

PEDAGOGICKÉ DOVEDNOSTI , VARIABILITA POZNÁVACÍCH POTUPŮ, POČÍTAČOVÉ PROGRAMY

J.ČIPERA,J.BENEŠOVÁ,M.BÍLEK,L.SVOBODA

Článek podává zprávu o výzkumu zaměřeném na efektivitu vytváření poznatků a rozvíjení požadovaných dovedností využitím počítačových programů ve vyučování chemii. Výzkum byl zajišťován v uplynulých třech letech katedrou chemie a didaktiky chemie ZF JU v Českých Budějovicích , didaktiky z katedry chemie PřF UK v Praze a také z katedry chemie VŠP v Hradci Králové. Poslední jmenované pracoviště se výzkumu zúčastnilo až ve třetím roce. Výzkumný kolektiv vedl a program připravil doc. RNDr. Jan Čipera, CSc. Byl hlavním tvůrcem tutoriálního počítačového programu pro vyučování chemii, tzn. učícího programu, fázejícího osvojování učiva a vytvoření požadovaných dovedností do učebních kroků.

Výzkum vychází z hypotézy, že zefektivnění práce učitele chemie a zkvalitnění jeho výsledků lze realizovat výběrem vhodných variant poznávacích postupů, adekvátních vnějším a vnitřním podmínkám osvojovacího procesu. Tyto podmínky jsou dány jak vyučovacím obsahem, prostředky a metodami, tak schopnostmi žáků a pedagogickou i odbornou zkušeností učitele.

1. K pojetí výzkumu

Příprava a pojetí výzkumného projektu vycházely z takového pojetí procesu osvojování učiva, který je jak z hlediska učitele, tak žáka založen na permanentním osvojování učiva zároveň s rozvíjením základních dovedností potřebných pro jeho pochopení a především i na využití učební látky v další životní praxi žáků. Úkolem učitele chemie proto je využívání takových metod, technik a postupů, které umožňují vytvářet rozličné varianty i celkovou strukturu poznávacích procesů a flexibilně je měnit vzhledem k vnějším a vnitřním podmínkám, jež ovlivňují vyučovací proces v učebním předmětu chemie. Doc. Čipera při rozpracování teorie osvojování chemického učiva užívá termín kybernetické pojetí procesu osvojování tak, aby zvýraznil náročnost a komplexnost této činnosti. Variabilní rozpracování úkolů a jejich řešení usměrňuje a rozvíjí poznávací činnost žáků. Zároveň by tak měl být odstraněn určitý stereotyp v osvojování nových poznatků ve vyučovacím procesu chemie, který převládá v praxi. Uvedený závěr se opírá o analýzu zpráv poskytnutých Českou školní inspekcí v letech 1996 a 1997.

Při vytváření výzkumného projektu pro vyučování chemii bylo využito výukových (tzn. tutoriálních) programů vytvořených konsorciem EDUCO, jež jsou koncipovány podle psychologických zásad teorie osvojování učiva. V tutoriálních počítačových programech určených pro výuku chemie jsou v modelových příkladech uvedeny rozličné varianty poznávacích postupů a jejich strukturálních prvků při osvojování daného poznatku a současně i požadovaných dovedností.

2. K organizaci výzkumu

Ve výzkumu byl použit tutoriální výukový program REDOX I-VII, který byl strukturován do vyučovacího obsahu, a zpočátku bylo sledováno jeho využití při osvojování učiva. Především však byla zaměřena pozornost na činnosti učitele chemie, zejména na rozvíjení jeho pedagogických dovedností efektivně pracovat s daným programem a na jeho schopnosti variabilně strukturovat učivo. Práce s daným programem tak rozvíjí schopnost učitele variabilně přizpůsobit poznávací proces konkrétním podmínkám vyučování chemii.

Jako příklad je modelově předkládána varianta postupů a jejich strukturálních prvků při řešení úlohy: **Reaguje zinek s měďnatými kationty?**

Pro řešení se počítalo s následujícími variantami poznávacích postupů :

- *na počátku použít empirický postup a v něm vyjít z modelovaného průběhu chemického experimentu;*
- *na počátku použít empirický postup a v něm vyjít až z výsledku chemického experimentu;*
- *přímo vyjít z výsledků řešení této úlohy;*
- *přímo začít provádět translaci empirických poznatků (zápis chemické rovnice);*
- *variabilně řešit translaci empirických poznatků (zápis chemické rovnice);*
- *variabilně řešit interpretaci výsledků (výběr správných odpovědí) atd .*

Uvedený výzkum včetně jeho přípravy byl prováděn čtyři roky. V rámci různých forem přípravy učitelů chemie bylo testováno 350 pre-a postgraduálních učitelů. Stupeň osvojených pedagogických dovedností se zjišťoval analýzou výsledků vytvořených variant poznávacích postupů k řešení následujících vyučovacích cílů:

Na základě samostatně vybraných empirických a teoretických poznávacích postupů dovést žáky k osvojení poznatků získaných při řešení následujících otázek:

Jaký je vztah mezi rychlostí reakce sodíku a draslíku s vodou?

Jaké je chování sodíku v nasyceném roztoku chloridu sodného?

Organizace výzkumu měla následující chronologický postup:

■ *Od školního roku 1995/96 byl vybraným učitelům chemie pro pozorování využití uvedených tutoriálních programů předán s potřebnými pokyny dotazník, v jehož jednotlivých položkách učitelé zaznamenávali použití variability poznávacích postupů tak, jak jsou namodelovány v používaných programech.*

■ *Následná diskuse při analýze výsledků dotazníku byla zaměřena zejména k stanovení předností a nedostatků jednotlivých poznávacích postupů, a to vzhledem ke kategorii času, k náročnosti procesu osvojování učiva, k výchozí poznatkové struktuře žáků atd.*

■ *Vlastní výzkum probíhal tak, že učitelům byly předloženy uvedené cíle výuky, ke kterým bylo třeba vytvořit rozličné varianty poznávacích postupů včetně jejich strukturních prvků. Předpokládané operace učitelů a žáků vycházejí z osvojené žákovské poznatkové struktury.*

Odpovědi učitelů byly vyhodnoceny vzhledem k následujícím kritériím:

-počet variant poznávacích postupů při osvojování učiva

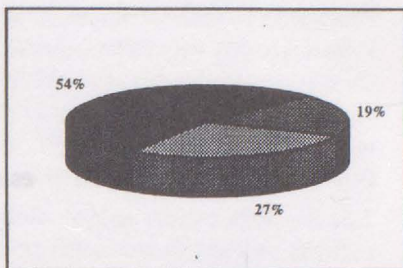
-úplnost vytvořené struktury poznávací činnosti

3. Empirické výsledky

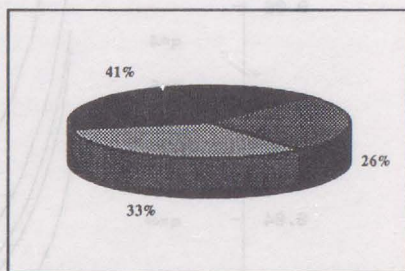
Ze všech získaných empirických výsledků jsou uváděny pouze ty, které byly získány za poslední dva roky, a to celkem od 176 učitelů. Dále uvedené výsledky jsou průměrem údajů získaných řešením dvou učebních úloh.

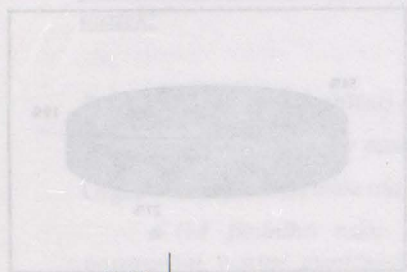
3.1. Ke kvantifikaci variant vytvořených poznávacích postupů

Hodnocení variant poznávacích postupů v tomto výzkumu bylo trojstupňové: řešení velmi správné, správné a nedostatečné. Celkově za velmi správné, správné, či nedostatečné řešení dané úlohy byly považovány takové vytvořené postupy, ve kterých byly adekvátně brány v úvahu minimálně tři, dvě, nebo jedna varianta poznávacího postupu. Např. čtyři varianty objasňování učiva je možné získat následující kombinací: chemického pokusu, poskytnutím empirických údajů, interpretací empirických poznatků na základě dvou rozdílných teoretických přístupů. Výsledky viz graf č. 1. **1: velmi správně (19,3%) 2: správně (27,1%), 3: nedostatečně (53,6%)**



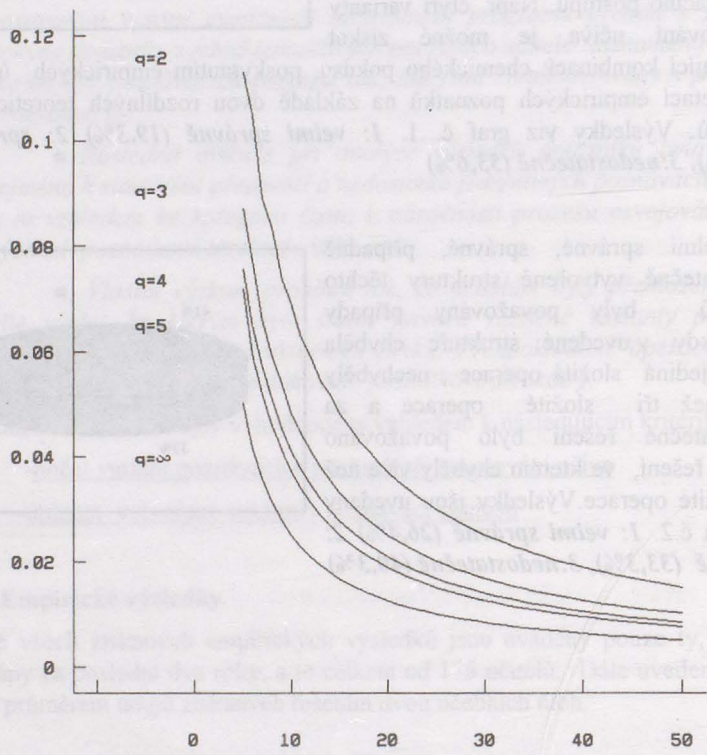
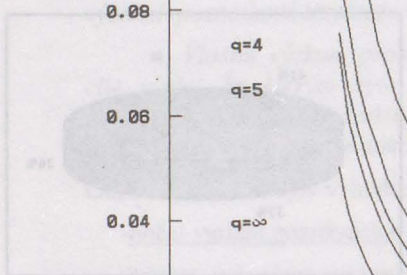
Za velmi správné, správné, případně nedostatečně vytvořené struktury těchto postupů byly považovány případy řešení, kdy v uvedené struktuře chyběla pouze jediná složitá operace, nechyběly více než tři složitě operace a za nedostatečné řešení bylo považováno takové řešení, ve kterém chyběly více než tři složitě operace. Výsledky jsou uvedeny v grafu č.2. **1: velmi správně (26,4%) 2: správně (33,3%), 3: nedostatečně (40,3%)**





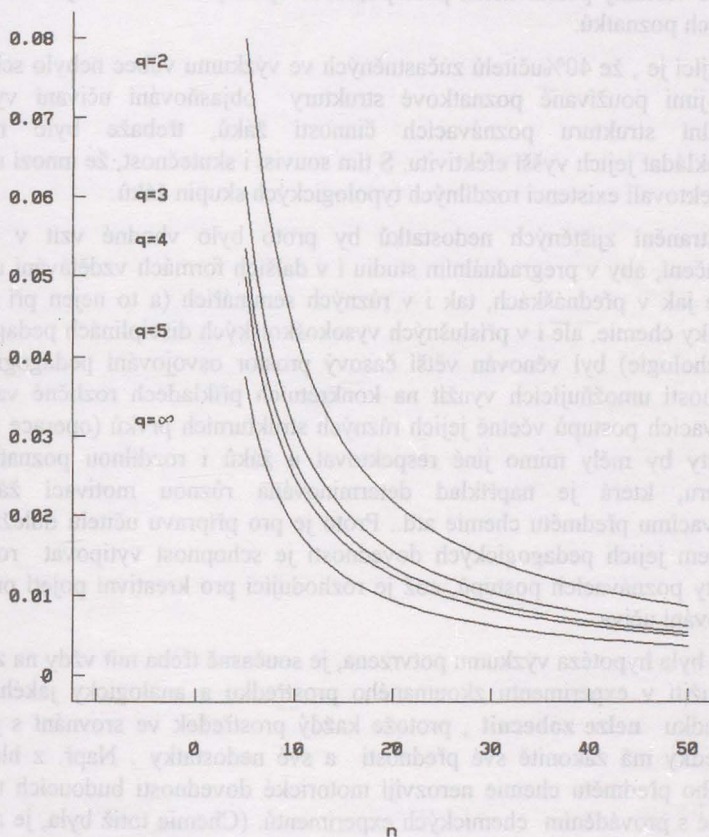
Podobně jako poznávacích postupů v tomto výzkumu bylo vytvořeno šest různých způsobů, kterými se poznávací postup provádí. Každý z nich je odlišný od ostatních tím, že má jinou strukturu a obsah. Každý z nich je odlišný od ostatních tím, že má jinou strukturu a obsah. Každý z nich je odlišný od ostatních tím, že má jinou strukturu a obsah.

$$p_i = 0.5$$



n

$$p_i = 0.25$$



Závěr

Provedený výzkum prokázal, že při záměrném využívání tutoriálních programů k realizaci cílů vyučování chemie zvyšuje kvalitu didaktické přípravy učitelů chemie osvojování pedagogických dovedností, které jsou spojeny s vytvářením variabilních poznávacích postupů. Přes pozitivní výsledky verifikující navrženou hypotézu byly při výzkumu zjištěny následující nedostatky v pedagogické činnosti vyučujících :

1. Skoro 50% učitelů nebylo schopno při realizaci cílů výuky kreativně zvolit rozličné varianty poznávacích postupů, neboť spíše preferovali objasňování již hotových poznatků.

2. Varující je, že 40% učitelů zúčastněných ve výzkumu vůbec nebylo schopno místo jimi používané poznátkové struktury objasňování učivání vytvořit variabilní strukturu poznávacích činností žáků, třebaže bylo možno předpokládat jejich vyšší efektivitu. S tím souvisí i skutečnost, že mnozí učitelé nerespektovali existenci rozdílných typologických skupin žáků.

K odstranění zjištěných nedostatků by proto bylo vhodné vzít v úvahu doporučení, aby v pregraduálním studiu i v dalších formách vzdělávání učitelů chemie jak v přednáškách, tak i v různých seminářích (a to nejen při výuce didaktiky chemie, ale i v příslušných vysokoškolských disciplínách pedagogiky a psychologie) byl věnován větší časový prostor osvojování pedagogických dovedností umožňujících využít na konkrétních příkladech rozličné varianty poznávacích postupů včetně jejich různých strukturálních prvků (operace žáků). Varianty by měly mimo jiné respektovat u žáků i rozdílnou poznátkovou strukturu, která je například determinována různou motivací žáků k vyučovacím předmětům chemie atd.. Proto je pro přípravu učitelů důležité, že základem jejich pedagogických dovedností je schopnost vytipovat rozličné varianty poznávacích postupů, což je rozhodující pro kreativní pojetí procesu osvojování učiva.

I když byla hypotéza výzkumu potvrzena, je současně třeba mít vždy na zřeteli, že použití v experimentu zkoumaného prostředku a analogicky jakéhokoliv prostředku **nelze zobecnit**, protože každý prostředek ve srovnání s jinými prostředky má zákonitě své přednosti a své nedostatky. Např. z hlediska učebního předmětu chemie nerozvíjí motorické dovednosti budoucích učitelů spojené s prováděním chemických experimentů. (Chemie totiž byla, je a vždy bude vědou experimentální). Také z hlediska osobnostně rozvíjejícího modelu žáka neumožňují současné výukové počítačové programy realizovat potřebu autonomie (ve shodě s autodeterminační teorií).

Kontaktní adresy autorů:

Číperka J., *Doc, RNDr, CSc* *KCHDCH, Zf JU, Č. Budějovice*

KUDCH, PŘ FUK

Benešová J., *RNDr, CSc* *KLCH, LFUK, Hradec Králové*

Bílek M., *Mgr, PhD* *KCH, VŠP Hradec Králové*

Svoboda L., *Mgr* *KCHDCH, Zf JU, Č. Budějovice*