

# DIDAKTIKA FYZIKY

## Studium učitelství pro základní školy

### Přednáška:

#### **1 Didaktika fyziky**

- 1.1 Předmět zkoumání didaktiky fyziky a její místo v soustavě věd
- 1.2 Aplikační, integrační a komunikační pojetí didaktiky fyziky
- 1.3 Teoretický systém didaktiky fyziky. Metody zkoumání
- 1.4 Historie didaktiky fyziky v našich zemích

#### **2 Cíle, obsah a výchova ve vyučování fyzice**

- 2.1 Poznávací, výchovné a výcvikové cíle a jejich taxonomie
- 2.2 Vymezení cílů v učebních osnovách fyziky a v celoročních plánech učitele fyziky
- 2.3 Fyzikální prvky ve výuce fyziky na 1. stupni ZŠ. Obsah fyziky na 2. stupni ZŠ a všech typech SŠ
- 2.4 Výchova ve vyučování fyzice: pracovní a polytechnická, vědecká, mravní, vlastenecká, ekologická
- 2.5 Osobnost učitele fyziky v systému výchovy

#### **3 Systém metod a organizačních forem ve vyučování fyzice**

- 3.1 Didaktické principy ve vyučování fyzice
- 3.2 Plánování vyučovací činnosti učitele fyziky: učební plány, učební osnovy, tematický plán, příprava na vyučovací hodinu
- 3.3 Vyučovací metody ve fyzice: reproduktivní (informačně receptivní a reproduktivní), produktivní (problémového výkladu, heuristická, výzkumná). Práce s knihou. Rozbor na konkrétním učivu fyziky
- 3.4 Organizační formy ve vyučování fyzice: vyučovací hodina ve třídě, v laboratoři, exkurze, mimořádné a mimoškolní organizační formy (zájmové kroužky, fyzikální soutěže, přednášky a semináře, soustředění řešitelů fyzikální olympiády, zájmové fyzikální a technické činnosti). Hromadné, skupinové a individualizované vyučování fyzice
- 3.5 Pokusy ve vyučování fyzice: demonstrační pokusy, frontální žákovské pokusy. Bezpečnost a hygiena práce učitele a žáka při vyučování fyzice
- 3.6 Úlohy ve vyučování fyzice: výpočtové, problémové a experimentální úlohy. Etapizace řešení fyzikálních úloh. Vztah fyzikální a matematické úlohy. Domácí úlohy žáků
- 3.7 Typy a struktura vyučovacích hodin fyziky

#### **4 Metodické otázky specifické pro vyučování fyzice**

- 4.1 Mezipředmětové vztahy a koordinace učiva s ostatními předměty, zejména s matematikou a chemií. Integrované vyučování
- 4.2 Logická struktura fyziky: informace o fyzikálních faktech, fyzikální pojmy, fyzikální zákony, fyzikální principy, fyzikální hypotézy, fyzikální teorie. Struktury pojmů a zákonů ve fyzice
- 4.3 Vytváření fyzikálních pojmů ve fyzice na základní a střední škole, zvláště pak fyzikálních veličin a jejich jednotek. Vyvozování fyzikálních zákonů ve vyučování fyzice (vědecké aspekty). Fyzikální definice

- 4.4 Základní typy vyvozování ve fyzice. Deduktivní vyvozování. Nededuktivní vyvozování: neúplná indukce, redukční vyvozování, vyvozování z analogie, statistické vyvozování. Idealizace a abstrakce ve vyučování fyzice. Výchova k fyzikálnímu myšlení
- 4.5 Vytváření fyzikálního obrazu světa u žáků

## **5 Diagnostika a hodnocení fyzikálních znalostí**

- 5.1 Funkce diagnostiky. Požadavky kladené na zkoušku z fyziky
- 5.2 Typy zkoušek (ústní, písemná, experimentální), jejich příprava a vyhodnocování
- 5.3 Didaktické testy z fyziky, jejich tvorba a vyhodnocování
- 5.4 Klasifikace žáků z fyziky. Taxonomie učebních úloh podle D. Tollingerové

## **6 Materiální prostředky ve vyučování fyzice a metodika jejich využívání**

- 6.1 Učební pomůcky ve škole, jejich klasifikace a funkční využití
- 4.1 Technické prostředky pro vyučování fyzice: audiovizuální pomůcky, minikalkulátory, osobní počítače, internet aj.
- 6.3 Náčrty na tabuli, školní obrazy, filmy, video, multimédia
- 6.4 Učebna fyziky, kabinet, sbírky a jejich materiální vybavování
- 6.5 Učebnice a metodické příručky, odborná a metodická literatura. Mimoučebnicová literatura
- 6.6 Funkce metodika fyziky a předmětové komise fyziky na škole.

## **7 Aktuální otázky v současné výuce fyziky**

### **Poznámky ke kontrole studia u zkoušky**

- a) **Písemná část:** Vyřešení čtyř úloh ze sbírek úloh z fyziky pro žáky základních škol; požadována metodická správnost a komentované řešení úloh jako ve fyzikální olympiádě
- b) **Ústní a praktická část:** Osnova přednášek a seminářů tvoří okruhy ke zkoušce. Jedna otázka u zkoušky bude teoretická z obecné didaktiky fyziky, druhá bude z konkrétní didaktiky fyziky zaměřena na didaktickou analýzu témat ZŠ. U druhé otázky z konkrétní didaktiky se zkoušený zaměří na následující:
1. Které vědomosti a dovednosti již žák má?
  2. Základní jevy, pojmy, zákony dané oblasti a jejich charakteristiky.
  3. Zavedení základních pojmů a zákonů na daném typu školy.
  4. Které pojmy a zákony jsou zvláště obtížné pro žáky?
  5. Kde jsou možnosti zkresleného chápání a jak jim předejdete?
  6. Výklad základního pojmu nebo zákona s demonstračním pokusem.

## **Semináře:**

1. Rozbor komunikačního pojetí didaktiky fyziky a komunikačního procesu fyzikálních poznatků  
Rozbor současné situace ve vymezení cílů výchovně vzdělávacího procesu ve fyzice na základě učebních osnov fyziky pro základní školu a pro jednotlivé typy středních škol  
Cíle a pojetí obsahu vzdělávání fyzice na základní škole a všech typech středních škol  
Aplikace zásad výchovy na výchovně vzdělávací proces ve fyzice. Základní možnosti výchovného působení  
Příprava na vyučovací hodinu fyziky z hlediska cílů, obsahu, metod, organizačních forem, zařazení pokusů z hlediska typu školy  
Fyzikální úlohy a metodika jejich řešení  
Fyzikální experiment, jeho cíle a úlohy, přínos pro rozvoj fyzikálního myšlení na základní škole a na jednotlivých typech středních škol  
Didaktická analýza učiva základní a střední školy
- 8.1 Kinematika
- 8.2 Dynamika
- 8.3 Práce a energie
- 8.4 Mechanika tuhého tělesa
- 8.5 Statická silová pole
- 8.6 Mechanika tekutin
- 8.7 Molekulová fyzika a termodynamika. Změny skupenství
- 8.8 Vedení elektrického proudu v látkách
- 8.9 Magnetické pole
- 8.10 Kmitání a vlnění mechanické a elektromagnetické. Akustika
- 8.11 Optika
- 8.12 Speciální teorie relativity
- 8.13 Kvantová fyzika. Fyzika elektronového obalu a atomového jádra
- 8.14 Astronomie a astrofyzika
- 8.15 Meteorologie
9. Diagnostické metody. Příprava různých druhů zkoušek a jejich ověřování
10. Heuristický rozhovor. Problémové, skupinové a programované vyučování.  
Výpočetní technika ve vyučování fyzice
11. Práce s nadanými žáky ve fyzice. Rozvoj tvůrčího myšlení ve fyzice. Příprava žáků na soutěž fyzikální olympiády a jiné žakovské fyzikální soutěže
12. Vědecké přístupy v didaktice fyziky. Aktuální problémy vyučování fyzice
13. Příprava a zhodnocení pedagogické praxe z fyziky

## **Poznámky ke kontrole studia v semináři:**

V každém semestru si každý student vybere z uvedených témat, která jsou obsahem semináře, dvě témata ke hlubšímu zpracování v prvním semináři semestru. Po konzultaci s vedoucím semináře zpracuje téma písemně k termínu semináře, kdy daná tematika bude diskutována. K úvodnímu slovu k diskusi si připraví rovněž vhodné transparenty pro zpětný projektor. Vystoupení studenta bude hodnoceno po stránce obsahové i didaktické.

## **Cíle předmětu (výstupní vědomosti a dovednosti)**

- umět formulovat výchovně vzdělávací cíle ve formě žákovy výkonu, umět formulovat výchovně vzdělávací cíle různých kategorií podle taxonomie úloh D. Tollingerové pro určené téma vyučovací hodiny
- umět porovnat a stanovit rozdíly v cílech a pojetí obsahu vzdělávání fyzice na základní škole a všech typech středních škol
- umět vypracovat přípravu na vyučovací hodinu z hlediska didaktické analýzy tématického celku; umět vyhledat chyby v předložené přípravě na vyučovací hodinu z hlediska didaktické analýzy učiva
- umět vybrat vhodné úlohy k ověření dosažení cíle vyučovací hodiny; znát metodiku řešení výpočtových, problémových a experimentálních úloh i kombinovaných typů úloh; umět rozfázovat řešení úlohy a žáky vhodně metodicky vést v jednotlivých fázích řešení
- umět stanovit cíl fyzikálního experimentu ve vyučování; umět podle cíle vhodně experiment zařadit do vyučovací hodiny; znát metodické fáze experimentu a správně je začlenit do vyučovací hodiny
- umět provést didaktickou analýzu učiva určitých tématických celků a určit:
  - a) Které vědomosti a dovednosti již žák má?
  - b) Které základní jevy, pojmy a zákony daný tématický celek obsahuje? Jaké jsou jejich charakteristiky (porovnat slovní, grafické a analytické vyjádření)?
  - c) Umět metodicky správně zavést základní pojmy a zákony daného tématu na příslušném typu školy.
  - d) Které jevy, pojmy a zákony jsou zvláště obtížné pro žáky?
  - e) Kde jsou možnosti zkresleného chápání v daném tématu a jak jim předejete?
  - f) Připravit výklad základního jevu, pojmu nebo zákona daného tématu s demonstrací včetně demonstračního pokusu.
- umět připravit fyzikální zkoušku ústní, písemnou a experimentální
- umět formulovat jednotlivé úkoly u zkoušky z hlediska taxonomie učebních úloh a požadavků kladených na otázky; umět vytvořit otázky na jednotlivé kategorie úloh taxonomie
- seznámit se se standardizovanými didaktickými testy z fyziky, umět správně provádět administraci testů, interpretaci a využití výsledků dosažených v testech
- ovládat současný klasifikační řád, zejména části týkající se skupiny přírodovědných předmětů a fyziky speciálně, umět integrovat požadavky klasifikačního řádu s taxonomií úloh podle D. Tollingerové
- umět připravit vyučovací hodinu s heuristickým rozhovorem
- umět připravit vyučovací hodinu problémového vyučování (umět ve vyučovací hodině navodit problém, vést žáky k vyslovení hypotéz řešení, řešení problému, ověření řešení, zobecnění řešení problému) a umět tuto hodinu realizovat
- umět připravit vyučovací hodinu skupinového vyučování, umět tuto hodinu realizovat
- seznámit se s připravenými programy pro programové vyučování ve fyzice, seznámit se s programy z fyziky pro zpětnovazební systémy a s interaktivními multimediálními programy
- znát základní podmínky soutěže fyzikální olympiády; znát metodiku vedení žáků ve fyzikální olympiádě a jiných fyzikálních soutěžích
- umět udělat rozbor vyučovací hodiny shlédnuté z videozáznamu, určit klady a nedostatky