

## **Posudek dizertační práce**

### **Tvorba geometrických schémat u žáků 1. stupně prostřednictvím podnětných geometrických prostředí**

Autorka dizertační práce: Mgr. Jaroslava KLOBOUČKOVÁ

Obor: Didaktika matematiky

Oponentka: doc. PaedDr. Jana COUFALOVÁ, CSc.

Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni

#### **I. Aktuálnost zvoleného tématu**

Práce je zaměřena na problematiku, která úzce souvisí s každodenní prací učitele. Autorka ukazuje, jak by se měl učitel zamýšlet nad svojí prací a jak tato sebereflexe mění jeho pedagogické přesvědčení. Z tohoto pohledu lze celou práci vnímat jako případovou studii dokumentující proměnu učitele. Autorka dává metodický návod, jak přistupovat ke sběru dat z vlastní výuky a jak tato data analyzovat, vychází z teorie a z výsledků několikaletého pedagogického experimentu. Téma je způsobem jeho uchopení aktuální zejména pro školskou praxi, ale objem materiálu shromážděného autorkou vytváří předpoklady i pro další výzkum v didaktice matematiky, pedagogice a psychologii.

#### **II. Vymezení cíle dizertace a jeho splnění**

Dizertační práce je zaměřena na způsob poznávání geometrických objektů u žáků 1. stupně, vytváření schémat a charakter komunikačního jazyka v poznávacím procesu. V tomto smyslu jsou formulovány výzkumné otázky a struktura i obsah práce korespondují s uvedenými tématy. Postrádám však přesnější vyjádření hlavního cíle i dílčích cílů především v úvodu textu a v kapitole věnované metodologii. Předpokládám, že cílem není: "...popsat vlastní způsob vyučování geometrie a vyhledat takové situace, které by mohly dokládat mé chápání poznávacího procesu u dětí mladšího školního věku." (s. 17)



### III. Struktura práce

Práci tvoří vlastní textová část (99 stran) a přílohová část (20 stran). V úvodní kapitole autorka nejprve popisuje velmi osobním způsobem cestu, která ji přivedla k zájmu o didaktiku matematiky. Následuje stručný přehled vývoje výuky geometrie na různých stupních českých škol, využívány jsou rovněž části diplomové práce autorky. Přehled je uzavřen etapou tvorby učebnic kolektivem pod vedením prof. Hejného.

Dále autorka odůvodňuje volbu tématu práce z hlediska osobního rozvoje i z hlediska problémovosti geometrického učiva a stanovuje čtyři výzkumné otázky. Uvádí, že "odpovědi na jednotlivé výzkumné otázky sepišu jako sérii případových studií...".

Následující kapitola je věnována poznávacímu procesu v geometrii především z hlediska jeho specifik, kterými se liší od poznávacího procesu v aritmetice. Zdůrazněn je význam manipulativní činnosti žáků v souvislosti s prostředím Krychlové stavby, Origami, Dřívka a Parkety, která jsou využívána v učebnicích M. Hejného a se kterými autorka pracuje v dalším textu. Je provedena typologie úloh z matematického, didaktického a metakognitivního hlediska. Na s. 22-23 je provedeno další členění z hlediska didaktického na úlohy výukové, diagnostické a reedukační, ale o třetím typu se na rozdíl od prvních dvou autorka dále blíže nezmiňuje, i když tento typ vzhledem k zaměření práce považují za důležitý. Podrobněji jsou vysvětleny principy konstruktivistického přístupu a vyučování orientovaného na budování schémat. Vzhledem k následně užívané výzkumné metodě je teoretický úvod uzavřen pasáží o případové studii. Autorka zde správně uvádí, že "Případová studie se zaměřuje na podrobný popis a rozbor několika málo případů...". První část (popis) je v práci provedena v dostatečné míře, postrádám však hlubší naplnění druhé části (rozbor).

V kapitole věnované metodologii jsou popsány metody sběru, archivace a vyhodnocení dat. Je třeba ocenit dlouhodobou a jistě náročnou práci autorky po dobu několika let. Pořízení audiovizuálního záznamu a následné třídění 662 hodin je vskutku obdivuhodným výkonem. Autorka tak jistě získala materiál, který může být podkladem pro řadu dalších výzkumných aktivit nejen v oblasti didaktiky matematiky. Skutečnost, že záznamy byly pořízeny se stejnou skupinou dětí, dává možnost dlouhodobě sledovat rozvoj kompetencí jednotlivých žáků i třídy jako sociální skupiny. Záznamy hodin jsou navíc doplněny i dalšími písemnými materiály (pracovní



listy, pedagogický deník, pracovní učebnice) a elektronickými materiály (scénáře hodin, týdenní programy, transkripce videozáznamů).

Detailně jsou popsána užívaná geometrická prostředí a jsou uvedeny úlohy, které byly žákům zadávány. Převážně se jedná o úlohy převzaté z učebnic Hejný a kol., některé úlohy tvořila autorka. V textu je původ úloh vždy řádně vyznačen. Oceňuji, že u každé úlohy je uvedeno, jak může přispívat k rozvoji žáka a jaké jsou varianty jejího řešení. Didaktický potenciál úloh je doplněn i o charakteristiku jejich rizik ("didaktické nástrahy"). Popsána je rovněž vazba zkoumaných prostředí na očekávané výstupy podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání.

Kapitola Metodologie naznačuje možnosti, které uvedené úlohy dávají v poznávacím procesu žáků, v oblasti diagnostiky a případně reedukace. Podle mého názoru následně autorka tyto možnosti využila pouze omezeně. Svědčí o tom i rozsah jednotlivých částí práce, kdy případovým studiím je věnována necelá její třetina.

V případové studii 1 je zachyceno, jak v prostředí krychlových staveb žák objevuje všechny možnosti staveb daného typu a jak se snaží sdělit svůj objev spolužákům. Autorka ukazuje, že na rozdíl od jejího očekávání nedošlo k převzetí nového poznání spolužáky a ani žák-objevitel nepoužil stejnou strategii u dalších úloh. Studie tedy přináší závažná zjištění a situace může být podkladem pro další výzkum. Druhá studie (Origami - překládání papíru) ilustruje poznávací proces žáků a ukazuje, jak může být řešitelská strategie jednoho žáka za vhodných podmínek inspirující pro ostatní děti. Zajímavá je trvalost poznatku dokladovaná v dalším textu řešením úlohy o zlomcích. Ve třetí studii získávají žáci v prostředí dřívkové geometrie první poznatky o aritmetické posloupnosti. Autorka správně zdůrazňuje prolínání jednotlivých oblastí matematiky. Čtvrtá studie zahrnuje řešení úloh v prostředí Parkety - pokrývání plochy. Postrádám vyhodnocení a shrnutí v podobě, ve které bylo provedeno u předchozích studií. Zřejmě je to způsobeno tím, že autorka připojila ještě další úlohy, se kterými v rámci řešení projektu GA ČR pracovala ve své třídě a které byly zaměřeny na obvod a obsah rovinných útvarů. U těchto úloh nejsou uvedena konkrétní žakovská řešení, pouze jsou komentovány žakovské řešitelské strategie a v tabulce shrnuta úspěšnost řešení.

V závěru se případové studie staly východiskem pro odpovědi na položené výzkumné otázky. Autorka zdůrazňuje význam komunikace mezi žáky při uchopování



geometrických pojmů a vztahů a upozorňuje na neefektivnost komunikace učitel - žák. Všimá si rovněž přechodu od běžného jazyka dětí k formálně správnému matematickému jazyku

Vlastní text práce doplňují přílohy, do kterých jsou zařazeny ukázky z pedagogického deníku, scénáře k jednotlivým případovým studiím, pracovní listy a protokoly experimentu.

#### IV. Připomínky

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

- s. 8<sub>14</sub> - Je dnes pohled na aprobovanost učitelů jiný? Jak situaci řeší Zákon o pedagogických pracovnících?
- s. 12 - V popisu obsahu učebnice je užívána terminologie z poloviny 19. století, čtenáři chybí vysvětlení v dnešním jazyce uvedené například v závorce (kobyli hlava, čára závitková ap.).
- s. 13<sub>12</sub> - Nejde zřejmě o disertační práci.
- s. 20<sup>16</sup> - Jednoduché geometrické objekty jsou vymezeny jako "...ty, které se již z ničeho neskládají." Co tím autorka míní?
- s. 37<sub>7</sub> - Kdy lze považovat počet podlaží za výšku stavby a počet použitých krychlí za objem tělesa? Text by měl být upřesněn.
- s.38 - Setkali se již dříve někteří žáci s plánem stavby jako s půdorysem s vyznačeným počtem krychlí? Jak bude učitel postupovat, pokud žádný ze žáků tuto metodu nepoužije?
- s. 40 - Proč je v úloze místo vpravo-vlevo, nahoru-dolů používáno východ-západ, sever-jih?
- s. 47<sup>9</sup> - Co je míněno tím, že trojúhelník je stejně velký jako obdélník?
- s. 55 - Didaktický potenciál prostředí Parkety není formulován ani jako souvislý text ani například jako různé možnosti formou odrážek.
- s. 65 - Projekt není blíže specifikován.
- s. 68<sup>6</sup> - Práce neobsahuje kapitolu 1.5, na kterou zde autorka odkazuje.

s. 75<sub>1</sub> - Uvedený obrázek 24 se týká jiné úlohy. Jde zřejmě o obr. 26, na kterém ale při nejlepší vůli není řešení viditelné.

s. 88<sup>3</sup> - "... nadprůměrně úspěšná úloha..." - Co je bráno jako průměr?

s. 92 – Proč není v odpovědích na výzkumné otázky první otázka uvedena stejně explicitně jako druhá až čtvrtá, tj. v konkrétním znění a s konkrétní odpovědí?

#### **V. Formální stránka práce**

Formální úroveň práce je dobrá, text je přehledný a logicky členěný. Vhodně jsou zařazovány tabulky a grafy, dodržena jsou pravidla pro citace a odkazy. Připomínku mám k jazykovému stylu práce. Vzhledem k tomu, že se jedná o vědeckou práci, mohlo být v některých částech omezeno osobní pojetí textu. Na druhé straně zvolený jazyk svědčí o hlubokém zaujetí autorky po dané téma a o jejím osobním prožívání popisovaných situací.

Při psaní textu se bohužel autorka nevyvarovala překlepů a jazykových chyb, např. ... považují jej místo je (učivo) (s. 16), jsem důsledně uplatňována (uplatňovala) metoda (metodu) ... (s.18), úloha ..., takové(á) (s.22), přiměření(é) úlohy (s. 25), jedna(k) (s. 27), stavbya (stavba) (s. 41), tato úloha (tuto úlohu) ... budu komentovat (s. 41), stavby (stavba) zůstane stát (s. 42), žáci sami pochopí ... a postupně je začne ... (začnou) (s. 43), základná(i) rovinné útvary (s. 56), krychlové stavy (stavby) (s. 56), dvojice vytvořily(a) (s. 81), žáci si lehaly, ale ... neviděly(!) (s. 84), zadal(a) jsem (s. 86). Chyby jsou rovněž v interpunkci (např. chybějící čárky na s. 35, 51 a dalších).

#### **VI. Závěr**

Posuzovaná práce splňuje požadavky, které se kladou na dizertační práce v doktorském studijním programu v oboru Didaktika matematiky. Práce obsahuje původní výsledky, ke kterým autorka došla na základě vlastního výzkumu.

Předloženou práci doporučuji k obhajobě. Konstatuji, že se týká aktuálního problému v oblasti didaktiky matematiky a některé její výsledky mohou přispět k jeho řešení na úrovni teoretické i praktické. Autorka své cíle splnila a použila k tomu odpovídající výzkumné metody (mé konkrétní připomínky viz výše).