

# Didaktika fyziky

Fyzika – základ přírodních věd

Exaktní vědy

Humanitní vědy

## 1. Teorie vyučování fyzice (didaktika fyziky)

Interdisciplinární věda (fyzika x pedagogika)

Má stránku fyzikální a výchovnou (psychické pochody žáků). Teorie vyučování fyzice má za úkol nejen zjišťovat a popisovat to, co se děje v žákově mysli při vyučování, nýbrž i vytvořit soustavu pravidel, vědecky podložených, podle nichž se má vyučování organizovat a řídit, aby byly žádané úkoly co nejúčinněji a nejekonomičtěji splněny. K tomu je třeba především tyto úkoly znát, popřípadě stanovit a to obecně (pro celý kurz fyziky) i speciálně (pro jednotlivá témata či oddíly). Proto se teorie vyučování fyzice zabývá úkoly a cíli školské fyziky na různých stupních a typech škol. Dále je třeba znát prostředky, jichž se při výchovně vzdělávacím procesu užívá (sem patří obsah, metody a materiální prostředky).

## Vztahy mezi didaktikou, filozofií, pedagogikou a psychologii.

***Didaktika fyziky – pedagogická vědní disciplína, která hledá zákony vzdělávacího a výchovného procesu ve vyučování fyzice, hodnotí a stanoví cesty a prostředky, jimiž lze žádaných výchovně vzdělávacích cílů dosáhnout***

Teorie vyučování fyzice není součástí fyziky, ani obecné pedagogiky, je samostatnou vědou, neboť jak předmět, tak i metody jejího vědeckého studia nelze dedukovat z předmětu a metod žádné z těchto věd. Teorie vyučování fyzice ovšem s oběma těmito vědními obory těsně souvisí.

Fyzika je zdrojem obsahových poznatků a experimentálních, deduktivních metod, jimiž zkoumá přírodní jevy.

Pedagogika stanoví všeobecné výchovně vzdělávací cíle, základní didaktické principy, atd.

Psychologie je pomocným vědním oborem – je třeba znát povahu mentálních procesů u žáků, jejich fyzické a mentální zvláštnosti, atd.

## 2. Teorie učení a vyučování fyzice

### Přehled nejdůležitějších teorií učení

#### 1. Asociační teorie učení

J.F.Herbart: dva časově a prostorově se stýkající smyslové dojmy se podle zákona dotyku spojují, asociují. Základem je asociace, tj. spojování jednotlivých psychických prvků. Učení je upevňování a uchovávání sdružených (asociovaných) počitků a představ.

Námitky proti:

- a) Učení je redukováno na pamětní procesy, přednostní metodou je opakování.
- b) Není doceněna žákova aktivita a funkce motivace.
- c) Asociační teorie nepodává vztah mezi učením a obecným myšlením, neřeší problém vzniku pojmů a rozumových operací.
- d) Není dostatečně respektován základní didaktický princip, zejména časová přiměřenost a mentální věk žáka.
- e) Je to teorie 19. století, dnes je zastaralá.

## 2. Adaptační teorie učení

Vznikla pod vlivem tzv. *pragmatické psychologie*, jako reakce na asocianistické pojetí světa, podle něhož je učení pouze pasivní proces. Člověk žije v určitém prostředí přírodním a sociálním a jeho psychická činnost a také učení jsou nástroji životně důležité adaptace jedince vzhledem k prostředí.

Nedostatek: příliš úzké zaměření učení na praktickou potřebu a podcenění úlohy učitele.

## 3. Teorie učení, založená na podmíněném reflexu

Hlavní částí každé nervové buňky je *neuron*, z něhož vybíhá jednak *neurit* (až 4m dlouhý), jednak několik *dendritů* (kratší). Zakončení nervových vláken je na povrchu těla, v oční sítnici, ve vnitřním uchu, atd. Svazek většího počtu (i několika tisíc) nervových buněk tvoří *nerv*. Neurony tvoří *míchu*, *šedou kůru mozkovou*, atd.

*Reflex* je děj, začínající podrážděním konečku nervu a končící provedením příslušné činnosti.

*Nepodmíněný reflex* je neměnná reakce na tentýž podnět, umožněná trvalou a neměnnou dráhou v podkorových oblastech nervové soustavy.

*Podmíněný reflex* – dočasné nervové spojení mezi různými centry činnosti v šedé kůře mozkové. Opakováním se upevňuje, bez opakování slábne a mizí. Vyskytuje se i u zvířat s vyšší nervovou soustavou.

*Učení* – podnět lze nahradit slovem mluveným, nebo psaným. Slovo vyvolává u člověka stejné nervové, psychické reakce, jako fyzický podnět.

Signalizaci skutečnými, reálnými podněty nazýváme *první signální soustavou* (mají ji zvířata i člověk). Schopnost šedé kůry mozkové signalizovat skutečnost slovem (psaným nebo mluveným) se nazývá *druhou signální soustavou* (jen u člověka).

Teorie podmíněného reflexu a její zobecnění dává možnost pochopit procesy vytváření a dlouhodobého uchování zkušenosti.

#### **4. Teorie učení, založená na behavioristické psychologii.**

Behaviour = chování

V 19. století v USA – E.L. Thorndike (Pavlovův současník) – behaviorismus (psychologický směr).

„Učení pokusem a omylem“ (pokusy: myši v bludišti, opice a sladkosti – tlačítko).

Tři Thorndikovy zákony:

- a) Zákon účinku: reakce, vedoucí k úspěchu, k dosažení cíle se upevňuje, neúspěšná reakce postupně slábne.
- b) Zákon četnosti: činností, cvikem a opakováním se nervové spoje upevňují, nečinností oslabují.

c) zákon pohotovosti: činnost, učení je vždy podmíněno nějakým *motivem*. (Kočka se neučí, nemá-li k tomu důvod, motiv).

Učení je tedy neustálé upevňování spojů.

Námítky: tato teorie neříká nic o vzniku nových kvalit v duševním rozvoji a v učení člověka.

B.F.Skinner rozvíjel toto učení dále – programované učení.

## **5. Teorie učení, založená na tvarové psychologii.**

Lidská zkušenost a činnost má nejen určitý význam, ale také určitou strukturu („tvar“). Učení se podle této teorie uskutečňuje „vzhledem“ a „postřehem“, tj. okamžitým dovtípěním, jak problém vyřešit.

Námítky: přecenění postřehu a nedocenění analytického přístupu k problému učení.

Kdyby tato teorie byla správná, člověk by se nemusel učit, vše by pochopil okamžitě.

Lze si vybrat následující praktické závěry:

- a) Každý problém by měl být prezentován tak, aby žák mohl z daných vztahů pochopit strukturu problému a logické uspořádání učiva (ve fyzice – názorná prezentace nejen předmětů, ale i vztahů mezi nimi).
- b) Pochopí-li žák základní vztahy problému, dovede naučené nejen reprodukovat, ale také aktivně použít v dalším poznávání, nebo v praktické činnosti.
- c) Pronikne-li žák jak ke struktuře, tak i k jednotlivým vztahům problému, nabývá schopnosti zobecňovat konkrétní poznatky a je schopen přenosu metod a myšlenkových operací z jedné situace do druhé, třeba i v různých fyzikálních disciplínách.

# Příprava na hodinu optiky

1. Světlo jako elektromagnetické vlnění
2. Šíření světla
3. Odraz a lom světla
4. Disperze světla
5. Interference světla
6. Ohyb světla
7. Polarizace světla
8. Optické zobrazení zrcadly
9. Optické zobrazení čočkami
10. Optické přístroje

# Vyučovací hodina fyziky (optiky)

## 1. Úvod hodiny

- a) Kontrola domácího cvičení.
- b) Kontrola osvojení předcházejícího učiva.

## 2. Výklad nového učiva

- a) Stanovení dílčího téma, které bude v hodině probíráno.
- b) Stanovení způsobu řešení daného téma.
- c) Vlastní výklad téma.
- d) Analýza získaných výsledků a jejich zevšeobecnění.

## 3. Závěr hodiny

- a) Kontrole osvojení nového učiva.
- b) Zadání domácího cvičení.