejich plnění postupuje studující podle pokynů s notnou dávkou vlastní iniciativy. Úkoly se průběžně evidují a hodnotí v průběhu celého kurzu.



Otázky k zamyšlení



Část pro zájemce – přináší látku a úkoly rozšiřující úroveň základního kurzu. Pasáže i úkoly jsou dobrovolné.

Úvod

Předložená studijní opora je úvodem k nábídku pedagogických dovedností budoucího učitele fyziky během pedagogické praxe. Text je zaměřen na studující učitelství fyziky.

Na opoře spolupracovali vysokoškolští učitelé, učitelé gymnázií a základní školy. Antonín Balnar zpracoval text kapitoly 5, 6 a 12. Halina Franková zpracovala text kapitoly 7. Marta Jedličková připravila část 13.1. Libor Koníček zpracoval text části 10.4. Petr Smyček připravil text kapitoly 1, 2., 3, 4 a části 13.2. Erika Mechlová připravila kapitoly 9, 10,11 a provedla celkovou redakční úpravu, tj. doplnila jednotlivé kapitoly tak, aby se jednalo o studijní oporu.

Teoretické vědomosti a dovednosti získané v pedagogice a psychologii zůstávají pouze teoretickými, dokud je učitel nebo kandidát učitelství určitého oboru nezačne uplatňovat v praxi. Teprve potom se stanou pedagogickými dovednostmi. A právě předložený text by měl pomoci začínajícímu učiteli fyziky při přetvoření teoretických vědomostí v pedagogické dovednosti.

Začneme s plánováním výchovně vzdělávací činnosti učitele fyziky, na kterém velmi záleží. V dnešní době se všechno plánování výchovně vzdělávací práce na škole odvíjí od rámcových vzdělávacích programů. Teprve potom se budeme zabývat přípravou na vyučovací hodinu smíšeného typu, která bývá realizována nejčastěji. Poněkud podrobněji se zaměříme na pedagogickou diagnostiku a zejména na kladení otázek žákům, které v praxi kvalitně ovládá asi třetina učitelů, jak bylo zjištěno výzkumem.

Předložený text není šablonou pro začínající učitele fyziky, je pouze návrhem možností, ze kterých si bude podle svého osobního zaměření budoucí učitel fyziky tvořivě vybírat.

Předložený učební text by Vám měl pomoci překonat začátečnické obtíže a pocity, se kterými se v začátcích své pedagogické kariéry setkal každý učitel. Podstatou Vašeho dobrého pocitu ve třídě a dobrého klimatu ve třídě je Vaše zamýšlení se nejen nad obsahem výuky fyziky, ale zejména nad tím, jak přimět žáky, aby se sami chtěli něco více dovědět, něco více naučit, zdokonalit se ve svých dovednostech. Přejeme Vám, aby se Vám toto podařilo.

V Ostravě 9. 9. 2009

Autoři studijní opory

Po prostudování textu budete znát:

- jak zvolit vhodné výchovné a vzdělávací strategie k tomu, aby si žáci rozvíjeli klíčové kompetence na fyzikálním obsahu.

Získáte:

- přehled pro plánování a realizaci výchovně vzdělávací činnosti.

1 Kurikulární dokumenty

V této kapitole se dozvíte:

- co je to kurikulum,
- co obsahuje národní kurikulum,
- o Bílé knize,
- o státní úrovni kurikulárních dokumentů.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- plánovat Vaše vyučování a učení žáků na základě znalosti hlavních strategických linií rozvoje v oblasti školství (Bílá kniha),
- jednat ve shodě s hlavními opatřeními v oblasti školství,
- akceptovat základní změny v oblasti školství na základě analýzy vstupních podmínek a hlavních strategických linií rozvoje v oblasti školství,
- uvést příčiny základních změn ve vzdělávání,
- vymezit obsah pojmů zaváděných Školským zákonem: stupně vzdělávání, základní vzdělání, střední vzdělání, vyšší odborné vzdělání, obor vzdělání, vzdělávací program, rámcový vzdělávací program, školní vzdělávací program.

Klíčová slova kapitoly: kurikulární dokumenty, Bílá kniha, školský zákon, rámcový vzdělávací program.

Průvodce studiem

Učitel by měl prostudovat Školský zákon, a zejména ty části, které se týkají daného typu a stupně školy. Doporučuji stáhnout si Školský zákon ze stránek MŠMT ČR – www.msmt.cz.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 3 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



1.1 Kurikulární dokumenty

Věnujme pozornost tomu, jakým způsobem je vymezen pojem kurikulum. Kurikulum je vzdělávací program, projekt či plán (Průcha, 2001). Zahrnuje komplex problémů vztahujících se k řešení otázek v čem, kdy, jak, proč, s jakými očekávanými efekty a za jakých podmínek vzdělávat (Walterová, 1994).

Co je tedy kurikulární dokument? Dokument, který komplexním způsobem vymezuje koncepci, cíle, obsah a případně i další parametry vzdělávání. Pravděpodobně nejznámějším kurikulárním dokumentem je tzv. národní kurikulum, což je společný, státem garantovaný rámec vymezující cíle a obsah vzdělávání pro veškerou populaci mládeže ve věku povinné školní docházky. Národní kurikulum zahrnuje obecné vzdělávací cíle, základní složky učiva, výsledky, které mají žáci dosáhnout v určitých věkových obdobích a směrnice k realizaci kurikula na školách (Walterová, 1994).

Kurikulární reforma, jejíž principy byly zformulovány v Národním programu rozvoje vzdělávání v České republice (NPRV), tzv. Bílé knize (Kotásek, 2001), zavádí do vzdělávání nový model dvoustupňového kurikula, založený na participaci škol při tvorbě kurikulárních dokumentů.

1.2 Národní program rozvoje vzdělávání v ČR

Národní program rozvoje vzdělávání v ČR je dokumentem české vzdělávací politiky, označovaným jako **Bílá kniha**; byl vypracován týmem odborníků na zadání MŠMT ČR. Vládou ČR byl schválen 7. 2. 2001 a předcházela mu veřejná diskuse a vypracování podkladových studií České vzdělání a Evropa aneb Strategie rozvoje lidských zdrojů v ČR při vstupu do EU (1999), Priority pro českou vzdělávací politiku (1999), Zpráva o národní politice ve vzdělávání (dokument OECD, 1996) a tři výroční zprávy o rozvoji výchovně vzdělávací soustavy v ČR: Na prahu změn (1999–2000), Školství na křižovatce (1997–1998) a Školství v pohybu (1995–1996).

Bílá kniha obsahuje východiska a předpoklady rozvoje vzdělávací soustavy, zabývá se jednotlivými stupni vzdělávání – předškolním, základním, středním, terciárním a také vzděláváním dospělých. Proklamace, návrhy a doporučení jsou ekonomického, politického a pedagogického charakteru a mají se realizovat v letech 2005–2010.

Bílá kniha vymezuje nové směry vzdělávací politiky a kurikulární politiky. Vymezuje i novou strukturu a poslání kurikulárních dokumentů tvořených na dvojí úrovni, jednak státní a jednak na úrovni každé školy.

1.3 Státní úroveň kurikulárních dokumentů

Na státní úrovni se jedná o Národní program rozvoje vzdělávání v ČR a Rámcové vzdělávací programy.

Národní program rozvoje vzdělávání v ČR (NPRV) je zastřešujícím dokumentem, který vznikl na základě pověření v Bílé knize a spolu s jednotlivými rámcovými vzdělávacími programy představuje státní úroveň kurikulární politiky pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Národní program rozvoje vzdělávání vymezuje:

- hlavní zásady kurikulární politiky státu, postavení NPVR ČR vzhledem k jiným politickým a školským dokumentům, jeho závaznost a smysl při realizaci kurikulární politiky,
- obecné požadavky na vzdělávání žáků, které jsou společné všem etapám vzdělávání (cíle vzdělávání a obsahy vzdělávání, které jsou důležité pro získávání požadovaných kompetencí a pro dosažení daných cílů),
- pravidla pro tvorbu rámcových a školních vzdělávacích programů,
- podmínky pro jejich zavádění do škol,
- podmínky pro evaluaci dosažených výsledků vzdělávání,

další legislativní předpoklady pro realizaci kurikulární politiky státu.

1.4 Rámcové vzdělávací programy

Rámcové vzdělávací programy (RVP) vznikly v návaznosti na Bílou knihu. Obsahová pravidla vymezuje Národní program rozvoje vzdělávání v ČR a z RVP vychází tvorba školních vzdělávacích programů (ŠVP).

Rámcové vzdělávací programy vymezují:

- vzdělávací cíle – cílové zaměření pro daný obor vzdělávání,
- kompetence – nově vymezené (standardy výsledků vzdělávání),
 - jednak klíčové kompetence,
 - jednak očekávané kompetence, které jsou označené jako očekávané výstupy.



Část pro zájemce

Přehled posledních našich reforem vzdělávání :

Změny ve vzdělávání mohou probíhat postupně v jednotlivých dílčích oblastech, neboť v intervalu zhruba čtvrtstoletí se mění celá školská soustava na základě změn ve společnosti. V případě, že se jedná o změnu celé školské soustavy, potom hovoříme o reformě vzdělávání. V našich zemích proběhla tato reforma v šedesátých letech minulého století, dále ještě pamatujeme změnu československé výchovně vzdělávací soustavy (Další rozvoj československé výchovně vzdělávací soustavy, 1976), která začala rokem 1976 a od první třídy postupovala každým rokem do vyšší třídy. Když jsou ukončeny změny, které navodila reforma vzdělávací soustavy, společnost se již tak změní, že je nutno provést další změnu ve vzdělávání.



Úkol k textu

Reforma školské soustavy v roce 1976 zavedla osmiletou povinnou docházku realizovanou v základní škole. Na ni navazovaly tři proudy středních škol: gymnázia (čtyřletá s maturitou, možnosti různého zaměření tříd téže školy), odborné školy (čtyřleté odborné školy s maturitou), střední odborná učiliště (dvouletá, tříletá s výučním listem, čtyřletá s výučním listem a s maturitou). Na střední školy s maturitou navazovaly vysoké školy, které byly čtyř nebo pětileté.

Vypočítejte, ve kterém kalendářním roce opustil prvňáček z roku 1976

- a) základní školu,
- b) střední školu,
- c) vysokou školu.

Kdy pravděpodobně vznikly ve společnosti podmínky pro další reformu vzdělávací soustavy?

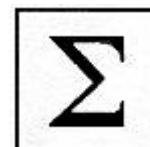
Shrnutí kapitoly

Národní program rozvoje vzdělávání v České republice, tzv. Bílá kniha (1999), je systémovým projektem, který obsahuje východiska, obecné záměry a rozvojové programy, které mají být směrodatné pro vývoj vzdělávací soustavy ve střednědobém horizontu, tj. do roku 2010. Pojednává o integrující se vzdělávací soustavě v její sociální, kulturní, politické, hospodářské a environmentální podmíněnosti. Zaměřuje se jak na regionální školství, tak také na terciární vzdělávání a vzdělávání dospělých, což je zdůrazněno koncepcí realizace celoživotního učení pro všechny. Obsahuje směřování české vzdělávací politiky v těchto hlavních strategických liniích a hlavní opatření k jejich naplnění:

- realizace celoživotního učení pro všechny,
- přizpůsobování vzdělávacích a studijních programů potřebám života ve společnosti znalostí,
- zjišťování a hodnocení kvality a efektivity vzdělávání,
- podpora vnitřní proměny a otevřenosti vzdělávacích institucí,
- proměna role a profesní perspektivy pedagogických a akademických pracovníků,
- od centralizovaného řízení k odpovědnému spolurozhodování.

Současná reforma vzdělávání, kde strategickým bodem je rok 2005 a předpoklad ukončení rok 2010, zavádí do vzdělávání podstatné změny, mezi které patří:

- sledování efektivity vzdělávání,
- zpřístupnění vzdělání všem žákům,
- motivující hodnocení žáka,



- tvorba systému vědomostí a dovedností potřebných pro praxi a další studium,
- komunikace s jinými lidmi,
- řešení problémů,
- zdravý životní styl, ochrana zdraví a bezpečnost.

Legislativním základem uvedených změn jsou:

- rámcové vzdělávací programy,
- nově formulované cíle vzdělávání,
- různé modely vzdělávání na různých školách,
- nové předměty a průřezová témata,
- školní vzdělávací program,
- změna role rodičů.

Školský zákon, tj. *Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání* (2004), je legislativní úpravou zajišťující strategickou linii vzdělávací politiky v České republice. Obsahuje zásady vzdělávání v České republice, obecné cíle vzdělávání, definuje stupně vzdělání, obory vzdělání, vzdělávací programy a formy vzdělávání.



Kontrolní otázky a úkoly:

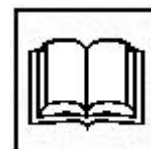
1. Na kterých zásadách podle Školského zákona je založeno vzdělávání v České republice?
2. Které obecné cíle vzdělávání jsou uvedeny ve Školském zákoně?
3. Uveďte stupně vzdělávání podle Školského zákona; a) Specifikujte podrobněji jednotlivé stupně; b) Na které stupni budete Vy působit?
4. Definujte podle Školského zákona obor vzdělání. Uveďte konkrétní příklady oborů vzdělání.
5. Proč MŠMT ČR zveřejňuje vzdělávací programy? K čemu tyto vzdělávací programy slouží dále?
6. Které mezipředmětové vztahy jsou velmi efektivní v přírodovědném vzdělávání?

Korespondenční úkoly:

1. Vysvětlete, jak chápete ve školském zákoně tvrzení: „Vzdělávání poskytované podle Školského zákona je veřejnou službou“?
2. Jakým způsobem budete směřovat k naplnění obecných cílů vzdělávání v oboru fyzika?
3. Vyhledejte školy v okolí vašeho *trvalého bydliště* do vzdálenosti 50 km a v úkolu je uveďte. Vyberte z nich školy, které poskytují různé stupně vzdělání podle Školského zákona (2004) a různé obory vzdělání. Informace uspořádejte přehledně v tabulce. Z tabulky vyvoďte obecný závěr pro možnosti vzdělávání v okolí Vašeho trvalého bydliště.

**Citovaná a doporučená literatura**

- KOTÁSEK, J. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice*. (Bílá kniha.) Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání – nakladatelství Tauris, 2001. ISBN 80-211-0372-8.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E. a MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. 3. rozšířené a aktualizované vydání Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-579-2.
- TUPÝ, J. Proč měnit vzdělávání. In *Metodický portál www.rvp.cz* Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2006. ISSN: 1802-4785 On-line verze: <http://www.rvp.cz/clanek/296/1001> .
- WALTEROVÁ, E. *Kurikulum. Proměny a trendy v mezinárodní perspektivě*. Brno: MU 1994.
- Zákon č. 561, o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) ze dne 24. září 2004. In *Sbírka zákonů, částka 190*. Praha: MŠMT, 2004.



2 Kompetence žáka

V této kapitole se dozvíte:

- obsahu pojmu kompetence absolventa,
- o klíčových kompetencích,
- o odborných kompetencích.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- vytvářet ve vyučování fyziky takové podmínky pro žáky, aby si rozvíjeli klíčové kompetence,
- v oblasti klíčových kompetencí rozvíjet i ty kompetence, které by měl mít každý mladý Evropan.

Klíčová slova kapitoly: kompetence žáka, klíčové kompetence, odborné kompetence.

Průvodce studiem

V běžném slova smyslu termín kompetence znamená rozsah působnosti, příslušnost, pravomoc. Kompetence absolventa určité školy v sobě zahrnují připravenost tohoto absolventa konat určité činnosti, jednat určitým způsobem. Obsah pojmu klíčové kompetence se postupně vyvíjel. Česká republika je členem Evropské unie, proto uvádíme i klíčové kompetence mladého Evropana. V případě, že dané problematice rozumíte a umíte rozvíjet jednotlivé klíčové kompetence ve vyučování/učení fyziky, potom tuto kapitolu můžete přeskočit. Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 3 hodiny, tak se pohodlně usad'te a nenechte se nikým a ničím rušit.



2.1 Kompetence žáka

Pojem kompetence náleží v současné době k pojmům velmi diskutovaným. Takzvané kompetence popsal poprvé v roce 1974 Mertens v souvislosti s trhem práce a zaměstnaností – **jako požadavek pro dosažení ekonomického rozvoje**, jenž vyžaduje vysokou míru znalostí, a proto je nutné vybavit pracovní sílu dokonalejšími dovednostmi. **Požadavek zlepšení kvality a efektivity vzdělání** vedl na konci devadesátých let 20. století k tomu, že klíčové kompetence vstoupily také do vzdělání.

Většina evropských zemí se shodla, že má-li být dosaženo dalšího rozvoje v prostředí ekonomik a mají-li se občané zapojit do společenského dění a zároveň mají-li být dobře připraveni na další profesní a osobní život, je nutno je vybavit dokonalejšími dovednostmi. Takové zvyšování kvalifikace je považováno za neohraničený proces, který začíná získáváním solidního základního vzdělávání a vrcholí v různých formách celoživotního učení.

Evropská kurikula se začala zaměřovat na úspěšnou aplikaci vědomostí a dovedností více než na jejich pouhé předávání. I zde v souvislosti s ekonomikou a trhem práce existuje snaha, aby lidé dovedli získané vědomosti a dovednosti transformovat do způsobilostí, které mohou účelně využívat, nejlépe se tak začlenit do života společnosti a tedy **stimulovat ekonomický růst a pokrok**. Zároveň by jim jejich činnost měla přinášet i **osobní uspokojení**.

Tyto snahy vyvrcholily tím, že Rada Evropy na svém jednání v Lisabonu v březnu roku 2000 – **lisabonský proces** – definovala pro rok 2010 nový strategický cíl, a tím bylo, že Evropa se má stát *„nejkonkurenceschopnější a nejdynamičtější ekonomikou na světě, která čerpá znalosti a je schopna nepřetržitého hospodářského růstu při současném dosažení většího množství lepších pracovních příležitostí a větší sociální soudržnosti“*. Tento cíl byl na základě hospodářského vývoje do roku 2005 upraven na méně ambiciózní.

Dále byly v rámci lisabonského procesu při výběru klíčových kompetencí **stanoveny tři priority**:

- **osobní naplnění a rozvoj jedince** – klíčové kompetence musí vybavit jedince k tomu, aby byl schopen sledovat vlastní životní cíle a aby usiloval o celoživotní vzdělávání,
- **aktivní občanství a zapojení se do společnosti** – klíčové kompetence by měly vést každého jedince k tomu, aby se jako občan zapojil aktivně do dění ve společnosti,
- **zaměstnanost jedince** – každý jedinec by měl být schopen získat odpovídající a kvalitní zaměstnání na trhu práce.

Je zřejmé, že snaha o naplnění závěrů z lisabonského jednání si vyžádá nejen transformaci evropské ekonomiky, ale také **modernizaci systémů vzdělávání**. Evropská komise v této souvislosti vytyčila tři strategické záměry, které byly rozpracovány do dalších 13 dílčích cílů. Jedním z cílů prvního strategického záměru **Zlepšování kvality a efektivity systémů vzdělávání a odborné přípravy v EU je požadavek rozvíjení klíčových kompetencí ve společnosti založené na znalostech**.

Složitým vývojem prošla také **terminologie**, která se postupně utvářela z pojmu základní dovednosti (basic skills), přes pojem označený kompetence (competences), až k současnému termínu klíčové kompetence (key competences).

I když terminologie týkající se kompetencí není dosud zcela vyjasněna, doporučil tým odborníků, který se zabývá strategickým cílem lisabonského procesu (zpráva RE 2004) a v dokumentu Evropské unie (Evropská unie, Doporučení Evropského parlamentu, 2006), užívání pojmu klíčové kompetence (key competences) jako soubor vědomostí, dovedností a postojů.

2.2 Klíčové kompetence žáka

I když terminologie týkající se klíčových kompetencí je poměrně zavedená a používá ji mnoho výzkumných pracovišť a také s tímto pojmem pracuje většina vzdělávacích politik v Evropě, z velkého množství pokusů o **nalezení definice** kompetence vyplývá, že neexistuje žádná univerzálně platná.

I přes všechny rozdílné pokusy o pojetí a interpretace daného pojmu vyplývá, že kompetence přesahují poznatky, jež se vztahují k určitému oboru či předmětu. Za **určující charakteristiku kompetence** se pokládají většinou **znalosti, dovednosti, postoje a zkušenosti**.

Jaké by tedy klíčové kompetence měly být? Většina odborníků se shoduje v tom, že by se na kompetence mělo pohlížet takto:

- jsou prospěšné a důležité pro každého jedince a společnost jako celek,
- musejí jedinci umožňovat integraci do množství sociálních sítí,
- činí současně člověka nezávislým a osobnostně zdatným v rodinném i novém prostředí,
- umožňují jedinci aktualizovat jeho vědomosti a dovednosti (EURIDYCE. Key Competencies, 2002).

V rámci Evropské komise (dále EK) definovala skupina odborníků – s využitím závěrů výzkumu DeSeCo – pojem klíčové kompetence takto: „**Klíčové kompetence představují přenosný a multifunkční soubor vědomostí, dovedností a postojů, které potřebuje každý jedinec pro své osobní naplnění a rozvoj, pro zapojení se do společnosti a úspěšnou zaměstnatelnost.**“ Základy těchto klíčových kompetencí by měly být osvojeny do ukončení povinné školní docházky a měly by vytvářet základ pro další vzdělávání jako součást celoživotního učení (Second Report, 2003).

2.3 Identifikace klíčových dovedností

K problematice identifikace klíčových kompetencí lze nalézt v podstatě dva přístupy. Jeden z nich chápe klíčové kompetence více méně **předmětově** a druhý pojímá kompetence všeobecně – tedy **nadpředmětově**.

Evropská komise doporučuje podle Second Report (2003) **oba přístupy kombinovat** a definice i výběr klíčových kompetencí je vždy ovlivněn tím, co právě která společnost považuje za správné a hodnotné.

Evropská komise stanovila pro období povinného školního vzdělávání následující kompetence:

- **komunikace v mateřském jazyce** (communication in native language),
- **komunikace v cizím jazyce** (communication in foreign language),

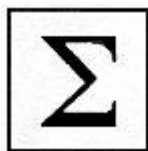
- **matematické kompetence a kompetence v oblasti vědy a technologií** (mathematical competences and competences in the area of Science),
- **kompetence v oblasti ICT** (competences in ICT),
- **kompetence učit se učit** (learning to learn competences),
- **sociální a interpersonální kompetence a občanské kompetence** (social and interpersonal competences and civil competences),
- **podnikatelské dovednosti** (entrepreneurship competences),
- **kulturní rozhled** (cultural awareness).

Těchto osm kompetencí se dělí na kompetence, které se vztahují ke konkrétním disciplínám (vyučovacím předmětům), a na kompetence tzv. **kroskurikulární**, nadpředmětové. I když jsou tyto kompetence stanoveny pro základní vzdělávání, předpokládá se, že v dalších etapách vzdělávání se budou dále rozvíjet.

Členským a přistupujícím státům Evropské unie byly pak formou doporučení nabídnuty **závěry**, které lze shrnout do následujících bodů:

- Osm oblastí klíčových kompetencí, které pracovní skupina EK identifikovala, by mělo být chápáno jako **společný základ pro evropské systémy vzdělávání** a odborné přípravy, a to v úzké spolupráci mezi tvůrci politických doporučení, výzkumnými pracovníky a institucemi připravujícími učitele.
- Školy a učitelé by měli být vedeni k tomu, aby vytvářeli **vlastní vzdělávací programy**, které by odpovídaly potřebám místních regionů, s nimiž by úzce spolupracovali. Zájem o osvojení klíčových kompetencí by měl být rozšířen **i na rodiče** tak, aby ti poskytovali vzdělávání svých dětí maximální podporu.
- **Učitelé** a ostatní pedagogičtí pracovníci by se **měli vzdělávat v tom, jak u žáků zajistit osvojování klíčových kompetencí**.
- Díky spolupráci všech zainteresovaných partnerů by měly být identifikovány **aktuální sociální problémy** a cílové skupiny a spolu s tím vypracovány návrhy na řešení těchto problémů.

- Rozvoj klíčových kompetencí by měl být v celé společnosti na poli vzdělávání, zaměstnanecké a sociální sféry **nadřazeným principem**.
- Pro kompetenci učit se učit (learning to learn) a pro oblast gramotnosti dospělých musí být vytvořeny **indikátory**.



Shrnutí kapitoly

V rámcových vzdělávacích programech pojmem **kompetence** označujeme ohraničené struktury schopností a znalostí a s nimi související postoje a hodnotové orientace, které jsou předpokladem pro výkon žáka – absolventa ve vymezené činnosti (vyjadřují jeho způsobilost nebo schopnost něco dělat, jednat určitým způsobem).

Klíčové kompetence představují **soubor předpokládaných vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot** důležitých pro osobní rozvoj jedince, jeho aktivní zapojení do společnosti a budoucí uplatnění v životě. Jejich pojetí vychází z obecně sdílených představ společnosti o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho spokojenému a úspěšnému životu, a z hodnot společností obecně přijímaných.

V RVP G se jedná o tyto klíčové kompetence:

- kompetence k učení,
- kompetence k řešení problémů,
- kompetence komunikativní,
- kompetence sociální a personální,
- kompetence občanské,
- kompetence k podnikavosti.

V RVP odborného vzdělávání se jedná o tyto klíčové kompetence:

- kompetence k učení,
- kompetence k řešení problémů,
- komunikativní kompetence,
- personální a sociální kompetence,
- občanské kompetence a kulturní povědomí,
- kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám,
- matematické kompetence,
- kompetence využívat prostředky ICT a pracovat s informacemi.

Odborné kompetence se vztahují k výkonu pracovních činností a vyjadřují profesní profil daného RVP a oboru vzdělání. Odvíjejí se od kvalifikačních požadavků na výkon konkrétního povolání a charakterizují způsobilost absolventa k pracovní činnosti. Tvoří je soubor odborných vědomostí, dovedností, postojů a hodnot požadovaných u absolventa vzdělávacího programu.

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Uveďte obsah pojmu kompetence absolventa.
2. Uveďte obsah pojmu klíčové kompetence.
3. Uveďte klíčové kompetence absolventa gymnaziálního vzdělávání. Vysvětlete obsah jednotlivých klíčových kompetencí.
4. Uveďte klíčové kompetence absolventa odborného vzdělávání. Vysvětlete obsah jednotlivých klíčových kompetencí.
5. Porovnejte klíčové kompetence absolventa gymnaziálního vzdělávání a odborného vzdělávání. K jakému závěru jste dospěli?
6. Které klíčové kompetence by měl mít mladý Evropan?
7. Uveďte obsah pojmu odborné kompetence.



Úkoly k textu:

1. Navrhněte, jakými metodami a formami budete rozvíjet kompetenci k učení ve vyučování fyziky.
2. Navrhněte, jakými metodami a formami budete rozvíjet kompetenci k řešení problémů ve vyučování fyziky.
3. Navrhněte, jakými metodami a formami budete rozvíjet kompetenci komunikativní ve vyučování fyziky.
4. Navrhněte, jakými metodami a formami budete rozvíjet kompetenci sociální a personální ve vyučování fyziky.
5. Navrhněte, jakými metodami a formami budete rozvíjet kompetence občanské ve vyučování fyziky.





Korespondenční úkoly:

1. Porovnejte klíčové kompetence absolventa gymnaziálního vzdělávání a odborného vzdělávání. Vyhledejte a prostudujte materiály na portálu www.rvp.cz. K jakému závěru jste dospěli?
2. Které klíčové kompetence by měl mít mladý Evropan? Na základě popisu jednotlivých kompetencí analyzujte, zda tyto kompetence má a) Váš kolega ze studia, b) Vy osobně, c) následně uveďte, u kterých kompetencí si myslíte, že nejsou dostatečné. Jakým způsobem by se měla změnit podpora žáků, aby si všechny klíčové kompetence postupně osvojili.



Citovaná a doporučená literatura:

- EURIDYCE. Key Competencies. A developing concept in general compulsory education. Survey 5, 2002.
- HUČÍNOVÁ, L. *Klíčové kompetence v Lisabonském procesu*. In *Výzkumný ústav pedagogický v Praze: oficiální stránky organizace VÚP Praha*, 2004.
- Evropská unie. *Doporučení Evropského parlamentu a rady o klíčových kompetencích ze dne 18. prosince 2006 o klíčových kompetencích pro celoživotní učení*. Portál RVP MŠMT. <http://www.rvp.cz/clanaek/6/1140>.
- *Second Report on the Activities of the Working Group on Basic Skills, Foreign Language Teaching and Entrepreneurship*. European Commission: 2003.

Další literatura:

- BELTZ, H., SIEGRIEST, M. *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení*. Praha: Portál, 2001.
- *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. ISBN 987-80-87000-07-6.
- *Klíčové kompetence na gymnáziu*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2008. ISBN 987-80-87000-20-5.

3 Školské dokumenty

V této kapitole se dozvíte:

- o státních školských dokumentech a školních dokumentech,
- o vazbě rámcového vzdělávacího programu a školního vzdělávacího programu,
- o Rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání,
- o Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání,
- o Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- vysvětlit dvě úrovně školských dokumentů a vazbu mezi nimi,
- objasnit, jak rámcové vzdělávací programy na sebe navazují od předškolního vzdělávání,
- charakterizovat Rámcový vzdělávací program pro gymnázia.

Klíčová slova kapitoly: rámcové vzdělávací programy, Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, vzdělávací oblast, vzdělávací obor, vzdělávací předmět.

Průvodce studiem

Při studiu vezměte do ruky Školský zákon, abyste do něj mohli nahlédnout.

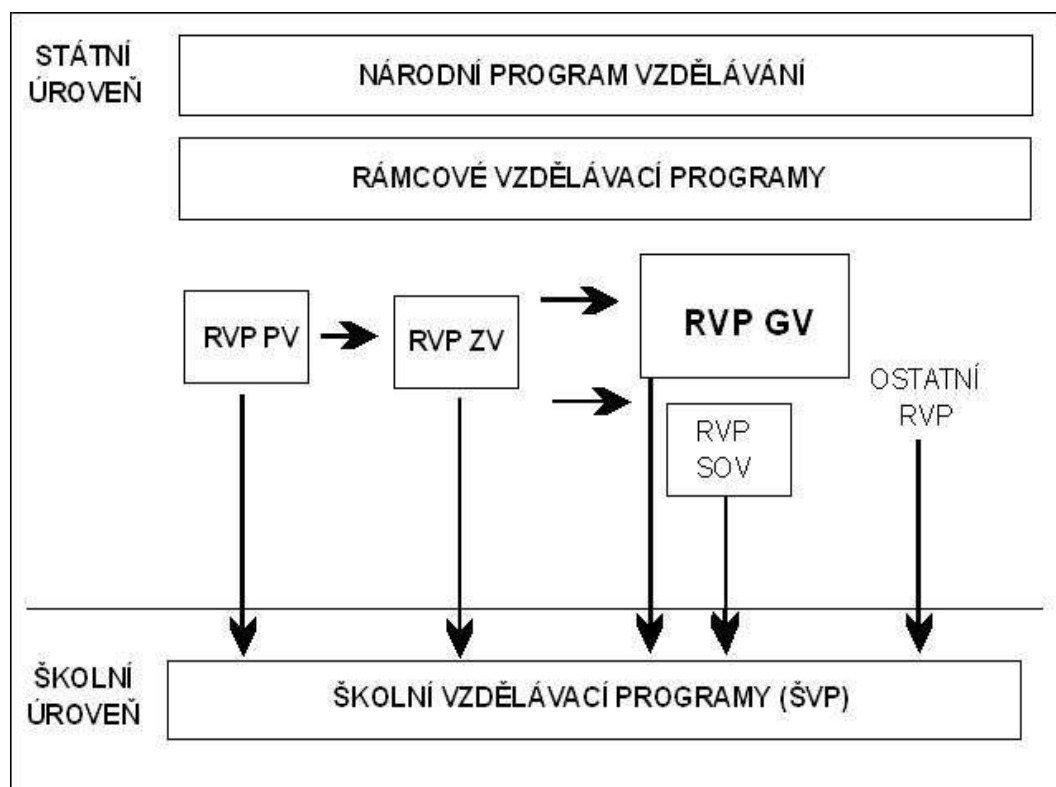
Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



3.1 Školské dokumenty

Nové principy kurikulární politiky jsou zformulovány v **Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR** (Kotásek, 2001), jak již bylo uvedeno. Jejich pojetí vychází z mezinárodních výzkumů, ze studia evropských kurikulů a ze zkušeností se zaváděním kurikulárních reforem v některých evropských zemích. Z uvedených dokumentů vychází Školský zákon.

Nahlédneme-li do **Školského zákona** (zákon č. 561 Sb. z 24. září 2004, o předškolním, základním vyšším odborném a jiném vzdělávání), zjistíme, že **kurikulární dokumenty** jsou vytvářeny na dvou úrovních, **státní a školní**. I z výše jmenovaného zákona vyplývá, že na státní úrovni vznikají **rámcové vzdělávací programy (RVP)**, které vycházejí z Národního programu rozvoje vzdělávání v ČR a které vymezují zejména konkrétní cíle, formy, délku a povinný standardní obsah vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy. RVP je závazným dokumentem pro vypracování **školních vzdělávacích programů (ŠVP)** v příslušném oboru vzdělání, podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na konkrétních školách a škola za tento ŠVP plně odpovídá. Systém kurikulárních dokumentů je uveden podle: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2004 na *obr. 1*.



Obrázek: Systém kurikulárních dokumentů

Prozatím byl vypracován RVP **pro předškolní vzdělávání (RVP PV)**, **RVP pro základní vzdělávání (RVP ZV)** a harmonogram postupného zavádění RVP ZV. Základní školy, které měly připraveny ŠVP ZV, mohly zahájit výuku v 1. a 6. ročníku od 1. 9. 2005. Ostatní školy zahájily výuku od 1. 9. 2007.

V RVP ZV (2004) se uvádí, že „Na rozdíl od očekávaných kompetencí, které žáci získávají v jednotlivých vzdělávacích oblastech, jsou klíčové kompetence obecněji a širěji využitelné. Klíčové kompetence tak tvoří neopominutelný a jedinečný základ přípravy žáka pro celoživotní učení, vstup do života a do pracovního procesu.“ Dále jsou v materiálu uvedeny **klíčové kompetence**, které jsou členěny do oblastí zaměřených na: **učení, řešení problémů, komunikaci, pracovní činnost a spolupráci**.

3.2 Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (RVP PV) byl schválen MŠMT ČR v květnu 2001 s platností od 1. 9. 2003 a v současnosti je již zaveden do praxe. Nahrazuje dosavadní vzdělávací programy předškolního (preprimárního) vzdělávání v tom smyslu, že je zastřešuje, je obecnější a starší dokumenty s ním v případě tvorby školního programu musí být uvedeny v soulad.

Je nutno podotknout, že podle školského zákona č. 561/2004, paragraf 7, odst. 3 je mateřská škola nově **druhem školy**.

3.3 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) vymezuje představy státu o zaměření, obsahu a výsledcích základního (primárního a nižšího sekundárního) vzdělávání. Druhá pracovní verze RVP ZV byla vydána pro potřeby pilotních škol v červnu 2002. Původně měly všechny základní školy podle ní začít pracovat od školního roku 2003–2004, nicméně se tento termín posunul, neboť pilotní školy vykazovaly problém s implementací programu a tvorbou školního vzdělávacího programu (ŠVP).

Na základě připomínek v *Důvodové zprávě ke 2. verzi RVP pro ZV (2002)* bylo přistoupeno k úpravám, které korespondují s tímto vymezením:

- RVP ZV je **rámcový dokument** na úrovni současného Standardu základního vzdělávání, měl by obsahovat jen podstatné informace ve vazbě na Národní program rozvoje ve vzdělávání a ostatní RVP.

RVP ZV vymezuje především očekávání státu z hlediska výstupu ze základního vzdělávání – **klíčové a očekávané kompetence**, k jejichž naplnění směřuje veškeré vzdělávání. Klíčové kompetence v RVP ZŠ jsou: kompetence k učení, k řešení problémů, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, komunikativní a pracovní.

- RVP ZV stanovuje **učivo jako závaznou nabídku pro všechny žáky**. Jeho osvojení je však pouze prostředkem k dosahování kompetencí, a konkretizace učiva je věcí ŠVP.
- Cílové zaměření výuky je důležitým vodítkem pro učitele při strukturaci vyučovacích předmětů, organizací výuky, při výběru učiva i vyučovacích metod a zůstává organickou součástí RVP ZV;
- RVP ZV je **vymezen na úrovni vzdělávacích oblastí** a stanovení časového intervalu pro jejich realizaci nechává plně v kompetenci školy, stejně jako členění předmětů, jejich integraci i využití disponibilní časové dotace.
- RVP ZV se snaží **hovořit jasným a především přesným jazykem**, který nepřipouští možnost různého výkladu.
- RVP ZV se propojuje s *Manuálem pro tvorbu ŠVP* (2005) a přesouvá do něj všechny podrobnější praktické a metodické pokyny, důležité pro tvorbu ŠVP a konkretizaci výuky.

Od roku 2002 byla tvorba ŠVP ZV ověřována více než 2000 učiteli a řediteli pilotních škol jak základních, tak středních. Zkušenosti z praxe byly využity v dalších postupně vznikajících verzích RVP ZV.

RVP ZV je charakterizován v *Manuálu pro tvorbu ŠVP* (2005) jako **komplexní pedagogický dokument**, který bude ovlivňovat a usměrňovat vzdělávání na všech typech škol poskytujících základní vzdělávání, bez ohledu na zřizovatele. Vedle klíčových kompetencí dále vymezuje **vzdělávací obsah – očekávané výstupy a učivo**.

RVP ZV představuje v nově navrhovaném dvojstupňovém kurikulu dokument, který připravuje stát. RVP ZV je dokument programový, není určen přímo k výuce. Školy měly a mají povinnost připravit si podle něj svůj ŠVP ZV, jehož příprava je plně v kompetenci školy.

RVP ZV podporuje v souladu s nejnovějšími trendy vzdělávacích politik států EU **pedagogickou autonomii škol a učitelů**, umožňuje různé přístupy k základnímu vzdělávání žáků v souladu s jejich individuálními vzdělávacími potřebami, předpokládá volbu různých vzdělávacích postupů, odlišných metod a forem výuky, navozuje **lepší podmínky pro proměnu vnitřní atmosféry škol a celkově vyšší efektivitu vzdělávání**. Vymezuje vše, co je společné a nezbytné v povinném základním vzdělávání.

Významnou inovací je, že tuto etapu vzdělávání nepovažuje za ukončenou, ale získané klíčové kompetence tvoří neopomenutelný základ žaka pro **celoživotní učení**, vstup do života a do pracovního procesu. Stejně důležitou inovací je posílení hodinové dotace určené pro **výuku cizích jazyků a osvojování ICT**.

Lze předpokládat, že právě tyto inovace spolu se **změnami ve stylu učení a v klimatu školy** přispějí k **osobnostnímu rozvoji žáků** a jejich zapojení do společnosti, významně posílí motivaci žáků k celoživotnímu učení, zvýší jejich šance na úspěch a v další vzdělávací kariéře, povedou ke snižování počtu těch, kteří opouštějí vzdělávací systém předčasně a významně rozšíří možnosti uplatnění absolventů na trhu práce.

3.4 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

V souvislosti s novým pojetím gymnaziálního vzdělávání byla vytvořena pilotní verze **Rámcového vzdělávacího programu pro gymnaziální vzdělávání** (RVP GV), podle níž se od září 2004 do roku 2006 ověřovala na 16 vybraných školách tvorba ŠVP. V této pilotní verzi byl kladen důraz na **nové strategie a metody vzdělávání**, které, mimo jiné, zdůrazňují rozvíjení a prohlubování klíčových kompetencí získaných na základní škole a utváření a rozvíjení nových.

V roce 2007 byl vydán nový *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia* (RVP G) (2007), který je koncipován tak, aby vyvažoval množství poznatků, které se žáci ve škole naučí, s jejich schopností tyto poznatky využívat a rozvíjet potřebné dovednosti. Z tohoto důvodu se koncepce gymnaziálního vzdělávání odvíjí od klíčových kompetencí, za které jsou zde považovány:

- **klíčová kompetence k učení,**
- **klíčová kompetence k řešení problémů,**
- **klíčová kompetence komunikativní,**
- **klíčová kompetence sociální a personální,**
- **klíčová kompetence občanská,**
- **klíčová kompetence k podnikavosti.**

Například úroveň **klíčové kompetence k řešení problému** je v RVP G vymezena takto:

Žák:

- rozpozná problém, objasní jeho podstatu, rozčlení ho na části,
- vytváří hypotézy, navrhuje postupné kroky, zvažuje využití různých postupů při řešení problémů nebo ověřování hypotézy,
- uplatňuje při řešení problémů vhodné metody a dříve získané vědomosti a dovednosti, kromě analytického a kritického myšlení využívá i myšlení tvořivé s použitím představivosti a intuice,
- kriticky interpretuje získané poznatky a zjištění a ověřuje je, pro své tvrzení nachází argumenty a důkazy, formuluje a obhajuje podložené závěry,
- je otevřený k využití různých postupů při řešení problémů, nahlíží problém z různých stran,
- zvažuje možné klady a zápory jednotlivých variant řešení, včetně posouzení jejich rizik a důsledků.

V *Manuálu pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělávání* (2005) se konkrétně pro vymezení **klíčové kompetence k řešení problémů** uvádí:

Na konci základního vzdělání žák:

- vnímá nejrůznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problému a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností,
- vyhledává informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému,
- samostatně řeší problémy, volí vhodné způsoby řešení, užívá při řešení problému logické, matematické a empirické postupy,
- ověřuje prakticky správnost řešení problému a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů,
- kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí.

Osvojení uvedených klíčových kompetencí v RVP ZV má význam pro osobní rozvoj žáků a má jim pomoci k tomu, aby se dokázali aktivně zapojit do společnosti a uplatnit v osobním i profesním životě. V RVP G jsou klíčové kompetence přímo provázány s obsahem vzdělávání, takže k jejich osvojování přispívají všechny vzdělávací oblasti a obory.

Zásadní změnu přinesl RVP G v pojetí vzdělávacího obsahu. Jádrem vzdělávacího obsahu tvoří tzv. **očekávané výstupy**, které vymezují, co si mají žáci aktivně osvojit v průběhu výuky. Očekávané výstupy vyjadřují zamýšlené výstupní soubory vědomostí, dovedností, popřípadě také postojů a hodnot, formulovaných ve vazbě na „aktivní“ sloveso, které vyjadřuje stupeň operačního osvojení si učiva, a učivo prezentuje, popřípadě hlouběji specifikuje, jaké poznatky žák při této operaci používá.

Vzdělávací obsah je v RVP G orientačně rozčleněn do osmi **vzdělávacích oblastí**:

- Jazyk a jazyková komunikace,
- Matematika a její aplikace,
- Člověk a příroda,
- Člověk a společnost,
- Člověk a svět práce,
- Člověk a zdraví,
- Umění a kultura,
- Informační a komunikační technologie.

Každá vzdělávací oblast představuje část celku gymnaziálního vzdělávacího obsahu a je členěna do obsahově blízkých **vzdělávacích oborů**.

Úvodní charakteristika vzdělávací oblasti vyjadřuje její postavení a význam v rámci gymnaziálního vzdělávání a návaznost na úroveň výstupů dosažených v základním vzdělávání. Tato úroveň musí být rovněž respektována při přijímacím řízení na gymnázium, protože vzdělávání na gymnáziu ji akceptuje jako výchozí stav. Na charakteristiku navazuje část, ve které je vyjádřeno, jak vzdělávací oblast přispívá vzdělávacím obsahem k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí. Provázanosti mezi vzdělávacím obsahem a klíčovými kompetencemi je dosaženo tím, že **očekávané výstupy mají činnostní povahu a učivo se stává prostředkem k jejich dosažení**.

Vzdělávací obsah v rámci stanovených vzdělávacích oborů tvoří nejrozsáhlejší část dokumentu a je chápán jako propojený celek očekávaných výstupů a vymezeného učiva. Očekávané výstupy mají povahu závazných a zároveň ověřitelných výsledků vzdělávání a představují cílovou rovinu gymnaziálního vzdělávání. Očekávané výstupy jsou formulovány jako činnosti a stanovují, k čemu mají žáci prostřednictvím učiva dospět. RVP G přitom prostřednictvím vzdělávacího obsahu stanovuje úroveň vzdělání závaznou pro všechny žáky. Předpokládá ovšem, že gymnázium žákům poskytne další nabídku vzdělání podle jejich zájmu, zaměření a vzhledem k jejich budoucímu studiu nebo profesnímu uplatnění.

RVP G člení vzdělávací obsah v rámci vzdělávacích oblastí do jednotlivých **oborů**. V ŠVP bude obsah těchto oborů realizován formou **učebních osnov** vyučovacích předmětů. Vyučovací předměty mohou být koncipovány jednak v tradiční podobě, jednak může být při jejich tvorbě využito integrace celých obsahů příbuzných vzdělávacích oborů. Podmínkou integrace je, že v ŠVP se integrují obory jako celky, že bude zachována logika výstavby jednotlivých oborů a jejich didaktická specifika. Další podmínkou je, že integrace bude cíleně směřovat k tomu, aby žákům umožňovala lépe porozumět souvislostem a rozvíjela jejich schopnost nabyté vědomosti a dovednosti vzájemně propojovat.

RVP G v systému dvojúrovňového vzdělávacího kurikula v České republice vyjadřuje **státní normativ (standard) absolventské úrovně vzdělávání** na gymnáziích, který mají splňovat všechny školy. Nepředstavuje ani školní osnovy v tradičním slova smyslu, ani evaluační dokument v podobě výkonnostního standardu. Zároveň neplní funkci katalogu či souboru katalogů gymnaziálních maturitních požadavků, protože stanovuje úroveň vzdělávání v jednotlivých vzdělávacích oborech pro každého žáka gymnázia bez ohledu na to, zda v tom či onom oboru bude nakonec konat maturitní zkoušku.

Druhým stupněm kurikula jsou vlastní kurikulární dokumenty každé školy – školní vzdělávací programy (ŠVP G), které posilují autonomii samotných škol. ŠVP prezentují konkrétní podmínky a zaměření každé školy a rozpracovávají RVP G do vlastních učebních plánů a vlastních učebních osnov. Školy budou moci mimo jiné využít i možnosti integrace vzdělávacích obsahů oborů a vlastní výraznější profilace.

Vzdělávací oblast, do níž je jako vzdělávací obor zahrnuta i fyzika, se nazývá **Člověk a příroda**. Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru fyzika doznal oproti původní verzi redukci.

I když **rámcový učební plán** má stanovit pouze základní parametry, je v něm vzdělávací oblasti Člověk a příroda přiřazeno za 4 roky 24 hodin. Uvážíme-li, že tato vzdělávací oblast obsahuje vzdělávací obory fyzika, chemie, biologie, geografie a geologie, nezbude na dotaci **gymnaziálního kurzu fyziky** mnoho hodin. Navíc se v obecných poznámkách dozvídáme, že pro úspěšnou realizaci RVP GV je nutné vytvářet podmínky pro praktické činnosti.

Hodinová dotace fyziky je tedy velkým problémem RVP G. Uvážíme-li, že v prvních dvou letech musí být zařazena do výuky vedle fyziky chemie, biologie, geografie a během celého čtyřletého studia povinně vzdělávací obor geologie, nezbývá na vzdělávací obor fyzika mnoho hodin. Učivo fyziky by se mělo rozložit ne-li do čtyř, tedy alespoň do 3 ročníků čtyřletého studia. Je notoricky známo, že poznatky z moderní fyziky daleko lépe chápou studenti starší, zkušenější hlavně v oblasti přírodních věd a matematiky. Průzkum provedený koncem 90. let E. Svobodou ukazuje, že potřebný počet výukových hodin fyziky na čtyřletém gymnáziu je 8, popř. 10 hodin týdně. Je třeba ale počítat také s minimálním učebním plánem, který by mohl čítat 6, popř. 4 hodiny týdně.



Část pro zájemce:

U **gymnaziálního vzdělávání** je vždy **fyzika** součástí vzdělávací oblasti **Člověk a příroda**, do které patří předměty fyzika, chemie, biologie, geografie a geologie. Obsah a systém učiva se bude lišit podle zaměření jednotlivých tříd. Předmět fyzika musí být začleněn do prvních dvou ročníků, kdy je pro všechny povinný. V dalších ročnících je fyzika pouze volitelným předmětem, záleží na

školním vzdělávacím programu, jakou mu dá váhu. Předmět fyzika nemusí explicitně samostatně existovat, může se stát součástí integrovaného přírodovědného předmětu.

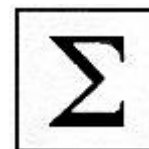
U odborného vzdělávání je fyzikální vzdělávání začleněno do **přírodovědného vzdělávání** společně s chemickým vzděláváním, biologickým a ekologickým vzděláváním. Fyzikální vzdělávání je zde ve třech variantách. Varianta A je určena pro obory s vysokými, varianta B se středními a varianta C s nižšími nároky na fyzikální vzdělávání.

Vzhledem k tomu, že předmět fyzika je nejrozsáhlejší právě v gymnaziálním vzdělávání, je podrobně uvedena charakteristika gymnaziálního vzdělávání v oblasti Člověk a příroda a cílové zaměření této vzdělávací oblasti. Rozpracování vzdělávacího obsahu je netradiční. Vzdělávací obsah je rozčleněn do šesti tematických celků: vychází z výstupů žáka ve formě výkonu žáka a s přiřazením učiva k uvedeným výstupům žáka v činnostní formě. V uvedeném přístupu je východiskem profil absolventa, který má mít všeobecné vzdělání na poměrně vysoké úrovni ve všech vzdělávacích oblastech.

Shrnutí kapitoly

Školské dokumenty mají dvě úrovně – státní a školní. Státní úroveň je uvedena v Národním programu vzdělávání a v rámcových vzdělávacích programech pro předškolní vzdělávání, základní vzdělávání, gymnaziální vzdělávání a odborné vzdělávání. Školní úroveň je obsažena ve školních vzdělávacích programech, které tvoří školy na základě respektování rámcových vzdělávacích programů a místních podmínek.

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia obsahuje šest klíčových kompetencí, konkrétně kompetenci: k učení, k řešení problémů, komunikativní kompetenci, kompetenci sociální a personální, občanskou kompetenci a kompetenci k podnikavosti. Je rozčleněn do osmi vzdělávacích oblastí: Jazyk a jazyková komunikace, Matematika její aplikace, Člověk a příroda, Člověk a společnost, Člověk a svět práce, Člověk a zdraví, Umění a kultura, Informační a komunikační technologie.





Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jakým způsobem je uveden systém učiva v gymnaziálním vzdělávání?
2. Které předměty tvoří vzdělávací oblast Člověk a příroda?
3. Charakterizujte vzdělávací oblast Člověk a příroda.
4. Charakterizujte cílové zaměření vzdělávací oblasti Člověk a příroda.
5. Proč není uvedena charakteristika a cílové zaměření oboru fyzika, ale je uvedena pouze charakteristika a cílové zaměření vzdělávací oblasti Člověk a příroda?



Úkoly k textu:

1. Porovnejte dosavadní přístup k tvorbě systému gymnaziálního učiva a přístup v rámcových vzdělávacích programech gymnaziálního vzdělávání. V čem vidíte přínos nového přístupu: a) pro žáka, b) pro učitele fyziky?
2. Navrhněte strategii, jak budete postupovat při tvorbě systému učiva v jednom tematickém celku.



Korespondenční úkoly:

1. Který typ osnování učiva fyziky byl zvolen v rámcovém vzdělávacím programu? Jaké skýtá možnosti učitelům fyziky?
2. Vyberte si jeden tematický celek ze systému učiva fyziky. Na základě očekávaných výstupů žáka zpracujte obsah tohoto tematického celku a přesně definujte minimální požadavky na činnosti žáka.



Citovaná a doporučená literatura

- KOTÁSEK, J. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice. Bílá kniha*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání – nakladatelství Tauris, 2001. ISBN 80-211-0372-8.
- *Důvodová zpráva k 2. verzi rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání*. Praha: Výzkumný pedagogický ústav v Praze, 2002.
- *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2005. ISBN 80-87000-03-X.

- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT ČR, 2004. <http://www.vuppraha.cz>
- *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. ISBN 978-80-87000-11-3. <http://www.rvp.cz>
- Zákon č. 561, o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) ze dne 24. září 2004. In *Sbírka zákonů, částka 190*. Praha: MŠMT, 2004.

4 Klíčová kompetence žáka v oblasti přírodních věd a technologií

V této kapitole se dozvíte:

- o vytváření klíčových kompetencí u žáků,
- o klíčových kompetencích v oblasti přírodních věd a technologií.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- vysvětlit vztah klíčových kompetencí a nové maturity,
- objasnit, které klíčové kompetence si žáci vytvářejí v oblasti přírodních věd a technologií,
- charakterizovat roli učitele v rozvoji klíčových kompetencí žáka.

Klíčová slova kapitoly: klíčové kompetence, klíčové kompetence v oblasti přírodních věd a technologií, maturitní zkouška.

Průvodce studiem

V rámcových vzdělávacích programech bylo utajeno, že v rámci Evropy bylo doporučeno osm klíčových kompetencí a jedna z nich se týká oblasti přírodních věd. Jedná se o klíčovou kompetenci matematickou a v oblasti přírodních věd a technologií. Určitě Vás zaujme, které dovednosti do této kompetence patří, abyste je mohli u žáků rozvíjet.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 1 hodinu, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



4.1 Klíčové kompetence a nová maturita

Podle § 77 školského zákona (Zákon č. 561/2004) se maturitní zkouška skládá ze společné a profilové části. Společná část (státní) maturitní zkoušky (MZ) bude pro gymnázia i střední školy. V současné době vychází návrh nové MZ z platných učebních dokumentů, ovšem ve chvíli, kdy vstoupí v platnost RVP G, budou katalogy požadavků ke společné části MZ přepracovány tak, aby vycházely z RVP určených pro všeobecné i odborné vzdělání. Podoba profilové (školní) části MZ bude záležet na konkrétní škole a na jejím ŠVP. Žák získá střední vzdělání s MZ, jestliže vykoná obě části zkoušky. Jaká část budoucí maturitní zkoušky bude pro žáky důležitější? Školní nebo státní? Do nových maturitních zkoušek zbývají pravděpodobně 1 až 3 roky a školy si takové otázky kladou. Nevědí přesně, mohou-li se ve vlastní části maturitní zkoušky „rozmáchnout“ a vložit do zkoušek všechno, co je pro danou školu, pro její učební plán svébytné a co je důležité pro budoucí uplatnění absolventa, a mohou-li všechno ostatní, včetně souhrnu encyklopedických poznatků, nechat na státní části. Není dosud jasné, jak se k nové maturitě postaví vysoké školy a zda ve svých přijímacích zkouškách zohlední celou maturitní zkoušku, jen některou část nebo k maturitní zkoušce vůbec nepřihlédnou. Vysoké školy, které jsou autonomní jednotky, zatím odpovídají vyhýbavě. Jejich odpověď je ale pro střední školy velmi důležitá, protože gymnázia připravují žáky převážně pro studium na vysokých školách.

V současné době se jedná o odložení nové maturitní zkoušky, a to nejen proto, že zkouška není dostatečně připravena, ale ještě stále nepadlo rozhodnutí, jakou funkci má nová zkouška plnit. Je však již jasné, že v rozmanitém prostředí českého středního školství se jediná zkouška, stejná pro všechny, zavést nedá.

Konečně se podívejme, jak je řešeno dosažení klíčových kompetencí v *Katalogu požadavků ke společné části maturitní zkoušky v roce 2004 – FYZIKA (2004)*. Vzdělávací obor fyzika je v rámci nové koncepce maturitní zkoušky zařazen jako nepovinný předmět.

Katalog obsahuje tyto části:

- cílové kompetence maturitní zkoušky z fyziky,

- tematické okruhy fyziky a jejich členění,
- specifické cíle společné části maturitní zkoušky z fyziky,
- charakteristika společné části maturitní zkoušky z fyziky,
- příklady testových úloh,
- literatura.

Cílové kompetence pro fyziku jsou následující:

- A – osvojení poznatků a porozumění,
- B – aplikace poznatků a řešení problémů,
- C – pozorování, experimentování a měření,
- D – komunikace.

V současné době byl vydán nový *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky* (2008), který bude platný od školního roku 2009/2010.

4.2 Vytváření klíčových kompetencí u žáků ve fyzice

Klíčové kompetence jsou v moderní pedagogice novinkou, která určuje v současné době novou podobu pedagogických dokumentů. Tyto kompetence si žáci osvojují po celou dobu gymnaziálního studia, přičemž dále rozvíjejí klíčové kompetence, které si osvojili při získávání základního vzdělání.

Vymezení kompetencí v oblasti přírodních věd a technologií pro žáky v období základního vzdělávání je rozpracováno v publikaci *Klíčové kompetence v Lisabonském procesu* (2004) takto:

- **Vědomosti:**
základní přírodní zákony, principy uplatňující se v technologiích, technologických produktech a procesech.
- **Dovednosti:**
používá technologické prostředky, nástroje a vědecká data k dosažení vytčených cílů a řešení problémů.
- **Postoje:**
rozvíjí si kritický pohled na vědu a technologie, včetně etických otázek a otázek bezpečnosti.

Tento výčet je jistě zaměřen, a to dosti jednostranně, na aplikaci přírodovědných poznatků do oblasti technologií. Dále ukazuje na to, že fyzikální vzdělávání bude muset být v souladu s požadavkem humanizace školy více zaměřeno na formativní funkci, co se osobnosti žáka týče.

Jednou z osmi klíčových kompetencí v rámci Evropské komise (Second Report, 2003) (Doporučení Evropského parlamentu, 2006) je matematická gramotnost a kompetence v oblasti přírodních věd a technologií, jiné představují kompetence v oblasti ICT.

V rámci lisabonského procesu se ostatně klade poměrně velký důraz na matematiku, přírodní vědy a techniku na všech úrovních vzdělávání.

Je otázkou, zda uvedených šest klíčových kompetencí v RVP G budou pro dosažení stanoveného profilu absolventa gymnázia dostatečné a zda nebude nutné identifikovat, definovat a do školských dokumentů prosadit kompetence další.

4.3 Učitel fyziky a klíčové kompetence

Učitel fyziky, podle [8], ať na základní nebo střední škole, by měl mít klíčové kompetence aspoň na stejné úrovni jako absolvent gymnázia. Navíc k nim přistupují další klíčové kompetence, bez nichž se učitel fyziky v budoucnu neobejde.

Vrátíme se k již dříve zmíněnému vymezení klíčových kompetencí. Znamená to, že na prvním místě není věda – „Fyzika“ s velkým F, vybudování fyzikálního obrazu světa atd., ale žák a jeho budoucí postavení a uplatnění ve společnosti.

Jak je uvedeno v publikaci E. Mechlové (2004), učitel fyziky při přípravě na vyučovací hodinu fyziky nebo hodinu laboratorních prací nebo na hodinu podporovanou informačními a komunikačními technologiemi musí brát v úvahu oblast pedagogickou, oblast laboratorní a oblast ICT. Oblast pedagogická a oblast ICT budou podobné u všech učitelů, ale oblast laboratorní je u učitele fyziky navíc. Učitel musí brát v úvahu při přípravě na vyučovací hodiny fyziky vazby jednotlivých oblastí, a to takovým způsobem, aby žáci získali žádané kompetence ve fyzice.

Pokud se týká **pedagogické oblasti**, učitel fyziky, tak jako každý jiný učitel, musí brát v úvahu věk žáků, jejich schopnosti, dovednosti, předchozí vědomosti a porozumění učivu. Potom zvolí konstruktivistický nebo jiný postup při osvojování učiva žáky, začlení hodnocení žákovských výkonů a celkového vývoje žáků atd.

Laboratorní formy práce učitele nebo žáků ve fyzice zahrnují demonstrační pokus učitele, žákovské laboratorní aktivity, skupinovou práci žáků, práci podle návodu, výzkumnou činnost žáků apod.

V **oblasti informačních a komunikačních technologií** se jedná o záznam dat, jejich kvantitativní a kvalitativní vyhodnocování, on-line záznam dat z experimentu, vizualizaci, simulaci, animaci atd.

V každé z těchto tří oblastí by měl mít kvalifikovaný učitel fyziky řadu kompetencí, které jsou již uvedeny v kurzech přípravy učitelů fyziky a v další pedagogické literatuře.

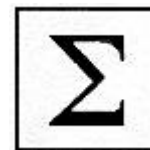
Shrnutí kapitoly

Vymezení klíčových kompetencí v oblasti přírodních věd a technologií pro žáky v období základního vzdělávání je rozpracováno v publikaci *Klíčové kompetence v Lisabonském procesu* (2004) takto:

- **Vědomosti:**
základní přírodní zákony, principy uplatňující se v technologiích, technologických produktech a procesech.
- **Dovednosti:**
používá technologické prostředky, nástroje a vědecká data k dosažení vytčených cílů a řešení problémů.
- **Postoje:**
rozvíjí si kritický pohled na vědu a technologie, včetně etických otázek a otázek bezpečnosti.

Korespondenční úkoly:

1. Porovnejte klíčovou kompetenci v oblasti přírodních věd s tím, co jste se již dříve dověděli.





Citovaná a doporučená literatura

- *Doporučení Evropského parlamentu a rady o klíčových kompetencích ze dne 18. prosince 2006 o klíčových kompetencích pro celoživotní učení.* Evropská unie. Portál RVP MŠMT. <http://www.rvp.cz/clanek/6/1140>.
- HUČÍNOVÁ, L. *Klíčové kompetence v Lisabonském procesu.* In *Výzkumný ústav pedagogický v Praze: oficiální stránky organizace.* VÚP Praha, 2004.
- *Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky v roce 2004.* FYZIKA. MŠMT Praha, 2004.
- *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010.* Fyzika. Praha: MŠMT ČR, 2008. www.m2010.cz.
- MECHLOVÁ, E. *Klíčové kompetence učitele fyziky v oblasti aplikace ICT ve vyučování.* Sborník příspěvků. Olomouc: UP, 2004. ISBN 80-244-0922-4.
- *Second Report on the Activities of the Working Group on Basic Skills, Foreign Language Teaching and Entrepreneurship.* European Commission: 2003.
- *Zákon č. 561, o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) ze dne 24. září 2004.* In *Sbírka zákonů, částka 190.* Praha: MŠMT, 2004.

5 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia a obor fyzika

V této kapitole se dozvíte:

- o rámcovém učebním plánu pro gymnázia,
- o vzdělávací oblasti Člověk a příroda,
- vzdělávacím oboru fyzika,
- vzdělávacím obsahu oboru fyzika,
- o výstupech z oboru fyzika a o maturitě,
- o průřezových tématech a jejich místě v RVP G.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- zdůvodnit, proč byla vytvořena vzdělávací oblast Člověk a příroda v gymnaziálním vzdělávání nebo přírodovědné vzdělávání na odborných školách,
- zdůvodnit, proč vzdělávací obsah oboru fyzika začíná očekávanými výstupy,
- vytvořit ke vzdělávacím výstupům systém učiva fyziky,
- projektovat fyzikální vzdělávání formou činností žáka.

Klíčová slova kapitoly: rámcový učební plán gymnázia.

Průvodce studiem

Jaké postavení má obor fyzika v Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia? Jaká je její role? Jak korespondují plánované výstupy v RVP G v oboru Fyzika s požadavky na státní část maturitní zkoušky? Toto jsou otázky, na které možná chcete znát odpověď, a myslím, že byste ji mohli dostat.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (dále jen „RVP G“) je určen jak pro tvorbu školních vzdělávacích programů pro čtyřletý obor 79-41-K/41, tak

pro vyšší stupně víceletých gymnázií (šestiletých 79-41-K/61 a osmiletých 79-41-K/81).

RVP G umožňuje škole v rámci vzdělávacích oblastí a oborů definovat vlastní učební předměty. My budeme předmět, který obsahově odpovídá vzdělávacímu oboru *fyzika* nazývat rovněž prostě *fyzika*. Nezapomínejte však, že školní vzdělávací programy jednotlivých škol se mohou výrazně lišit už samotným pojetím, a proto mohou existovat školy, v jejichž ŠVP došlo k integraci přírodovědných předmětů například do předmětu *Přírodní vědy* (podle vzoru vyspělých zemí Evropy a USA, tzv. předmět *Science*), nebo naopak mají v různých ročnících různé předměty (např. *Mechanika, Elektřina a magnetismus, Optika, ...*). Některé školy pro změnu „oddělily“ klasickou výuku od práce v laboratořích a mají předměty *fyzika a laboratorní cvičení z fyziky*. Na jedné škole se v rámci jednoho oboru může pracovat s několika školními vzdělávacími programy. Buď jsou žáci rozděleni do jednotlivých tříd s daným zaměřením, nebo v případě změny ŠVP mají žáci dvou různých ročníků různé ŠVP (v průběhu studia žáků se totiž tento dokument nesmí měnit).

Všechny uvedené postupy však mají něco společného: předměty vychází z RVP, a tak je musí absolvovat všichni žáci školy.

Především ve vyšších ročnících pak ředitelé často zařazují do nabídky volitelných předmětů volitelné semináře a cvičení z fyziky. Ty mohou být zaměřeny na experimenty, moderní fyziku, fyzikální disciplíny, které nejsou v RVP G zastoupeny (*meteorologie, astrofyzika, ...*), nebo na integraci s jinými disciplínami (*fyzikální chemie, matematicko-fyzikální seminář, ...*).

RVP G definuje vzdělávací obsah – učivo a očekávané výstupy. V ŠVP pak škola přidává charakteristiku oblastí a předmětů, klíčové kompetence a vzdělávací strategie, kterými chce kompetence docílit. Z pohledu praxe je však důležité zmínit, že **učitelé musí přizpůsobit výuku a její výstupy nejen cílům definovaným v ŠVP, ale žáky i dobře připravit k novým statním maturitám**, kde si mohou fyziku zvolit jako nepovinný předmět.

5.1 Rámcový učební plán gymnázia

Rámcový učební plán patří mezi základní vnitřní pedagogické dokumenty školy. Stanovuje týdenní počet hodin jednotlivých předmětů ve všech ročnících vzdělávání.

První dva roky jsou chápány jako všeobecná příprava, která by na všeobecném typu školy neměla chybět. Studium ve třetím a čtvrtém ročníku by pak mělo žákům umožnit profilovat se s ohledem na výběr oboru vysoké školy.

Proto je obor *fyzika*, který patří spolu s obory *chemie*, *biologie*, *geografie* a *geologie* do **oblasti Člověk a příroda**, uveden v **rámcovém učebním plánu** jako povinný jen v prvním a druhém ročníku (stejně jako další uvedené obory). Časová dotace oboru *fyzika*, dokonce ani časová dotace oblasti **Člověk a příroda**, není přesně stanovena. Oblast **Člověk a příroda** musí být v součtu s obory oblasti **Člověk a společnost** (*občanský a společenskovední základ*, *dějepis*) zastoupena v učebním plánu minimálně třiceti šesti hodinami. Další hodiny může ředitel školy poskytnout z dvaceti šesti volně disponibilních hodin.

Tabulka: Výňatek rámcového učebního plánu gymnázia

| | 1. ročník | 2. ročník | 3. ročník | 4. ročník | minimální dotace |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Člověk a příroda | P | P | V | V | 36 |
| Fyzika | | | | | |
| Chemie | | | | | |
| Biologie | | | | | |
| Geografie | | | | | |
| Geologie | | | | | |
| Člověk a společnost | P | P | V | V | |
| Občanský a společenskovední základ | | | | | |
| Dějepis | | | | | |
| <i>Geografie</i> | | | | | |

P...povinný předmět

V...o zařazení do učebního plánu školy rozhoduje ředitel

5.2 Vzdělávací oblast Člověk a příroda na gymnáziu

Zavedením RVP G se posílil důraz kladený na interdisciplinární přesahy a vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty.

Hlavní cíle při výuce přírodovědných předmětů jsou tyto:

- Žáci by měli být vedeni k systematickosti a samostatnému hledání souvislostí a přírodních zákonitostí.
- Jednotlivé poznatky by žáci neměli chápat izolovaně; vědomosti z jednotlivých disciplín by měli umět aplikovat i v disciplínách ostatních.
- Teoretické poznatky a empirické poznání by mělo být v rovnováze a při získávání vědomostí by se tyto složky měly vzájemně doplňovat. Ani jedna z nich není důležitější.
- Obecně je důležité žákům popisovat i historické souvislosti objevů.

Z hlediska **klíčových kompetencí** je důležité vést žáky k vlastnímu fyzikálnímu úsudku a jeho průběžného upřesňování. Žáci by měli být vedeni k samostatné interpretaci získaných dat, využívání fyzikálních modelů a grafických, tabulkových a schématických zákresů. K tomu je vhodné aktivně a přiměřeně využívat moderní informační a komunikační prostředky a pomůcky

5.3 Fyzika a průřezová témata na gymnáziu

RVP G obsahuje pět průřezových témat, která nevytváří samostatné obory, ale protože přesahují několik oborů, mají být integrovány do více předmětů učebního plánu. Obsah průřezových témat je rozpracován do tematických okruhů, které obsahují nabídku témat. Všechny tematické okruhy jsou povinné, ale výběr témat, forma a hloubka jejich zpracování jsou v kompetenci školy.

Téma *Osobnostní a sociální výchova* je obecné a mělo by být uplatňováno ve většině vyučovacích předmětů. *Multikulturní výchova* a *Dramatická výchova* budou zpravidla realizovány v jiných předmětech, než je fyzika. Průřezové téma *Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech* je však

fyzice blízké. Globalizace dnes ovlivňuje přenos technologií a výrobního know-how, energetické zdroje i rozmístění výrobních kapacit. Jedním z konkrétních témat je i *Vzdělávání v Evropě a ve světě* a je pravděpodobné, že stále více našich žáků bude vyjíždět studovat i na zahraniční univerzity technického směru. Učitel by měl minimálně zmínit dnešní centra moderní fyziky a výzkumu a možnosti dalšího vzdělávání.

Téměř povinnou součástí fyziky je environmentální výchova a ochrana životního prostředí. Spolu s chemií, biologií a geografii (zeměpisem) je průřezové téma *Environmentální výchova* téměř povinné začlenit do obsahu vzdělávacího předmětu *fyzika*. Tematické celky *Problematika vztahů organismů a prostředí*, *Člověk a životní prostředí* a *Životní prostředí regionu České republiky* jsou natolik důležité, že by jim měla být věnována přiměřená časová dotace. Zde učitel může využít i jiné formy a metody práce, například samostatné prezentace připravené žáky, besedy, exkurze a skupinovou výuku.

5.4 Vzdělávací obsah oboru fyzika na gymnáziu

Vzdělávací obsah oboru fyzika je v RVP G zapsán přesně na dvou stranách. Je stručný – obsahuje jen pět témat:

- 1) *Fyzikální veličiny a jejich jednotky;*
- 2) *Pohyby těles a jejich vzájemné působení;*
- 3) *Stavba a vlastnosti látek;*
- 4) *Elektromagnetické jevy, světlo;*
- 5) *Mikrosvět.*

Tato témata představují absolutní minimum toho, co musí učitel při vzdělávání žáků na gymnáziu v hodinách fyziky probrat. Předpoklad je takový, že většina škol se nebude pohybovat na časovém ani obsahovém minimu uvedeném v RVP. Výjimku budou tvořit snad jen gymnázia úzce specializovaná např. na klasické jazyky nebo umění. Jedná se jen o jakýsi „průnik všech ŠVP všech gymnázií v České republice“.

Podle RVP G se v ČR vzdělává na gymnáziích od 1. září 2009. Předtím byly pro učitele a ředitele závazné **osnovy vyučovacího předmětu**, které vydávalo

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Pro fyziku byly mimo jiné vydány následující osnovy:

- *Učební osnovy čtyřletého gymnázia – fyzika (povinný předmět);*
- *Seminář a cvičení z fyziky (volitelný předmět ve 3. nebo 4. ročníku – jednoleté kurzy);*
- *Cvičení z fyziky (nepovinný předmět v 1.–4. ročníku).*

Školní osnovy jako závazné dokumenty byly mnohem podrobnější a obsahovaly i **doporučené rozšiřující učivo a doporučené náměty laboratorních prací**. RVP G doporučené rozšiřující učivo ani konkrétní laboratorní práce neuvádí. Pokud tyto části nejsou uvedeny v ŠVP, pak záleží jen na učiteli školy, zda a co s žáky nad rámec ŠVP bude realizovat.

Výhodou osnov byla jejich podrobnost, propracovanost, množství kvalitních učebnic, které z nich přímo vycházely, a porovnatelnost výuky jednoho předmětu na různých školách. Nevýhodou byla nutnost častých aktualizací souvisejících s pokrokem a zaváděním nových poznatků a informačních a komunikačních technologií do školní praxe.

I nový systém má výhody a nevýhody. Učitele na gymnáziích bychom rádi upozornili na možné tlaky kolegů i laické veřejnosti na zjednodušování výuky náročnějších předmětů, což může nastat především u škol silně se profilujících humanitně, jazykově atd., nebo u škol, které mají problémy s naplněním své kapacity.

5.5 Výstupy oboru fyzika a maturitní zkouška

MŠMT ČR připravilo ve spolupráci se svou příspěvkovou organizací CERMAT (tj. **Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání**) koncepci nových maturitních zkoušek. Maturitní zkoušky by měly projít po dlouhých desetiletích první velkou, zásadní a systémovou změnou. Pomineme-li možnost maturovat z fyziky ve **školní**, tzv. **profilové** části maturitní zkoušky, která bude plně v režii ředitele střední školy, bude si žák moci vybrat fyziku jako nepovinný předmět i u **státní**, tzv. **společné** části maturitní zkoušky. Výsledky všech zkoušek, i nepovinných, obou částí, budou uvedeny na maturitním

vysvědčení a protokolu. Společná část maturitní zkoušky bude mít tři povinné zkoušky: z českého jazyka, cizího jazyka a matematického základu nebo informatického základu nebo společenskovedního základu. K tomu si žák bude moci dobrovolně zvolit další až tři zkoušky z nabídky deseti předmětů, mezi kterými nechybí ani fyzika (může však chybět v části profilové, pokud ji tam ředitel školy nezařadí).

Co by měl žák umět, aby byl u zkoušky úspěšný, je definováno v tzv. **katalozích požadavků ke společné části maturitní zkoušky**. Katalogy kromě zmíněných požadavků obsahují i základní specifikace zkoušek a ukázky testových úloh. Zkoušky z fyziky budou mít formu didaktických testů s uzavřenými úlohami (právě jedna odpověď je správná) a otevřenými úlohami se stručnou odpovědí.

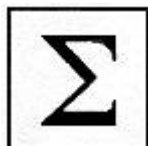
Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky z předmětu *fyzika* zpracoval CERMAT a schválilo ho Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR dne 11. 3. 2008 pod č. j. 3248/2008-2/CERMAT. Celý text, stejně jako další potřebné informace, jsou k dispozici na stránkách www.novamaturita.cz.

Katalog požadavků však kopíruje strukturu fyziky uvedenou spíše v osnovách než v RVP G.

Tab. 2: *Procentuální zastoupení tematických okruhů fyziky v maturitním testu*

| | |
|--------------------------------|---------|
| 1) Mechanika | 25–35 % |
| 2) Molekulová fyzika a termika | 10–20 % |
| 3) Mechanické kmitání a vlnění | 5–10 % |
| 4) Elektřina a magnetismus | 20–30 % |
| 5) Optika | 5–10 % |
| 6) Speciální teorie relativity | 2–5 % |
| 7) Fyzika mikrosvěta | 5–10 % |

Protože *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky pro předmět fyzika* jde nad rámec vzdělávacího obsahu oboru *fyzika* v RVP G, dá se předpokládat, že ředitelé mnoha středních škol a absolutní většiny gymnázií budou vyžadovat jako minimum zapsané v ŠVP u předmětu *fyzika* právě učivo uvedené v katalogu.



Shrnutí kapitoly

RVP G umožňuje škole v rámci vzdělávacích oblastí a oborů definovat vlastní učební předměty. My budeme předmět, který obsahově odpovídá vzdělávacímu oboru *fyzika* nazývat rovněž prostě *fyzika*. Školní vzdělávací programy jednotlivých škol se mohou výrazně lišit už samotným pojetím, a proto mohou existovat školy, v jejich ŠVP došlo k integraci přírodovědných předmětů.

Rámcový učební plán patří mezi základní vnitřní pedagogické dokumenty školy. Stanovuje týdenní počet hodin jednotlivých předmětů ve všech ročnících vzdělávání.

Obor fyzika je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda, do které se řadí obor chemie, biologie, geografie a geologie. Zavedením RVP G se posílil důraz kladený na interdisciplinární přesahy a vzájemné souvislosti mezi jednotlivými obory, a tím i mezi předměty, které z nich vznikají.

RVP G obsahuje pět průřezových témat, která nevytváří samostatné obory, ale protože přesahují několik oborů, mají být integrovány do více předmětů učebního plánu. Obsah průřezových témat je rozpracován do tematických okruhů, které obsahují nabídku témat. Všechny tematické okruhy jsou povinné, ale výběr témat, forma a hloubka jejich zpracování jsou v kompetenci školy.

MŠMT ČR připravilo ve spolupráci se svou příspěvkovou organizací CERMAT (tj. **Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání**) koncepci nových maturitních zkoušek. Maturitní zkoušky by měly projít po dlouhých desetiletích první velkou, zásadní a systémovou změnou. Existuje možnost maturovat z fyziky ve **školní**, tzv. **profilové**, části maturitní zkoušky, která bude plně v režii ředitele střední školy, dále si žák může vybrat fyziku jako nepovinný předmět i u **státní**, tzv. **společné** části maturitní zkoušky. Protože *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky pro předmět*

fyzika jde nad rámec vzdělávacího obsahu oboru *fyzika* v RVP G; dá se předpokládat, že ředitelé mnoha středních škol a absolutní většiny gymnázií budou vyžadovat jako minimum zapsané v ŠVP u předmětu *Fyzika* právě učivo uvedené v katalogu.

Kontrolní otázky a úkoly:

1. K čemu slouží Rámcový vzdělávací program pro gymnázia?
2. Co obsahuje RVP G z hlediska oboru fyzika?
3. Jaké možnosti nabízí rámcový učební plán pro gymnázia pro obor fyzika?
4. Jaké jsou cíle vzdělávací oblasti Člověk a příroda?
5. Jaká je role průřezových témat v RVP G? Která jsou v oboru fyzika neopominutelná?
6. Která povinná témata jsou ve vzdělávacím obsahu oboru fyzika?
7. V jaké vazbě jsou výstupy pro žáka v oboru fyzika požadavky ke státní (společné) části maturitní zkoušky?



Korespondenční úkoly:

1. Navrhněte rozsah jednotlivých tematických okruhů z fyziky v procentech. Budou mít stejné zastoupení, jako mají okruhy v požadavcích k maturitní zkoušce? Obojí porovnejte. Odpověď zdůvodněte.
2. Navrhněte, jakými způsoby můžete zvýšit celkový počet hodin předmětu fyzika vzhledem k možnostem rámcového vzdělávacího plánu G pro obor fyzika. Uveďte konkrétně. Zdůvodněte svůj přístup.
3. Potom se zamyslete nad otázkou, zda jste ve svých úvahách dosáhli celkem 13 vyučovacích hodin předmětu fyzika, které byly povinné pro všechny žáky před rokem 1992. Byl tento přístup vhodný? Je lepší současný přístup? Odpověď zdůvodněte.





Citovaná a doporučená literatura

- *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky, platný od školního roku 2009/2010. Fyzika.* Praha: MŠMT ČR, 2008.
www.m2010.cz.
- *Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání.*
<http://www.rvp.cz>, <http://www.vuppraha.cz>.

6 Příklady zpracování předmětu fyzika ve školních vzdělávacích programech gymnázií

V této kapitole se dozvíte:

- jaké mohou být rozdíly v časové dotaci předmětu fyzika ve školních učebních plánech,
- jaké jsou možnosti variant obsahu předmětu fyzika ve školním vzdělávacím programu.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- orientovat se v možnostech jednotlivých škol,
- objasnit, v jaké vazbě je časová dotace předmětu fyzika a možnosti pochopení obsahu fyziky žáky.

Klíčová slova kapitoly: školní vzdělávací programy.

Průvodce studiem

V době přípravy této publikace většina gymnázií finalizovala své školní vzdělávací programy. V průběhu několika prvních let se proto dá očekávat, že část gymnázií přistoupí k dílčím úpravám svých ŠVP. Z ohlasu gymnázií se však dá soudit, že mnoho škol se snažilo – co se týče předmětu fyzika – kopírovat předcházející stav.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



6.1 Školní učební plány gymnázií

Jak již bylo zmíněno, školy a jejich ředitelé dostali při tvorbě ŠVP velkou volnost. Od devadesátých let lze pozorovat pozvolné snižování hodinové dotace výuky fyziky. V lepším případě mají aspoň nadaní žáci možnost tento úbytek částečně kompenzovat ve vyšších ročnících volbou seminářů a cvičení z fyziky.

Z původní dotace, která činila na přelomu století často deset i více hodin, je dnes v průměru výuce fyziky věnováno asi osm hodin. Před vydáním RVP G byly pro ředitele důležité tzv. generalizované učební plány. Pro čtyřleté všeobecné gymnaziální vzdělávání byl plán naposledy upraven v roce 1999. Přitom i podle něj byla minimální týdenní hodinová dotace fyziky v jednotlivých ročnících nízká: 2 – 2 – 2 – 0 hodin, tedy celkem 6. Ředitelé však měli k dispozici postupně dvě, čtyři, čtyři a deset disponibilních hodin, kterými posilovali výuku jednotlivých předmětů dle svého uvážení. Nelze tedy tvrdit, že za snižování hodinové dotace fyziky může uvolnění pravidel, ale spíše nízká společenská poptávka po přírodních vědách, respektive velká poptávka po cizích jazycích a společenských vědách obecně, a silná konkurence mezi gymnázii, především ve velkých městech, kde jsou i školy soukromé a církevní. Taky se nedá jednoznačně tvrdit, že snižování hodinové dotace zapříčinilo zavedení kurikulární reformy a RVP, ale jedná se o stav dlouhodobý. Školy s přípravou ŠVP přesně vyhodnotily své možnosti, potřeby a poptávku svých žáků a stanovily si střednědobou koncepci rozvoje.

Z pohledu žáků a jejich rodičů je důležité, aby se těmito dokumenty při volbě střední školy důkladně zabývali, protože reforma přinesla i zrušení různých gymnaziálních oborů, které byly zaměřeny všeobecně – na matematiku, živé jazyky, informatiku nebo třeba výtvarnou výchovu. Nyní studují všichni žáci gymnázií (s výjimkou žáků gymnázií sportovních) stejný obor, který buďto profiluje disponibilními hodinami ředitelství školy, nebo volbou volitelných předmětů samotný žák. Často se oba přístupy k profilování absolventů prolínají.

Tabulka: Porovnání časové dotace výuky fyziky na vybraných gymnáziích (k 30. 6. 2009)

| Škola | 1. ročník | 2. ročník | 3. ročník | 4. ročník | Celkem |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Gymnázium Jana Keplera, Praha | 2 <i>1¹</i> | 2,5 <i>1¹</i> | 2,5 <i>1¹</i> | 0 <i>0¹</i> | 6,5 <i>3¹</i> |
| Gymnázium Jana Opletala, Litovel | 3 | 3 | 3 | 0 | 9 |
| Gymnázium Rumburk | 2+2/3 | 2 | 2 | 0 | 6+2/3 |
| Wichterlovo gymnázium, Ostrava | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2 | 9,5 |
| Gymnázium Příbram | 3 | 2 | 2 | 0 | 7 |

| | | | | | |
|---|-----|-----|-----|---|------|
| Gymnázium Kpt. Jaroše, Brno | 2 | 2,5 | 2,5 | 0 | 7 |
| Gymnázium Hladnov ² , Ostrava, | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| SPŠCHaG Ostrava ² | 2,5 | 3 | 2 | 3 | 10,5 |

¹ Jedná se o předmět *laboratorní cvičení*, který je společný pro *fyziku, chemii a biologii*.

² Učební plány platné podle učebních osnov, nikoliv nově podle RVP.

Laboratorní cvičení je na vybraných gymnáziích realizováno často jednou hodinou za čtrnáct dnů v kombinaci s praktiky z chemie nebo biologie.

Důvodů pozvolného snižování hodinové dotace fyziky na gymnáziích je několik. Mezi ty hlavní patří především dva:

- 1) Fyzika nepatří mezi populární předměty, protože je náročná a nutí žáky aktivně pracovat a hlavně myslet. Žáci a jejich rodiče často volí raději jazyky, výchovy a humanitní předměty. Ředitelé škol stále častěji zavádí předměty nové a posilují hodinové dotace předmětů humanitních a jazyků. Podobný úbytek můžeme pozorovat i u matematiky a chemie. Snad jedinou výjimkou z obtížnějších předmětů je *informatika a výpočetní technika*. Přibližně stejný počet hodin lze pozorovat u *zeměpisu a biologie*, což je dáno integrací oborů *výchova ke zdraví*, respektive *geologie*, které jsou samostatně vyučovány jen na minimu gymnázií. Ze stejného důvodu se zvyšují dotace *základů společenských věd a dějepisu*.
- 2) Výuka předmětů *fyziky a chemie* je mnohem finančně náročnější, než výuka *základů společenských věd* nebo třeba jazyků. I pro ně je třeba pořizovat učební pomůcky, ale jejich cena, množství a časová využitelnost je řádově jiná. Ve fyzice se dá spokojit s frontální výukou, která hraničí s vysokoškolskými přednáškami, ale právě ta není poutavá a žáky nezaujme, je málo efektivní. V RVP je jasně uvedeno, že je nutné, aby se žáci do výuky fyziky sami aktivně zapojili prostřednictvím pozorování a pokusů. Vybavení laboratoře je nákladné a například sada pro jedno pracovní místo vybavené počítačem, softwarem a měřidly mají cenu celé sbírky učebních pomůcek cizího

jazyka. V neposlední řadě je počet absolventů přírodovědných pedagogických oborů vysokých škol stále nedostatečný.

Ředitelé škol často využívají většinu finančních prostředků určených na nákup učebních pomůcek pro vybavení učeben informatiky.

6.2 Obsah předmětu fyzika na gymnáziu

Z uvedené tabulky 3 vyplývá, že velký počet gymnázií zařazuje fyziku jako povinný předmět v prvních třech letech studia a v rámci předmětu zařazuje minimálně ve dvou letech i práci žáků v laboratoři.

Školy, které mají fyziku rozloženu do čtyř let, mají většinou rozdělení fyzikálních disciplín následující:

1. ročník Mechanika
2. ročník Molekulová fyzika a termika
 Mechanické kmitání a vlnění
3. ročník Elektřina a magnetismus
4. ročník Optika
 Speciální teorie relativity
 Fyzika mikrosvěta

Školy s povinnou výukou fyziky od prvního do třetího ročníku, zařazují v prvním ročníku k Mechanice i Mechanické kmitání a vlnění. Ve druhém ročníku vyučují Molekulovou fyziku a termiku a začínají Elektřinu a magnetismus, ve kterém pokračují ve třetím ročníku. Třetí ročník končí Optikou a Fyzikou mikrosvěta. Některé školy se snaží zařadit do druhého ročníku vedle Molekulové fyziky a termiky celý celek Elektřina a magnetismus.

Podobné členění předmětu fyzika je běžné například na i na Slovensku, kde nové kurikulární materiály byly do života škol včleněny od 1. 1. 2008.

Gymnázia se liší v pořadí zařazení fyzikálních disciplín, v hloubce probíraného učiva, technických možnostech i formách a metodách výuky. Prakticky ale nepřístupují k tomu, že by jednotlivé disciplíny byly studovány „po částech“.

Například, že by v Mechanice při studiu kapalin zařadila i hodiny věnované jejich molekulovým vlastnostem. To svědčí o dobré zkušenosti jejich učitelů se zažitou systematizací a s prací s učebnicemi, kterých je na trhu velké množství, a které většinou kopírují jednotlivé vědy.

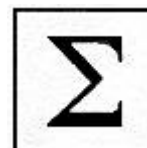
To však neznamená, že by na žáky, rodiče, učitele i ředitele škol nečekaly další „nástrahy“. Všichni by měli mít na paměti, že současný systém skutečně více vzdálil průběh výuky na jednotlivých gymnáziích. Problémy to může přinést například při přestupech mezi školami, kterých ředitel středně velké školy může v průběhu školního roku povolit i přes deset, a nejen na jeho začátku. Může se tak stát (a v praxi už se často stává), že žák, který byl dobrým studentem a uzavřel daný ročník, bude v dalším ročníku na jiné škole studovat stejné učivo, které již absolvoval, a jinému se zcela „vyhne“. To ho může limitovat v přijímacích zkouškách na vysokou školu a u maturitní zkoušky. Ředitelé by proto měli vždy v rámci správního řízení o přestupu na jinou střední školu vyžadovat nejen učební plán, ale i plány tematické. V případě výrazných rozdílů by vždy měla následovat rozdílová zkouška.

O hloubce probíraného učiva hovoří nejvýstižněji týdenní hodinová dotace. Obecně se dá vyslovit názor, že celková hodinová dotace nižší než osm hodin stačí pouze pro výuku samotných základů fyziky.

Ve třetím a čtvrtém (zřídka i ve druhém) ročníku si žáci mohou dále volit semináře a cvičení z fyziky. Tyto semináře, ve kterých žáci pracují v menších skupinách, jsou zaměřeny na nadané žáky, kteří mají k fyzice kladný vztah a kteří se v nich vrací k již probranému učivu a znalosti si upevňují a prohlubují, aby byli dobře připraveni na další studium na vysoké škole.

Shrnutí kapitoly

Školy a jejich ředitelé dostali při tvorbě ŠVP velkou volnost. Od devadesátých let lze pozorovat pozvolné snižování hodinové dotace výuky fyziky. Velký počet gymnázií zařazuje fyziku jako povinný předmět v prvních třech letech studia a v rámci předmětu zařazuje minimálně ve dvou letech i práci žáků v laboratoři.



O hloubce probíraného učiva hovoří nejvýstižněji týdenní hodinová dotace. Obecně se dá vyslovit názor, že celková hodinová dotace nižší než osm hodin stačí pouze pro výuku samotných základů fyziky.

**Kontrolní otázky a úkoly:**

1. Jakým způsobem zajistíte žákům kvalitní pochopení učiva fyziky? Vztahují se převážně k učivu nebo problematice v rámci dané učební jednotky?
2. Jak v učebním plánu školy zajistíte možnosti pro děti nadané ve fyzice?

**Úkoly k textu:**

1. Jak budete pracovat se žákem, který přestoupil z jiné školy s odlišným školním učebním plánem?

**Korespondenční úkoly:**

1. Navrhněte možnosti práce s nadanými žáky ve fyzice tak, že upravíte školní učební plán. Které strategie do nově vzniklých možností práce s těmito žáky začleníte? Odpovědi zdůvodněte.

**Citovaná a doporučená literatura**

- *Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání.*
<http://www.rvp.cz>, <http://www.vuppraha.cz>
- Webové stránky jednotlivých gymnázií

7 Fyzika ve školním vzdělávacím programu pro základní školu

V této kapitole se dozvíte:

- jak konkrétně učitelé základní školy zpracovali školní vzdělávací program,
- jak pomáhá software při zpracování školního vzdělávacího programu.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- orientovat se v problematice školního vzdělávacího programu na škole, kam přijdete na pedagogickou praxi,
- řídit se školním vzdělávacím programem dané školy.

Klíčová slova kapitoly: rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, školní vzdělávací program pro základní školu.

Průvodce studiem

Doporučuji pročíst alespoň shrnutí předcházejících kapitol, protože to, co je uvedeno v obecné části pro gymnázia, platí především pro základní školy, na které gymnázia navazují. Vzhledem k tomu, že základní školy již mají zkušenosti se školními vzdělávacími programy, uvádíme z nich v této kapitole jednotlivé části. Bude vhodné, když před prací orientačně nahlédnete do Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, viz www.rvp.cz.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Hlavním cílem reformy ve školství je utváření a rozvoj klíčových kompetencí žáka, jak již bylo uvedeno v předcházejících kapitolách. Z toho vyplývá, že cílem vzdělávání není pouhé zvládnutí učiva, ale prostřednictvím učiva rozvíjení a utváření klíčových kompetencí žáků.

Vzhledem k tomu, že základní školy mají již časově delší zkušenosti s výukou podle svých školních vzdělávacích programů, dovolili jsme si uvést některé

konkrétní příklady. Podle RVP Z (2004) jsou navíc utvářeny školní vzdělávací programy pro nižší ročníky gymnázia.

V další části jsou uvedeny konkrétní ukázky ze školního vzdělávacího programu pro základní školu pro samostatný předmět fyzika. Konkrétně jsou uvedeny tyto části:

1. Výchovné a vzdělávací strategie základní školy pro vytváření klíčových kompetencí u žáků
2. Tematické okruhy průřezových témat zařazených do předmětu fyzika na základní škole
3. Očekávané výstupy ve fyzice na základní škole
4. Školní vzdělávací program – Vzdělávací obsah předmětu fyzika

7.1 Výchovné a vzdělávací strategie základní školy pro vytváření klíčových kompetencí na základní škole

Pro přípravu školních vzdělávacích programů byly vyvinuty elektronické programy, které si školy mohly zakoupit. Tyto programy zjednodušily učitelům škol a koordinátorovi školního vzdělávacího programu práci na školním vzdělávacím programu a zejména zpřehlednily připravované a připravené ŠVP tím způsobem, že jsou uváděny tabelárně. Následující tabulka 7.1 je toho důkazem.

Tabulka: Výchovné a vzdělávací strategie základní školy pro vytváření klíčových kompetencí u žáků

| Klíčová kompetence | Společné postupy všech vyučujících fyziky |
|--|--|
| <p>Kompetence k učení</p> <p>Umožnit žákům osvojit si strategii učení a motivovat je pro celoživotní učení.</p> | <p>Umožňujeme žákům:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poznávat a využívat různé metody poznávání přírodních objektů, procesů, vlastností a jevů; • samostatně plánovat, organizovat a vyhodnocovat svou činnost, získané výsledky kriticky posuzovat, vyvozovat závěry; • vyhledávat informace v literatuře, na internetu a v dalších informačních zdrojích, zpracovávat je z hlediska důležitosti i objektivitu a využívat je v praxi i k dalšímu vzdělávání; • poznávat souvislosti fyzikálního zkoumání s ostatními přírodovědně zaměřenými oblastmi. |

| | |
|---|--|
| <p>Kompetence k řešení problémů</p> <p>Podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů.</p> | <p>Umožňujeme žákům:</p> <ul style="list-style-type: none"> • učit se přecházet od smyslového poznávání k poznávání založenému na pojmech, prvcích teorií a modelech a chápat vzájemné souvislosti či zákonitosti přírodních dějů; • zobecňovat a aplikovat poznatky v různých oblastech života; • učit se základům logického vyvozování a předvídání specifických závěrů vyplývajících z přírodovědných zákonů; • rozvíjet schopnost objevovat a formulovat problém, hledat různé varianty řešení; • umožňovat prakticky ověřovat a vyvozovat závěry na základě osvojených znalostí a dovedností, navrhopat další metody, informace a prostředky, které by mohly přispět k řešení daného problému; • používat osvojené metody řešení fyzikálních problémů i v jiných oblastech vzdělávání, pokud jsou tyto metody v těchto oblastech aplikovatelné. |
| <p>Kompetence komunikativní</p> <p>Vést žáky k všestranné a účinné komunikaci.</p> | <p>Vedeme žáky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • k přesnému a logicky uspořádanému vyjadřování a argumentaci; • aby stručně, přehledně a objektivně sdělovali postup a výsledky svých pozorování a experimentů, a to ústně i písemně; • aby naslouchali názorům učitele i spolužáků, vhodně na ně reagovali, účinně se zapojovali do diskuse, obhajovali svůj názor a vhodně argumentovali; • aby výsledky svých pokusů komentovali, vysvětlili, obhájili; • aby využívali informační a komunikační prostředky a technologie pro kvalitní komunikaci s okolním světem a pro prezentaci svých výsledků. |
| <p>Kompetence sociální a personální</p> <p>Rozvíjet u žáků schopnost spolupracovat, respektovat práci a úspěchy vlastní i druhých.</p> | <p>Umožňujeme žákům:</p> <ul style="list-style-type: none"> • učit se účinně spolupracovat ve skupině, osvojovat si dovednost kooperace, vnímat vzájemné odlišnosti, zastávat ve skupině různé role; • dostávat příležitost vzájemně spolupracovat při praktickém řešení úkolů; • společně s učitelem se podílet na vytváření pravidel práce v týmu; • objektivně hodnotit vlastní práci, práci skupiny i práci jednotlivých členů skupiny; • netolerovat projevy rasismu, xenofobie a |

| | |
|--|---|
| | <p>nacionalismu;</p> <ul style="list-style-type: none"> • učit se ohleduplnosti ke spolužákům a učitelům, a tím vytvářet příjemnou atmosféru ve skupině. |
| <p>Kompetence občanské</p> <p>Připravovat žáky, aby se projevovali jako svobodné a zodpovědné osobnosti, uplatňovali svá práva a naplňovali své povinnosti.</p> | <p>Vedeme žáky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • k respektování názorů a přesvědčení spolužáků; • k poznání možnosti rozvoje i zneužití fyzikálních jevů; • k odpovědnosti za zachování kvalitního životního prostředí, k pochopení základních ekologických souvislostí; • ke správnému jednání v mimořádných život ohrožujících situacích; • k aktivní ochraně svého zdraví a zdraví svých spolužáků. |
| <p>Kompetence pracovní</p> <p>Pomáhat žákům poznávat a rozvíjet vlastní schopnosti v souladu s reálnými možnostmi a uplatňovat je spolu s osvojenými vědomostmi a dovednostmi při rozhodování o vlastní životní a profesní orientaci.</p> | <p>Vedeme žáky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aby se učili optimálně plánovat a provádět soustavná pozorování a experimenty, získaná data pak zpracovávat a vyhodnocovat; • znát a dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany svého zdraví i zdraví jiných při práci; • aby se seznámili s různými profesemi, které mají blízký vztah k fyzice. |

Uvedené kompetence však žáci mohou získávat pouze v případě, že učitel ve svých hodinách bude vytvářet dostatek příležitostí pro jejich získávání. Učitel již tedy nemůže žákům pouze sám „odvykládat“ učivo a spokojit se s tím, že se žáci naučí fakta. Tradiční struktura hodiny, kterou tvořil výklad, procvičování a zkoušení, by již nestačila. Naopak učitel se musí vyhýbat situacím, kdy žáci budou jen pasivními příjemci informací.

Podle poznatků současné psychologie učení a z praktických zkušeností vyplývá, že neúčinnější metodou pro získávání kompetencí je **aktivní a smysluplné zapojení žáka do vyučovacího procesu**. Tento způsob výuky umožňují vyučovací metody a organizační formy, které žákům dovolí experimentovat a trénovat si činnosti, ze kterých se skládají složitější

dovednosti. Dovolují také, aby vědomosti, dovednosti a postoje žáků byly utvářeny současně.

7.1.1 Kooperativní a skupinové vyučování

Například občanská kompetence – *Vedeme žáky k respektování názorů a přesvědčení spolužáků* nebo *vedeme žáky k odpovědnosti...* – toto se žák nenaučí, pokud k tomu nebude mít vhodné příležitosti během vyučování. Konkrétně při kooperativním vyučování si žáci ve skupině rozdělí úkoly, a na každém z nich záleží, zda skupina úspěšně splní úkol.

Je třeba si však uvědomit, že používání těchto vyučovacích metod a forem je pro učitele náročné a vyžaduje velmi pečlivou přípravu na vyučovací hodinu. Pokud se žáci mají učit diskutovat, argumentovat a zároveň naslouchat či respektovat názor jiných, nemůže být ve třídě naprostý klid. Jedná se však o hluk, který má pracovní povahu, nikoliv o chaos.

Praxe také ukazuje, že i žákům poměrně dlouho trvá, než si tyto metody a formy osvojí. Učitel by však neměl propadat skepsi, že jeho pečlivá a někdy i mnohohodinová příprava nebyla tak efektivní, jak si představoval. Je třeba vytrvat, hledat chyby, kterých se mohl dopustit během přípravy, např. příliš náročné úkoly, nedostatek zdrojů informací, nevhodný počet žáků ve skupině, málo času apod.

Pro začínající učitele a pro třídní kolektivy, které teprve začínají s těmito metodami, je lepší vytvářet méně početné skupiny, začínat prací žáků ve dvojicích a potom přejít na práci žáků ve skupinách čtyř a pětičlenných, které ve fyzice prokázaly nejvyšší efektivnost ve výsledcích učení.

Existuje mnoho způsobů, jak žáky rozdělit jednorázově do skupin, např.:

- Obrázky s významnými fyziky rozstříhejte na tolik dílů, kolik žáků chcete mít ve skupině. Jednotlivé díly promíchejte a rozdejte žákům. Ti pak dostanou za úkol poskládat portréty jednotlivých vědců – tím vytvoří skupinu.
- Dělení do skupin podle logických souvislostí – na papírky napište slova, která spolu souvisí. Každý žák dostane jeden papírek a bude hledat další členy skupiny tak, aby popisky na papírcích všech členů

skupiny vytvořily souvislost, např. voda – led – vodní pára nebo fyzikální veličina – jednotka – fyzikální vztah.

- Třídu rozdělíme do tří skupin tak, že žáci dostanou na lístečku napsanou informaci o jednom skupenství. Jejich úkolem je najít další spolužáky, kteří mají informaci o stejném skupenství.

Všechny tyto způsoby rozdělování žáků do skupin nejsou samoučelné. Nutí žáky spolu komunikovat, argumentovat a zároveň si nenásilnou formou procvičovat a opakovat již probrané učivo. Samozřejmě, pokud máme málo času nebo jiný důvod, lze žáky rozdělit do skupin podle jejich vůle, rozpočítáváním nebo pomocí barevných papírků, které jim učitel rozdává (žáci vytvoří skupinu stejné barvy nebo vytvoří skupinu tak, aby v ní byly zastoupeny všechny barvy).

Žáky lze rozdělit do **trvalých heterogenních skupin pro fyziku** na základě sociometrického dotazníku a sociogramu, a tím umožnit preferenční vstup do skupin žákům na kraji sociálního pole třídy.

7.1.2 Průřezová témata ve fyzice na základní škole

Povinností učitele je také zařazovat do vyučování **průřezová témata**, která pomáhají rozvíjet osobnost žáka především v oblasti postojů a hodnot. Jedná se o **okruhy aktuálních problémů současného světa**, např. *Osobnostní a sociální výchova, Výchova demokratického občana, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova a Mediální výchova.*

Příkladem aktivity, která umožňuje rozvíjet kompetence a zároveň obsahuje průřezové téma *Mediální výchova* je **analýza novinového článku, který se týká probíraného učiva**. Příkladem může být **článek o spotřebě elektrické energie**. Učitel připraví aktivity, ve kterých žáci budou zkoumat, zda článek není mediální bublinou, mohou provádět doplňující výpočty apod.

7.2 Tematické okruhy průřezových témat zařazených do předmětu fyzika na ZŠ

Povinností učitele je také zařazovat do vyučování **průřezová témata**, která pomáhají rozvíjet osobnost žáka především v oblasti postojů a hodnot. Jedná se o **okruhy aktuálních problémů současného světa**, např. *Osobnostní a sociální výchova, Výchova demokratického občana, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova a Mediální výchova.*

Příkladem aktivity, která umožňuje rozvíjet kompetence a zároveň obsahuje průřezové téma *Mediální výchova* je **analýza novinového článku, který se týká probíraného učiva**. Příkladem může být **článek o spotřebě elektrické energie**. Učitel připraví aktivity, ve kterých žáci budou zkoumat, zda článek není mediální bublinou, mohou provádět doplňující výpočty apod.

Jako příklad uvádíme část ŠVP pro ZŠ v předmětu fyzika, v němž je uveden návrh konkrétního uplatnění průřezových témat Osobnostní a sociální výchova a Environmentální výchova.

7.2.1 Osobnostní a sociální výchova – OSV

Osobnostní rozvoj

OSV 1 Rozvoj schopností poznávání: cvičení pozornosti a soustředění, cvičení dovedností zapamatování, řešení problémů.

OSV 3 Seberegulace a sebeorganizace: cvičení sebekontroly, sebeovládání.

OSV 5 Kreativita

Sociální rozvoj

OSV 6 Poznávání lidí: vzájemné poznávání ve skupině/třídě, rozvoj pozornosti vůči odlišnostem a hledání výhod v odlišnostech, chyby při poznávání lidí.

OSV 9 Kooperace a kompetice: rozvoj individuálních a sociálních dovedností pro etické zvládnutí situací soutěže, konkurence.

Morální rozvoj

OSV 10: Řešení problémů a rozhodovací dovednosti: zvládnání učebních problémů vázaných na látku předmětu.

7.2.2 Environmentální výchova – EV

EV 4 : Vztah člověka k prostředí: řešení odpadového hospodářství, ochrana přírody obce, zajišťování ochrany životního prostředí v obci.

7.3 Očekávané výstupy ve fyzice na základní škole

Další závaznou částí školního vzdělávacího programu jsou **očekávané výstupy**, které jsou stanoveny *Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání* a znamenají povinnost školy usilovat o to, aby jich dosáhli všichni žáci, a to na úrovni maxima svých individuálních možností. Uvádíme jako příklad učivo a očekávané výstupy z ŠVP, fyzika 6. ročníku, podle něhož již byla realizována výuka.

LÁTKY A TĚLESA

Učivo

- měřené veličiny – délka, objem, hmotnost, teplota a její změna, čas,
- skupenství látek – souvislost skupenství látek s jejich částicovou stavbou; difúze.

Očekávané výstupy (OVO):

Žák

- změří vhodně zvolenými měřidly některé důležité fyzikální veličiny charakterizující látky a tělesa,
- uvede konkrétní příklady jevů dokazujících, že se částice látek neustále pohybují a vzájemně na sebe působí,
- předpoví, jak se změní délka či objem tělesa při dané změně jeho teploty,
- využívá s porozuměním vztah mezi hustotou, hmotností a objemem při řešení praktických problémů.

POHYB TĚLES , SÍLY

Učivo

- pohyby těles – pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný; pohyb přímočarý a křivočarý,

- gravitační pole a gravitační síla – přímá úměrnost mezi gravitační silou a hmotností tělesa,
- tlaková síla a tlak – vztah mezi tlakovou silou, tlakem a obsahem plochy, na niž síla působí,
- třecí síla – smykové tření, ovlivňování velikosti třecí síly v praxi,
- výslednice dvou sil stejných a opačných směrů,
- Newtonovy zákony – první, druhý (kvalitativně), třetí,
- rovnováha na páce a pevné kladce.

Očekávané výstupy (OVO):

Žák

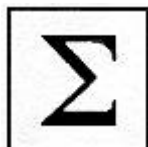
- rozhodne, jaký druh pohybu těleso koná vzhledem k jinému tělesu,
- využívá s porozuměním při řešení problémů a úloh vztah mezi rychlostí, dráhou a časem u rovnoměrného pohybu těles,
- změří velikost působící síly,
- určí v konkrétní jednoduché situaci druhy sil působících na těleso, jejich velikosti, směry a výslednici,
- využívá Newtonovy zákony pro objasňování či předvídání změn pohybu těles při působení stálé výsledné síly v jednoduchých situacích,
- aplikuje poznatky o otáčivých účincích síly při řešení praktických problémů.

7.4 Školní vzdělávací program – vzdělávací obsah předmětu fyzika v 6. ročníku

Tabulka: Školní vzdělávací program – fyzika – 6. ročník – vzdělávací obsah

| Očekávané výstupy | Dílčí výstupy | Učivo | Průřezové téma |
|---|--|---|---|
| Stavba látek | | | |
| OVO7: změří velikost působící síly. OVO2: uvede konkrétní příklady jevů dokazujících, že se částice látek neustále pohybují. | Rozliší pojmy látka a těleso. Vyjmenuje vlastnosti pevných, kapalných a plyných látek. Popíše společné a rozdílné vlastnosti vybraných látek. Uvede značku a jednotky síly, převede jednotku síly na jinou jednotku síly. V jednoduchých případech správně použije siloměr ke změření velikosti síly. Uvede vztah mezi hmotností tělesa a gravitační silou působící na těleso. Rozliší mezi prvkem a sloučeninou. Vysvětlí rozdíl mezi pevnou, kapalnou a plynou látkou z hlediska částicového složení. | Látky a tělesa Vlastnosti látek Síla, gravitační síla, měření síly Částicové složení látek, atomy a molekuly | OSV1: Rozvoj schopností poznávání: cvičení smyslového vnímání, cvičení dovedností zapamatování. |
| Elektrické vlastnosti látek | | | |
| OVO 10 : používá pojmy atom a molekula ve správných souvislostech. | Uvede příklady elektrování těles. Popíše model atomu a uvede znaménko el. náboje jeho částí. Vysvětlí elektrování těles. Definuje elektrické pole jako místo, kde působí elektrická síla. | Elektrování těles Model atomu Elektrické pole | OSV1: Rozvoj schopností poznávání: cvičení smyslového vnímání, cvičení dovedností zapamatování. |
| Magnetické vlastnosti látek | | | |
| OVO 24: využívá prakticky poznatky o působení magnetického pole na | Popíše části tyčového magnetu. Uvede příklad magnetizace látky. | Magnety, póly magnetu Magnetizace látky | OSV1: Rozvoj schopností poznávání: cvičení smyslového vnímání, cvičení |

| Očekávané výstupy | Dílčí výstupy | Učivo | Průřezové téma |
|---|---|---|---|
| magnet. | Definuje magnetické pole jako místo, kde působí magnetická síla. Popíše magnetické pole Země. Uvede příklady použití magnetu v praxi. | Magnetické pole Magnetické pole Země | dovedností zapamatování. |
| Měření fyzikálních veličin | | | |
| OVO 1: změří vhodně zvolenými měřidly některé důležité fyzikální veličiny charakterizující látku a tělesa. OVO 3: předpoví, jak se změní délka či objem tělesa při dané změně jeho teploty. OVO4: využívá s porozuměním vztah mezi hustotou, hmotností a objemem při řešení praktických problémů. | Definuje fyzikální veličiny jako vlastnosti látek, které lze změřit. Uvede značku a jednotky délky, převede jednotku délky na jinou jednotku délky. Změří délku a zapíše výsledek včetně přesnosti měření. Uvede značku a jednotky objemu, převede jednotku objemu na jinou jednotku objemu. Změří objem tělesa a zapíše výsledek včetně přesnosti měření. Uvede značku a jednotky hmotnosti, převede jednotku hmotnosti na jinou jednotku hmotnosti. Změří hmotnost tělesa a zapíše výsledek. Uvede značku a jednotky hustoty. Změří hustotu kapaliny, hustoměrem a výsledek zapíše. v různých jednotkách hustoty | Fyzikální veličiny Měření délky – jednotky, měřidla, přesnost měření Měření objemu kapalného i pevného tělesa – jednotky, měřidla, přesnost měření Měření hmotnosti pevného i kapalného tělesa – jednotky, měřidla Měření hustoty – jednotky, měřidla | OSV1: Rozvoj schopností poznávání: cvičení smyslového vnímání, cvičení dovedností zapamatování. OSV9: Kooperace a kompetice: rozvoj sociálních dovedností pro kooperaci (vedení a organizování práce skupiny). |



Shrnutí kapitoly

Podstatnými částmi, které se týkají předmětu fyzika na základní škole, jsou:

- Výchovné a vzdělávací strategie základní školy pro vytváření klíčových kompetencí u žáků.
- Tematické okruhy průřezových témat zařazených do předmětu fyzika na základní škole.
- Očekávané výstupy ve fyzice na základní škole.
- Vzdělávací obsah předmětu fyzika.

V kapitole jsou uvedeny konkrétní příklady ze školního vzdělávacího programu.



Úkoly k textu:

1. Prostudujte pečlivě tabulku 7.1. Vyjádřete svůj názor na uvedené strategie pro danou věkovou kategorii žáků. Které vědomosti a dovednosti žáků jsou předpokládány?



Korespondenční úkoly:

1. Průřezová témata na základní škole jsou uvedena v tabulce 7.4 v obsahu učiva fyziky. Navrhněte, jaké typy úloh pro žáky začleníte do obsahu, nebo formuluje konkrétní úlohy pro začlenění průřezových témat.



Citovaná a doporučená literatura:

- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2006. ISBN 80-87000-02-1.

8 Výchovně vzdělávací cíle v rozvoji žáka

V této kapitole se dozvíte:

- jak formulovat vzdělávací cíle rozvoje osobnosti žáka v oblasti kognitivní a psychomotorické.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- vymezovat a formulovat vzdělávací cíle učebních jednotek ve výkonu žáka tak, aby následně výkon žáka mohl být změřen,
- vymezovat a formulovat vzdělávací cíle rozvoje osobnosti žáka v oblasti kognitivní,
- vymezovat a formulovat vzdělávací cíle rozvoje osobnosti žáka v oblasti afektivní,
- vymezovat a formulovat vzdělávací cíle rozvoje osobnosti žáka v oblasti psychomotorické.

Klíčová slova kapitoly: vzdělávací cíle ve formě výkonu žáka, vymezení cíle, cíle v kognitivní oblasti, cíle v afektivní oblasti, cíle v psychomotorické oblasti.

Průvodce studiem

Člověk, který chce v životě uspět, si musí uvědomit cíl svého snažení a slovně jej formulovat zcela jednoznačně. Přitom si také uvědomí, co určitě nechce a čeho se má vyvarovat. A k tomuto uvědomění by měla přispět následující kapitola.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 5 hodin, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



8.1 Pojetí výchovně vzdělávacích cílů

Každé **vzdělávání** je **záměrný proces**, jehož výsledkem je dosažení relativně trvalých změn vzdělaného subjektu, tj. žáka. Změny navozované vzděláváním jsou v souladu s potřebami a možnostmi dané společnosti a vzdělaných subjektů.

Definice: Cílem vzdělávání je zamýšlená změna žáka, které má být dosaženo, když žák vzděláváním projde.

Vzdělávací cíle členíme podle toho, kterou oblast osobnosti žáka chceme ovlivňovat:

- **Kognitivní vzdělávací cíle** (poznávací cíle) zahrnují osvojování vědomostí a intelektových dovedností.
- **Afektivní vzdělávací cíle** (výchovné cíle; postoje a emocionální) zahrnují osvojování postojů, vytváření hodnotové orientace.
- **Psychomotorické vzdělávací cíle** (výcvikové cíle) zahrnují osvojování psychomotorických dovedností.

Vzdělávací cíle vyjadřují, čeho, tj. jakých změn v kvalitě osobnosti, jakých změn v chování a prožívání žáků má být vzděláváním dosaženo ve stanoveném časovém období.

Budeme vycházet z osobnostního pojetí vzdělání. Vzdělání je potom ta složka kognitivní vybavenosti žáka, která se zformovala prostřednictvím *vzdělávacích procesů*:

- osvojené vědomosti,
- osvojené dovednosti,
- osvojené postoje,
- osvojené hodnoty,
- osvojené normy

8.2 Model cílů – pyramida cílů

Cílem vzdělávání je vzdělaný člověk, který má lepší předpoklady uplatnit se na trhu práce.

Člověk se vzdělává v nějakém vzdělávacím systému. V České republice je tímto systémem **Vzdělávací soustava České republiky (1999)**. V oblasti vzdělávací soustavy se tento cíl postupně konkretizuje v cílech jednotlivých stupňů a druhů škol.

V každém **vzdělávacím systému** jsou nejdříve **definovány vzdělávací cíle**, z nichž nejobecnější je **profil absolventa**. V profilu absolventa jsou uvedeny jeho *základní kompetence*, které má na základě vzdělávání získat, protože při definování profilu absolventa jsou nejdříve vedeny úvahy o jeho možném uplatnění na trhu práce.

Vzdělávací cíle jednotlivých kurzů z profilu absolventa vyplývají, a co je v nich navíc vzhledem k profilu absolventa, není nezbytně nutné, nebude patřit k základnímu učivu kurzu, tedy nemusí být v kurzu obsaženo.

Z tohoto profilu absolventa se odvozují cíle jednotlivých kurzů (předmětů), jejich tematických celků, témat a až nakonec základní vzdělávací jednotky, např. vyučovací hodiny.

Postupně takto vzniká hierarchická struktura vzdělávacích cílů, kterou si můžeme představit jako **pyramidu vzdělávacích cílů**, v níž jsou uspořádány cíle různé náročnosti vzhledem k jejich obecnosti. Na vrcholu pyramidy je nejobecnější cíl – profil absolventa, směrem k základně pyramidy jsou cíle konkrétnější.

V tomto strukturovaném modelu vzdělávacích cílů – pyramidě vzdělávacích cílů – ve stěně pyramidy vytvoříme výseč, která bude představovat **jeden vzdělávací kurz**. Nejblíže vrcholu budou obecné cíle kurzu, to znamená cíle tematických celků, níže v hierarchii budou cíle jednotlivých témat a u základny pyramidy cíle základních vzdělávacích jednotek a jejich částí.

Vymezení cílů umístěných nejblíže k základně pomyslné pyramidy cílů, tj. cílů tematických celků, dílčích témat a základních vzdělávacích jednotek, bývá většinou úlohou učitele. Při vymezení těchto cílů musí učitel brát v úvahu předcházející historii svých žáků, tj. jejich připravenost cíle přijat za vlastní, anticipovat je.

8.3 Způsoby vymezení cílů

Vymezení vzdělávacích cílů má být přesným vodítkem pro práci učitele i pro autoregulaci (sebeřízení) žáka.

Vzdělávací cíl, má-li být kontrolovatelné jeho dosažení žákem a také hodnoceno jeho dosažení, musí přesně vymežovat požadavky na žáka:

- požadovaný výkon žáka,
- podmínky výkonu žáka,
- rozsah výkonu žáka,
- normu výkonu žáka.

Řečeno jinými slovy – **vzdělávací cíle musejí být stanovovány z pozic žáka v přesně vymezených činnostech žáka tak, aby mohlo být změřeno, zda žák cílů dosáhl.**

8.3.1 Požadovaný výkon žáka

Prvním krokem při vymezení vzdělávacího cíle je stanovení požadovaného výkonu žáka. Požadovaný výkon je **definován soupisem všech činností, které by měl žák na konci svého učení ovládat.** Jedná se o hledání odpovědi na otázku:

- „**Co má žák umět, vykonat, znát, osvojit si?**“

Odpovědi na ně mohou být:

- „Žák má poznat zrychlený pohyb tělesa.“
- „Žák má umět vysvětlit, jaký je rozdíl mezi zrychleným pohybem a rovnoměrně zrychleným pohybem tělesa.“
- „Žák má umět seřídít soustruh pro soustružení kuželů.“
- „Žák má umět reprodukovat vztahy pro rychlost a dráhu rovnoměrně zrychleného pohybu tělesa. Má umět vysvětlit obsah těchto vztahů.“
- „Žák má umět vyhledat doporučenou řeznou rychlost z technických tabulek.“
- „Žák má umět vyřešit jednoduché úlohy na výpočet dráhy, rychlosti a doby pohybu u rovnoměrně zrychleného pohybu tělesa.“
- „Žák má umět graficky vyjádřit závislosti $v = f(t)$, $s = f(t)$, $s = f(v)$. Má umět z grafu odečítat další veličiny.“
- „Žák má z grafu poznat, o který druh pohybu se jedná. Má z grafu určit základní charakteristiky pohybu.“

Požadovaný výkon je vyjádřen slovesnou vazbou, která jednoznačně vyjadřuje činnosti žáka, například reprodukovat, tj. uvést pamětně osvojené příklady z učebnice, vyjádřit vlastní názor, zdůvodnit. Obecně vyjádřené činnosti, které mohou být různě interpretovány, jako je například „osvojit si“, „pochopit“, „porozumět“ atp. je zpravidla účelné nahradit **aktivními slovesy**, a to ve vazbě s konkrétní činností.

8.3.2 Podmínky výkonu žáka

Druhým krokem je vymezení podmínek, za kterých musí být již stanovený výkon žáka proveden, aby mohl být ještě považován za vyhovující kromě již dříve podrobně popsaného cílového výkonu žáka.

Jedná se o hledání odpovědi na otázku:

- **„Za jakých podmínek má žák umět vykonat?“**

Odpovědi mohou být:

- „Samostatně.“
- „Bez pomoci učitele.“
- „Ve spolupráci ve skupině.“
- „S použitím vyhledávání na webu.“
- „S pomocí učebnice.“
- „Pomocí tabulek.“
- „S pomocí slovníku.“

8.3.3 Rozsah výkonu žáka

Jedná se o vymezení očekávaného výkonu žáka tak přesně vzhledem k jeho operační struktuře, aby měl pro co největší okruh uživatelů **přibližně tentýž význam a výklad**.

Jedná se o hledání odpovědí na otázky:

- **„Co to znamená umět?“**
- „Co to znamená vykonat?“
- „Co to znamená znát?“
- „Co to znamená osvojit si?“
- **„Jak poznám, že umí?“**
- „Jak poznám, že vykoná?“

- „Jak poznám, že zná?“
- „Jak poznám, že si osvojil?“

Jednoznačný výsledek učení žáka může být dán odpověďmi:

- „Žák zakreslil funkční schéma...“
- „Žák umí postihnout smysl...“

8.3.4 Norma výkonu žáka

Čtvrtým krokem je vymezení normy výkonu žáka. Jedná se o určení míry očekávaného výkonu žáka: jeho přesnost, rychlost, pohotovost, automatizovanost.

Jedná se odpověď na otázky:

- „Do jaké míry musí umět?“
- „Jak dokonale musí umět vykonat?“
- „Jak dokonale musí znát?“

Odpověď je vyjádřena časem, počtem, procentem správných řešení, povolenou odchylkou atp., například:

- „Za 5 minut.“
- „8 správných odpovědí z 10 možných.“
- „80 % úspěšných odpovědí.“
- „S 5% odchylkou od správné hodnoty.“
- „Vždy, i kdybych Tě o půlnoci probudil.“

Poznámka: Je třeba uvést, že takto přesně kontrolovatelné a jednoznačné vzdělávací cíle je možné vymezovat jen v kognitivní a psychomotorické oblasti osobnosti žáka. Vzdělávací cíle v oblasti afektivní nemůžeme takto jednoznačně určit a také je většinou žákům nesdělujeme. Jedná se o cíle formulované takto:

- „Vzbudit u žáků zájem o...“
- „Navodit u žáků prožitek z dobře vyřešeného úkolu.“
- „Navodit u žáků prožitek z úspěšně provedené práce ve skupině.“

Uvedené cíle v afektivní oblasti nejenže žákům nesdělujeme, ale ve skutečnosti jsou to cíle pro učitele, jakým způsobem má na osobnost žáka působit, aby byly cíle dosaženy.

Při porovnání výše uvedených cílů je zřejmé, že ve vymezení každého cíle je **složka obsahová** (týká se konkrétního obsahu kurzu, předmětu) a **psychočinnostní**, tj. činnosti žáka, výkon žáka, v němž se v souvislosti s obsahem utvářejí a projevují změny v jeho osobnosti. V praxi se však často setkáváme se dvěma nesprávnými extrémy:

- bezcílovostí obsahu, kde cíl je vymezen názvem tématu, např. „Gravitace“
- bezobsahovostí cíle, kde cíl je vymezen například: „Rozvíjet tvořivé myšlení“.

Z praxe lze vydedukovat, že čím je cíl konkrétnější, tj. čím je na nižší úrovni hierarchické struktury cílů, tím větší počet složek by mělo jeho vymezení mít, aby bylo pro učitele i žáka neformálně užitečné.

8.4 Taxonomie vzdělávacích cílů v kognitivní oblasti

Kognitivní oblast zahrnuje vzdělávání a učení se vědomostem, jejich pamětné znovuvybavování a znovupoznání, zahrnuje i intelektuální schopnosti a dovednosti ústící ve schopnost logicky myslet. Tato oblast vzdělávacích cílů je nejvíc rozpracována. Nejčastěji jsou používány tři taxonomie vzdělávacích cílů v kognitivní oblasti, jejichž autory uvádíme:

- **Benjamin S. BLOOM**, americký psycholog (1956), nejstarší taxonomie, 6 základních kategorií;
- **Bolesław NIEMIERKO**, polský pedagog (1979, dvě základní kategorie: vědomosti, dovednosti (umět použít ve stejné situaci, umět použít ve změněné situaci);
- **Dana TOLLINGEROVÁ**, česká psycholožka (1969) – taxonomie učebních úloh podle složitosti myšlenkových operací žáka vycházející z Bloomovy taxonomie, 5 základních kategorií, které jsou konzistentní.

8.4.1 Bloomova taxonomie cílů v kognitivní oblasti

Nejčastěji používanou taxonomií v kognitivní oblasti je **Bloomova taxonomie cílů** nazývána podle B. S. Blooma a poprvé publikovaná v roce 1956. Jedná se o hierarchicky uspořádaný systém poznávacích (kognitivních) cílů vzdělávání,

který začíná u nejméně náročných. Taxonomie má celkem 6 základních kategorií (tříd) cílů:

- znalost (zapamatování),
- porozumění,
- aplikace,
- analýza,
- syntéza,
- hodnotící posouzení.

Základní kategorie jsou dále členěny do subkategorií, které dávají obecný popis požadovaného chování žáka.

První taxonomická kategorie – **znalost** – zahrnuje cíle nejnižší úrovně. Jedná se o prvky terminologie, fakta, konvence, klasifikace, kritéria, metodologie, zobecnění, teorie. Vyžaduje pouze **pamětné osvojení si** těchto prvků žákem.

Druhá až šestá kategorie zahrnují **intelektové dovednosti žáka**. Vztahují se k organizaci a reorganizaci učiva, ke způsobu operování, aplikování a hodnocení předloženého nebo zapamatovaného učiva a předložených problémů.

Hierarchické uspořádání cílových kategorií vychází z hypotézy, že k dosažení vyšší cílové kategorie je nezbytné důkladné zvládnutí příslušného učiva na nižší úrovni, což v Bloomově taxonomii cílů platí **přesně mezi 1. až 3. kategorií, ne však výše**.

Bloomova taxonomie cílů byla často kritizována a vylepšována, nicméně je považována v dané oblasti za klasickou. Bloomova taxonomie cílů nebo její modifikace upravené pro potřebu jednotlivých předmětů dávají možnost porovnat, zda se tvůrci osnov, vyučující vzdělávacích programů nebo tvůrci testů příliš nezaměřovali na nejnižší úroveň cílů, tj. pouze na pamětné osvojení učiva.

Uvádíme tabulku tzv. „**aktivních sloves a slovesných vazeb**“ vhodných pro vymezení cílů v kognitivní oblasti.

Uvedená aktivní slovesa mají význam až v kontextu toho, co konkrétně vyjadřují. Chybou bývá například uvedení obecného cíle bez aktivní vazby. Například: „Po nastudování kapitoly budete umět Ohmův zákon.“ Zde není

uvedeno, co to znamená „umět“, jestli umět slovně vyjádřit nebo napsat analytické vyjádření Ohmova zákona nebo umět vysvětlit Ohmův zákon nebo umět použít Ohmův zákon při výpočtech jednoduchých obvodů nebo umět použít Ohmův zákon v praxi při volbě rezistoru, na němž je uveden výkon a odpor.

Tabulka: Aktivní slovesa (podle B. S. Blooma)

| CÍLOVÁ KATEGORIE podle Blooma | AKTIVNÍ SLOVESO (slovesná vazba) |
|---|---|
| <p>1. Znalost (zapamatování si):</p> <ul style="list-style-type: none"> - konkrétních poznatků (termínů, faktických údajů), - postupů a prostředků zpracování konkrétních vědomostí (klasifikačních kategorií, kritérií, metodologie apod.), - všeobecných a abstraktních poznatků (zákonů a zevšeobecnění teorií a vědomostních struktur). | Definovat Doplnit Napsat Opakovat Pojmenovat Popsat Reprodukovat Seřadit Vybrat Vysvětlit Určit |
| <p>2. Porozumění:</p> <ul style="list-style-type: none"> - převod (např. překlad z jednoho jazyka do druhého nebo převod z jedné formy komunikace do druhé), - interpretace (přeskupení, reorganizace nebo nový pohled na zapamatované, vysvětlení vlastními slovy, rozlišení podstatného od nepodstatného), - extrapolace (odvození, odhad důsledků nevyhnutelně vyplývajících z trendů a posloupností). | Dokázat Interpretovat Ilustrovat Objasnit Opravit Přeložit Uskutečnit Vyjádřit (vlastními slovy) Vyjádřit (jinou formou) Vypočítat Zkontrolovat Změřit Jinak formulovat |
| <p>3. Aplikace:</p> <ul style="list-style-type: none"> - využití abstraktních a všeobecných vědomostí (pravidel, principů, zákonů, teorií, metod, technik, postupů, všeobecných myšlenek) v konkrétních situacích. | Aplikovat Demonstrovat Diskutovat Interpretovat (údaje) Načrtnout Navrhnout Plánovat Použít Registrovat Řešit Uspořádat Vyčíslit Vyzkoušet Prokázat Uvést vztah mezi... |
| <p>4. Analýza (rozbor konkrétní informace, systému, procesu):</p> <ul style="list-style-type: none"> - na prvky (části), - na vztahy mezi prvky, - z hlediska principů uspořádání prvků a jejich vztahu. | Analyzovat Provést rozbor Rozhodnout Rozlišit Rozčlenit Specifikovat Najít principy uspořádání |

| | |
|---|--|
| <p>5. Syntéza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - složení prvků a částí do předtím neexistujícího celku (do ucelené výpovědi, plánu nebo do množství operací nutných k vytvoření díla nebo jeho projektu, modelu) formou: vypracování individuálně specifické informace, vypracování operačního plánu, odvození souboru abstraktních vztahů. | <ul style="list-style-type: none"> Kategorizovat Klasifikovat Modifikovat Navrhnout Zorganizovat Reorganizovat Shrnout Napsat zprávu Vyvodit všeobecné závěry |
| <p>6. Hodnotící posouzení:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posouzení hodnoty myšlenek, dokumentů, výtvorů, metod, postupů, řešení apod. z hlediska nějakého účelu podle: - vnitřních kritérií (věcná správnost, návaznost myšlenek, přesnost údajů, logická souvislost závěrů s předpoklady apod.), - vnějších kritérií (srovnání posuzovaného s jinými analogickými výtvoři, především s těmi, které jsou považované za vynikající) | <ul style="list-style-type: none"> Argumentovat Obhájit Ocenit Oponovat Porovnat Posoudit Provéřit Vybrat Zdůvodnit Zhodnotit Podpořit názor Srovnat (s normou) Provést kritiku Uvést klady a zápory Uvést rozdíl |

8.4.2 Niemiérkova taxonomie vzdělávacích cílů v kognitivní oblasti

Niemiérkova taxonomie vzdělávacích cílů je ve srovnání s Bloomovou taxonomií jednodušší taxonomií vzdělávacích cílů v oblasti kognitivní. Zpracoval ji polský pedagog Boleslaw Niemiérko (1979). Jednoduchost taxonomie, její srozumitelnost pro učitele i žáky byla příčinou, že se stala dobře využitelnou pomůckou pro vymezení konzistentních vzdělávacích cílů v kognitivní oblasti osobnosti.

Niemiérkova taxonomie charakterizuje různé **úrovně osvojení si vědomostí a dovedností**. Hierarchie cílů je budována na vzrůstající komplexnosti vzdělávacích procesů. Při vymezení cílů bude učitel spojovat jednotlivé obecné úrovně osvojení si učiva žákem s konkrétním učivem. Uvádíme tuto taxonomii v překlada:

úroveň: VĚDOMOSTI

A Zapamatování vědomostí

- znamená připravenost žáka vybavit si určitá fakta, pojmy, zákonitosti, zákony, teorie nebo zásady činnosti;

- spojuje se s elementárním porozuměním vědomostem, žák je nesmí mezi sebou zaměňovat a zkreslovat.

B Porozumění vědomostem

- znamená, že žák dovede zapamatované vědomosti předložit v jiné formě než v té, ve které si je zapamatoval;
- žák dovede vědomosti
 - uspořádat,
 - zestručnit je,
 - učinit základem jednoduchých závěrů.

úroveň: DOVEDNOSTI

C Používání vědomostí v typových situacích

- znamená, že žák ovládl dovednost používat vědomosti podle dříve předložených vzorů,
- cíl použití vědomostí však nesmí být příliš vzdálen od jejich používání při procvičování učiva.

D Používání vědomostí v problémových situacích

- znamená, že žák ovládl dovednost:
 - formulovat problémy,
 - provádět analýzu a syntézu pro něj nových jevů,
 - formulovat plán činnosti,
 - vytvořit originální předměty nebo řešení,
 - hodnotit podle určitých kritérií.

Vědomosti a dovednosti lze považovat za opravdu žákem osvojené teprve tehdy, je-li žák připraven k jejich aplikaci v různých, tj. známých i neobvyklých situacích a vytváří-li si k nim pozitivní vztah. Je tedy podstatný rozdíl mezi: znát určitý zákon, tj. umět jej reprodukovat, a umět zákon využít v praxi.

8.4.3 Taxonomie učebních úloh podle Dany Tollingerové

Další taxonomie vzdělávacích cílů v kognitivní oblasti vychází z Bloomovy taxonomie a na naše české poměry ji zpracovala formou úloh **Dana**

Tollingerová. Taxonomie obsahuje pět kategorií a je známa pod názvem **taxonomie učebních úloh podle jejich operační struktury.**

Do první kategorie patří úlohy, které se převážně opírají o pamětní procesy a jejichž obsahem je znovupoznání nebo reprodukce jednotlivých faktů i jejich skupin a celků.

Do druhé kategorie jsou zařazeny úlohy, jejichž řešení se již neobejde bez určitých myšlenkových operací. Jsou to úlohy na zjišťování, vyjmenovávání, porovnávání, zobecňování atd.

Do třetí kategorie jsou zařazeny úlohy, jejichž řešení vyžaduje již složité myšlenkové operace. Jsou to úlohy na překlad z reálné situace do symbolických jazyků a naopak. Například překlad slovního vyjádření do matematického vztahu a naopak, z reálného zapojení do schématu zapojení a naopak, z reálného optického zobrazení do schématu zobrazení a naopak, obecně z každé reálné situace do schematického zobrazení a naopak. Vyšší subkategorie zahrnují úlohy na indukci, dedukci, interpretaci, verifikaci apod.

Jednotlivé kategorie jsou rozpracovány do subkategorií, které mají také postupně vzrůstající nároky na složitost myšlenkových operací.

Taxonomie učebních úloh podle Dany Tollingerové může sloužit třem cílům:

- Pomáhá učiteli, který není odborný psycholog, udělat si představu o tom, jak operačně náročné jsou úlohy, které zadává, co vlastně od žáka vyžadují.
- Pomocí uvedené taxonomie úloh může učitel určit, jak náročně vzdělávací cíle v oblasti kognitivní žákům předkládá, jak složité myšlenkové operace od žáka bude vyžadovat.
- Úlohami daného typu může učitel ověřit, zda žáci dosáhli vzdělávacího cíle v oblasti kognitivní.

Taxonomie učebních úloh podle složitosti jejich operační struktury (D. Tollingerová)

1.0 Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků

1.1 úlohy na znovupoznání

1.2 úlohy na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů apod.

1.3 úlohy na reprodukci definic, norem, pravidel apod.

1.4 úlohy na reprodukci velkých celků, básní, textů, tabulek apod.

2.0 Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatky

- 2.1 úlohy na zjišťování faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty apod.)
- 2.2 úlohy na vyjmenování a popis faktů (výčet, soupis apod.)
- 2.3 úlohy na vyjmenování a popis procesů a způsobů činnosti
- 2.4 úlohy na rozbor a skladbu (analýzu, syntézu)
- 2.5 úlohy na porovnávání a rozlišování (komparace a diskriminace)
- 2.6 úlohy na třídění (kategorizace a klasifikace)
- 2.7 úlohy na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek, cíl, prostředek, vliv, funkce, užitek, nástroj, způsob apod.)
- 2.8 úlohy na abstrakci, konkretizaci a zobecňování
- 2.9 řešení jednoduchých příkladů (s neznámými veličinami)

3.0 Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatky

- 3.1 úlohy na překlad (translaci, transformaci)
- 3.2 úlohy na výklad (interpretaci), vysvětlení smyslu, vysvětlení významu, zdůvodnění apod.
- 3.3 úlohy na vyvozování (indukci)
- 3.4 úlohy na odvozování (dedukci)
- 3.5 úlohy na dokazování a ověřování (verifikaci)
- 3.6 úlohy na hodnocení

4.0 Úlohy vyžadující sdělení poznatků

- 4.1 úlohy na vypracování přehledu, výtahu, obsahu apod.
- 4.2 úlohy na vypracování zprávy, pojednání, referátu apod.
- 4.3 samostatné písemné práce, výkresy, projekty apod.

5.0 Úlohy vyžadující tvořivé myšlení

- 5.1 úlohy na praktickou aplikaci
- 5.2 řešení problémových situací
- 5.3 kladení otázek a formulace úloh
- 5.4 úlohy na objevování na základě vlastního pozorování
- 5.5 úlohy na objevování na základě vlastních úvah

8.5 Taxonomie vzdělávacích cílů v afektivní oblasti

Hodnotová oblast vzdělávacích cílů zahrnuje vytváření **zájmů, názorů a postojů**. Dále zahrnuje vytváření **morálních hodnot** jako výsledků schopnosti hodnotit, schopnosti kritického myšlení, jako předpoklad k osobní a společenské aktivitě, k jednání a chování v dané společnosti.

Hodnotová oblast vzdělávacích cílů **předpokládá vědomosti a intelektuální dovednosti**, které jsou obsahem kognitivní oblasti vzdělávacích cílů. Takže dosažení kognitivních vzdělávacích cílů žákem je nutným předpokladem pro jeho následné jednání, které spadá již do afektivní oblasti.

Krathwohlova taxonomie vzdělávacích cílů v afektivní oblasti

O taxonomii vzdělávacích cílů v afektivní oblasti se pokusil D. R. KRATHWOHL se spolupracovníky a vytvořil následující taxonomii:

Přijímání (vnímavost) – subjekt (žák) je ochoten přijímat či vnímat.

Reagování – zvýšená aktivita subjektu, zainteresovanost.

Oceňování hodnoty – pociťování závazku k hodnotě, která začíná ovlivňovat jeho jednání, cíle vyvolávají zájem, vytvoření kladného postoje.

Integrovaní hodnot (organizace) – subjekt integruje hodnoty do systému, určuje vztah mezi nimi a stanoví základní, dominantní hodnoty v systému. Postupně si vytváří systém hodnot. Cíle v této kategorii znamenají začátek vytváření hodnotového systému.

Internalizaci (zvnitřnění) hodnot v charakteru – hodnoty získávají pevné místo v hodnotové hierarchii subjektu, vytvářejí vnitřně ucelený systém, který dlouhodobě ovlivňuje jednání subjektu. Systém hodnot se včleňuje do charakteru, subjekt zobecňuje své postoje a vytváří si životní filozofii a svůj názor na svět.

Oblast **jednání** zahrnuje schopnost společenské a osobní orientace, schopnost uplatňovat své názory a postoje v souladu s cíli společnosti, zahrnuje i uvědomělou společenskou tvořivou angažovanost.

8.6 Taxonomie vzdělávacích cílů v psychomotorické oblasti

V psychomotorické oblasti jsou nejčastěji používány dvě taxonomie cílů:

- Davyho taxonomie cílů v psychomotorické oblasti,
- Taxonomie cílů Harrowové v psychomotorické oblasti.

Uvádíme tyto taxonomie, protože mají velký význam pro nácvik psychomotorických činností ve cvičeních a v odborném výcviku.

8.6.1 Davyho taxonomie cílů v psychomotorické oblasti

První taxonomii vzdělávacích cílů v psychomotorické oblasti vytvořil R. H. DAVY (1967). Vycházel při tom z fází utváření pohybových dovedností **od plné vědomé kontroly až k úplné automatizaci:**

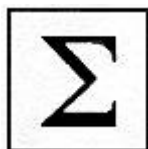
- imitace,
- manipulace,
- zpřesňování,
- koordinace,
- automatizace.

8.6.2 Taxonomie cílů Harrowové v psychomotorické oblasti

Druhá taxonomie vzdělávacích cílů v psychomotorické oblasti A. J. HARROWOVÉ (1972) **vychází z analýzy ontogenetického vývoje motoriky:**

1. reflexní pohyby,
2. základní pohyby,
- 3. percepční schopnosti,**
4. fyzické schopnosti,
5. adaptivní pohybové dovednosti,
6. výrazově neverbální komunikace.

U mnoha předmětů se uplatňuje hlavně 3. kategorie, ke které patří pohybová, zraková, sluchová a hmatová diskriminace a koordinace zraku a rukou. Diskriminační (rozlišovací) dovednosti lze plánovitě rozvíjet.



Shrnutí kapitoly

Vzdělávací cíle ve formě výkonu žáka: Co má žák na konci vzdělávací jednotky umět, například definovat, co má umět porovnat, vypočítat?

| Cíle výuky | Hodnocení výsledků výuky u žáka |
|----------------|--|
| plánovaný stav | zjišťování reálného stavu na základě výkonu žáka a jeho testování (výstupní evaluace) |

Vzdělávací cíle v oblasti kognitivní a psychomotorické musejí být explicitně vyjádřeny, aby žák k jejich splnění mohl orientovat své učení.

Žák musí předem vědět, jaký výkon se od něj na konci očekává.

Vzdělávací cíle, tj. co má žák umět na konci vzdělávací jednotky, nesmějí být studujícímu zatajeny – slouží k autoregulaci jeho učení.

Tabulka: Vymezování vzdělávacích cílů

| Vymezení cíle | Otázka |
|---|--|
| Požadovaný výkon žáka – jednoznačně stanovené činnosti. | Co má žák umět, vykonat, znát, osvojit si? |
| Podmínka výkonu žáka – samostatně, ve spolupráci s někým, s pomocí učebnice nebo skriptu. | Za jakých podmínek má žák umět vykonat? |
| Rozsah výkonu žáka – žák má umět vyjmenovat, rozlišit, sestrojít, umět vypočítat, umět vyřešit problém určitého druhu. | Co to znamená umět, vykonat, znát, osvojit si? Jak poznám, že umí, zná, osvojil si? |
| Norma výkonu žáka – přesnost, rychlost, pohotovost, automatizovanost – čas, počet správných odpovědí – 80 % správných odpovědí, za pět minut, vždy, povolená odchylka. | Do jaké míry má žák umět, vykonat, znát, osvojit si? Jak dokonale to musí umět vykonat? |



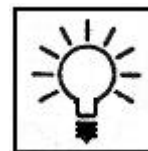
Úkoly k textu:

1. Co je Vaším osobním cílem při studiu této studijní opory? Zkuste odpovědět.
2. Uveďte dovednosti, které by měl získat žák ve výuce fyziky.
Jak budete podporovat rozvoj těchto dovedností u žáka?

3. Uveďte návyky, které by měl získat žák ve výuce fyziky.
Jak budete podporovat vytváření těchto návyků u žáka?
4. Zkuste definovat profil absolventa Vaší školy. Nezapomeňte uvést jeho uplatnění na trhu práce.
Porovnejte Vaši definici s profilem absolventa ve Vašem školním vzdělávacím programu. V čem se liší?
5. Rozvoj kterých klíčových kompetencí budete především u žáka dále podporovat ve výuce fyziky?
Uveďte způsob, jak budete jejich rozvoj u žáka podporovat.
6. Rozvoj kterých všeobecných kompetencí (občanských kompetencí) budete především u žáka dále podporovat ve výuce fyziky?
Uveďte způsob, jak budete jejich rozvoj u žáka podporovat.
7. Seznamte se s odbornými kompetencemi absolventa odborné školy v České republice. Jsou uvedeny v Rámcových vzdělávacích programech pro odborné vzdělávání na adrese <http://www.nuov.cz> .
Vyberte Rámcový vzdělávací program, který se nejvíce blíží fyzice.
Rozvoj kterých odborných kompetencí budete především u žáka dále podporovat ve výuce fyziky?
Které odborné kompetence nemají někteří žáci vstupující do výuky fyziky dostatečně rozvinuty?
Uveďte pravděpodobné důvody, proč je nemají rozvinuty.
Jakým způsobem budete podporovat rozvoj těchto odborných kompetencí u této skupiny žáků?

Otázky k zamyšlení:

1. Které oblasti osobnosti žáka budou nejvíce rozvíjeny v předmětu fyzika?

**Korespondenční úkoly:**

1. Formulujte pro Vámi vybraný tematický celek (modul) pro žáky cíle v kognitivní oblasti tak, aby jejich splnění vyžadovalo od žáka stále složitější a složitější myšlenkové operace.



2. Formulujte pro Vámi vybraný tematický celek (modul) pro žáka cíle v psychomotorické tak, aby se žák v psychomotorické oblasti postupně rozvíjel.
3. Vyhledejte klíčové kompetence, jejichž rozvoj je podporován na středních školách v České republice v Rámcovém vzdělávacím programu gymnaziálního vzdělávání (<http://www.vuppraha.cz>) a Rámcových vzdělávacích programech odborného vzdělávání (<http://www.nuov.cz>).
 - a) Porovnejte klíčové kompetence, které by měl mít každý mladý Evropan s těmi, jejichž rozvoj je podporován na středních školách v České republice.
 - b) Které kompetence nejsou v českých kurikulárních materiálech explicitně vyjádřeny?
4. Rozvoj kterých klíčových kompetencí, které uvádí Lisabonská definice z roku 2003, budete především u žáka dále podporovat ve Vašem předmětu?
5. Uveďte způsob, jak budete jejich rozvoj u žáka podporovat.

Poznámka: Pokud možno, vymeďte cíle ve všech oblastech osobnosti žáka, tj. v kognitivní, afektivní i psychomotorické. Při vymežování cílů vždy uvažujte o tom, jak zjistíte, že žák daného cíle dosáhl čili zda můžete dosažení cíle žákem nějakým způsobem změřit nebo ověřit.



Citovaná a doporučená literatura

- BYČKOVSKÝ, Petr, KOTÁSEK, Jiří, MAZÁK, Eduard. *Klasifikace a vymežování výukových cílů*. Studijní zpráva výzkumného úkolu V-09-02-01 „Racionalizace zjišťování výsledků výuky“. Publikace VÚIST č. 294. Praha: VÚIST, 1981. 60 s.
- KLOPFER, Leopold E. Evaluation of Learning in Science. In BLOOM, Benjamin S., HASTINGS, J. Thomas, MADDAUS, George, F. *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. Ch. 18. New York: McGraw-Hill, 1971, 559-641 p.
- KURELOVÁ, M. aj. *Pedagogika II. Kapitoly z obecné didaktiky*. Ostrava:

- PdF OU, 1999. ISBN 80-7042-156-8.
- MALACH, J. *Didaktika pro doplňující pedagogické studium*. Studijní opora. Ostrava: PdF OU, 2003.
 - MECHLOVÁ, E. *Obecné problémy vzdělávání fyzice 1. Studijní opora*. Ostrava: OU, 2006. 72 s.
 - *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice*. Praha: MŠMT ČR, 2001.
 - NIEMIERKO, B. *ABC testów osiągnięć szkolnych*. Warszawa: Wydawnictwo szkolne i pedagogiczne, 1975. 191 s.
 - *Rámcový vzdělávací program gymnaziálního vzdělávání*. Praha: VUP, 2004. www.vuppraha.cz
 - *Rámcový vzdělávací program odborného vzdělávání*. Praha: NUOV, 2003. www.nuov.cz
 - *Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání*. Praha: VUP, 2004. www.vuppraha.cz
 - *Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu*. Praha: Fortuna, 1999. 47 s. ISBN 80-7168-603-4.
 - TOLLINGEROVÁ, D. a MALACH, A. *Metody programování*. Úvod do teorie a praxe programované výuky a výcviku. Příloha časopisu. *Odborná výchova*, XXI, No 2–5, 1970–71.

9 Plánování výchovně vzdělávací činnosti učitele fyziky

V této kapitole se dozvíte:

- jak provádět didaktickou analýzu tematického celku,
- které části má obsahovat písemná příprava vyučovací hodiny,
- jakou strukturu má hodina smíšeného typu,
- praktické poznámky k provedení vyučovací hodiny smíšeného typu.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- provést didaktickou analýzu tematického celku,
- zpracovat písemnou přípravu na vyučovací hodinu smíšeného typu,
- realizovat hodinu smíšeného typu podle Vaší přípravy
- zpracovat písemnou přípravu na učební den,
- realizovat učební den podle Vaší přípravy.

Klíčová slova kapitoly: didaktická analýza tematického celku, příprava na vyučovací hodinu.

Průvodce studiem

Když člověk dobře formuluje cíle svého snažení, potom může vytvořit i plán postupu, jak cílů postupně dosáhnout. A právě této problematice je věnována následující kapitola.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 3 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



9.1 Didaktická analýza tematického celku

Při přípravě na vyučovací hodinu nebo učební den je třeba nejdříve provést **didaktickou analýzu učiva tematického celku**. Didaktická analýza začíná seznámením se s obsahem celého tematického celku v učebnici odborného předmětu nebo v jiné literatuře. Potom následuje vypsání inventáře nových

pojmu a stanovení vztahů mezi nimi z hlediska jejich důležitosti v následném učivu. Další části jsou:

1. Klasifikace cílů – co, komu, proč?
2. Kvantifikace cílů:
 - a. seznam nových pojmů, zákonů, teorií,
 - b. kolikrát bude prověřováno osvojení (alespoň na konci tematického celku).
3. Motivace – z okolí žáka, z učiva, atd.
4. Volba metod – podle stupně aktivity žáků na základě cílů vyučovací jednotky.
5. Volba organizačních forem na základě cílů vyučovací jednotky:
 - a. podle místa,
 - b. podle počtu žáků – vyučování hromadné, skupinové, individualizované.
6. Volba materiálních didaktických prostředků pro učitele a pro žáka tak, aby bylo dosaženo cílů v osobnostním rozvoji žáka:
 - a. učební pomůcky – návody, učebnice, cvičebnice,
 - b. fólie pro zpětný projektor, obrazy, mapy atd.,
 - c. trojrozměrné pomůcky,
 - d. části multimediálních programů na různých nosičích – část videoklipy, počítačové vzdělávací programy různého druhu,
 - e. nástroje a přístroje pro práci žáků,
 - f. materiál ke zpracování při nácviu činností žáka.

9.2 Příprava na vyučovací hodinu

Po didaktické analýze učiva tematického celku, kdy si dobře uvědomíte vazby mezi jednotlivými tématy a důležitost nově zaváděných pojmů, můžete přistoupit k přípravě na vyučovací hodinu.

Přípravy na vyučovací hodinu v rámci pedagogické praxe musejí být písemné. Ve školní praxi nejsou vyžadovány písemné přípravy. Doporučujeme však každému, kdo se chce stát dobrým učitelem, aby si všechny přípravy v začátcích své učitelské kariéry připravil písemně.

V obecné části přípravy je uvedena:

- Třída:
- Téma hodiny:
- Výchovně vzdělávací cíle (co mají žáci na konci hodiny umět udělat, vypočítat, změřit):
- Metody a organizační formy (vybrané z hlediska cílů vyučovací hodiny v jednotlivých částech hodiny):
- Materiálně didaktické prostředky pro učitele a pro žáka zvlášť:

V konkrétní části přípravy je uvedena základní struktura vyučovací hodiny.

Zaměříme se **na strukturu vyučovací hodiny smíšeného (kombinovaného) typu**. Ta zpravidla obsahuje:

- 1 Úvod vyučovací hodiny.
- 2 Individuální klasifikační zkoušení.
- 3 Hromadné opakování učiva minulé hodiny.
- 4 Motivace nového učiva.
- 5 Prezentace nového učiva.
- 6 Fixace nového učiva.
- 7 Diagnostika dosažených cílů.
- 8 Zadání domácího úkolu.
- 9 Závěr hodiny.

9.3 Praktické poznámky k jednotlivým částem hodiny smíšeného typu

9.3.1 Úvod vyučovací hodiny

Při příchodu do třídy:

- vyžadovat povstání všech žáků, což je současně v našich zemích slušností při vstupu starší osoby do místnosti; čekat, až se všichni žáci postaví,
- pozdravit žáky,
- zapsat téma hodiny do třídní knihy, zapsat absenci žáků do třídní knihy,

- sdělit žákům cíle hodiny v časové posloupnosti.

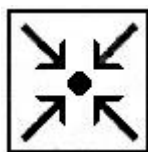
9.3.2 Individuální klasifikační zkoušení

Zkoušet ve vyučovací hodině 2 až 3 žáky, každého individuálně. Jména zkoušených žáků oznámit v úvodní části hodiny. Možno vyvolat současně dva žáky s tím, že otázky nebo úkoly zadáte žákům písemně a zkoušíte toho, kdo chce ihned odpovídat. Vhodné vyjít z praktické úlohy. Zkoušet 3 až 5 minut, až zjistíte míru osvojení učiva. Nemá cenu zkoušet žáka to, co neumí. Vhodné zadat dvě otázky:

- první otázka z učiva předminulé hodiny, které již bylo hromadně zopakováno a doplněno, případně zpřesněno,
- druhá otázka z kmenového učiva, tj. z učiva, které musí žák mít zcela osvojeno.

Nezkoušet z učiva minulé hodiny, které ještě nebylo hromadně zopakováno.

Po individuálním vyzkoušení nejdříve odpovědi žáka slovně zhodnotit, tj. uvést, co si žák dobře osvojil, ve kterých oblastech má nedostatky a doporučit, jak je odstranit. Potom oznámit třídě klasifikaci. Při slovním hodnocení vědomostí žáka postupovat taktně a ohleduplně k osobnosti žáka. Pochvala a povzbuzení vždy pomůžou.



Příklad z praxe:

V praxi se osvědčila možnost použití práva veta v případě, kdy žák, i když je učitelem vybrán k individuálnímu klasifikačnímu zkoušení, nechce být zkoušen, a nemusí udávat důvody. Práva veta může použít pouze jednou za pololetí, učitel zaznamená využití práva veta do svých poznámek.

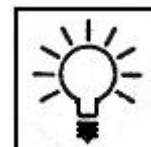
Chyby v individuálním zkoušení:

- paralelní zkoušení dvou žáků současně,
- zkoušení více žáků formou kvizu,
- příliš časté zasahování učitele do ústního zkoušení, a tím i zasahování do myšlení žáka,
- zkoušení žáka z toho, co neumí,
- dlouhé trvání zkoušení jednoho žáka, žák se již nemůže soustředit,

- požadování na žákovi, aby se při individuálním klasifikačním zkoušení sám ohodnotil slovně nebo známkou,
- požadování po žácích ve třídě, aby zkoušenému žákovi dávali doplňující otázky,
- požadování po žácích ve třídě, aby při individuálním klasifikačním zkoušení odpovědi žáka zhodnotili slovně nebo známkou.

Úkol k zamyšlení:

Zkuste na základě vědomostí z psychologie zdůvodnit, proč můžeme výše popsaná chování učitele považovat za chyby při individuálním ústním zkoušení žáka.



9.3.3 Hromadné opakování učiva minulé vyučovací hodiny

Opakování provádíme hromadnou formou vyučování. V případě nepochopení nebo zkresleného pochopení učiva minulé hodiny provedeme zkrácený výklad učiva znovu. Můžeme v této části, při neporozumění učivu, vyložit učivo jiným způsobem.

9.3.4 Motivace nového učiva

Žáky motivujeme tím, co je jim známo, s čím mají zkušenosti, například:

- příklady z okolí žáka,
- příklady z praxe, experimentem,
- zajímavým problémem, který bylo nebo je třeba vyřešit,
- současnou situací v dané oblasti atd.

9.3.5 Prezentace nového učiva

Začínáme napsáním tématu vyučovací hodiny na tabuli. V nadpisech není vhodné používat zkratky.

Nové učivo prezentujeme již dříve zvolenou vyučovací metodou, například výkladem, výkladem s demonstrací, problémovou metodou, heuristickou metodou atd.

9.3.6 Fixace nového učiva

Fixací nového učiva rozumíme upevnění učiva formou řešení úloh různého typu s postupně narůstající složitostí.



Úkol k zamyšlení:

Zdůvodněte, proč při fixaci učiva máte žákům zadávat úlohy s postupně narůstající složitostí. Proč není doporučeno začít složitou úlohou?

9.3.7 Diagnostika dosažení cílů vyučovací hodiny

Po fixaci učiva položíme žákům 3 až 4 otázky k ověření, zda dosáhli cílů, které jste pro jejich výkon stanovili při přípravě vyučovací hodiny v její obecné části. Čili zjistíte, zda žáci na konci hodiny umí něco udělat, vypočítat, změřit, porovnat atd.



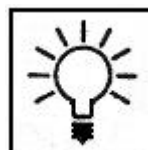
Úkol k zamyšlení:

Dříve se místo diagnostiky dosažení výchovně vzdělávacích cílů žáky u struktury vyučovací hodiny uváděla část shrnutí učiva.

- Porovnejte obsah „shrnutí učiva“ s obsahem „diagnostika dosažení cílů“.
- V čem jsou obsahy obou pojmů shodné?
- V čem se obsahy obou pojmů liší?
- Kterému pojmu dáte přednost? Proč?

9.3.8 Zadání domácího úkolu

Nechat žáky v učebnici vyhledat nové učivo. Zadat žákům, co se mají z textu naučit, případně které úkoly si mají promyslet, které vyřešit písemnou formou, který obrázek či schéma doma překreslit do sešitu. Oznamte žákům, že úlohy, které zadáváte, budou později obsahem jejich zkoušení.



Úkol k zamyšlení:

Proč je doporučeno, aby žáci sami vyhledali nové učivo v učebnici ještě ve vyučovací hodině?

Zvažte, jaké typy úloh budete zadávat ve Vámi vyučovaném odborném předmětu.

Můžete plně využít všech typů úloh podle taxonomie učebních úloh podle D. Tollingerové ve Vámi vyučovaném odborném předmětu? Které nejvyšší kategorie můžete využít?

9.3.9 Závěr vyučovací hodiny

Veškerá činnost ve vyučovací hodině by měla končit minutu před zvoněním. Týká se to rovněž úklidu pomůcek. Přestávka má být plně k dispozici žákům.

9.3.10 Časový rozvrh vyučovací hodiny

Jednotlivé části vyučovací hodiny plynule přecházejí jedna v další. Časově můžeme sdružit jednotlivé části ve větší celky. Vyučovací hodina má zpravidla 45 minut. Časová doporučení proto uvádíme pro začínající učitele v následující tabulce.

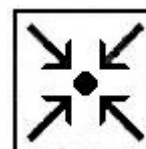
Tabulka: Časové intervaly pro jednotlivé části hodiny smíšeného typu

| Strukturní část vyučovací hodiny smíšeného typu | Časový interval v min. |
|--|-------------------------------|
| Úvod | 3 |
| Individuální klasifikační zkoušení | 10–15 |
| Opakování učiva minulé hodiny, motivace nového učiva, nové učivo | 15–20 |
| Fixace nového učiva a diagnostika dosažení cílů | 5 |
| Zadání domácího úkolu | 5 |

Příklad z praxe č. 1:

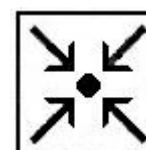
Se kterými nedostatky se setkáváme v praxi?

Z prováděných sond a výzkumů vyplývá, že zejména začátečníci, ale často i zkušení učitelé, věnují mnoho času úvodní části hodiny a individuálnímu klasifikačnímu zkoušení. V jednom výzkumu se jednalo v průměru až o 25 minut, což je více než polovina vyučovací hodiny. Vyučovací hodina smíšeného typu musí být zaměřena na prezentaci nového učiva, jeho fixaci a diagnostiku dosažení cílů u žáků.



Příklad z praxe č. 2:

Které části scházejí u mnoha vyučovacích hodin?



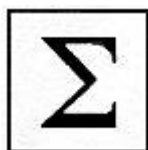
Jedná se o fixaci nového učiva, diagnostiku dosažení cílů u žáků a zejména o zadání domácího úkolu.



Úkol k zamyšlení.

Zdůvodněte, proč musí pro prezentaci nového učiva následovat jeho fixace a potom diagnostika dosažení cílů žáky.

Jakým způsobem zajistíte, abyste se třídou žáků realizoval/a fáze vyučovací hodiny uvedené v Příkladu praxe č. 2?



Shrnutí kapitoly

Příprava na vyučovací hodinu nebo učební den začíná **didaktickou analýzou tematického celku**. Do didaktické analýzy tematického celku patří sepsání inventáře nových pojmů a stanovení hierarchie vztahů, klasifikace cílů (co, komu, proč), kvantifikace cílů, volba motivace, volba metod, volba organizačních forem, volba materiálních didaktických prostředků.

Příprava na vyučovací hodinu začíná po ukončení didaktické analýzy tematického celku. Nejčastějším typem je **hodina smíšeného typu**, která zpravidla obsahuje úvod, individuální klasifikační zkoušení, hromadné opakování učiva minulé hodiny, motivaci nového učiva, prezentaci nového učiva, fixaci nového učiva, diagnostiku dosažených cílů u žáků, zadání domácího úkolu a závěr hodiny. V časovém rozvrhu vyučovací hodiny zkrátit úvodní část hodiny a **nezapomenout na fixaci nového učiva, diagnostiku dosažení cílů u žáků a zejména na zadání domácího úkolu**.

Příprava na učební den v **přípravném období** obsahuje vždy tři části: úvodní část, pracovní část a závěrečnou část. **Úvodní část** představuje teoretický úvod a instruktáž, **pracovní část** zahrnuje praktické činnosti žáků, závěrečná část obsahuje kontrolu prací žáků, rozbor celkových výsledků učebního dne a úklid pracoviště.



Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jakým způsobem budete plánovat svou výuku? Uveďte pořadí Vašich činností.

2. Která z Vámi uvedených činností je pro Vás nejobtížnější? Uveďte proč.
3. Co vše patří do didaktické analýzy tematického celku?
4. Které části by měla mít vyučovací hodina smíšeného typu? Vyjmenujte je.

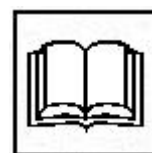
Korespondenční úkoly:

1. Zdůvodněte, proč musí po prezentaci nového učiva následovat jeho fixace a potom diagnostika dosažení cílů žáky. Uveďte konkrétní příklad.
2. Jakým způsobem zajistíte, abyste se třídou žáků realizoval/a fáze vyučovací hodiny uvedené v Příkladu praxe č. 2? Uveďte konkrétní příklad.
3. Jaké postavení má v Rámcovém učebním plánu fyzika? Posuďte celou vzdělávací oblast a postavení fyziky. Kolik disponibilních hodin byste fyzice navíc věnovali? Jakou formou?
4. Zkuste podle předcházejícího textu zpracovat podrobnou přípravu pro vyučovací hodinu „Vyvození pojmu hustota látky“ pro 6. ročník základní školy.



Citovaná a doporučená literatura

- BERTRAND, Y. *Soudobé teorie vzdělávání*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-216-5.
- ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.
- KURELOVÁ, M., aj. *Pedagogika II. Kapitoly z obecné didaktiky*. Ostrava: PdF OU, 1999. ISBN 80-7042-156-8.
- MECHLOVÁ, E. *Obecné problémy vyučování fyzice 2*. Ostrava: OU, 2006.
- Národní program rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílá kniha)
- PASCH, M., aj. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178—127-4.
- *Rámcový program gymnaziálního vzdělávání*. Pilotní verze. Praha: VÚP, 2006.



10 Pedagogická diagnostika v rámci vyučovací hodiny

V této kapitole se dozvíte:

- co diagnostikujeme u žáků,
- jak diagnostikujeme výsledky učení u žáků,
- jak hodnotíme výsledky učení u žáků,
- jak připravit zkoušení žáků.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- diagnostikovat vědomosti a dovednosti u žáků,
- připravit zkoušku ústní, písemnou a praktickou,
- zkoušku ústní, písemnou a praktickou realizovat.

Klíčová slova kapitoly: diagnostika vědomostí a dovedností žáků, hodnocení vědomostí a dovedností žáků, ústní zkouška, písemná zkouška, praktická zkouška.

Průvodce studiem

Po Vašem přesném stanovení cíle Vašeho snažení, naplánování postupu, jak cíle dosáhnout, je na řadě diagnostika, zda jste cíle skutečně dosáhl/a. A diagnostice dosažení cílů je věnována tato kapitola.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 3 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Diagnostikujeme výsledky učení žáků. Učení znamená získávání zkušeností, utváření a pozměňování jedince v průběhu jeho života.

Lidské učení zahrnuje změny a formování osobnosti v nejširším smyslu (celoživotní).

Naučené je opakem vrozeného.

Formy lidského učení podle toho, které **výsledky** v něm převažují, jsou tyto:

- **vědomosti**, tj. soustavy představ a pojmů,

- **senzorické a senzomotorické dovednosti** (zdokonalení procesu vnímání – koordinace vnímání a pohybů),
- **intelektové dovednosti a rozvíjení intelektových schopností** (vyučování matematice a jazykům),
- **návyky, postoje, rozvíjení vlastností osobnosti**, např. vytrvalosti, svědomitosti apod.

10.1 Diagnostika vědomostí a dovedností žáků

Co diagnostikujeme u žáka?

- Vědomosti.
- Dovednosti.
- Návyky.

Definice 1: Vědomosti jsou soustavy představ a pojmů, které si žák osvojil.

- Představa → názorná.
- Pojem → nenázorný, abstraktní, vzniká zobecněním.
- Osvojení → osvojování vědomostí – aktivita žáka, ne pouhé převzetí.
- Soustava → prvky a vazby mezi nimi.
- Osvojování vědomostí:
 - o vnímání,
 - o tvorba názorných představ,
 - o myšlenkové procesy a operace,
 - o formování pojmů a jejich soustav,
 - o užití vědomostí při řešení úloh a problémů.

Při osvojování vědomostí hrají hlavní roli poznávací procesy:

- analýza,
- syntéza,
- srovnávání,
- abstrakce,
- konkretizace,
- zobecnění.

K těmto myšlenkovým procesům je třeba volit nebo vytvořit vhodné učební úlohy.

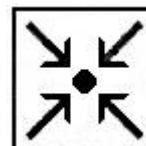
Role učitele při osvojování vědomostí:

- podněcování žáka:
 - o vybízení,
 - o kladné hodnocení,
 - o působení na motivaci;
- regulování žáka:
 - o poskytování návodu, instrukce, ukázky,
 - o kontrola a korekce práce studenta,
 - o ovlivňování studentovy sebekontroly.

Definice 2: Dovednosti jsou učením získané předpoklady pro vykonávání určité činnosti nebo její části – postup či „strategie“ určité činnosti (dispozice pro užití vědomostí pro řešení problémů, vykonávání činností určitého druhu).

Příklady dovedností z praxe:

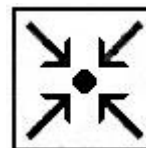
- řešení úloh určitého druhu,
- změření nějaké veličiny,
- nakreslení schématu,
- zapojení elektrického obvodu podle schématu,
- sestavení aparatury,
- dovednost jednat s lidmi,
- dovednost organizovat práci,
- dovednost demokraticky diskutovat.



Definice 3: Návyky jsou učením získané předpoklady, které pobízejí člověka v určité situaci k určitému chování, získané dispozice podněcující k vybavení určitých pohybů nebo úkonů v určité situaci.

Příklady návyků z praxe:

- návyk zkontrolovat dokončenou práci,
- návyk uklidit po dokončené práci,
- návyk práce s knihou,
- návyky určitého druhu chování – zdravení,
- návyky vzniklé denním režimem,
- návyky vyrovnávání se s náročnou životní situací.



Proč diagnostikujeme?

- Zpětná vazba pro žáka.
- Zpětná vazba pro učitele.

Jak diagnostikujeme?

Prověřováním vědomostí, dovedností a návyků

- zjišťováním výkonu žáků za účelem diagnostickým, kontrolním, nápravným,
- výkon může být hodnocen nebo klasifikován.

Zkoušení

- zjišťování výkonu žáků především s cílem klasifikovat, může plnit i funkci diagnostickou.

10.2 Hodnocení vědomostí a dovedností žáků

Hodnocení výkonu žáků

- určitý způsob vyjádření spokojenosti či nespokojenosti s výkonem, aniž by muselo jít o klasifikaci.

Co je pro žáka hodnocením?

Hodnocením je každá verbální i neverbální komunikace učitele, která se týká žáka.



Příklady verbální komunikace z praxe:

- „no dobře“,
- „zas nic neděláš“,
- „dnes umíš“.



Příklady neverbální komunikace z praxe:

- úsměv,
- souhlasné zakývání hlavou,
- přimhouření očí,
- svrštění čela,
- gestikulace souhlasná a nesouhlasná.

Žák nerozeznává, zda jsme hodnotili:

- vědomost,
- dovednost,
- návyk,

- psychický proces,
- jeho vlastnost.

Význam hodnocení:

- pro žáka:
 - o individuální,
 - o relativní v rámci skupiny (pozice).
- pro učitele:
 - o obraz výsledků jeho práce.

Každý žák je jiná osobnost, každý reaguje jinak na stejný způsob hodnocení

- stimulace úspěchem u většiny žáků,
- stimulace neúspěchem u malého počtu žáků.

Kladné hodnocení:

- u většiny žáků stimuluje další činnost.

Záporné hodnocení:

- většina žáků se ztotožní s neúspěšnou perspektivou – nepoužívat!,
- malá část studentů – motivace k další činnosti.

Další zdroje

HELUS, Zdeněk. Pojetí žáka a perspektivy osobnosti. Praha: SPN, 1982.



Co konkrétně v daném předmětu u žáka hodnotíme:

- splnění výchovně vzdělávacích cílů předmětu, které plynou z profilu absolventa oboru,
- splnění cílů dílčích částí předmětu,
- cíle musejí být konkrétní, aby jejich dosažení mohlo být u studenta ověřeno, čili uvedeny ve výkonu žáka.

Žák musí být obeznámen s cíli předmětu již na začátku svého učení, aby učení bylo cílevědomé a uvědomělé.

- Jaké má žák získat vědomosti?
- Jaké má žák získat intelektuální dovednosti? Jaké má žák získat psychomotorické dovednosti?
- Jaké má žák získat změny v chování, v prožívání?

10.3 Typy zkoušek ve fyzice

Typy zkoušek podle způsobu provedení:

- ústní,
- písemná,
- praktická.

Typy zkoušek z hlediska počtu žáků:

- individuální,
- skupinová,
- hromadná.

10.3.1 Ústní zkouška

- Hromadná ústní zkouška ve vyučovací hodině nebo cvičení při opakování učiva minulé vyučovací hodiny (neklasifikována).
- Individuální ústní zkouška bývá zpravidla klasifikována.

Příprava ústní zkoušky učitelem – hromadné i individuální zkoušky

- stanovení cíle zkoušky – učitel musí vědět, co chce zjistit,
- promyšlení struktury obsahu zkoušky:
 - systém logicky navazujících otázek a očekávaných odpovědí,
 - gradace obtížnosti zkoušky – žák má ukázat, zda pochopil základní vztahy v probraném učivu, otázky nemají vést žáka pouze k pasivní reprodukci,
- otázky a úkoly zkoušky pro žáka srozumitelně a přesně formulovat – musejí se vztahovat k tomu, co se měl naučit (u zkoušky nic nového nevymyslí),
- stanovení časového limitu zkoušky – časová úspornost zkoušky nutná.

Provedení zkoušky – atmosféra

- žák odpovídá na předložené otázky, učitel nepřerušuje žákovo myšlení,
- učitel klade doplňující otázky, aby se přesvědčil, jak dokonale žák pochopil učivo,
- jedná se o bezprostřední dialog učitele a jednoho žáka,
- v závěru učitel zhodnotí:
 - co žák uměl, co dobře pochopil a uměl vysvětlit,

- kde měl žák pouze formální vědomosti a nedovedl je vysvětlit nebo použít v konkrétní situaci,
- co by měl ještě prostudovat,
- sdělí klasifikaci.

Chyby, kterých se dopouštějí učitelé u ústního zkoušení

- zkoušení více než jednoho žáka současně,
- zkoušení formou soutěže,
- zkoušení formou kvizu,
- příliš dlouhé zkoušení
 - nutno zjistit, co žák umí, jak učivu porozuměl,
 - nezkoušet žáka, co neumí, pouze zjistit, co neumí – neučit žáka u zkoušky

Klasifikace žáků se řídí vyhláškou MŠMT ČR č. 354/1991 Sb., o středních školách. Řada škol si pro svou vnitřní potřebu v souladu s touto vyhláškou zpracovala svůj **klasifikační řád** schválený ředitelem školy, kde se mimo jiné často uvádí stupnice hodnocení s uvedením vlastností a výkonu hodnoceného žáka.

10.3.2 Písemná zkouška

Písemná zkouška má vzhledem k ústní zkoušce tyto výhody:

- časově ekonomická,
- zvýšení objektivnosti hodnocení žáků (stejně požadavky za stejných vnějších podmínek).

Forma písemné zkoušky:

- písemka,
- standardizovaný didaktický test zpravidla o variantách A, B.

Fáze písemné zkoušky:

- příprava písemné zkoušky,
- provedení písemné zkoušky,
- zpracování písemné zkoušky.

Příprava písemné zkoušky:

- učitel stanoví diagnostický cíl zkoušky a dílčích úloh zkoušky,
- vypracuje strukturu zkoušky tak, aby ověřil:
 - formální pamětné vědomosti žáků,

- kvalitu vědomostí žáků,
- úroveň myšlení žáků (úlohy i vyšších kategorií) – gradace obtížnosti úloh,
- vymezí čas pro vypracování zkoušky,
- stanoví předběžnou normu hodnocení:
 - jednoznačná – bodové hodnocení, různé počty bodů podle obtížnosti úloh ve zkoušce,
 - srozumitelná pro žáky.

Organizace písemné zkoušky:

- obsah zkoušky písemně předložen každému žákovi.

Zpracování písemné zkoušky:

- analýza a zhodnocení písemné zkoušky – případně klasifikace,
- zhodnocení písemné zkoušky při hromadné výuce.

Standardizované didaktické testy

Standardizovaný didaktický test je písemná zkouška zkonstruovaná stejným způsobem, jak je uvedeno u přípravy písemné zkoušky. Tato písemná zkouška je předem prověřená na velkém počtu žáků daného věku (náhodný výběr asi 100 respondentů), její výsledky jsou statisticky zpracovány. Je zde stanovena doba trvání zkoušky a přesná norma hodnocení zkoušky.

Norma hodnocení:

- normální norma hodnocení
 - prvních 15 % žáků je klasifikováno výborně,
 - dalších 20 % velmi dobře,
 - dalších 30 % dobře,
 - dalších 20 % dostatečně,
 - zbývajících 15 % žáků nedostatečně
- přísná norma hodnocení – bývá používána u písemek.

10.3.3 Praktická zkouška

Praktickou zkoušku koná žák individuálně. Rozsah stanoven tak, aby žák ve vymezeném čase zvládl praktickou zkoušku i protokol o praktické zkoušce.

10.4 Didaktické testy

Ve školní praxi je několik nástrojů na hodnocení vědomostí a dovedností žáků. Kromě ústní či písemné zkoušky je dalším nástrojem didaktický test. Jedná se o zkoušku, pomocí které lze objektivně vyhodnotit úroveň vědomostí a dovedností žáků.

Pojem **didaktický test** je definován v literatuře různě, nicméně existuje shoda v tom, že se jedná o zkoušku, která se orientuje na **objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva určité skupiny osob**. Od běžné zkoušky se didaktický test liší zejména tím, že je navrhován, ověřován, hodnocen a interpretován podle určitých předem stanovených pravidel. Definice didaktického testu: (Byčkovský, 1986) **didaktický test je „nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky“**.

Didaktické testy používané ve výuce plní trojí funkci:

- umožňují objektivně zjistit stav vědomostí a nedostatků žáků, a podle toho modifikovat vyučování,
- poskytují jedno ze základních východisek pro klasifikaci žáků,
- použití testů umožňuje učiteli hodnotit svoji vlastní práci.

Dobrý test má následující vlastnosti:

- Je objektivní, výsledek testování je plně závislý na testovaném a testu, a nezávislý na testujícím.
- Je validní, měří skutečně ten výkon, tu činnost, pro něž byl vytvořen a použit.
- Je reliabilní, spolehlivý, výsledky měření jsou stabilní při opakovaném zadání testu.
- Je ekonomický, pokud jde o čas testovaného a testujícího, i pokud jde o vynaložené finanční prostředky v porovnání s kvalitou a množstvím informací, které přináší.

Ekonomičnost didaktického testu spočívá v tom, že dobrý test je efektivní z hlediska jak vynaloženého času, který byl k testování určen, tak také z hlediska množství finančních prostředků, jež byly do testování investovány, v porovnání s hodnotou informace, který tento test přináší.

10.4.1 Druhy testů

Ve školní praxi existují tři druhy testů. Na normy orientovaný test (NR), kritériální test (CR), esej test (ET).

V pedagogické praxi se používají testy různé kvality a různých druhů. Každý druh testů má specifické vlastnosti a poskytuje proto různé druhy informací. Zde je uveden přehled (podle: Byčkovský, 1988):

Tabulka: Přehled druhů testů (Byčkovský, 1988)

| Klasifikační hledisko | Druhy testů | | |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | Měřená charakteristika výkonu | rychlosti | |
| Dokonalost přípravy testu | standardizované | kvazistandardizované | nestandardizované |
| Povaha činnosti testovaného | kognitivní | | psychomotorické |
| Míra specifičnosti učení | výsledků výuky | | studijních předpokladů |
| Interpretace výkonu | rozlišující (relativního výkonu) | | ověřující (absolutního výkonu) |
| Tematický rozsah | monotematické | | polytematické (souhrnné) |
| Časové zařazení do výuky | vstupní | průběžné | výstupní |
| Míra objektivity skórování | objektivně skórovatelné | kvaziobjektivně skórovatelné | subjektivně skórovatelné |

- **Testy rychlosti**

U těchto testů se zjišťuje, jakou rychlostí je žák schopen řešit určitý typ testových úloh. Testy rychlosti mají pevně stanovený časový limit pro řešení, obsahují velmi snadné úlohy. Předpokládá se, že všichni zkoušení žáci tyto úlohy zvládají a že se liší pouze v rychlosti řešení. Příkladem testu rychlosti je test rychlosti čtení, ve kterém měříme, kolik slov za minutu je žák schopen správně přečíst (aniž přitom přihlížíme ke kvalitě čtení), nebo test přepisu textu na psacím stroji, ve kterém měříme počet správných úhozů za minutu apod.

- **Testy úrovně**

Většina testů používaných v současné době na našich školách jsou testy, které se svým charakterem blíží testům úrovně. Čisté testy úrovně nepoužívají žádné časové omezení (časový limit) a výkon v nich je dán pouze úrovní vědomostí nebo dovedností zkušného. Z praktických důvodů však bývá nutné s určitým, i když velmi volným limitem pracovat zpravidla vždy. Pokud testy úrovně používají časového limitu, pak jsou voleny tak, aby znamenaly přerušování práce jen pro ty nejpomalejší žáky. Výzkumy ukazují, že tito nejpomalejší žáci mají ve většině případů také nejslabší vědomosti a ani při dalším prodloužení času nedosahují lepších výsledků. Úlohy jsou totiž v testu zpravidla řazeny se vzrůstající obtížností, takže velmi pomalý žák v okamžiku přerušování práce na testu řeší ty nejobtížnější úlohy, které by byl již sotva schopen vyřešit. Někdy i testy úrovně používají rychlosti jako vedlejšího kritéria pro hodnocení výkonu v testu. Je např. možno použít systému kombinovaného hodnocení, při kterém žákovi, který vyřeší správně většinu testových úloh (např. 80 % a více), připíšeme za každou „ušetřenou“ minutu jeden bod navíc.

- **Standardizované didaktické testy**

Didaktické testy, které jsou připravovány důkladněji a které také mají úplnější vybavení, se označují jako standardizované testy. Standardizovaný didaktický test je připravován profesionálně, je důkladně ověřen, takže jsou známy jeho základní vlastnosti. Tyto testy vydávají většinou specializované instituce. Součástí příslušenství standardizovaného didaktického testu je testová příručka (manuál), ze které se uživatel dozví o vlastnostech testu, o jeho správném použití atd. Většinou je také k dispozici standard (testová norma) pro hodnocení dosažených výkonů.

- **Nestandardizované didaktické testy**

Didaktické testy, u nichž nebyly realizovány všechny kroky obvyklé při přípravě a ověřování standardizovaných testů, označujeme jako nestandardizované testy (učitelské, neformální). Neproběhlo u nich ověřování na větším vzorku žáků, a nejsou tudíž známy všechny jejich vlastnosti. Tyto testy si při přípravě učitelé sami pro svoji vlastní potřebu. U nestandardizovaných testů není také k dispozici testová příručka ani objektivně stanovený testový standard (testová norma). I při konstrukci těchto testů by

však učitelé měli dbát všech základních pravidel a zásad, které se doporučují u standardizovaných testů. Někdy se užívá i termínu kvazistandardizované testy, čímž se rozumí testy připravované dokonaleji než testy učitelské, u nichž ale standardizace nebyla provedena beze zbytku. Kvazistandardizovaným testem je např. didaktický test, zjišťující úroveň vědomostí žáků v daném předmětu na určité škole (několik paralelních tříd) nebo na několika školách. Konstrukci těchto testů se většinou věnuje větší pozornost než u nestandardizovaných testů, bývají známy některé jejich vlastnosti a někdy bývají k dispozici i standardy pro hodnocení testových výsledků.

- **Kognitivní testy a psychomotorické testy**

Dělení didaktických testů na kognitivní a psychomotorické vychází z dělení lidského učení do tří oblastí podle B. S. Blooma (učení kognitivní, afektivní a psychomotorické). Výsledky afektivního učení se didaktickými testy nezjišťují (k tomuto účelu se používají např. dotazníky, různé škály apod.). Pokud didaktický test měří úroveň (kvalitu) poznání u žáků, jedná se o kognitivní test, pokud testem zjišťujeme výsledky psychomotorického učení, hovoříme o psychomotorickém testu. Příkladem kognitivních testů jsou např. testy, ve kterých má žák řešit úlohy z matematiky, překládat text do cizího jazyka atd., příkladem psychomotorického testu je např. test psaní na stroji. V současné pedagogické praxi se daleko častěji používají testy kognitivní, užití psychomotorického testu je spíše výjimkou.

- **Testy výsledků výuky a testy studijních předpokladů**

V běžné pedagogické praxi se doposud téměř výlučně používají didaktické testy výsledků výuky, které měří to, co se žáci v dané oblasti naučili. Testy studijních předpokladů (angl. Aptitude tests) měří úroveň obecnějších charakteristik jedince, které jsou potřebné k dalšímu studiu. Testy studijních předpokladů by se měly používat zejména při přijímání žáků ke studiu na vyšší typ školy. Zatím však je praxe taková, že testy, které se k tomu účelu na našich školách používají, se příliš neliší od běžných testů, tj. od testů výsledků výuky. Konstrukce testů studijních předpokladů je podstatně náročnější a vyžaduje vedle pedagogické kvalifikace autora také dobrou kvalifikaci psychologickou.

- **Rozlišující testy (testy relativního výkonu)**

Podle toho, jakým způsobem interpretujeme (vysvětlujeme a hodnotíme) výkon žáka v testu, můžeme rozlišit tzv. rozlišující didaktické testy (testy relativního výkonu) a ověřující didaktické testy (testy absolutního výkonu).

Rozlišující testy se také označují jako **statisticko-normativní testy** anebo **jako NR testy** (norm-referenced tests). Hlavní rozdíl mezi těmito dvěma druhy testů spočívá v tom, že u rozlišujících testů se výkon žáka určuje vzhledem k populaci testovaných, zatímco u ověřujících testů se výkon určuje vzhledem ke všem možným úlohám, které určité učivo reprezentují. V naší pedagogické praxi se zatím používají téměř výlučně rozlišující testy. Základní ideou, o kterou se opírá koncepce rozlišujících didaktických testů, je snaha dosáhnout maximální možné objektivitu a diferencovanosti hodnocení testových výkonů. Výkon žáka v testu se srovnává s výkony ostatních žáků, v případě standardizovaných rozlišujících testů s výkony celé žakovské populace. **Rozlišující didaktické testy** jsou tedy konstruovány tak, že **umožňují rozhodnout, jaký výkon v testu žák dosáhl vzhledem k celé populaci**, k níž patří. Umožňují posoudit, zda určitý konkrétní žák je ve srovnání s ostatními žáky např. „velmi slabý“, „podprůměrný“, „průměrný“ atd.

- **Ověřující testy (testy absolutního výkonu)**

Ověřující didaktické testy jsou často v literatuře označovány také jako **kriteriální testy** nebo **CR testy** (criterion-referenced tests). Úkolem ověřujících testů je prověřit úroveň vědomostí a dovedností žáka v přesně vymezené oblasti (části učiva). Výkon testovaného se přitom nesrovnává s výkonem jiných žáků (populace), nýbrž se vyjadřuje vůči všem úlohám, které reprezentují dané učivo.

U ověřujících testů je kritériem úspěchu předem stanovený stupeň zvládnutí učiva. Ověřující testy požadují u vybraných základních poznatků téměř úplné zvládnutí (četnost chyb musí zhruba odpovídat náhodě). Ověřující testy neusilují o diferencované hodnocení žáků, jak je tomu u testů rozlišujících. Cílem je v podstatě **rozhodnout, zda žák zvládl učivo, nebo nikoli**. Při konstrukci ověřujících testů je základním problémem výběr učiva, které musí žák bezpečně zvládnout. Toto učivo se potom transformuje do testových úloh. Aby se bezpečně ověřilo zvládnutí určitého učiva, požaduje se, **aby každý testovaný jev byl pokryt větším počtem testových úloh**. V naší pedagogické

praxi se ověřující testy zatím téměř neužívají. Jejich teorie se však rychle rozvíjí a zdá se, že rozšíření tohoto druhu testů bude pro testování vědomostí žáků přínosem.

- **Vstupní, průběžné a výstupní testy**

Vstupní didaktické testy se zadávají **na začátku výuky určitého celku učiva**. Jejich cílem je **postihnout úroveň vědomostí a dovedností, které jsou pro úspěšné zvládnutí daného celku učiva důležité**. Zařazení vstupního testu na začátku výuky může posloužit jako zdroj cenných informací např. v případě, že **hodláme realizovat diferencovanou výuku**. **Průběžné didaktické testy** se zadávají v průběhu výuky a jejich úlohou je poskytovat učiteli **zpětnovazební informace potřebné k optimálnímu řízení výuky**. Obvykle zkouší jen poměrně malou část učiva a jejich posláním je sledovat, jak žáci probírané učivo přijímají, chápou a jak si je osvojují. V této souvislosti se často **hovoří o tzv. formativních testech**, které slouží ke sledování procesu formování vědomostí a dovedností u žáků. **Tyto testy neslouží většinou k hodnocení žáků, nýbrž k hodnocení výuky**. **Výstupní didaktické testy** se zadávají buď na konci výukového období, nebo na konci určitého celku a většinou poskytují informace potřebné pro hodnocení žáků. Bývají také označovány jako **testy sumativní**.

- **Monotematické a polytematické testy**

Monotematické testy zkouší jediné téma učiva, testy polytematické zkouší učivo několika tematických celků. Testy polytematické jsou proto náročnější z hlediska přípravy i konstrukce.

- **Testy objektivně skórovatelné**

Objektivně skórovatelné testy obsahují úlohy, u nichž lze objektivně rozhodnout, zda byly řešeny správně, či nikoli. Výhodou těchto testů je, že skórování může provádět jakákoli osoba (někdy i stroj). Vzhledem k tomu, že velká většina používaných didaktických testů se vyznačuje možností objektivního skórování, vznikla u části pedagogické veřejnosti nesprávná představa, že test je zkouška, která vždy obsahuje pouze objektivně hodnotitelné úlohy, např. úlohy, kde žák vybírá správnou odpověď, nebo

úlohy, kde žák formuluje vlastní, ale velmi stručnou, a tudíž objektivně hodnotitelnou odpověď.

- **Subjektivně skórovatelné testy**

Subjektivně skórovatelné testy (označované často jako **esej testy**) obsahují úlohy, u nichž není možno stanovit jednoznačná pravidla pro skórování. Mezi subjektivně skórovatelné testové úlohy patří např. tzv. otevřené široké úlohy, ve kterých žák volně odpovídá na položenou otázku uvedením rozsáhlejší odpovědi. Ukazuje se, že není rozumné vyhýbat se používání takových úloh jen proto, že neumožňují objektivní skórování. Otevřené široké úlohy totiž mohou zkoušet daleko komplexnější vědomosti a dovednosti než objektivně skórovatelné úlohy.

10.4.2 Tvorba testových položek

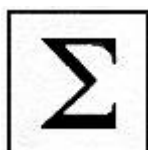
Na základě zkušeností z tvorby testových úloh a rozboru jejich nedostatků vyplývají tato **doporučení pro tvorbu položek objektivního typu** bez ohledu na jejich druh:

- Úlohou testujte důležité učivo, které bylo předmětem výuky. Testové úlohy mají odrážet hlavní cíle, kterých mělo být při výuce dosaženo.
- Úlohu formulujte jasně a stručně, ale úplně. Obtížnost úlohy má být dána předloženým problémem, a nikoli obtížností textu, jímž je problém formulován.
- Navrhujte úlohy navzájem nezávislé. Správné řešení jedné úlohy by nemělo být svázáno s řešením jiné úlohy. Vzájemná závislost úloh snižuje citlivost testu.
- Vyhněte se nezamýšleným nápovědám. Mohou plynout z textu ostatních úloh, z nevhodné formulace, stylizace či mluvnického tvaru.
- Vyhněte se neadekvátním zdrojům obtížnosti.
- Používejte jednoduchého skórování úloh. Při hodnocení je vhodné používání neváženého skórování tj. za každou správnou odpověď jeden bod, za nesprávnou nebo vynechanou odpověď nula bodů.
- Věnujte dostatečnou pozornost grafické stránce úlohy. Použijte dostatečnou velikost písma.

Na základě taxonomie učebních úloh podle složitosti myšlenkových operací (D. Tollingerová) je možno tvořit položky testu s různou náročností na myšlenkové operace.

Položky testu mohou být otevřené a uzavřené. Mezi uzavřené úlohy patří:

- a) úlohy s dvoučlennou volbou (dichotomické),
- b) úlohy s výběrem z více odpovědí,
- c) přiřazovací úlohy a uspořádací úlohy.



Shrnutí kapitoly

Diagnostikujeme výsledky učení žáků. Učení znamená získávání zkušeností, utváření a pozměňování jedince v průběhu jeho života. Lidské učení zahrnuje změny a formování osobnosti v nejširším smyslu (celoživotní učení). Diagnostikujeme vědomosti, dovednosti a návyky žáků. **Vědomosti** jsou soustavy představ a pojmů, které si žák osvojil. **Dovednosti** jsou učním získané předpoklady pro vykonávání určité činnosti nebo její části – postup či „strategie“ určité činnosti (dispozice pro užití vědomostí pro řešení problémů, vykonávání činností určitého druhu). **Návyky** jsou učním získané předpoklady, které pobízejí člověka v určité situaci k určitému chování, získané dispozice podněcující k vybavení si určitých pohybů nebo úkonů v určité situaci. **Diagnostikujeme prověřováním vědomostí, dovedností a návyků žáků.**

Hodnocení výkonu žáků je určitý způsob vyjádření spokojenosti či nespokojenosti s výkonem, aniž by muselo jít o klasifikaci. Každý žák je jiná osobnost, každý reaguje jinak na stejný způsob hodnocení. **Zkouška** je způsob hodnocení s cílem klasifikovat výkon žáka. Rozlišujeme typy zkoušek podle způsobu provedení: ústní, písemnou a praktickou. Podle počtu žáků, kteří se zkoušky účastní, rozlišujeme zkoušku individuální, skupinovou a hromadnou. Každá zkouška začíná **přípravou zkoušky učitelem, provedením vlastní zkoušky v kolektivu žáků a zhodnocením zkoušky učitelem v kolektivu žáků.** Praktická zkouška v předmětu odborný výcvik, její hodnocení a klasifikace má určité specifické charakteristiky.

Jedná se o zkoušku, pomocí které lze objektivně vyhodnotit úroveň vědomostí a dovedností žáků.

Didaktický test je zkouška, která se orientuje na **objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva určité skupiny osob**. Od běžné zkoušky se didaktický test liší zejména tím, že je navrhován, ověřován, hodnocen a interpretován podle určitých předem stanovených pravidel. Didaktický test je „nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky“.

Didaktické testy používané ve výuce plní trojí funkci:

- umožňují objektivně zjistit stav vědomostí a nedostatků žáků, a podle toho modifikovat vyučování,
- poskytují jedno ze základních východisek pro klasifikaci žáků,
- použití testů umožňuje učiteli hodnotit svoji vlastní práci.

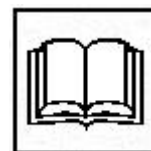
Korespondenční úkoly:

1. Připravte ústní zkoušku na téma, které si vyberete.
2. Vyberte sbírku testových úloh z fyziky. Uvažte, zda ji budete nebo nebudete používat. Uveďte zdůvodnění, proč jste se takto rozhodli.
3. Na základě rámcového vzdělávacího programu vytvořte zkoušku pro opakování tematického celku.



Citovaná a doporučená literatura

- BYČKOVSKÝ, P. *Základy měření výsledků výuky*. Praha: VÚIS, 1983.
- HELUS, Zdeněk. *Pojetí žáka a perspektivy osobnosti*. Praha: SPN, 1982.
- HNILÍČKOVÁ, J. *Diagnostické metody ve vyučování fyzice*. Praha: SPN, 1969.
- HNILÍČKOVÁ, J., JOSÍFKO, M. TUČEK, A. *Didaktické testy a jejich statistické zpracování*. Praha: SPN, 1972.
- HRABAL, V., LUSTIGOVÁ, Z., VALENTOVÁ, L. *Testy a testování ve škole*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 1994.
- CHRÁSKA, M. *Didaktické testy*. Brno: Paido, 1999. ISBN 80-85931-68-0
- KONÍČEK, L., aj. *Hodnocení výsledků vzdělávání – teoretická část*. Ostrava: OU, 2007. ISBN 978-80-7368-392-4.



- MALACH, J. *Základy diagnostiky vědomostí s využitím počítače*. Ostrava: SPN, 1991. ISBN 80-7042-031-6.
- MOJŽÍŠEK, J. *Základy pedagogické diagnostiky*. Praha: SPN, 1986.
- SLAVÍK, J. *Hodnocení v současné škole*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-262-8.
- ŠIROKÁ, M., BEDNAŘÍK, M., ORDELT, S. *Testy ze středoškolské fyziky*. Praha: Prometheus, 2004. ISBN 80-7196-242-2.

11 Dotazovací styly

V této kapitole se dozvíte:

- jak tvořit otázky,
- jak reagovat na otázky žáka,
- jak reagovat na různé odpovědi žáků.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- tvořit srozumitelné otázky pro žáky,
- usměrnit svou komunikaci se žákem při diagnostice jeho vědomostí a dovedností.

Klíčová slova kapitoly: dotazovací styly, kladení otázek.

Při diagnostice vědomostí a dovedností žáků používáme otázky. Při výzkumech bylo zjištěno, že správné kladení otázek je velkým problémem pro více než polovinu učitelů. Při nesprávně položené otázce žák neví, na co se jej učitel ptá.

Otázky ve vyučování mohou plnit následující role:

- organizační,
- vzdělávací,
- výchovné.

11.1 Role otázky ve vyučování

Jakou roli hraje otázka učitele položená celé třídě žáků? Pravděpodobně:

- navozuje pozornost žáků,
- motivuje žáky,
- předkládá žákům k řešení nějaký problém,
- kontroluje aktivitu žáků,
- kontroluje úroveň pochopení výkladu nového učiva,
- prověřuje stupeň znalosti učiva žákem.

Jakou roli hraje otázka žáka položená učiteli v rámci výuky? Může být:

- projevením snahy žáka získat přesnější informace,

- projevením snahy žáky získat podrobnější instrukce k prováděným činnostem,
- vyjádřením pohybností žáka,
- žádostí o spolupráci s učitelem,
- projevem zájmu žáka o osvojované učivo.

Na formulaci učitelovy otázky ve vyučování velmi záleží. V případě, že žáci jeho otázce nerozumějí, ztrácejí kontinuitu výkladu. Učitel totiž průměrně položí asi 30 otázek za vyučovací hodinu. Proto jsou na otázky učitele kladeny určité požadavky.

11.2 Požadavky kladené na otázky učitele

Otázka má být svým obsahem i rozsahem v souladu se základním cílem rozhovoru ve vyučovací hodině, se zvláštnostmi učiva a s úrovní žáků.

Vzhledem k tomu, že **otázka** má podněcovat a usměrňovat pozornost žáků, měla by být:

- **krátká,**
- **přesná,**
- **výstižná,**
- **jednoznačná,**
- **jazykově správná.**

Rovněž **intonace otázky** by měla být správná.

Mezi otázkami by měla být **logická návaznost**.

Otázka by neměla:

- dovolovat jednoznačnou odpověď typu „ano – ne“,
- **obsahovat dva nebo několik úkolů vyžadujících současné řešení,**
- naznačovat odpověď.

Vzhledem k uvedeným požadavkům by začínající učitel měl sestavovat logickou posloupnost otázek před vyučovací hodinou písemnou formou.

Typy otázek

- otevřené otázky – neexistuje nebo není určen plný a vyčerpávající soubor přípustných odpovědí,

- uzavřené otázky – existuje úplný a vyčerpávající soubor odpovědí, tyto otázky mají největší význam ve výuce,
- **řečnické otázky** – učitel nečeká na odpověď žáků, protože si po dramatické odmlce odpoví sám, tyto otázky velmi stimulují a motivují činnost žáků.

Učitel před třídou žáků nebo mistr odborné výchovy před skupinou žáků si vůbec neuvědomují, jak formulovali otázky – zda žáci jejich otázkám rozuměli nebo, když se nehlásili, zda to nebylo způsobeno právě chybnou formulací jejich otázky.

Příklady jednoduchých, krátkých, jednoznačných a přesně formulovaných otázek:

- V jakých jednotkách se měří síla?
- Jak zapojujeme voltmetr?
- Jak změříte hustotu stejnorodé látky?
- Jaký vztah platí pro hustotu látky?

Otázku může nahrazovat příkaz:

- Definujte hustotu látky!
- Vyjádřete slovně Ohmův zákon!
- Porovnejte oba výsledky!

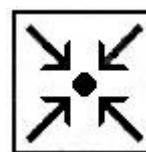
Nesprávné nebo nepřesné otázky ovlivňují porozumění otázce, snižují srozumitelnost otázky, někdy je ovlivněna i odborná správnost. V následující části jsou příklady nesprávných otázek.

Úkol k textu.

Hledejte u každé otázky, v čem je nesprávná. Potom otázku přeformulujte do správného tvaru, porozumíte-li obsahu otázky.

Jazykově nesprávné otázky:

- Výchylku dostaneme kde?
- Je připojen na zdroj jakého napětí?
- Co to znamená průřez?



- Jsou ještě jedny jednotky síly?
- Je tam ještě něco o té hmotnosti?
- Když vznikne zvuk, copak se děje dál?

Odborně nepřesné, popřípadě nesprávné otázky:

- Úhel dopadu je kolik?
- 1 kg má jak velkou tíhu?
- Tón je jaký, co do síly?
- Jakým číslem je značena půlnoc?

Příliš obecné až povrchní otázky:

- Co víte o magnetismu?
- Co to znamená obraz předmětu?
- Otázku nahrazuje příkaz: Řekněte něco o magnetismu!

Delší, složitější otázky:

- Jaký mechanismus byste vymyslel, aby v uzavřeném závitě vznikl proud, jsou-li indukční čáry svislé?

Žáci mají většinou jednodimenzionální myšlení. Složitější otázku by měl učitel rozčlenit na úlohu se dvěma částmi: uvést předpoklady a potom uvést jednoduchou otázku.

Nevhodný voluntarismus při kladení otázek je založen na tom, že učitel používá často přivlastňovací zájmeno „nám“. Většinou se jedná o jevy, které na „nás“ vůbec nezávisí.

- Jak se nám zvětšila výchylka?
- Kdo nám změří napětí na první žárovce?
- Jak velký odpor by nám tedy kladl reostat?
- O kolik nám stoupne teplota, když máme na teploměru $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pak $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- Dovedeš si udělat rovnováhu?

Otázky jako nevhodný výchovný prostředek:

- Co jsi tu dělal celou hodinu?
- Co kdybychom již byli zticha?
- Viděl jsi již někdy rovnováhu?

Uvedené otázky pokořují žáka, jsou negativně emocionálně laděny. Někdy stačí změnit intonaci otázky, a z běžné otázky se stane otázka negativně laděná.

Požadavky na odpovědi žáků

Odpověď žáků by měla být:

- přesná,
- promyšlená,
- vyčerpávající obsahem,
- uvědomělá a pochopitelná – učitel může odpověď žáka doplnit otázkami tak, aby bylo jasné, zda žák učivo pochopil, nebo je pouze reprodukuje z paměti,
- jazykově správná (stylisticky i gramaticky) – na otázku vyžadovat odpověď celou větou.

11.3 Komunikace učitele se žáky při kladení otázek

Učitel se obrací s otázkami na žáky a očekává jejich odpověď. V dalším výčtu uvádíme výsledky jedné sondy týkající se dotazovacích stylů učitelů na školách.

Příklady z praxe – sonda na dotazovací styly učitelů

Oslovení žáků:

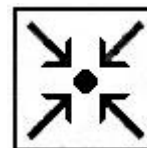
- **neadresné**, otázka je položena všem žákům – pozor na vyvolávání pouze nejaktivnějších žáků,
- **oslovení určitého žáka**, např. „Jano, umíš vypočítat aritmetický průměr?“ – používá se u méně aktivních žáků,
- **oslovení žáka ihned za položením otázky** – oživuje a zrychluje situaci ve třídě.

Nutný čas k vyslechnutí a pochopení otázky žákem:

- **učitelé čekají 2 až 15 sekund** na odpověď, potom vyvolají dalšího žáka nebo sami odpovědí,
- **učitelé zřídka otázku upraví** nebo pozmění tak, aby jí žák lépe porozuměl.

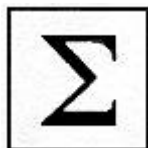
Reakce učitele na odpověď žáka:

- kladná, příp. odpověď taktně pozměnit



Odpovědi žáků během sledovaných 30 vyučovacích hodin:

- Žáci odpovídali správně asi na 50 % položených otázek.
- Žáci neznali odpověď, ale odhadovali ji asi u 25 % otázek.
- Pasivní žáci se snažili vyčíst odpověď z učitelova výrazu asi u 25 % otázek.

**Shrnutí kapitoly**

Dotazovací styly učitele hrají podstatnou roli při diagnostice i hodnocení výkonu žáků. Otázky ve vyučování mohou plnit roli organizační, vzdělávací a výchovnou. **Otázka učitele by měla být** krátká, přesná, výstižná, jednoznačná a jazykově správná. Mezi otázkami učitele by měla být logická návaznost. **Otázka učitele by neměla** povolovat jednoznačnou odpověď typu „ano – ne“, obsahovat dva nebo několik úkolů vyžadujících současné řešení, otázka by neměla naznačovat odpověď. Ve vyučování mají největší význam **uzavřené otázky**, na něž existuje úplný a vyčerpávající soubor odpovědí. **Nesprávné nebo nepřesné otázky** ovlivňují porozumění otázce, snižují srozumitelnost otázky, někdy je ovlivněna i odborná správnost. Neklást otázky typu „Řekni mi něco o...“. **Odpověď žáků by měla být** přesná, promyšlená, vyčerpávající obsahem, uvědomělá a pochopitelná (učitel může odpověď žáka doplnit otázkami tak, aby bylo jasné, zda žák učivo pochopil nebo je pouze reprodukuje z paměti), jazykově správná (stylisticky i gramaticky), tj. na otázku vyžadovat odpověď celou větou. **V komunikaci učitele při kladení otázek hraje roli** způsob oslovení žáka, čas nutný k vyslechnutí a pochopení otázky žákem, reakce učitele na odpověď žáka.

**Korespondenční úkoly**

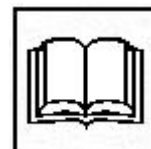
Zaznamenejte jednu Vaši vyučovací hodinu magnetofonem.

1. Po vyučování proved'te analýzu kladení otázek při vlastním vyučování. Doporučujeme první záznam pouze pečlivě vyslechnout, vcítit se do role žáka a teprve další týden znovu zaznamenat hodinu, jejíž analýzu proved'te.
 - a) Kolik otázek jste položili ve vyučovací hodině?
 - b) Jak tvoříte otázky?

- c) Jak oslovujete žáky?
 - d) Kolik času necháváte na rozmyšlenou, než pokračujete v řeči sám/sama?
 - e) Odpovídáte si sám/sama?
 - f) Opakujete nebo měníte obtížnou otázku?
 - g) Jak reagujete na odpověď žáka?
 - žák odpoví správně,
 - žák nezná odpověď, ale nějak odpovídá,
 - žák se snaží vyčíst odpověď z Vašeho výrazu,
 - žák neodpovídá, je pasivní,
 - žák odpoví otázkou, popřípadě jinak převezme aktivitu.
2. Jaké jsou charakteristiky způsobu kladení otázek v zaznamenané hodině? Uvažujte o jejich přednostech a nedostacích ve dvou případech: při zkoušení žáků a při výkladu nového učiva.
3. Do zasedacího pořádku zaznamenávejte po několik vyučovacích hodin za sebou, kteří žáci byli vyvoláni, aby odpovídali na otázky. Po vyhodnocení záznamu zvažte, zda mají všichni žáci stejné možnosti uplatnění ve vyučovací hodině.
- 4.

Citovaná a doporučená literatura

- HNILÍČKOVÁ, J. *Diagnostické metody ve vyučování fyzice*. Praha: SPN, 1969.
- HNILÍČKOVÁ, J., JOSÍFKO, M. TUČEK, A. *Didaktické testy a jejich statistické zpracování*. Praha: SPN, 1972.
- HRABAL, V., LUSTIGOVÁ, Z., VALENTOVÁ, L. *Testy a testování ve škole*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 1994.
- CHRÁSKA, M. *Didaktické testy*. Brno: Paido, 1999. ISBN 80-85931-68-0
- KONÍČEK, L., aj. *Hodnocení výsledků vzdělávání – teoretická část*. Ostrava: OU, 2007. ISBN 978-80-7368-392-4.
- MALACH, J. *Základy diagnostiky vědomostí s využitím počítače*. Ostrava: SPN, 1991. ISBN 80-7042-031-6.
- MOJŽÍŠEK, J. *Základy pedagogické diagnostiky*. Praha: SPN, 1986.



- SLAVÍK, J. *Hodnocení v současné škole*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-262-8.

12 Motivace žáků

V této kapitole se dozvíte:

- o tom, jak motivovat žáky v dnešní době pro fyziku.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- motivovat žáky informačními a komunikačními technologiemi,
- motivovat žáky spojením fyzikální teorie s moderní praxí,
- motivovat žáky spoluprací s institucemi.

Klíčová slova kapitoly: motivace žáků.

Průvodce studiem

Rozhodující u člověka, který není pasivní, je jeho rozhodnutí, že „něco chce“. K takovému rozhodnutí žáka, „že něco chce“ nebo „že něčemu chce rozumět v oblasti fyziky“, je třeba motivovat. Motivace současného žáka není vůbec jednoduchou věcí. Některé současné možnosti jsou uvedeny v této kapitole.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Nedílnou složkou práce učitele je motivace žáků. Učitel by měl využívat mnoho různých druhů motivace a docenovat její význam.

V dnešní době se ukazuje jako nejdůležitější využívání informačních a komunikačních technologií (nejen počítače), ukázky praktického využití fyzikálních vědomostí a zákonů, spolupráce s institucemi a osobní příklad.

12.1 Využívání moderních pomůcek a ICT

Pro žáky gymnázií jsou počítače součástí běžného života. Bohužel stále ještě existuje skupina učitelů, pro které jsou počítače spíše příkoří, než pomoc. Počítače žáci využívají jako rychlý zdroj (avšak) neověřených informací, prostřednictvím počítačů připravují protokoly laboratorních úloh a komunikují.

Proto doporučuji všem učitelům fyziky snažit se vytvořit v rámci předmětové komise jednotná pravidla a nechat si poradit od kolegů informatiků. Nejen, že to usnadní práci Vám, ale i žákům. Práce s grafickými programy a tabulkovými editory je základ. Žáky dále můžete instruovat pomocí jednoduchých aplikací systému Moodle a kontrolovat tak jejich domácí práce a přípravy. Pro žáky je důležitá i Vaše zpětná vazba a pomoc při řešení problémů.

Druhou oblastí, kde počítače přispívají k oživení výuky, jsou demonstrace pokusů, které nejste schopni sami zrealizovat. Připravíte-li si databázi fyzikálních appletů, demonstrací, zajímavých webových stránek a DVD, bude Vaše práce mnohem efektivnější, rychlejší a pro žáky poutavější. Podaří se Vám tak získat si i žáky, kteří o fyziku jako samostatný obor zájem nemají, ale věnují se informatice a programování. To platí i o využívání počítačem podporovaných experimentů ve výuce. Tady však budete výrazně omezeni finančními a prostorovými možnostmi školy. Vybavení jedné takové učebny představuje investici v řádu několika set tisíc korun. Opět je tedy důležitá součinnost členů předmětové komise. Možná členů všech předmětových komisí oblastí Člověk a příroda, protože laboratoř by jistě využívali i chemici a biologové, výsledky Vám zase pomohou zpracovat informatici a matematici! Především ve třídách nižšího gymnázia má význam využívání interaktivních tabulí. Každé gymnázium by pak mělo mít vlastní fyzikální učebnu vybavenou projektorem a počítačem s DVD, internetem a laboratoř.

Pokud byste rádi některé uvedené prostředky aktivně používali, využijte nabídky školení v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků, navštivte nějakou konferenci nebo se informujte na partnerských (třeba vysokých) školách.

12.2 Propojení teorie s praxí

Budete-li se snažit v hodinách fyziky především vše teoreticky dokazovat a odvozovat, vytvoříte možná dobrou systematizaci, ale žáky takové hodiny nemohou a nebudou bavit. Je nutné u maxima témat látku nejen probrat a na příkladech procvičit a propočítat, ale i demonstrovat pokusy a na závěr sdělit praktické využití. Fyzika nás obklopuje všude kolem a každý žák Vaší třídy, i ten, který Vám od prvního okamžiku hrdě hlásí, že ho fyzika nebaví, nezajímá

a nikdy s ní nebude mít nic společného, denně využívá dopravní prostředky, studuje jejich jízdní řády a drží se v nich, aby v zatáčce neupadnul. O přestávce (a patrně i ve Vaší hodině) používá mobilní telefon, dále pak i notebook a kalkulačku. Možná nosí brýle, hraje v kapele na nějaký hudební nástroj, večer se podívá na předpověď počasí a na dovolenou létá letadlem. Do nápoje si přidává led, který musel někde vzít, do pračky přidává prášek a odpoledne ladí svou oblíbenou rozhlasovou stanici.

Věřte, že pokud před (nebo po) každým celkem věnujete pět minut praktickým aplikacím teoretických poznatků, dáte žákům možnost přípravy vlastní hodnocené prezentace a v laboratoři si je necháte „sáhnout“ při demonstracích na skutečné pomůcky, které znají jen z obrázků, budete je nudit trochu méně. Možná se Vám podaří odpor několika zlomit natolik, že se Vám tato námaha několikrát vrátí v podobě jejich účasti na soutěžích, aktivního zapojení do výuky nebo třeba jen větší pozorností. Uvědomte si, že Vy jste ve škole pro žáky a ne naopak.

12.3 Spolupráce s institucemi

Nabídka spolupráce středních škol s různými institucemi je dnes velmi bohatá. V závislosti na poloze školy můžete navštívit různé katedry hned několika vysokých škol. Vysokoškolští pedagogové jsou dnes stejně jako učitelé na gymnáziích vděční za každého dobrého žáka. Ti si mohou vybírat z celé řady oborů a fakult. Proto můžete s žáky navštívit dny otevřených dveří, prezentace, soutěže pro jednotlivce i pro skupiny žáků a odborné, velmi dobře vybavené laboratoře.

V Ostravě a blízkém okolí sídlí například Ústav geoniky Akademie věd České republiky, Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy, pobočka Českého hydrometeorologického ústavu, Státní zdravotní ústav a řada průmyslových podniků. V rámci exkurzí pak doporučuji navštívit přečerpávací elektrárnu v Dlouhých Stráních, jadernou elektrárnu Dukovany nebo Temelín, Hornické muzeum nebo jiná technická muzea, liberecký IQ park atd. Výčet by mohl být téměř neomezeně dlouhý.

Samostatnou kapitolou pak jsou soutěže pořádané pro žáky středních škol a gymnázií. Ty nejdůležitější a nejprestižnější vyhlašuje MŠMT ČR. Asi nejznámější z nich má prestižní Fyzikální olympiáda. Má čtyři kategorie pro všechny čtyři ročníky studia žáků. V maturitním ročníku mohou nejúspěšnější žáci postoupit z republikového kola i do kola mezinárodního.

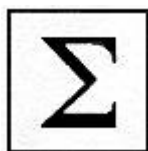
Ministerstvo také vyhlašuje Turnaj mladých fyziků pro školní družstva.

Asi největší odbornost vyžaduje po účastnících Středoškolská odborná činnost (v oboru fyzika). V té žáci připravují samostatnou, téměř vědeckou práci, teoretickou nebo praktickou, a tu poté obhajují před komisí složené z odborníků.

Další soutěže připravují nejčastěji vysoké školy a neziskové organizace. Za všechny uvedme FYKOS (FYzikální KOrespondenční Seminář, který pořádá Matematicko-fyzikální fakulta Karlovy univerzity) a fyzIQ.

12.4 Osobnost učitele

Ač jsou uvedené formy motivace žáků důležité a ve Vaší praxi Vám jistě pomohou (stejně jako řada dalších, které zmíněny nebyly), zůstane vždy asi rozhodujícím činitelem osobnost pedagoga. Jeho lidský přístup k žákům, férovost v jednání a odborná zdatnost je to, co v žácích na rozdíl od fyzikálních vztahů, postupů a zákonů zůstane i dlouho po absolvování gymnázia. Žáci středních škol jsou ve věku, kdy se jejich osobnosti formují. Vždy platilo, že nejlepšími učiteli jsou ti přísní, nároční, odborně zdatní, spravedliví. Pokud takoví jste, nebojte se v hodinách zasmát. Už vůbec ne sami sobě.



Shrnutí kapitoly

Nedílnou složkou práce učitele je motivace žáků. Učitel by měl využívat mnoho různých druhů motivace a docenovat její význam.

V dnešní době se ukazuje jako nejdůležitější využívání informačních a komunikačních technologií (nejen počítače), ukázky praktického využití fyzikálních vědomostí a zákonů, spolupráce s institucemi a osobní příklad.

Korespondenční úkoly

1. Navrhněte motivaci žáků ve fyzice vztahující se ke spolupráci s praxí.
2. Zamyslete se nad činnostmi, které provádí žák od ranního probuzení do večera. Zkuste navrhnout motivaci pro fyziku spojenou s každodenním životem žáka. Včleňte tuto motivaci do konkrétního učiva.



13 Rozvíjení klíčových kompetencí žáka ve výuce fyziky na základní škole a gymnáziu

V této kapitole se dozvíte:

- jak konkrétně rozvíjet klíčové kompetence žáka,
- jak diagnostikovat dosažení výstupů žáka uvedených v RVP.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- navrhnout sami výchovně vzdělávací strategie pro rozvíjení klíčových kompetencí žáka.

-

Klíčová slova kapitoly: rozvíjení klíčových kompetencí, vzdělávací strategie.

Průvodce studiem

Konkrétní návrhy výchovně vzdělávacích strategií ve vazbě na určité učivo fyziky vyžaduje hodně učitelovy kreativity a velké zkušenosti. V kapitole jsou výsledky kreativní práce dvou učitelů uvedeny takovou formou, že je můžete vyzkoušet sami.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



13.1 Rozvíjení klíčových kompetencí žáka ve výuce fyziky v 6. ročníku ZŠ

Vzdělávací a výchovné strategie pro základní školu, uvedené ve školním vzdělávacím programu v kapitole 7.1 této opory, budeme konkretizovat v konkrétních naplánovaných vyučovacích hodinách fyziky na základní škole, které již byly ověřeny. Jedná se o vytváření a rozvíjení všech klíčových kompetencí uvedených v RVP Z, konkrétně o kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské. Navržené aktivity pro žáky založené na řešení problémových situací a skupinovém vyučování, včetně hodnocení a

sebehodnocení práce žákovských skupin, skýtají možnosti rozvoje všech uvedených klíčových kompetencí u všech žáků na základní škole.

Praktické ukázky připravila Marta Jedličková. Je uvedeno záměrné rozvíjení klíčových kompetencí žáka 6. ročníku v oblasti vytváření pojmu hustota.

1. vyučovací hodina

Učivo: Hustota

Téma: Vyvození pojmu hustota látky

Ročník: 6.

Výstupy žáka v RVP ZV – Žák:

- experimentálně určuje hustotu látky,
- svá měření provádí přesně,
- výsledky měření zpracovává a prezentuje jednoduchým protokolem,
- využívá vztah $\rho = m : V$ při řešení jednoduchých problémů a úloh,
- vyhledává hustotu látky v tabulkách.

Uvedené výstupy žáka jsou cíli naplánovaných vyučovacích hodin.

Metoda: činnostní učení.

Učebnice: Fyzika 6 FRAUS

2. vyučovací hodina

Učivo: Hustota

Téma: Hustota – co má větší hustotu?

Výstup žáka v RVP ZŠ: Žák využívá s porozuměním vztah mezi hustotou, hmotností a objemem při řešení praktických problémů.

Rozpracované výstupy: stejné jako v 1. hodině.

Pracovní list pro žáka

Úkol: Co má větší hustotu?

Potřeby: váhy, odměrný válec, olej, voda, MFCHT, kádinka.

Oblasti hodnocení (kritéria hodnocení jsou: splnil, nesplnil):

1. Odhadni a zapiš, co je hustší – voda nebo olej?
2. Urči hmotnost prázdného odměrného válce $m = \dots\dots\dots$ g
3. Nalij do odměrného válce 100 ml vody, pak 100 ml oleje a urči hmotnost těchto látek:

(Nezapomeň odečíst hmotnost prázdného válce)

voda $m_1 = \dots\dots\dots$ g

olej $m_2 = \dots\dots\dots$ g

4. Vypočti hustotu vody v obou jednotkách

Voda $\rho_1 = m_1 : V = \dots\dots\dots \text{ g/cm}^3 = \dots\dots\dots \text{kg/m}^3$

Olej $\rho_2 = m_2 : V = \dots\dots\dots \text{ g/cm}^3 = \dots\dots\dots \text{kg/m}^3$

5. Zapiš tyto hodnoty do tabulky na tabuli, výsledky ostatních skupin si opiš.

| Skupina č. | Hustota vody (kg/m ³) | Hustota oleje (kg/m ³) |
|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |
| 5. | | |
| Průměrná hustota | | |

Co má větší hustotu? Srovnej se svým odhadem.

6. Nalij trochu oleje do vody. Co pozoruješ? Jaký názor bys mohl vyslovit?
7. Vyhledej hustotu vody a oleje v tabulkách a zapiš.
8. Závěr: Co jste pomocí tohoto experimentu zjistili? Závěr zapište!

Metodický návod pro učitele

Na začátku hodiny provedeme zopakování postupu a závěru hodiny předešlé.

Žáci pracují ve skupinách. Každá skupina si připraví potřebné pomůcky, které má učitel připravené na demonstračním stole. Žáci si přečtou pracovní list a učitel se zeptá, zda textu porozuměli. Společně vytvoříme a zapíšeme oblasti hodnocení a kritéria hodnocení.

Oblasti hodnocení:

- Přesnost určení hmotnosti a objemu.
- Správné využití vztahu pro hustotu.
- Vytvoření a vyslovení závěru experimentu.

Kritéria hodnocení: splněno, nesplněno.

Skupiny pracují samostatně, učitel pomáhá těm skupinám, které pomoc potřebují. Po vypracování bodu 1 až 5 a vyplnění tabulky bude proveden rozbor, např. takto:

- Co je hustší?
- Co má větší hustotu?

Dále provedeme rozbor údajů v tabulce:

- Porovnání výsledků jednotlivých skupin.
- Kontrola správného převodu mezi jednotkami.
- Pokud se v tabulce vyskytne velká odchylka mezi naměřenými veličinami, pak vyzveme skupinu, aby se snažila vysvětlit, kde mohla udělat chybu.

Žáci pak pomocí kalkulačky spočítají průměrnou hodnotu hustoty obou látek a zapíší.

Dále pak žáci vypracují bod 6 a 7 a pokusí se zapsat závěr.

Zástupce skupiny v celotřídní diskusi vysloví závěr, ke kterému skupina dospěla.

Provedeme vyhodnocení kritérií – formou sebehodnocení.

3. vyučovací hodina

Tuto hodinu věnujeme zopakování postupů minulých 2 hodin. Procvičíme hlavně orientaci v MFCHT, převody obou jednotek, jednoduché úlohy na výpočet hustoty a problémové úlohy, např.:

- Tři kuličky – železná, hliníková a zlatá mají stejný objem. Která má největší a která nejmenší hmotnost?
- Tři kuličky –mají stejnou hmotnost. Zakresli, jakou budou mít velikost (objem).
- V odměrných válcích jsou tři kapaliny – benzín, rtuť a voda, které mají stejnou hmotnost. Načrtni tři odměrné válce a odhadni objem jednotlivých kapalin.

Zopakujeme rovněž výpočet objemu krychle a kvádrů.

Na konci hodiny napíšeme ze všeho, co jsme opakovali, krátký test, který si žáci hned sami opraví. Tím zjistíme úroveň zvládnutí jednotlivých požadovaných výstupů v Rámcovém vzdělávacím programu.

4. vyučovací hodina

Učivo: Hustota

Výstupy žáka v RVP ZV: stejné jako v předešlých hodinách.

Metodický návod pro učitele:

Tato hodina bude provedena formou laboratorních prací. Na demonstrační stůl připravíme následující potřeby: různé odměrné válce, kádinky, váhy, délková měřidla, plastelínu, sůl, balíky kancelářského papíru. Žáci pracují ve skupinách. Každá skupina si vylosuje úkol, který v LP vyřeší. Úkoly jsou zapsány na lístečcích. Úkoly připravíme tak, aby alespoň 2 skupiny vypracovávaly stejný úkol.

Úkoly pro skupiny:

1. Urči hustotu plastelíny.
2. Urči hustotu soli.
3. Urči hustotu kancelářského papíru.

Žáci si vyberou pomůcky, které budou k měření potřebovat. Společně stanovíme oblasti hodnocení a kritéria hodnocení (splněno, nesplněno).

Oblasti hodnocení:

- Příprava správných pomůcek.
- Popis postupu měření.
- Naměření přesné veličiny.
- Sepsání jednoduchého protokolu o měření.
- Grafická úprava protokolu.

Vyhodnocení této práce bude provedeno až v další vyučovací hodině (**5. vyučovací hodina**). Jednoduchý protokol si mohou skupiny zpracovat doma vzhledem k tomu, že grafická úprava je jednou z oblastí hodnocení. Skupiny, které měly stejný úkol, si své výsledky porovnají. Zástupce skupin budou výsledky prezentovat.

6. vyučovací hodina

Test a vyhodnocení zvládnutí výstupů žáka podle RVP Z.

Test: Hustota

U všech úloh uveď odpověď a stručné zdůvodnění.

1. Tři kuličky – železná, hliníková, zlatá mají stejný objem. Která má největší a která nejmenší hmotnost?
2. Tři kuličky – železná, hliníková, zlatá mají stejnou hmotnost. (*tady nakreslíme 3 kruhy o různém poloměru*) Zapiš, z kterého materiálu jsou.
3. V odměrných válcích jsou tři kapaliny – benzín, rtuť, voda, které mají stejnou hmotnost. Načrtni 3 odměrné válce a odhadem označ výšku hladiny kapaliny.
4. V nádobách je voda a líh (etanol, etylalkohol). Kde je voda a kde líh? (*tady nakreslíme 2 odměrné válce a hladinu ve stejné výšce*)
5. Na váze jsou dva stejně velké plné válečky, jeden je z hliníku, druhý ze zinku. Na které misce je hliníkový váleček? (*nakreslíme vahadlo a na miskách 2 stejné válečky*)
6. Tři tyče mají stejnou hmotnost a tloušťku, ale různou délku. Jedna je z hliníku, druhá z platiny, třetí z olova. Která je nejdelší a která nejkratší?

Bodové hodnocení jednotlivých položek testu:

1. 3 body
2. 4 body
3. 3 body
4. 3 body
5. 2 body
6. 3 body

| Klasifikace | Počet bodů |
|-------------|------------|
| 1 | 18–16 |
| 2 | 15–12 |
| 3 | 11–9 |
| 4 | 8–5 |
| 5 | 4–0 |

7. vyučovací hodina

Procvičení toho, co žáci nezvládli formou skupinové práce.

13.1.1 Pracovní list žáka

Navrhni, jak bys určil:

1. Hustotu plastelíny
2. Hustotu soli
3. Hustotu kancelářského papíru

Vylosuj si jeden úkol, připrav pomůcky, které budeš potřebovat, naměř potřebné veličiny, vypočti hustotu a vypracuj jednoduchý protokol.

Oblasti hodnocení:

- Příprava správných pomůcek.
- Popis postupu měření.
- Naměření přesné veličiny.
- Sepsání jednoduchého protokolu o měření.
- Grafická úprava protokolu.

13.1.2 Návrh obsahu protokolu o měření:

Úkol:

Jméno:

Spolupracovali:

Datum:

Pomůcky:

Popis pokusu:

Zápis naměřených veličin:

Výpočet hustoty:

Závěr:

13.2 Rozvíjení klíčových kompetencí žáků ve výuce fyziky na gymnáziu

Metodický materiál byl vytvořen Petrem Smyčkem na základě legislativního vymezení (Zákon 561 Sb. z roku 2004, Školský zákon), kterým je dán Rámcový vzdělávací program, v němž se předkládají mantinely a rámec pro tvorbu školních vzdělávacích programů, podle nichž jednotlivé školy v základním vzdělávání závazně vyučují od září 2007, a gymnaziální vzdělávání je bude následovat od září 2009.

V metodickém materiálu byl velký důraz kladen na získávání klíčových kompetencí s důrazem na **klíčovou kompetenci k řešení problémů** a na očekávané výstupy. Je zaměřen na to, aby učitelé podle nově vymezených cílů promýšleli, co budou ve výuce pokládat za důležité, a při vyučování kladli důraz nejen na vědomosti, ale také na rozvíjení složitějších dovedností a na celoživotní postoje žáka. Ukazuje cestu, jak účinně vést žáka ke klíčovým kompetencím a k **očekávaným výstupům**.

Mimo jiné je v něm také zdůrazněno, že získávání vědomostí se děje ucelenou a smysluplnou aktivitou žáka a že výuka nemá odkládat rozvoj klíčových kompetencí až na dobu, kdy budou mít žáci potřebné znalosti (**využití poznatků pedagogického konstruktivismu**).

Metodický materiál vychází z toho, že Rámcový vzdělávací program klíčové kompetence zařazuje mezi cíle vzdělávání a po učitelích vyžaduje změnu uvažování jak o **cílech**, tak o **obsahu** vyučovacího předmětu a v neposlední řadě také o **strategiích** vyučování.

Materiál nutí vyučující k tomu, aby přemýšleli, jaké konkrétní činnosti žáka vedou k vytváření té či oné klíčové kompetence. Zdůrazňuje, že učitel musí žáky ke klíčovým kompetencím vést, vychovávat a cvičit ve zcela **konkrétních aktivitách** během výuky a ukazuje na příkladech, které činnosti by se žáky v hodinách fyziky měl provádět.

Konkrétní metodické materiály se vztahují k učivu molekulové fyziky a termiky.

Ukázka obsahuje dvě témata:

- Téma 1: Změna vnitřní energie tělesa konáním práce
- Téma 2: Měrná tepelná kapacita

Materiály, podle nichž se vyučující na hodinu připravuje a hodiny vede a podle nichž by měl vytvořit učební texty a pracovní listy pro žáky, jsou rozděleny na dvě části.

První část, která se nazývá **Materiál pro učitele**, obsahuje název tématu a jeho vymezení pro jednotlivé obory studia podle Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia, promýšlí podmínky výuky, navrhuje pomůcky a místo, kde má výuka probíhat, jaké výchozí vědomosti a dovednosti by měli žáci pro zvládnutí daného tématu mít. Formuluje cíle jak na úrovni oborové, tak i kompetenční. Dále stanoví kritéria k naplnění cílů – indikátory, podle nichž učitel i žák poznají, že výuka proběhla na určité úrovni. Plánuje postup výuky (formy výuky, metody práce) jako řízenou cestu k dosahování klíčových kompetencí i oborových výstupů.

Druhá část, která se nazývá **Scénář vyučovací jednotky**, slouží k tomu, aby učitel žáka ke klíčovým kompetencím vedl, vychovával a cvičil jej v docela konkrétních aktivitách během výuky. Vzhledem k tomu, že vyučování vyžaduje aktivní komunikaci nejen mezi učitelem a žákem, ale také mezi žáky navzájem, je vhodnější výuku realizovat v menších celcích v rámci skupinového vyučování. Zároveň je při výuce využít fyzikální experiment, individuální práce žáků a frontální práce učitele s celou třídou.

Jednotlivé metodické materiály vypracoval autor práce s použitím publikací učebnic a sbírek úloh J. Bartušky a E. Svobody (1978, 1993), J. Bartušky (1998), E. Svobody (1998) a E. Lewandowské a M. Skowrónské (1993).

13.2.1 Změna vnitřní energie tělesa konáním práce

A. Materiál pro učitele

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vzdělávací předmět: Fyzika

Ročník: 2. (79-41-K/401), 4. (79-41-K/601) a 6. (79-41-K/801) – podle studijního oboru gymnázia

Pomůcky: zápalky, kus drátu, kádinka, šlehač, ruční mlýnek, kávová zrna, hustilka, míč.

Místo, kde bude výuka probíhat: odborná učebna fyziky nebo běžná učebna.

Výchozí situace: Vyučovací jednotka navazuje na tematický celek energie hmotných bodů, ve kterém se žáci věnovali problematice mechanické práce,

mechanické energie a snažili se pochopit hlavně zákon zachování energie. Je vhodné, aby učitel zopakoval potřebné poznatky o práci, výkonu a o energii.

Cíle:

a) na oborové úrovni

Očekávaný výstup RVP:

- i. žák se dozví, že vnitřní energie se může zvýšit dodáním práce;*
- ii. žák se seznámí s Jouleovým pokusem;*
- iii. žák experimentálně zkoumá a ověřuje závislost vnitřní energie na práci.*

b) na kompetenční úrovni

Kompetence k řešení problémů:

- i. žák se naučí základům experimentální práce;*
- ii. žák při řešení problému předvídá, jaké situace by mohly nastat.*

Kompetence ke komunikaci:

- i. žák navazuje kontakt se členy skupiny, naslouchá jim, vhodně na ně reaguje a účinně se zapojuje do diskuse.*

Kompetence ke kooperaci:

- i. žák se učí účinné spolupráci ve skupině.*

Kritéria naplnění cílů:

1. Žáci provádějí experiment.
2. Žáci zaznamenávají postup a výsledky empirických zkoumání.
3. Žáci vyvozují závěry ze získaných experimentálních poznatků.
4. Žáci vyhodnotí různé vlastní i předložené varianty řešení a rozhodují se mezi nimi.
5. Žáci zobecňují pravidla a postupy.
6. Své výsledky žáci kriticky hodnotí.

Forma výuky: frontální vyučování, skupinové vyučování kombinované s experimentální činností žáků.

Metoda výuky: metoda řízeného objevování: žákům nejsou poznatky sdělovány, ale jsou vedeni k tomu, aby k nim na základě experimentů či otázek dospěli sami.

Předpokládaný čas: jedna vyučovací jednotka – 45 minut.

B. Scénář vyučovací jednotky

Skupinová práce 1:

Experiment: Žáci se na doporučení učitele rozdělí do 5 skupin a učitel zadá každé skupině návod pro práci:

1. skupina: Pozorujte zapálení zápalky škrtním.
2. skupina: Pozorujte rychlé ohýbání kusu měděného drátu tam a zpět.
3. skupina: Šlehačem, který je zapnutý na největší obrátky, šlehejte vodu v kádince.
4. skupina: Na mlýnku (i ručním) melte kávová zrna.
5. skupina: Pomocí hustilky hustěte míč.

Návod pro práci ve skupinách:

1. Proved'te pokusy podle zadání.
2. Pozorujte, co se děje během těchto pokusů.
3. Každý sám proved'te zápis o pozorování.
4. Potom o výsledku pokusu diskutujte ve skupině.
5. Vyberte ze skupiny mluvčího, který výsledek vaší skupiny sdělí celé třídě.

Žáci ve skupinách provedou zadané experimenty. O pozorování si každý žák provádí zápis, ve skupinách o průběhu experimentu dále diskutují. Ve skupinách by žáci měli dojít k závěrům, pomocí nichž by dokázali vysvětlit tepelné jevy, které pozorovali. Vždy jeden žák závěry prezentuje třídě. Popíše, co žáci pozorovali a jaká je příčina jevu, který nastal. Učitel závěry

experimentů shrne a na tabuli napíše, jakým způsobem došlo ke změně vnitřní energie tělesa.

Skupinová práce 2:

Učitel požádá žáky, aby se vrátili k experimentu a podrobně popsali změnu vnitřní energie ΔU , ke které během pokusu došlo, tedy přesně definovali, jakým způsobem byla práce konána (vždy existuje síla F , která koná práci, a konáním této práce dojde ke změně vnitřní energie ΔU).

Návod pro práci ve skupinách:

1. Popište podrobně změnu vnitřní energie ΔU .
2. Přesně určete, jakým způsobem byla konána práce. Uvažujte přitom, že vždy existuje síla F , která koná práci W , a konáním této práce dochází ke změně vnitřní energie ΔU .

Individuální práce 1:

Učitel nyní žáky vyzve, aby našli příklady z praxe, kdy dochází ke změně vnitřní energie tělesa konáním práce. Uváděné příklady zapíše učitel na tabuli, žáci do sešitů do dvou sloupců.

Učitel závěry pozorování i další příklady změny vnitřní energie tělesa konáním práce zobecní:

- $\Delta U > 0$ – při stlačení plynu v tepelně izolované nádobě;
- $\Delta U > 0$ – působením stálé třecí síly.

Závěrem učitel uvede princip zachování energie pro děje probíhající v izolované soustavě i pro případ, že uvažujeme vnitřní energii tělesa.

Individuální práce 2:

Samostatně vypracujte úkoly 1 až 3 uvedené v pracovním listu.

Skupinová práce 3:

Skupiny mají za úkol vypracovat pracovní list, zformulovat odpovědi na otázky uvedené v pracovním listě. Vybraný mluvčí odpověď celé skupiny prezentuje třídě. Učitel u každé úlohy poukáže na body, ve kterých se skupiny shodly, přidá komentář, seřadí výsledky a zapíše je na tabuli. Dále společně se

žáky v řízené diskusi dospěje k dosud neuvedeným poznatkům, které k původním připsá. Takto správně formulovanou odpověď si žáci zapíší.

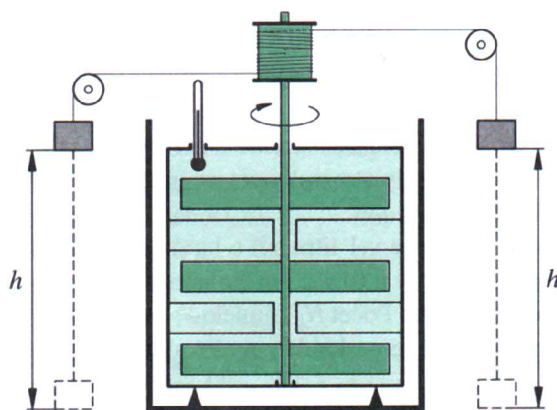
Návod pro práci ve skupinách:

1. Diskutujte ve skupinách o úkolech, které jste plnili individuálně.
2. Vyberte ze skupiny mluvčího, který výsledky vaší skupiny sdělí celé třídě.

Pracovní list:

1. Osobní automobil značky FABIA jede po mostě, který je vodorovný, rychlostí $36 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a náhle je donucen prudce zastavit.
 - Co v tomto případě tvoří soustavu?
 - Změní tato soustava svoji vnitřní energii?
 - Jestliže ano, je $\Delta U > 0$ nebo $\Delta U < 0$?
2. Představte si, že si hrajete s míčem na terase ostravské Nové radnice, která je nad dlažbou náměstí ve výšce 10 m. Míč, jehož hmotnost je 0,6 kg, spadne z této výšky na náměstí na dlažbu s tíhovým zrychlením $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
 - Dovedete určit, kdy se změní vnitřní energie míče?
 - Z čeho se bude skládat soustava, která mění vnitřní energii?
 - Vypočtete tuto změnu ΔU . Který zákon pro výpočet použijete?
3. **J. P. Joule** (1818–1889) se zabýval problémem experimentálního určení změny vnitřní energie tělesa při změně jeho stavu.

Na obr. 2 je schematicky znázorněn jeden z jeho pokusů. V tepelně izolované nádobě je voda o hmotnosti $m = 6,8 \text{ kg}$, a v ní se otáčí lopátkové kolo, na něž působí moment dvojice sil, kterou vytvářejí vlákna napínaná závažími o stejné hmotnosti $M_1 = M_2 = 14 \text{ kg}$. Určete změnu vnitřní energie vody, jestliže při pokusu necháme závaží klesat 12krát z výšky $h = 2 \text{ m}$ a zjistíme-li, že teplota vody se zvýšila o $\Delta T = 0,24 \text{ K}$. Tíhové zrychlení $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.



Obrázek: Jouleův pokus

13.2.2 Měrná tepelná kapacita

A. Materiál pro učitele

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vzdělávací předmět: Fyzika

Ročník: 2.(79-41-K/401), 4.(79-41-K/601), 6.(79-41-K/801) – podle studijního oboru gymnázia

Pomůcky: voda, olej, teploměry, kádinky, vařič.

Místo, kde bude výuka probíhat: odborná učebna fyziky nebo běžná učebna.

Výchozí situace: Vyučovací jednotka navazuje na poznatky o vnitřní energii a teple. Spojuje poznatky z tematického celku „Práce, výkon, energie“ s poznatky o tepelných dějích. Proto je třeba poznatky o práci, výkonu a energii důkladně zopakovat.

Cíle:

a) na oborové úrovni

Očekávaný výstup RVP:

- i. *žák vysvětlí fyzikální význam tepelné kapacity a měrné tepelné kapacity látky;*
- ii. *žák určí z grafu závislosti $t = f(Q)$ měrnou tepelnou kapacitu látky;*
- iii. *žák porovná měrné tepelné kapacity látek na základě údajů v tabulkách a doporučí látky s různou měrnou tepelnou kapacitou k použití v běžném životě.*

b) na kompetenční úrovni

Kompetence k řešení problémů:

- i. *žák hledá informace pro řešení problémů;*
- ii. *žák sám řeší a ověřuje správnost svých řešení;*
- iii. *žák sám pozoruje, hodnotí, vyvozuje.*

Forma výuky: frontální vyučování, skupinové vyučování kombinované s experimentální činností žáků.

Metoda výuky: metoda řízeného objevování: žákům nejsou poznatky sdělovány, ale jsou vedeni k tomu, aby k nim na základě experimentů či otázek dospěli sami.

Předpokládaný čas: jedna vyučovací jednotka – 45 minut.

B. Scénář vyučovací jednotky

Učitel připomene žákům vztah pro teplo $Q = cm\Delta t$ a znovu připomene, na čem teplo tělesem přijaté nebo tělesem odevzdané závisí, a zdůrazní, že veličina c charakterizuje látku, z níž je těleso vytvořeno. Pak učitel provede experiment.

Experiment:

Experiment provádí učitel s pomocí pěti žáků. Destilovaná voda a olej téže hmotnosti ve dvou kádinkách se zahřívá současně a pokud možno stejně (např. na jednom elektrickém vařiči nebo dvěma elektrickými spirálami téhož výkonu). Teploměry jsou do kapalin zasunuty skrz volně nasazené zátky. Dva žáci odečítají hodnoty t vždy po 30 s (jeden žák sleduje stopky a říká, kdy mají odpočet teploty provést). Další dva žáci zapisují hodnoty teplot jako posloupnost čísel na tabuli.

Individuální práce 1:

Všichni žáci sledují pokus a po jeho ukončení vypracují do sešitů úkoly 1 až 4 pracovního textu.

Pracovní text:

1. Vytvořte tabulku, do které budete zapisovat hodnoty teplot ($t/^\circ\text{C}$ nebo T/K) a času vždy po $\Delta\tau = 30$ s po dobu 3 minut (τ/s).

2. Sestrojte v pravouhlé soustavě Oxy grafy funkční závislosti $t = f(\tau)$ pro vodu a pro olej tak, že na osu y (svislou) nanášíte hodnoty teplot a na osu x (vodorovnou) nanášíte čas τ .
3. Zkuste vysvětlit průběh obou křivek. Poznáte, o jakou funkční závislost $y = f(x)$ se jedná?
4. Vyslovte hypotézu, jak čas τ (rychlost zahřívání) souvisí s dodaným teplem Q .
5. Vyslovte (dle průběhu obou křivek) hypotézu o teple Q přijatém při zahřívání vody a oleje.

Skupinová práce 1:

Návod pro práci ve skupinách:

1. Diskutujte o úkolech, které jste plnili individuálně. Uvažujte, jak byly vaše závěry ovlivněny předcházejícím experimentem.
2. Společně vypracujte úkol 1 až 5 pracovního listu, který následuje.
3. Vyberte ze skupiny mluvčího, který výsledky vaší skupiny sdělí celé třídě.

Učitel rozdělí žáky do skupin a žáci pokračují v práci pomocí pracovního listu.

1. Upřesněte a sjednoťte poznatky, které jste získali řešením předešlých úkolů 1 až 5.
2. Zkuste zjistit, která fyzikální veličina z úvodního vztahu $Q = cm\Delta t$ ovlivnila průběh křivek, a tak rozhoduje o rychlosti zahřívání.
3. Pokuste se najít spojitost mezi funkčními závislostmi $t = f(\tau)$, kterou jste sledovali u experimentu, a $Q = f(t)$, která je dána vztahem pro teplo $\Delta Q = m\Delta t$.
4. Ze vztahu pro teplo vypočtete fyzikální veličinu c a určete její jednotku [c] v soustavě SI.
5. Dovedli byste nyní, když znáte vztah a jednotku c , fyzikální veličinu c charakterizovat?

Žáci si, aniž dobře znají pojem tepelná kapacita, si velmi dobře vybavují jeho význam jako důležité fyzikální veličiny.

Žáci si ve skupinách sdělují své závěry a výsledky a kladou důraz na to, jak provedený experiment pomohl splnit úkoly zadané v pracovním textu. Na výzvu učitele žáci stručně prezentují své poznatky ze skupinové práce, učitel doplňuje a vhodně koriguje poznatky žáků. Ostatní žáci prezentujícího doplňují. Učitel nakonec závěry shrne a zhodnotí.

Frontální vyučování:

Učitel frontálně objasní pojmy tepelná kapacita – C , měrná tepelná kapacita – c , molární tepelná kapacita – c_m .

Skupinová práce 2:

Ve skupinách žáci řeší úkoly zaměřené na význam veličiny c v přírodě, technické praxi a běžném životě.

Pracovní list:

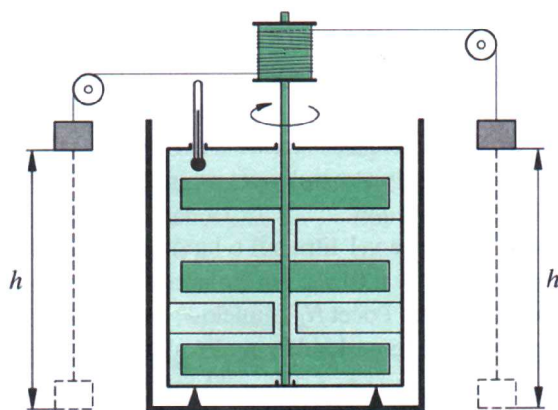
Návod pro práci ve skupinách:

1. Společně vypracujte úkoly 1 až 4 z pracovního listu.
2. Vyberte mluvčího, který bude úkoly prezentovat celé třídě.

Úkoly:

1. Vyhledejte v MFCH tabulkách hodnoty měrné tepelné kapacity c hliníku, kyslíku, mědi, oleje, rtuti, stříbra, vody, vodíku, vzduchu a železa. Hodnoty porovnejte a запиšte do sešitu.
2. Ověřte pomocí Jouleova experimentu, $c(\text{H}_2\text{O}) = 4182 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$. Rozhodněte, které údaje z experimentu můžete (viz předcházející téma) použít, které použít nemůžete a které si musíte ještě doplnit.

J. P. Joule (1818–1889) se zabýval problémem experimentálního určení změny vnitřní energie tělesa při změně jeho stavu. Na obr. 3 je schematicky znázorněn jeden z jeho pokusů. V tepelně izolované nádobě je voda o hmotnosti $m = 6,8 \text{ kg}$, a v ní se otáčí lopatkové kolo, na něž působí moment dvojice sil, kterou vytvářejí vlákna napínaná závažími o stejné hmotnosti $M_1 = M_2 = 14 \text{ kg}$. Určete změnu vnitřní energie vody, jestliže při pokusu necháme závaží klesat 12krát z výšky $h = 2 \text{ m}$ a zjistíme-li, že teplota vody se zvýšila o $\Delta T = 0,24 \text{ K}$. Tíhové zrychlení $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.



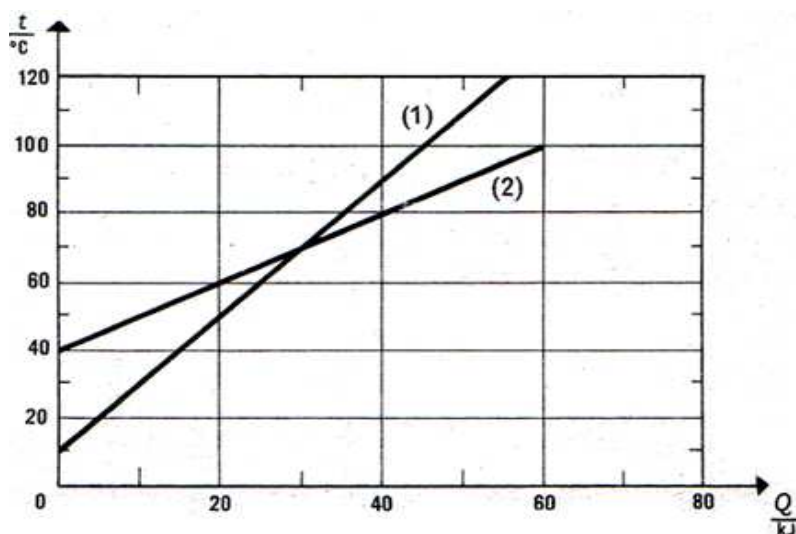
Obrázek: Jouleův pokus

Srovnajte vypočtenou hodnotu s hodnotou nalezenou v MFCH tabulkách.

3. Zjistili jste, že **voda má jednu z největších měrných tepelných kapacit**. Zkuste pomocí tohoto poznatku vysvětlit:

- rozdíl mezi přímořským a vnitrozemským podnebím;
 - proč se jako medium v ústředním topení používá voda a proč se voda používá k chlazení;
 - proč se kovy většinou dobře tepelně opracovávají.
4. Abychom si zopakovali použití grafů při řešení fyzikálních úloh, pokuste se vyřešit následující jednoduché cvičení:

Na obr 2.2 jsou grafy **změny teploty** dvou těles (1) a (2) stejné hmotnosti **jako funkce tepla** přijatého těmito tělesy.



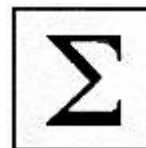
Obrázek: Graf k úloze 4

Pomocí údajů získaných z grafu (Obr. 2.2) vyřešte následující úkoly:

- Určete, jaká je počáteční a konečná teplota obou těles.
- Rozhodněte, zda lze z grafů získat dostatek údajů pro výpočet měrné tepelné kapacity obou těles $c(1)$, $c(2)$, platí-li $m(1) = m(2) = 2 \text{ kg}$. Vypočtete tyto měrné tepelné kapacity.
- Určete jednotku $c(1)$ a $c(2)$, jestliže teplota je v grafu uvedena ve $^{\circ}\text{C}$ a ne v K.

Shrnutí kapitoly

Jsou uvedeny výchovné a vzdělávací strategie zaměřené na rozvíjení klíčových kompetencí žáka 6. ročníku a 2. ročníku gymnázia na konkrétním učivu.



Korespondenční úkoly:

1. Navrhněte výchovnou a vzdělávací strategii pro rozvíjení klíčových kompetencí žáka v jednom tematickém celku.



Citovaná a doporučená literatura

- BARTUŠKA, K., SVOBODA, E. *Fyzika pro gymnázia. Molekulová fyzika a termika*. Praha: Galaxie, 1993. ISBN 80-85204-22-3.
- BARTUŠKA, K., SVOBODA, E. *Molekulová fyzika a termika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1978.
- BARTUŠKA, K. *Sbírka řešených úloh z fyziky pro střední školy II*. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80-7196-035-7.
- LEWANDOWSKA, E., SKOVROŇSKA, M. *Zeszyt ćwiczeń do fizyki, semestr II, klasa VII. Energia mechaniczna i wewnętrzna*. Warszawa: Wydawnictwo Medium, 1993. ISBN 83-8531-2-28-5.
- SVOBODA, E. et al. *Přehled středoškolské fyziky*. Praha: Prométheus, 1998. ISBN 80-7196-116-7.



Literatura

Použitá literatura – odkazy:

- [1] BARTUŠKA, K., SVOBODA, E. *Fyzika pro gymnázia. Molekulová fyzika a termika*. Praha: Galaxie, 1993. ISBN 80-85204-22-3.
- [2] BARTUŠKA, K., SVOBODA, E. *Molekulová fyzika a termika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1978.
- [3] BARTUŠKA, K. *Sbírka řešených úloh z fyziky pro střední školy II*. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80-7196-035-7.
- [4] EURIDYCE. Key Competencies. A developing concept in general compulsory education. Survey 5, 2002.
- [5] HUČÍNOVÁ, L. *Klíčové kompetence v Lisabonském procesu*. In *Výzkumný ústav pedagogický v Praze: oficiální stránky organizace VÚP Praha*, 2004.
- [6] KOTÁSEK, J. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice. Bílá kniha*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání – nakladatelství Tauris, 2001. ISBN 80-211-0372-8.
- [7] LEWANDOWSKA, E., SKOVROŇSKA, M. *Zeszyt ćwiczeń do fizyki, semestr II, klasa VII. Energia mechaniczna i wewnętrzna*. Warszawa: Wydawnictwo Medium, 1993. ISBN 83-8531-2-28-5.
- [8] MECHLOVÁ, E. *Klíčové kompetence učitele fyziky v oblasti aplikace ICT ve vyučování*. Sborník příspěvků. Olomouc: UP, 2004. ISBN 80-244-0922-4.
- [9] PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E. a MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. 3. rozšířené a aktualizované vydání Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-579-2.
- [10] SVOBODA, E. et al. *Přehled středoškolské fyziky*. Praha: Prométheus, 1998. ISBN 80-7196-116-7.
- [11] WALTEROVÁ, E. *Kurikulum. Proměny a trendy v mezinárodní perspektivě*. Brno: MU 1994.
- [12] *Důvodová zpráva k 2. verzi rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání*. Praha: Výzkumný pedagogický ústav v Praze, 2002.

- [13] Evropská unie. *Doporučení Evropského parlamentu a rady o klíčových kompetencích ze dne 18. prosince 2006 o klíčových kompetencích pro celoživotní učení*. Portál RVP MŠMT.
<http://www.rvp.cz/clanaek/6/1140>.
- [14] *Katalog požadavků ke společné části maturitní zkoušky v roce 2004. FYZIKA*. MŠMT Praha, 2004.
- [15] *Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010. Fyzika*. Praha: MŠMT ČR, 2008.
www.m2010.cz.
- [16] *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2005. ISBN 80-87000-03-X.
- [17] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT ČR, 2004. <http://www.vuppraha.cz>
- [18] *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. ISBN 978-80-87000-11-3.
<http://www.rvp.cz>
- [19] *Second Report on the Activities of the Working Group on Basic Skills, Foreign Language Teaching and Entrepreneurship*. European Commission: 2003.
- [20] Zákon č. 561, o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školní zákon) ze dne 24. září 2004. In *Sbírka zákonů, částka 190*. Praha: MŠMT, 2004.

Literatura k prostudování:

- [1] BELTZ, H., SIEGRIEST, M. *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení*. Praha: Portál, 2001.
- [2] *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. ISBN 987-80-87000-07-6.
- [3] *Klíčové kompetence na gymnáziu*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2008. ISBN 987-80-87000-20-5.

-
- [4] *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů na gymnáziích.* Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. ISBN 978-80-87000-13-7.
- [5] *Požadavky ke státní části maturitní zkoušky.* <http://www.CERMAT.cz>
- [6] *Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání.*
<http://www.vuppraha.cz>
- [7] *Rámcový vzdělávací program pro odborné vzdělávání.*
<http://www.nuov.cz>
- [8] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2006. ISBN 80-87000-02-1.
- [9] *Příklady dobré praxe pro gymnázia.* Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2008. ISBN 978-80-87000-21-2.