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 psychologií.

***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 uchovávání zkušenosti.

4. Teorie učení, založená na behavioristické psychologii.

Behaviour = chování

V 19. století v USA – E.L. Thorndike (Pavlovův současník) – bahaviorismus (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.

Námitky: 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 dovtípením, jak problém vyřešit.

Námitky: 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. 0ptické 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.