

## OPONENTSKÝ POSUDEK DIZERTAČNÍ PRÁCE

**Autorka: PhDr. Michaela Ulrychová**

**Oponentka: doc. PaedDr. Jana Coufalová, CSc.**

**Název disertační práce:**

### **Konstrukce poznatků žáky v matematice (na příkladu Pythagorovy věty)**

Práce má vlastní textovou část v rozsahu 122 stran (autorka začíná číslování až za obsahem u textu první kapitoly) a rozsáhlou přílohovou část (92 stran). V úvodu autorka seznamuje se subjektivními důvody, které vedly k volbě tématu, se strukturou práce a volně rovněž s cílem práce. Následující kapitola je věnována teoretickým východiskům práce ze dvou pohledů. Vymezeny jsou obsah matematického poznání a oblast matematických schopností, ve vztahu k tématu práce je stručně popsán mechanismus konstrukce matematických poznatků. Následně autorka vyjadřuje své pedagogické přesvědčení, které vidí především v důrazu na konstruktivistické pojetí vyučování. Uvedená idea je základním pilířem všech následujících částí publikace.

Z textu je zřejmé, že si autorka dobře uvědomuje rozdíl mezi potenciálem úlohy a efektivitou jejího využití ve vyučování a v této souvislosti i roli učitele. Toto uvědomění se odrazilo v další části práce, ve které nezkoumá úlohy izolovaně, ale v reálném prostředí. Vlastní zkušenosti z vyučovacího procesu vedou doktorandku k uvážlivému postoji vůči konstruktivistickému a transmisivnímu vyučování. Ztotožňují se s jejím názorem, že v realitě školního vyučování jde spíše o míru uplatnění těchto přístupů, ne o uplatnění pouze jednoho z nich v čisté podobě.

Teoretická část pokračuje vysvětlením principů akčního výzkumu, který je základním metodologickým nástrojem předložené práce. Doktorandka popisuje stav poznání v oblasti akčního výzkumu v didaktice matematiky, uvádí české i zahraniční prameny. Zdůrazněn je význam analýzy učebních procesů pro studenty učitelství i pro učitele v praxi. Souhlasím s názorem, že akční výzkum je vhodným nástrojem pro rozvoj učitele. Následuje popis uplatnění metody akčního výzkumu v prováděných experimentech s upozorněním na specifika daná charakterem a cílem autorčina výzkumu. Oceňuji, že doktorandka si je dobře vědoma subjektivních prvků, které do výzkumných situací jako jejich přímý účastník přinášela (s. 37). Ke zvýšení objektivity byli proto do dvou experimentů zařazeni externí pozorovatelé.

Vlastní výzkum tvoří tři experimenty s vzájemnou vazbou danou výzkumnými otázkami, ale i reflexí předchozího výzkumu v metodice užitě v následujících cyklech. Patrná je gradace výzkumných zkušeností autorky. První experiment byl zaměřen především na proces řešení úlohy ve třídě, individuální konstrukci poznatků a roli učitele v tomto procesu.

Proběhl v 7. ročníku ve čtyřech vyučovacích hodinách. Průběh a výsledky experimentu vedly autorku k upřesnění výzkumných otázek a doplnění metod pro sběr dat. Zatímco v prvním cyklu se doktorandka zaměřila na konstruování nového poznatku, ve druhém cyklu provedeném ve stejné třídě proběhlo znovuobjevení Pythagorovy věty v prostředí čtverečkováného papíru za uplatnění metody postupného uvolňování konstant. Druhý experiment již proběhl v závěru s externím pozorovatelem, z průběhu hodin byl pořizován audiozáznam. To umožnilo detailnější analýzu konstrukce poznatku jednotlivými žáky a částečné podnícení komunikace mezi žáky. Za velmi cenné považují ukázky variability metod řešení. Výrazný metodologický posun nastal u třetího experimentu. Ten probíhal mimo běžné vyučovací hodiny v kvartě osmiletého gymnázia, s menším počtem žáků, za přítomnosti externího pozorovatele a s odlišnou organizací činnosti žáků. Frontální práce byla nahrazena prací ve skupině, zcela se změnila činnost experimentátorky. Sledován byl opět proces znovuobjevení Pythagorovy věty.

Velmi detailně je různými způsoby zaznamenán a analyzován průběh činností skupiny i jednotlivých žáků, což umožnilo sledovat skupinovou i individuální konstrukci poznatku. Zvláštní pozornost si zasluhuje schéma na s. 105, které zachycuje i změny sociálních rolí v průběhu skupinové práce. Jisté problémy vznikaly podle mého názoru v oblasti komunikace mezi experimentátorkou a žáky. V přípravě experimentu i při vlastním průběhu měla doktorandka věnovat více pozornosti volbě jazyka při komunikaci se žáky. Komunikační šumy prodlužovaly dobu řešení a odváděly žáky od ústředního problému (nepochopení slova symbolicky, formulace nápovědy apod.).

Pro celou práci je typická poctivost autorky v přístupu k experimentům, velká schopnost sebereflexe, uvědomění si rizika zobecňujících závěrů. Oceňuji, že jsou respektovány různé učební styly žáků (s. 113). Přes celkové zaměření práce na konstruktivistické pojetí vyučování je přístup doktorandky skutečně individuální i s přijetím skutečnosti, že někteří žáci nechtějí jít cestou objevování a více jim vyhovuje přijímání hotových poznatků.

Obdivuhodným způsobem je zvládnuta formální stránka práce. Text je přehledný, logicky členěný, jazykově správný. Účelně jsou zařazeny obrázky a tabulky, autorka pečlivě dodržuje pravidla pro citace a odkazy.

V předložené práci se nevyskytují odborné a metodické chyby, dále uvádím pouze několik námětů pro diskuzi:

- s. 48 – Není otázka učitelky („Známe-li délky dvou stran v trojúhelníku, jak vypočítáme délku té třetí?“) zavádějící, protože vede k ne-modelu?
- s. 50 – Pozorovala autorka, že odpovědi žáků typu „uvedení vzorce pro výpočet obsahu trojúhelníka“ u geometrické úlohy mohou být podobným jevem jako je provedení „nějaké operace“ s čísly, které se objevuje při řešení slovní úlohy (musím něco udělat, něco říct)?
- s. 50 – Větu objevil Petr, ne všichni žáci prošli procesem až k objevu Pythagorovy věty. Pro další skupinu žáků byla etapa objevování dostatečně dlouhá k tomu, aby plně pochopili podstatu problému a byli schopni přijmout přesnou formulaci věty. Domnívám se však, že u některých žáků nebyla doba pro vlastní objevitelskou činnost dostatečně dlouhá, proto bylo jejich poznání formální. Autorka vyjadřuje jisté zklamání, je však otázkou, zda při běžné organizaci vyučování daném rozvrhem a délkou vyučovací hodiny mohl být výsledek jiný.
- s. 63 – Jak proběhlo instruování externích pozorovatelů před experimentem?
- s. 81 – Experimentátorka nechala vytvořit skupiny spontánně. Zjišťovala dodatečně, zda byla struktura skupin výrazně rozdílná z hlediska dosavadního hodnocení v matematice?

s. 85 – Odhad obsahu, který provedla Alena, je považován za chybný. Jaký odhad je pro autorku správný? Je kritériem správnosti vztah mezi odhadovanou a skutečnou hodnotou, nebo je „správnost“ podmíněna postupem, kterým byl odhad určen?

### **Závěr**

Předloženou publikaci doporučuji k obhajobě. Považuji ji za cenný přínos k rozvoji didaktiky matematiky nejen z pohledu zkoumání účinnosti konstruktivistických přístupů k výuce matematiky, ale významně rovněž v oblasti metodologie. Podle mého názoru tato stránka práce výrazně převyšuje běžné požadavky kladené na disertační práci.

doc. PaedDr. Jana Coufalová, CSc.  
oponentka

V Plzni dne 12. května 2011