

**prof. RNDr. Jozef Fulier, CSc.**

---

Oponentský posudok na habilitačnú prácu  
*RNDr. Dušana Valla, PhD.*

## **Koncepcia výučby geometrie podporovanej implementáciou dynamických geometrických programov**

Posudzovaná habilitačná práca patrí z hľadiska vedeckej kategorizácie do odboru *Teória vyučovania matematiky* a jej obsah je zameraný na didaktickú analýzu vplyvu implementácie dynamických geometrických softvérov na výučbu geometrie na základnej a strednej škole, ako aj v príprave budúcich učiteľov matematiky.

Cieľom predloženej práce je poukázať na to, akým spôsobom zasiahli dynamické geometrické programy do výučby geometrie. Autor celou svojou prácou ilustruje a dokazuje, že geometrické dynamické softvéry priniesli do vyučovania geometrie významný kvalitatívny skok. Na základe svojho dlhodobého výskumu, vlastnej osobnej skúsenosti s prácou s dynamickými geometrickými softvérmi autor zdôvodňuje, že táto zmena nespočíva vo formálnej náhrade tradičnej výučby geometrie pomocou pravítka, kružidla (na tabuli či papieri) prostriedkami dynamickej geometrie. Zásadná zmena kvality sa prejavuje najmä možnosťou virtuálnej manipulácie s geometrickými útvarmi, ktorá posunula tradičné hranice metód a foriem práce učiteľa i jeho žiakov. Tento proces prináša bezpochyby rad didaktických výhod, nových výziev, ale aj rad netriviálnych problémov nielen z hľadiska potrieb nových prístupov, nových metód a foriem výučby, ako aj z hľadiska potrieb kurikulárnych zmien vo vzdelávaní v geometrii (a možno v celej školskej matematike).

Je zrejmé, že vzhľadom na hĺbku a rozsah učiva školskej geometrie a učiva geometrie v príprave budúcich učiteľov matematiky nie je možné spracovať všetky teoretické a didaktické aspekty implementácie dynamických geometrických programov do vyučovania školskej geometrie. Preto sa autor sústredil iba na základné piliere didaktických aspektov vzdelávacieho procesu v geometrii: *pojmotvorný a poznávací proces v geometrii, matematickú činnosť v školskej geometrii, riešenie konštrukčných planimetrických úloh a stereometriu*. Treba konštatovať, že takto redukovaný (ale stále ešte veľmi široký) **cieľ práce bol excelentne splnený**.

Predložená práca sa, okrem úvodu a záveru, skladá zo štyroch kapitol:

1. Koncepcia a význam IKT pre vyučovanie matematiky,
2. Poznávací proces v školskej matematike v intenciách DGS,
3. Konštrukčné geometrické úlohy v prostredí DGS,
4. Matematická činnosť podporená DGS,

ktoré v dostatočnej miere pokrývajú skúmanú problematiku.

Teoretickým a koncepcným základom celej práce je metóda genetickej paralely a teórie konštruktivismu, ktoré ako základné jednotiace princípy prestupujú celou prácou a sú základom väčšiny postupov, úvah a didaktických zdôvodnení použitých v práci.

Pri spracovaní jednotlivých kapitol autor práce preukázal hlboké znalosti z geometrie, histórie matematiky a nadštandardné znalosti modernej didaktiky geometrie, ktorú svojou rozsiahlou publikačnou a výskumnou činnosťou pomáhal spoluvytvárať.

Predložená práca je pomerne rozsiahla, textová časť spolu s obrázkami pozostáva zo 122 strán. Je skutočne vynikajúco napísaná: zrozumiteľným štýlom, bez straty presnosti výkladu a zásadných zjednodušení, má premyslenú skladbu a jasnú logickú štruktúru.

Po obsahovej stránke je každá z kapitol je zdrojom nových poznatkov a cenných informácií nielen pre učiteľov matematiky a študentov učiteľského štúdia matematiky, ale aj pre odborníkov zaoberajúcich využitím digitálnych technológií vo vzdelávaní. Za skutočne vydarené časti práce považujem najmä tie, ktoré pojednávajú o tom, ako *vizualizácia* pomocou dynamického prostredia ovplyvňuje jazyk i samotnú geometrickú terminológiu, ako si vynucuje zvýšenie presnosti vyjadrovania v školskej geometrii, ako pozitívne vplyva na rozvoj abstraktného myslenia a na rozvoj priestorovej predstavivosti u žiakov a študentov.

Invenčne je spracovaná časť práce, ktorá pojednáva o potenciáli digitálnych technológií a vplyve geometrických dynamických softvérov na *transformáciu vyučovania* tradičnej geometrie, ktorý je obzvlášť zreteľný pri parametrizácii určovacích geometrických úloh, v nových možnostiach experimentovaniach skúmaníach v rovine i v priestore. Tieto časti práce sú doplnené konkrétnymi ukázkami úloh, ktoré sú podrobne analyzované, niekedy i zovšeobecňované.

Zvlášť cenné je, že jednotlivé postupy, úvahy, zdôvodnenia a argumentácie sú doplnené rubrikou **Osobná skúsenosť**, ktorá odráža autorove postoje, konkrétne didaktické skúsenosti s danou témou, odporúčania pre študentov a ich najčastejšie chyby pri kontakte s touto témou. Tieto osobné skúsenosti autor získal na základe vlastných pedagogických pozorovaní a výskumov, dlhoročnej praxe v príprave budúcich učiteľov matematiky a ďalšom vzdelávaní učiteľov matematiky z praxe v oblasti digitálnych technológií.

**Predložená práca je významným a originálnym príspevkom k didaktickej analýze vplyvu implementácie dynamických geometrických softvérov do výučby geometrie, s vysokým podielom vlastnej práce autora.** Je potrebné zdôrazniť, že v žiadnom prípade nejde len o šikovné „spracovanie“ danej témy na základe dostupnej domácej a zahraničnej literatúry. O tom svedčí jednak veľmi dôsledné citovanie vlastných a cudzích literárnych a internetových zdrojov, a taktiež letný pohľad na poslednú časť práce *Literatúra a informačné zdroje*. Totiž táto časť obsahuje spolu 9 strán textu, čo je spolu **219 titulov**, z toho je **48 titulov**, v ktorých je RNDr. Vallo autorom alebo spoluautorom publikácií.

Zdalo by sa, že autor vtesnal do tejto časti temer všetky svoje práce, ktoré nejakým spôsobom súvisia s danou problematikou. Keďže publikačnú činnosť menovaného poznám, tak viem, že do tohto zoznamu neboli zahrnuté autorove učebnice z geometrie, monografie a aj niektoré články, ktoré síce s témou predloženej práce súvisia, ale neboli do nej zaradené, aby **nenarušili kompaktnosť výkladu**. Je pritom samozrejmé, že autor zaradil do tohto zoznamu iba tie publikácie, ktoré sú v texte práce spomenuté a citované, tak ako sa to, od prác tohto typu, požaduje.

Na ilustráciu je možné uviesť príklad jednej publikácie, ktorá v predloženej práci, z uvedených dôvodov, nebola zaradená medzi literárne zdroje. Na rozdiel od autora si myslím, že do práce mal byť tento zdroj zaradený. Ide o článok autorov Vallo, D. a kol.: *Note on Archimedes' quadrature of the parabola* publikovaný v časopise *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* (2021), ktorý je evidovaný v databáze WOS. V článku sú použité geometrické metódy s presahom aj do matematickej analýzy. Boli pritom dosiahnuté nové výsledky, ktoré dopĺňajú tento temer 2300 rokov slávny výsledok *Archimeda zo Syrakúz* (287 - 212 pred n.l.).

**Súhrnné hodnotenie a odporúčanie:** Celkovo je možné konštatovať, že preložená práca svojou premyslenou skladbou a dosiahnutými vedeckými výsledkami spĺňa všetky požiadavky kladené na tento typ práce. Ide o nadštandardne kvalitnú prácu, s veľkým potenciálom na jej využitie. Z uvedených dôvodov odporúčam vydať predloženú prácu, príp. jej hlavných častí v niektorom renomovanom zahraničnom vydavateľstve.

### Otázky pre habilitanta

1. Priblížte komisii bližšie článok *Note on Archimedes' quadrature of the parabola*.
2. V práci sa väčšinou deklarujú prednosti implementácie dynamických geometrických softvérov do vyučovania geometrie. Existujú nejaké potenciálne problémy či hrozby pre využívanie DGS vo vzdelávacom procese?

## **Záver**

*RNDr. Dušan Vallo, PhD.* sa predloženou prácou, svojou publikačnou činnosťou, prezentoval ako vyspelá osobnosť so širokými znalosťami *didaktiky matematiky*, najmä v oblasti *využívania dynamických geometrických softvérov vzdelávaní* v matematike.

Menovaný preukázal vedeckú, odbornú a pedagogickú spôsobilosť a schopnosť dosahovať kvalitné vedecké výsledky vo vednom odbore *Teória vyučovania matematiky*.

Z uvedených dôvodov **odporúčam** prijať predloženú prácu ako *habilitačnú prácu* a po jej úspešnom obhájení *udelit'*

***RNDr. Dušanovi Vallovi, PhD.***

*vedecko - pedagogický titul* **docent** v odbore *habilitačného konania* a *inauguračného konania* *Teória vyučovania matematiky*.

V Nitre 28. 5. 2021