

**POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Autor práce

*Bc. Věra Patočková*

Název práce

*Strategie řešení úloh o obsahu rovinných obrazců na základní škole*

Autor posudku

*Mgr. Veronika Tůmová***Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)**

Cíle práce byly v zásadě tři: 1) získat přehled o strategiích řešení vybraných úloh na obsah u žáků 8. a 9. ročníku; 2) tyto strategie porovnat se strategiemi, které by k řešení vybrali učitelé (kdyby úlohu měli žákům ukazovat) a 3) zjistit, jak budou úlohy pro žáky náročné (za jak náročné je budou žáci sami považovat ve srovnání s pozorovanou úspěšností v úlohách). Cíle jsou jasně stanoveny v úvodu a v závěru zhodnoceny.

Domnívám se však, že autorka zcela nevyčerpala potenciál daného výzkumného šetření a to zejména v bodě 1, kde mi chybí kategorizace pozorovaných strategií (jakýsi nadhled či utřídění uskutečněných pozorování). Čtenáři je předkládán detailní seznam strategií s počty žáků, kteří danou strategií volili, ale postrádám nějaký zastřešující prvek – tím myslím například dělení strategií na grafické, výpočetní a ty dále na rozřezávání, doplňování apod. V práci jsou mnohé strategie takto charakterizovány, ale shrnutí po jednotlivých kategoriích zde chybí.

**Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)**

Práce na mě působila trochu příliš jako výčet faktů, a přiznávám, že ve výčtu zhruba 40 strategií jsem se poněkud ztrácela (i když se je autorka snažila maximálně přehledně zorganizovat). Teoretická část mi nepřijde jako optimální východisko pro autorčin výzkum. Dozvídáme se sice, co je míněno úlohou a jak se liší od učební úlohy, nicméně zcela zde chybí odkazy na předchozí výzkumy strategií či alespoň chyb žáků v této oblasti. Velmi pěkně jsou v teoretickém úvodu popsány typy strategií, ale v analýze dat tato klasifikace není příliš využita. Oceňuji zařazení kapitoly o typech úloh na obsah, které se vyskytují v učebnicích a ŠVP pro druhý stupeň ZŠ. Přijde mi to jako vhodné uvedení čtenáře do problematiky, jaké znalosti by mohl od žáků v daném ročníku očekávat. Jen mám otázku ohledně vzorců pro obsah trojúhelníku – opravdu jste pracovala se školou, která na druhém stupni vyučuje obsah trojúhelníku podle Heronova vzorce? Například matematická profilace gymnázia tř. Kapitána Jaroše, Brno má tyto vzorce zařazené až v 6. ročníku gymnázia. Nevím proto, jak mám rozumět uvedeným vzorcům a postupům v této kapitole – jedná se o to, co se žáci na ZŠ učí a mají umět? Na tuto část pak navazuje popis vlastního experimentu – výběr a podrobná analýza úloh (autorka uvádí u každé úlohy velký počet možných řešení, a i když je velká část z nich převzatá, oceňuji nalezení ještě dalších způsobů řešení). Dále je uveden velmi pečlivě zpracovaný přehled pozorovaných žákovských strategií. U každé strategie jsou uvedeny příklady žákovských řešení – vše je velmi podrobně zpracováno a doplněno ilustracemi (konkrétními výňatky z prací žáků). U každé úlohy je uvedeno, jaké řešení by zvolili učitelé (pouze nejsou u jednotlivých strategií uvedeny počty učitelů, zřejmě kvůli malému počtu respondentů), což je srovnáno se strategiemi žáků. V závěru jsou úlohy porovnány z hlediska počtu strategií, úspěšnosti a počtu řešitelů, to je následně dáno do souvislosti s obtížností úloh vnímanou žáky. Toto srovnání mi přijde velmi zajímavé.

**Odborná část (matematika/didaktika: náročnost, správnost, výstavba, konzistence apod.)**

Autorka prokázala schopnost připravit a analyzovat úlohy pro výzkumný experiment a přehledně zpracovat jeho výsledky. V analýze výsledků shledávám jisté rezervy. V práci oceňuji velmi pečlivou a přehlednou katalogizaci pozorovaných strategií.

Kromě výtek uvedených výše, uvedu několik dalších bodů k diskusi:

- Na straně 8 v prvním odstavci je uvedena definice obsahu podle slovníku školské matematiky. Definice končí slovy: „využíváme vlastnosti funkcí, nazývaných míra útvaru“. Tento pojem však není dále vysvětlen.
- Na straně 19 jsou uvedeny způsoby výpočtu různých délek v trojúhelníku. Je uvedena například Kosinová věta, která platí pro obecný trojúhelník a hned následuje Pythagorova věta (a další), aniž je ovšem explicitně zmíněno, že tato tvrzení platí pouze pro trojúhelník pravouhlý.
- V analýze strategií u každé úlohy uvádíte prakticky stejnou tabulku jen s drobnými obměnami (přidán 1 sloupec, vypuštěny sloupce) – např. na straně 37, 48 a 49. Má to nějaký zvláštní důvod?
- Na str. 57 v analýze žákovských řešení je napsáno, že si žáci zvolili za velikosti výšek chybné hodnoty, i když jde primárně o chybné určení délek stran (jak správně popisujete v dalším komentáři).
- Úloha 3 je hodnocena jako úloha, u které se objevilo nejvíce strategií řešení. Toto pozorování se mi jeví jako lehce zkreslené. Díky tomu, že se jedná o poměrně členitý osmiúhelník, existuje velké množství způsobů, jak tento útvar rozřezat na jednodušší útvary u kterých umíme obsah určit. Typově jsou strategie však pouze dvě – rozřezávání a doplňování (nebo rámování) – což je méně než u ostatních úloh. U této úlohy by mi přišlo ještě velmi zajímavé porovnávat strategie z hlediska druhu (a počtu) útvarů, který se v rozřezání vyskytl – zda žáci preferovali rozdělení s použitím lichoběžníku nebo trojúhelníku, případně obojího (případně zda následně použili správný vzorec).
- Evidujete, celou řadu zajímavých jevů ve strategiích, které nevedou k řešení (jako například zjišťování délek měřením náčrtku – což odkazuje na přílišné setrvávání v prostoru prostorově grafických entit). Myslím, že by bylo pro čtenáře velmi zajímavé vidět nějakou kategorizaci těchto chybných strategií a přehled výskytu jednotlivých kategorií napříč všemi úlohami.

### **Přínos (originalita, použitelnost apod.)**

Práce přináší podrobný katalog strategií řešení jednotlivých úloh společně s četností jejich využití. Zajímavé je srovnání se strategiemi učitelů i srovnání skutečné obtížnosti s obtížností vnímanou žáky. Dvě ze tří používaných úloh jsou převzaté z projektu GAČR P407/12/1939, bohužel nejsem s tímto projektem natolik obeznámena, abych mohla posoudit přínos a originalitu práce.

### **Formální náležitosti (gramatika, styl, typografie, grafické části, odkazy a citace, celková úprava)**

Práce se jeví, co do gramatiky, typografie a celkové úpravy jako dobrá. Práce je čitelná, doplněná řadou barevných ilustrací. Překlepů se v práci vyskytlo jen zanedbatelné množství.

### **Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)**

V práci dle mého chybí některé relevantní zdroje (zejména co se týká již realizovaných výzkumů žákovských strategií – například Vondrová, Rendl – Kritická místa matematiky základní školy v řešeních žáků; nejsou ani zmíněny výsledky projektu GAČR, ze kterého autorka čerpá úlohy), které by umožnily dát pozorované strategie do širších souvislostí.

### **Další poznámky**

**Vyjádření ke shodám v systému Theses: Žádné shody.**

**Hodnocení:** Práce splňuje podmínky kladené na závěrečnou práci. Práci doporučuji k obhajobě.

### Otázky k obhajobě

1. Můžete prosím uvést počty žáků u jednotlivých úloh, u kterých se vyskytla snaha odměřovat údaje z obrázku? Máte ještě nějaká jiná pozorování vztahující se k této konkrétní strategii (například z vašeho pozorování při psaní testu, měření úhlů úhломěrem apod.)?
2. U analýzy úlohy 1, uvádíte poměrně vysoký počet žáků 9. ročníků, kteří řešili úlohu pomocí goniometrických funkcí – píšete, že je mají v živé paměti. Zajímalo by mě, jak dlouho před testem žáci tuto látku probírali.

Datum a podpis autora posudku:

16/5/2017



Veronika Tůmová