

6. POZNÁVACÍ POSTUPY VE VÝUCE CHEMIE

POZNÁVACÍ POSTUP

- ◆ Udává, jakým způsobem si budou žáci osvojovat příslušný vzdělávací cíl.
- ◆ Jde tedy v podstatě o řešení problému spojeného s metodologickou složkou cílů.
- ◆ Jednotlivé poznávací postupy vyplývají jednak z metodologie samotného vědního oboru chemie, jednak z charakteru, zákonitostí a možností osvojování učiva ve vzdělávacím procesu.
- ◆ Obecně existují následující možnosti, kterými si žáci osvojují určité poznatky a činnosti:
 - předání hotového poznatku a činnosti (pedagogický fakt) žákům
 - použití empirického poznávacího postupu
 - použití teoretického poznávacího postupu
 - kombinace empirického a teoretického poznávacího postupu
- ◆ Každá z těchto možností „osvojování učiva“ má určité přednosti a nedostatky.

POZNÁVACÍ POSTUPY V CHEMII:

1. Teoretický poznávací postup:

- pouze teoretický předpoklad, který nebyl ověřen empiricky např. chemickým experimentem
 - ❖ např. poznatky, o vlastnostech prvků s $Z = 105 - 112$, můžeme teoreticky odvodit ze zákonitostí vyplývajících ze vztahů mezi prvky v PSP

2. Empirický poznávací postup:

- poznatek, jehož podstata nebyla doposud teoreticky vysvětlena
 - ❖ např. proč má bílý fosfor složení molekuly P_4 , síra S_8 ...

3. Empiricko – teoretický poznávací postup:

- napřed empirie (většinou náhoda), která se později vysvětlila
- empirický poznatek je možné objasnit příslušným teoretickým poznatkem
 - ❖ např. poznatky z chemické kinetiky – teprve po určení empirických údajů jsme schopni objasnit jejich podstatu přiřazením dané teorie

4. Teoreticko – empirický poznatek:

- poznatek, který můžeme nejprve odvodit teoreticky a pak ověříme jeho platnost empiricky
 - ❖ např. poznatky z chemické termodynamiky – teoreticky zapíšeme výraz pro rovnovážnou konstantu dané chemické rovnice a pak ji empiricky ověříme

Výuka chemie →					
Vědní systém chemie ↓	Teoretický poznatek	Empirický poznatek	Empiricko – teoretický poznatek	Teoreticko – empirický poznatek	Fakt
Teoretický poznatek	+				+
Empirický poznatek		+			+
Empiricko – teoretický poznatek		+	+		+
Teoreticko – empirický poznatek	+	+	+	+	+

Z tabulky vyplývá:

- jakýkoliv poznatek, bez ohledu na jeho charakter ve vědním systému chemie, lze ve výuce zavést jako fakt
- teoretický poznatek lze osvojit ve výuce chemie pouze jako teoretický poznatek nebo jako fakt
- empirický poznatek lze ve výuce zavést pouze jako empirický poznatek nebo jako fakt
- empiricko – teoretický poznatek lze ve výuce zavést jako empirický poznatek, empiricko – teoretický poznatek nebo jako fakt
- teoreticko – empirický poznatek lze ve výuce zavést jako poznatek teoretický, empirický, empiricko – teoretický, teoreticko – empirický nebo jako fakt

Faktory mající vliv na použití určitého poznávacího postupu:

- vybavení školy (chemické aparatury, chemikálie)
- sensorické, motorické a intelektuální dovednosti žáků
- čas potřebný k osvojení daného poznatku

Pro žáky je nejvhodnější ve výuce osvojování teoreticko – empirických poznatků.

Teoreticko – empirické poznatky si mohou žáci ve výuce osvojovat jako teoretický poznatek, empirický poznatek, empiricko – teoretický poznatek, teoreticko – empirický poznatek i jako fakt.

Příklad: Žáci si mají osvojit poznatek, že s rostoucí teplotou se snižuje hodnota pH vody.

Mohou postupovat těmito způsoby:

- **empiricky** – změření pH vody při vyšší teplotě
- **empiricko – teoreticky** – objasněním podstaty empirického poznatku => hodnota součinu vody závisí na teplotě => s rostoucí teplotou se hodnota iontového součinu vody zvyšuje => zvyšuje disociace vody => zvyšuje se hodnota koncentrací iontů H^+ a OH^- => snižuje se hodnota pH => $pH = -\log(H^+)$
- **teoreticky** – žáci si poznatek osvojí na základě teoretického postupu (viz předchozí případ)
- **teoreticko – empiricky** – osvojení proběhne opačným způsobem než u poznatku empiricko – teoretického
- **fakt** – žáci si poznatek osvojí buď sdělením učitele nebo vyhledáním v literatuře

Ve výuce se však nejčastěji používá zavádění poznatků jako pedagogických faktů.

EMPIRICKÉ POZNÁVACÍ POSTUPY

Výsledkem empirického poznávacího postupu použitého ve výuce chemie je empirický údaj (formulovaný v jazyku vědního systému chemie).

Empirický údaj je takový údaj, který odvodíme na základě našich smyslů (zrak a sluch)

Příklady některých empirických údajů a empirických poznatků:

1. Plyn uvolňovaný při reakci Zn s HCl – empirický údaj => uvolněný plyn je molekulový vodík
2. Hnědé zbarvení směsi, kde spolu reagoval KI a H₂O₂ v kyselém prostředí – empirický údaj => v dané chemické reakci se vyloučil jod na základě oxidace jodidu peroxidem vodíku v kyselém prostředí

Empirické postupy:

1. Metoda pozorování – pozorování demonstračních pokusů
2. Metoda experimentování – žáci sami provádějí chemické pokusy
3. Práce s poznatky poskytnutými učitelem nebo získanými v literatuře

Ideální je takový stav, kdy se ve výuce empirické metody a postupy střídají.

Empirický poznatek může ověřovat správnost poznatku teoretického, nebo se může stát základem poznávacího postupu, kdy prostřednictvím teoretického poznatku zdůvodňujeme podstatu poznatku empirického.

TEORETICKÉ POZNÁVACÍ POSTUPY

Výsledkem teoretického poznávacího postupu je teoretický poznatek. Tento poznatek se odvodí na základě intelektuálních dovedností, tedy na základě určitých myšlenkových operací (zobecnění a konkretizace, analýza a syntéza, indukce a dedukce, analogie...).

Příklady:

1. Konkretizací 1. termochemického zákona na určitou chemickou reakci můžeme odvodit reakční teplo přímé reakce z reakčního tepla reakce zpětné.
2. Naopak zobecněním řady empirických poznatků o vztahu hodnot reakčních tepel přímé a zpětné reakce můžeme odvodit 1. termochemický zákon.

Pozor – na základě analogie žáci často odvozují nesprávné poznatky!

Kvůli relativní složitosti teoretického poznávacího postupu mají žáci raději postupy empirické. Žáci často nezvládají složitou teorii pochopit.