

Posudek oponenta na disertační práci

Michaela Ulrychová:

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

Přetrvávající bolestí vyučování matematice (nejen v České republice) je edukační styl zaměřený na reprodukci a imitaci. Již dlouho se volá po zvýšení tvořivosti a autonomie žáka. Již více než půl století se tento problém zkoumá v odborné literatuře na celosvětové úrovni. Navzdory mnoha hodnotným výsledkům výzkumu a mnoha apelům z decizní sféry školství se situace mění líně. Příčina toho, proč nedokážeme uvést výsledky výzkumů do praxe, tkví ve špatné interakci teorie a praxe. Jazyk teorie neoslovuje učitele, neukazuje jim, jak do svého každodenního vyučování promítnout výsledky praxe, nedokáže je motivovat k tomu, aby pocítili potřebu změny. Jedna z cest, jak uvedený problém řešit, spočívá v úzkém propojení obou oblastí: teoretického výzkumu a každodenní praxe učitele. Akční výzkum je asi nejúčinnější cestou k tomuto cíli. Realizátorem takové cesty bude učitel, který se postupně seznamuje s myšlenkami teorie, hledá cesty, jak je implementovat do své praxe, připravuje, realizuje a analyzuje hodiny, ve kterých je zdůrazněna tvořivost žáků. Zvláště hodnotná je pak tato práce v případě, že učitel dává o svých zkušenostech výpověď – nejprve v jazyce teorie, pak i v jazyce učitelské praxe. Právě tento cíl si klade autorka ve svém výzkumu.

Předložená práce má 19 částí: úvod, 4 kapitoly, seznam použité literatury a 13 příloh.

V úvodu, který je zařazen jako kapitola 1 (s. 1-2), autorka popisuje své předchozí zkušenosti s výzkumem v oblasti didaktiky matematiky i rozhodnutí pokračovat ve výzkumu na úrovni doktorského studia. Podává zde i stručný přehled práce, která je zaměřena na objevování Pythagorovy věty žáky 7. ročníku ZŠ a kvarty osmiletého gymnázia.

Druhá kapitola (s. 3-22) má přípravný charakter a dokumentuje dobrou orientaci autorky v odborné literatuře. Nejsou zde zbytečné citace, uvedeny jsou pouze ty teoretické myšlenky, které jsou pro výklad dalších kapitol potřebné. Pochopitelně je zde akcent na akčním výzkumu.

Třetí kapitolou (s. 24-43), která je věnovaná metodologii, začíná popis autorčina výzkumu. Jsou zde formulovány čtyři výzkumné otázky a je popsána cílová skupina, je dána didaktická analýza Pythagorovy věty, osvětlen pojem výukový experiment, popsán způsob sběru dat a nosné myšlenky zakotvené teorie, která je hlavním nástrojem autorčiny analýzy.

Čtvrtá kapitola (s. 44-110), která je věnována experimentální činnosti, tvoří jádro studie. Je rozdělena do tří cyklů. První cyklus popisuje experiment připravený, uskutečněný a analyzovaný autorkou na začátku její výzkumné práce. Na přípravě, realizaci i popisu čtyř výukových hodin z října roku 2003 v 7. ročníku je patrná malá zkušenost autorky s touto aktivitou. S někdy ne zcela jasným popisem hodin matematiky kontrastuje závěr této části, tedy odstavec 4.1.4 *Reflexe*. V něm autorka přesně odhaluje a komentuje slabá místa své činnosti: ne příliš šťastný výběr úloh, nereálná očekávání, problém se vzájemnou komunikací žáků, nepřipravenost autorky na výrazné rozdíly v objevitelských schopnostech žáků a malá zkušenost autorky s výukovým experimentem.

Druhý cyklus, který se odehrál ve stejné třídě o půl roku později, je již popsán výrazně lépe. Nejprve je popsán jen přehledově (s. 31-63), pak je analyzován a kódován v duchu ukotvené teorie (s. 63-67), poté je podrobněji popsáno chování deseti žáků (s. 68-75) a nakonec je popsáno znovuobjevení Pythagorovy věty žáky. Pro čtenáře by byl text plynulejší, kdyby

podrobný popis toho, co se ve třídě odehrálo, byl uveden v první části druhého cyklu. Autorka by se tím asi vyhnula i zbytečným opakováním, jakým je objev žákyně Tamary popsán na straně 62 i 75. Za nejdůležitější přínos navrhovaného uspořádání textu považuji to, že by se hlavní autorčin výsledek této části, tedy aplikace ukotvené teorie na danou databázi, dostal na závěr a byl by vyvrcholením celé této části. V této souvislosti nutno zdůraznit, že pojmové schéma na straně 67 je výsledkem náročné intelektuální práce. Nejprve musí výzkumník pečlivou analýzou protokolů odhalit jevy, které charakterizují dění ve třídě a zejména objevitelský proces. Pak musí najít pro tyto jevy vhodné pojmenování a termíny organizovat ve smyslu ukotvené teorie. Nakonec je potřebné zavedené termíny upřesnit nebo dokonce vymezit. Tato poslední činnost je nejnáročnější a není jednorázová. Nejen v didaktice matematiky, ale ve všech vědních disciplínách se terminologie permanentně vylepšuje. Impulzem k vylepšení bývají nejasnosti a nesrovnalosti, které se v používané terminologii objeví. Na dvě takové nejasnosti vztahující se ke schématu na straně 67 chci upozornit a požádat autorku o jejich vyjasnění při obhajobě. První nejasnost se týká kategorie „Transfer zkušeností a poznatků“. Jaký je rozdíl mezi transferem zkušeností a transferem poznatků? Proč se v celé práci o transferu zkušeností mluví pouze na dvou místech? Je možné tento jev ilustrovat? Další nejasností v předložené práci je nevyjasněnost vztahu termínů rytmus a periodicitu. Z nich pouze první je uveden ve schématu na s. 67. Druhý termín se na několika místech k prvnímu váže. Jaký je mezi těmito termíny vztah? Je použití slova „periodicita“ na s. 75² korektní? Nemá zde být slovo „rytmus“?

Třetí cyklus se odehrál v kvartě osmiletého gymnázia o pět let později. Jeho zpracování je nejkvalitnější částí disertační práce. Celkem 13 žáků pracuje ve 4 skupinách. Práce skupin je popsána a analyzována. Přitom jedna skupina, složená ze 4 dívek, je popsána a analyzována velice podrobně (s. 94-106). Pracují pouze tři dívky, Marcela jen přihlíží. Konverzace dívek dává nahlédnout do mechanismu skupinového objevování. Kostra celého procesu je umně schématicky zapsána na straně 105. Zvědavý čtenář se při hlubším zkoumání tohoto schématu ptá, zda by bylo možné přesněji charakterizovat typy těch jevů, které jsou ve schématu popsány slovy „doplňují se“ a „ovlivnění“. Například hned na s. 96 ve sloupci „1-1“ a řádku „úroveň 2“ je popsána situace: Klára řekne řešení, Nela to přesvědčivě zopakuje a Klára řekne „Jo, já už to vidím.“ Tuto spolupráci dívek autorka komentuje slovy „jako by v tom K. neviděla své řešení (K. popostrčila svým nápadem N., N to dotáhla, protože K. to asi až teď pochopila)“. Z autorčina komentáře není jasné, co vedlo K. k plnému pochopení faktu: byl to níže uvedený argument N. o dvou čtverečcích nebo pouze přesvědčivě zopakovaná slova K. ? Analýza jevu „přesvědčení“, který je podle mého názoru přítomen u každého poznání žáka a u žákem objeveného poznání zcela výrazně, zasluhuje další zkoumání. Materiál, který autorka svým výzkumem získala, je k takovému bádání dobře připraven.

Po zevrubné analýze skupiny 1 uvádí autorka stručnou analýzu dalších tří skupin. Závěrečná reflexe, opět dělena na části výuky a výzkumu, je napsána stručně a jasně. Autorka si dobře uvědomuje vlastní rezervy a toto poznání jí určitě pomůže zvýšit kvalitu pedagogické práce.

Poslední, pátá kapitola sumarizuje výsledky výzkumu. Ty jsou dvou druhů: 1) obecné, týkající se hlavní zkoumané kategorie „konstrukce poznatků“ a 2) změny, ke kterým v důsledku výzkumu došlo ve vědomí autorky. Podle nadpisů soudě, autorka uvádí pouze výsledky prvního druhu. Jenže v textu se zmiňují i výsledky druhého druhu. Přesto by asi bylo vhodné zařadit i sem podkapitulu věnovanou výsledkům druhého druhu a sumarizovat v ní i hodnotné reflexe uvedené na stranách 55-57,76 a 109.

Výsledky výzkumu jsou přehledně zachyceny schématem na straně 112. Konstrukce poznatků je členěna do dvou pod-kategorií, na individuální konstrukci a společnou konstrukci.

Domnívám se, že zde zkoumaná individuální konstrukce není v pravém slova smyslu individuální. Tou by byla, kdyby žák pracoval zcela samostatně, například doma a neměl možnost, v případě potřeby, svoje myšlenky s někým konzultovat. Zde zkoumaná individuální konstrukce je jen *relativně individuální*. Na druhé straně i ve společné konstrukci každá konkrétní myšlenka vzniká pouze v jedné hlavě. Popsaná skutečnost nás vede k potřebě přesněji vymezit termíny společná vs. individuální konstrukce. To je ale věc náročná, vyžadující diskusi odborné veřejnosti. Autorka uvádí hlasy předních odborníků (H. Steinbring, R. Hershkowitz, N. Hadas a B. Jaworski), z nichž žádný požadované vymezení neuvádí. Podle mého soudu zde je žádoucí zvažovat interakce subjektů jak na úrovni kognitivní a meta-kognitivní, tak na úrovni emocí a přesvědčení.

Dodávám, že několik konkrétních připomínek, které nepovažuji za důležité uvádět zde, jsem dal přímo autorce.

Předložená disertační práce přináší nové poznatky jak v oblasti objevování a konstrukce poznatků žáky, tak v oblasti práce učitele a postupných změn jeho pedagogického přesvědčení a pedagogických znalostí. Navíc kapitola čtvrtá a příslušné přílohy představují dobře zpracovaný materiál vhodný k dalšímu výzkumu.

Doporučuji, aby předložená práce byla připuštěna k obhajobě a aby po jejím obhájení byl autorce udělen titul Ph.D.

V Praze 21. 5. 2011

prof. RNDr. Milan Hejný, CSc.