

Posudek disertační práce

„Aktivity dětí při vytváření pojmu přirozené číslo“

Autor disertační práce: Mgr. Šárka PĚCHOUČKOVÁ

Oponentka: doc. PhDr. Alena HOŠPESOVÁ, Ph.D.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta, Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice

I. Aktuálnost zvoleného tématu

Práce shrnuje poznatky z dlouhodobého výzkumu vytváření pojmu číslo žáky na počátku školní docházky. Vyučování matematice v tomto období je považováno za základ pozdějšího studia této disciplíny, proto je jeho zkoumání stále aktuálním tématem. Práce především vychází z teoretického rámce „proceptu“. Tuto teorii rozvíjí a obohacuje.

II. Vymezení cíle disertace a jeho splnění

Vymezení cíle disertační práce nalezneme v práci na dvou místech. V úvodu autorka uvádí jako cíl „zkoumání kognitivních mechanismů v oblasti budování představy přirozeného čísla“. Po provedení několika experimentů, které byly považovány za předvýzkum, byl cíl podrobněji rozpracován (str. 46). Z formulace cílů („zjistit, popsat“) je zřejmé, že autorka směřovala k registraci a popisu jevů.

III. Zvolené metody a výsledky disertace

Východiskem práce byla sada experimentů, jejichž uskutečnění pomohlo k precizaci výzkumných otázek i při hledání metod. Tyto experimenty byly různorodé, uskutečnily se v různých podmínkách; jeden z nich byl např. součástí běžného vyučování. Jejich hodnocení je v práci provedeno za každým experimentem a je označeno jako sebereflexe¹. Prezentace výsledků zůstala většinou na úrovni popisu kognitivních strategií testovaných žáků. Autorce vyhodnocení úvodních experimentů sloužilo především k získání zkušeností.

Teoretickým základem práce je teorie proceptu autorů Talla a Graye. Tento teoretický rámec navazuje na různé teorie, jejichž autoři se pokusili rozlišit, zjednodušeně řečeno, dynamické a statické rysy matematických vědomostí. Tall a Gray k tomuto rozlišení,

¹ Chápeme-li sebereflexi jako proces směřující k sebepoznání, není toto označení výstižné. Jedná se spíše o hodnocení průběhu experimentů.

vyjádřenému v jejich případě pojmy *proces* a *koncept*, připojují pojem *procept* jako amalgám dvou předchozích. Rozlišit, kdy žák již dosáhl úrovně *proceptu*, je mimořádně obtížné z několika důvodů:

- samotný termín *procept* je třeba chápat jako hypotetický
- stejně tak hypotetické je označit určité chování žáka za projev toho, že dosáhl *proceptu* zkoumaného pojmu
- také není jisté, zda strategie, kterou žák použil pro řešení konkrétní úlohy, demonstruje jeho dosažený vývoj².

Výsledky získané v předvýzkumu je třeba hodnotit z tohoto pohledu, protože v každém z experimentů řešilo několik žáků jen několik úloh a používali vždy jen jeden prostředek modelování.

Autorka také na některých místech používá také pojem „vhled do čísla“. Není zcela jasné, jak souvisí tento pojem (na str. 11 vysvětlený citátem z Pedagogického slovníku „rozumět pochopení vztahů mezi prvky, uvědomění si souvislostí“) s používanými pojmy *proces*, *koncept*, *procept*.

Třetí experiment předvýzkumu považuji za nejzajímavější, i když z celku práce vybočuje. Východiskem nebyla jen teorie *proceptu*. Autorka pro vyhodnocení experimentu vytvořila typologii staveb z krychlí. Při zpracování výsledků pak popsala, jak testovaní žáci stavěli jednotlivé stavby a řadila je k předem definovaným typům. Použitý materiál neumožnil dát získané výsledky do souvislosti s předchozími zjištěními. Autorka si tuto slabinu uvědomila a v hodnocení experimentu to vyjádřila.

Na str. 44 začíná popis experimentů, které představují vlastní výzkum. Autorka zkoumala skupinu asi 50 prvňáčků v období od listopadu do července. Podařilo se jí tak získat rozsáhlý výzkumný materiál. Záznam i zpracování výsledků se vyznačují mimořádnou pečlivostí a snahou o co nejpravdivější zachycení skutečnosti (zejména část 3.3.2.4).

V zadávání úkolů i zpracování výsledků nacházím ale některé problematické momenty:

- Vysvětlení „*procedury count on*“³ (str. 44 a 45) nebere vůbec v úvahu dovednost žáků odříkat číselnou řadu. Uvedený postup počítání je ale na dovednosti odříkat číselnou řadu od kteréhokoli (probraného/známého) čísla závislý.

² Autorka si to zřejmě uvědomila a na str. 12 uvádí „...děti ne vždy používají k vyřešení problému tu nejsilnější strategii ze svého repertoáru. Proto je důležité dát dětem příležitost řešit takové problémy, které podníčí jejich současné chápání čísla a přimějí je k použití složitějších strategií.“

³ Proč není používán český název?

- Nikde v práci se neuvádí, zda žáci používali Cuisenairovy kostky běžně ve školním vyučování. Autorka se způsobem, jak byla čísla (a sčítání) ve škole vyvozena a procvičována, vůbec nezabývá. V českých školách se během docházky do 1. ročníku klade velký důraz na zvládnutí spojů sčítání a odčítání. Např. s postupem „počítání dále“ se s velkou pravděpodobností čeští prvňáčci ve škole nesetkají.
- Má být poznámka na str. 50₂₁⁴ chápána tak, že větší čísla nemohou být chápána jako koncept? Domnívám se, že mohou.
- Vzhledem k tomu, že reprezentace pomocí Cuisenairových kostek a pomocí peněz má zcela rozdílnou povahu, nepovažuji používání Cuisenairových kostek jako platidla za vhodný kontext. Mohlo to způsobit problémy, které měla Kateřina v Ilustraci 1 na str. 86, či Eliška na str. 95). Navíc je jisté, že žáci mají již v 1. ročníku bohaté zkušenosti s nakládáním s penězi.
- Domnívám se, že rozlišení strategie „zaplňování“ a „známých faktů“ bylo problematické. Co rozhodovalo? Čas? Porovnáme-li výsledky Talla a Graye s touto prací (str. 82), soudím spíše, že tito autoři neberou v úvahu některé odlišnosti v postupech žáků, které zde určují samostatné strategie.
- Jak již bylo řečeno výše, odvozování úrovně chápání čísel od strategií, které žáci používají při jejich modelování, je problematické. Kdyby např. v první ilustraci na str. 82 žák mlčky položil postupně na stůl dva dvojkové hranolky, znamenalo by to, že počítá po dvou (proces) nebo že má číslo zafixováno jako součet $2 + 2$ (koncept, procept)?
- Je vhodné interpretovat použití více jak dvou hranolků jako procesuální chápání čísla? Neznamená to naopak, že žák si dobře uvědomuje různé možnosti rozkladu čísel – tedy je na proceptuální úrovni?
- Jako může dítě odpovědět správně bez pozorování komínu (str. 84¹⁵)?
- Propojení teorie separovaných a generických modelů a teorie proceptu na str. 86 se mi jeví jako mechanické a podle mého soudu nesouhlasí s vymezením pojmů *generický model* a *separovaný model* v kapitole 3.1.
- Popis souboru kognitivních fenoménů (str. 92) je velmi detailní. V některých případech by bylo možné popsané chování žáků interpretovat i jinak, např. jako bezděčné pohyby.
- Nerozumím tomu, proč je chápání čísla v Ilustraci 1 na str. 94 označeno jako kvalitativní.
- Nevím, proč byl k práci připojen text na str. 100 – 104.

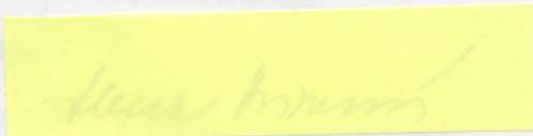
⁴ „V tomto experimentu nebudou řešeny úlohy na odlišení konceptu a procesu. ... Chápání čísla 9 jako konceptu by bylo vzhledem k počtu kostek, ze kterých by musel být komín postaven, zkruslené.“

Práce obsahuje kompletní přehled většiny výsledků získaných v experimentech ve formě tabulek (str. 25 – 26, str. 53 – 73 a str. 77 – 79). Součástí práce jsou rozsáhlé přílohy, které precizně uvádějí všechna výzkumná zjištění. Je otázkou, zda se podařilo toto množství informací zpracovat. Za velmi cennou považuji tu část, ve které autorka na několika případových studiích ukazuje, jak se měnila volba strategie u jednotlivých žáků, a navrhuje strategii pro učitele.

IV. Závěr

Posuzovaná práce obsahuje velké množství velmi pečlivě zpracovaného materiálu. Poznámky a otázky, které jsem uvedla výše, jsou míněny jako podnět k další práci. Podle mého soudu Mgr. Pěchoučková projevila schopnost formulovat výzkumné otázky, zpracovat výzkum a samostatně jej vyhodnotit. Z toho důvodu je možné konstatovat, že práce splňuje požadavky, které se kladou na disertační práce v doktorském studiu v oboru didaktika matematiky. Práci doporučuji k obhajobě.

V Č. Budějovicích 30. 5. 2007


doc. PhDr. Alena Hošpesová, Ph.D.