

Oponentský posudek disertační práce

Mgr. Jiřího Blažka

Vliv dynamické geometrie na dosažitelnost matematického zdůvodnění geometrických problémů u studentů učitelství matematiky

Disertační práce se zabývá přínosem programu dynamické geometrie, softwaru GeoGebra, při hledání řešení geometrických úloh. Autor práce se konkrétně zaměřil na objevování a formulování hypotéz včetně logického zdůvodnění nalezeného řešení. Výzkumu se účastnili budoucí učitelé matematiky na Pedagogické fakultě JČU.

Práce obsahuje sedm kapitol, přičemž první tři kapitoly jsou vztaženy k teoretickému základu disertační práce. Vlastní výzkumné otázky jsou kromě úvodu představeny podrobněji v další, čtvrté kapitole. V páté kapitole je prezentován teoretický model autora pro kategorizaci řešitelských aktivit v prostředí programu dynamické geometrie. Vlastní výzkumná část je obsažena v šesté kapitole včetně získaných dat a výsledků. Poté následuje poslední sedmá kapitola se závěry práce. Součástí disertační práce jsou rovněž přílohy s řešením dvou problémů, které autor zkoumal s podporou dynamického softwaru; jedná se o introspekční záznam jejich řešení v souladu s charakterem realizovaného výzkumu.

Téma práce považuji za velmi aktuální, disertační práce navazuje na výzkumná témata řešená především v zahraničí. Dosavadní výzkumy v oblasti přínosu programů dynamické geometrie k výuce matematiky se zaměřují zejména na žáky základních a středních škol, méně výzkumů je však věnováno budoucím učitelům matematiky.

Teoretický rámec práce je poměrně široký. Z hlediska pedagogicko-psychologického základu jsou zde uvedeny hlavní teoretické poznatky související s výzkumem autora. Zde mám drobnou připomínku k části týkající se van Hieleho modelu geometrického myšlení. Výzkumy v posledních desetiletích poukazují na skutečnost, že jednotlivé úrovně van Hieleho modelu nejsou diskrétní, ale žák/student se může nacházet v přechodové fázi mezi těmito úrovněmi; rovněž existují studie, které u budoucích učitelů identifikovaly v některých geometrických tématech úrovně geometrického myšlení v rozmezí 0 až 3. Kapitola věnovaná teorii související s řešením geometrických problémů s podporou dynamické geometrie je velmi dobře zpracována a prokazuje autorovu orientaci ve výzkumné problematice. To rovněž dokládá i seznam použité literatury. Oceňuji také uvedení stručných teoretických rámců k jednotlivým výzkumným otázkám ve čtvrté kapitole, kde autor upozorňuje na odlišnosti svého výzkumu a dosud realizovaných výzkumných šetření.

Autor si pro kategorizaci způsobu objevování hypotézy v prostředí dynamické geometrie zvolil Toulminův model, který pro potřeby svého výzkumu modifikoval na základě svých zkušeností s programem dynamické geometrie při řešení problémů. Této kategorizaci je věnována pátá kapitola práce.

Výzkumná část práce v šesté kapitole je zpracována obvyklým způsobem od metodologie výzkumu přes vyhodnocení dat až po jejich interpretaci. Z postupného vývoje metodologie

výzkumu od prvního do čtvrtého experimentu je patrné, že autor prohluboval kvalitativní zaměření výzkumu, což mu umožnilo propracovaněji zkoumat danou problematiku. K výzkumné části mám několik připomínek:

- Vzhledem k malému rozsahu výzkumného vzorku nepovažuji za vhodné uvádět formulaci, že získané poznatky budou verifikovány na základě kvantitativních dat, viz text na s. 10 a s. 56.
- Charakterizace výzkumného vzorku v části 6.6.1 na s. 92 není úplná, neboť chybí počet studentů (ten autor uvádí až o více než 15 stran dále u jednotlivých experimentů). Současně formulace „Z hlediska známek patřili (studenti) k průměru až nadprůměru v ročníku ...“ nevypovídá o kritériích výběru vzorku studentů (o jaké předměty a známky se jednalo).
- Autor uvádí, že řešení více úloh jedním studentem bere jako nezávislé případy. Nezohledňuje tedy vliv konkrétní úlohy z hlediska její náročnosti u těchto studentů; rozdílné náročnosti u prvních dvou úloh si je ale vědom (s. 105).
- Rozlišení počtu studentů a počtu případů autor dodržuje až do s. 190, kde – jak se domnívám – již v tabulce nerozlišuje případy a studenty. V prvním sloupci tabulky se uvádí, že jde o počty studentů, ačkoliv jsou zde započítány i případy ze čtvrtého experimentu.
- Vzhledem k velikosti a způsobu výběru výzkumného vzorku by v souvislosti s interpretací výsledků měly být uvedeny limity výzkumné studie.

Závěry práce jsou formulovány srozumitelně včetně uvedení přínosu práce k dosavadní úrovni poznání i možných směrů dalšího výzkumu.

Disertační práce má dobrou jazykovou i formální úpravu, vyskytuje se v ní malé množství typografických nedostatků (např. chybně číslované výzkumné otázky na s. 133, 135) a nepřesností v symbolických zápisech matematických objektů (zápisy úhlů, které nerozlišují mezi úhlem jako množinou bodů a velikostí úhlu od s. 32 dále; nerozlišení symbolického zápisu úsečky a její délky na s. 103 v textu „Bod P tedy leží na přímce. Jelikož $PS < \text{průměr kružnice} = AB$ “).

K obhajobě mám následující dvě otázky.

1. Upravený Toulminův model byl vytvořen na základě zkušeností autora získaných při vlastním řešení problémů s podporou dynamického softwaru. Neobjevily se v průběhu výzkumu při aplikaci modelu podněty pro jeho další modifikaci?
2. Ve výzkumu nebylo po studentech explicitně požadováno, aby v řešení druhého problému určili délku výsledné úsečky. Jak by autor v rozhovorech navedl studenty k nalezení délky této úsečky s využitím programu dynamické geometrie?

Disertační práce zpracovává aktuální téma, které není dosud dostatečně prozkoumáno. Práci považuji za vyhovující a doporučuji ji k obhajobě.

Praha 19. 4. 2022


doc. RNDr. Jarmila Robová, CSc.