

# Oponentní posudek disertační práce

*Autor disertační práce*

Mgr. Magdalena Krátká

*Název disertační práce*

Srovnání ontogenetického a fylogenetického vývoje porozumění jevu nekonečno v geometrickém kontextu

*Obor*

Didaktika matematiky

*Charakteristika disertační práce*

Cílem práce je hledání základních epistemologických překážek při vytváření a chápání pojmu nekonečno v geometrickém kontextu. Autorka vychází především ze současných zahraničních psychologických a filozofických výzkumů a jejich transferu do didaktiky matematiky. Odvolává se hlavně na Brouseaovy myšlenky a způsoby vyhledávání a zkoumání možných překážek ve vyučování matematice a jejich příčin, mezi nimiž byly objeveny překážky epistemologického původu. Na základě studia historického vývoje pojmu nekonečno a jeho chápání vytypovala hlavní zdroje epistemologických překážek v oblasti, kterou sleduje. Ty pro ni byly východiskem pro formulování výzkumných otázek, neboť jako hlavní experimentální metodu zvolila řízené rozhovory se žáky a studenty, v nichž připravené otázky uplatnila.

Práci tvoří pět kapitol, které na sebe organicky navazují.

První z nich je orientována na historii sledování souvislostí mezi intelektuálním vývojem jedince a historickým vývojem vzdělávání a také teoriím, které tyto souvislosti popisují od konce 19. století až do současnosti. Na základě studia příslušné literatury autorka upozorňuje na některé aspekty ontogenetického vývoje na podkladě vývoje fylogenetického a na hlavní náměty současné sociální psychologie vůči závěrům z této oblasti.

Druhá kapitola je věnována nekonečnu v matematice. Je zpracována především na základě studia prací profesora Vopěnky, v nichž se s touto problematikou setkáváme. Od počátečních přístupů k nekonečnu spojených s matematickými a filozofickými školami antického Řecka rekapituluje vývoj pojmu nekonečno až po moderní období představované teorií množin. S ohledem na zaměření práce (nekonečno v geometrickém kontextu) přistupuje autorka k pojmu nekonečno především z geometrického pohledu a dospívá až k současnému přístupu, který je dovršením tohoto vývoje v pracích Davida Hilberta. V závěru kapitoly dospívá k jevům, které dle jejího soudu obecně ovlivňují výskyt epistemologických překážek při vytváření pojmu nekonečno.

Ve třetí kapitole jsou předložena teoretická východiska autorčina výzkumu. Vychází z všeobecně uznávané teze, že nekonečno, jako zásadnímu pojmu poznávacího procesu, je třeba věnovat větší pozornost v rámci kognitivní psychologie. Autorka přebírá Brouseaovu klasifikaci příčin překážek při budování a chápání pojmů v matematice. Z vyjmenovaných překážek se soustřeďuje na překážky epistemologického původu a to pro jejich základní formativní funkce při vytváření příslušné znalosti. Srovnává je s paradoxy, které se s pokusy

formalizovat nekonečno v historii často objevovaly a iniciovaly další vývoj chápání nekonečna. Dospívá až ke kognitivnímu konfliktu jakožto rozporu mezi nějakou žákovou znalostí, která však produkuje nesprávnou odpověď s nějakou jinou jeho znalostí. Kognitivní konflikt pojala jako nástroj pro vedení řízených rozhovorů a jejich následnou analýzu. Jako základní experimentální metodu zvolila kvalitativní šetření a zdůvodnila, proč jí dala přednost před metodami kvantitativními. Vyčlenila základní atributy nekonečna, ze kterých pak vycházela při formulaci otázek pro následný strukturovaný rozhovor se žáky a studenty.

Čtvrtá kapitola obsahuje záznamy absolvovaných strukturovaných rozhovorů a rozdělení odpovědí respondentů podle typů, jak se objevovaly. Nutno konstatovat, že tato část disertace spolu se závěrečnou kapitolou představuje velké množství práce a úsilí, které musela autorka vynaložit, a rovněž času, který musela zpracování rozhovorů a jejich vyhodnocení věnovat.

V páté – závěrečné kapitole formulovala nalezené epistemologické překážky v chápání nekonečnosti přímky, nedělitelnosti a nulové velikosti bodu a rozložení bodů na kontinuu. Srovnává je s postřehy vztahujícími se k vývoji přístupů k nekonečnu ve 2. kapitole práce. Metodu kognitivního konfliktu považuje za užitečný diagnostický nástroj, který mohou učitelé využívat navozováním situací vedoucích ke kognitivním konfliktům, a poté pomáhat žákům a studentům s jejich odstraňováním.

#### *Hodnotící poznámky k disertační práci a jejich shrnutí*

Téma disertační práce je aktuální. Navazuje na zahraniční práce i některé další, které se v této oblasti i u nás postupně objevují. Autorka splnila cíl, který si v práci stanovila. Kapitoly předcházející experimentální části a vysloveným závěrům navozují situaci pro experimentální část. Ukazují, že autorka prostudovala s porozuměním literaturu uvedenou v příloženém seznamu. Lze je považovat v jistém smyslu za srovnávací a vývojové studie. Veškeré používané pojmy jsou řádně vysvětleny s použitím odvolávek na příslušnou literaturu. Jako základní experimentální metodu autorka zvolila metodu kvalitativní a tuto volbu zdůvodnila. Vysvětlila také, proč použila poměrně široký věkový rozsah respondentů. Pouze není z autorčina vysvětlení zcela jasné, zda při výběru respondentů přihlížela k jejich studijním předpokladům pro matematiku s ohledem na náročnost pojmů, které byly sledovány. Práce je příspěvkem k didaktickým metodám využívajícím kognitivní konflikt, které mají propedeutický význam a jsou důležité pro další rozvoj didaktiky matematiky.

#### *Závěr*

Práce splňuje podmínky kladené na disertační práce. **Doporučuji proto, aby předložená práce byla uznána jako práce disertační a aby autorce Mgr. Magdaleně Krátké byl po úspěšné obhajobě udělen titul Ph.D.**

V Plzni dne 27. dubna 2009

RNDr. Jiří Potůček, CSc.  
Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta pedagogická  
Katedra matematiky