

Posudok na habilitačný spis a habilitačnú prácu

PaedDr. Márie Slavičkovej, PhD.: Počítačom podporované modelovanie v príprave budúcich učiteľov matematiky

Predloženú habilitačnú prácu možno zaradiť do oblasti vysokoškolského vzdelávania budúcich učiteľov matematiky. Autorka sa v nej zaoberá rôznymi možnosťami využitia digitálnych technológií pri modelovaní situácií a vzťahov medzi premennými vo vyučovaní matematickej analýzy a finančnej matematiky v kontexte rozvíjania vedomostí a profesijných kompetencií budúcich učiteľov matematiky odvodených z jednotlivých komponentov modelu TPACK. Autorka prezentuje v práci základné princípy viacerých didaktických koncepcií a teórií, ktoré boli východiskom pre prípravu a realizáciu viacerých výskumov zameraných na skúmanie vplyvu počítačom podporovaného modelovania na rozvoj pedagogicko-predmetových vedomostí, finančnej gramotnosti a matematického myslenia budúcich učiteľov matematiky.

Autorka v práci stručne charakterizovala didaktickú teóriu APOS, základné princípy konštruktivismu a z nich odvodený model osvojenia a použitia nového konceptu, revidovanú Bloomovu taxonómiu, teóriu didaktických situácií. Ako zjednocujúci prvok opísaných teoretických rámcov využila autorka rozvoj vedomostí a kompetencií budúcich učiteľov matematiky charakterizovaný modelom PCK (z anglického Pedagogical-Content Knowledge) a TPACK (z anglického Technological, Pedagogical and Content Knowledge) navrhnutého Mishrom a Koehlerom, ktorý predstavuje rozšírenie Shulmanovho modelu PCK o vedomosti a schopnosti využívať digitálne technológie pre podporu učenia.

Práca je rozdelená do štyroch kapitol, pričom štvrtú kapitolu tvorí zhrnutie vo forme záverečných poznámok. Spolu s abstraktom, úvodom, teoretickou časťou, opisom výskumu a zoznamom použitej literatúry má práca 44 strán. Súčasťou predloženej práce je päť publikácií, ktoré boli uverejnené vo vedeckých časopisoch alebo v konferenčných zborníkoch. Tieto publikácie dopĺňajú obsah práce a podrobnejšie opisujú merania a vyhodnotenie zmien v rozvoji vedomostí a schopností študentov učiteľstva matematiky. V prvej kapitole sa autorka zamerala na charakteristiku komponentov rozvoja odborných vedomostí študentov učiteľstva matematiky a charakterizovala základné komponenty modelu PCK a modelu TPACK. Podľa môjho názoru v niektorých prípadoch prekladu odborných termínov z angličtiny do slovenčiny by bolo vhodné dôslednejšie zvažovať význam zodpovedajúcich slovenských odborných termínov v súvislosti s ich využitím pri charakterizovaní výstupov vzdelávania. Napríklad na strane 8 je uvedené, že technologické vedomosti (TK, z anglického Technological Knowledge) „zahŕňajú digitálnu gramotnosť obohatenú o zručnosti a vedomosti týkajúce sa konkrétnych technológií použiteľných vo vyučovacom procese“. Termín digitálna gramotnosť má komplexnejší význam ako vedomosti o digitálnych technológiách. Zjednodušene ho možno charakterizovať ako súbor vedomostí, zručností a schopností umožňujúcich efektívne využívanie digitálnych technológií.

V druhej a tretej kapitole opísala autorka empirický výskum, ktorý realizovala na prednáškach a cvičeniach z matematickej analýzy, na didaktických seminároch a súvisiacich povinne voliteľných predmetoch. Výskumnú vzorku tvorili študenti učiteľstva matematiky. Obsah týchto kapitol vychádza z opisu priebehu a výsledkov jednotlivých etáp výskumov opísaných v publikáciách uvedených v prílohe práce. V druhej kapitole sa autorka venovala možnostiam využitia programu Graphic Calculus

a ďalších počítačových programov pri využití modelovania pri porozumení konceptu limity postupnosti a funkcie a konceptu derivácie funkcie. V rôznych fázach výskumu autorka zaraďovala riešenia úloh z priebežných testov a zistenia o myslení študentov získané z rozhovorov do jednotlivých hladín teórie APOS a hodnotila proces konvencionalizácie a transformácie pri osvojovaní nového konceptu. Na základe revidovanej Bloomovej taxonómie boli vyhodnotené úrovne kognitívneho rozvoja študentov a opísané prínosy využitia digitálnych technológií pri modelovaní rôznych situácií. Autorka pomocou testov merala trvácnosť a kvalitu vedomostí a mieru rozvoja prvých dvoch komponentov modelu CK (z anglického Content Knowledge). Ako jeden z výsledkov výskumu autorka uvádza, že tieto dva komponenty (základné matematické vedomosti a obsah matematiky dôležitý pre učiteľa) sa realizáciou experimentálnej výučby podarilo rozvinúť. Pri vyhodnotení tohto výskumu sa autorka mohla pokúsiť bližšie špecifikovať, do akej miery pomohlo počítačom podporované modelovanie pri dosiahnutí opísaných výsledkov.

Tretia kapitola je zameraná na charakteristiku troch častí výskumu zameraného na realizáciu zmien vo vyučovaní viacerých predmetov v súvislosti s využívaním digitálnych technológií pri modelovaní v kontexte rozvíjania pedagogicko-predmetových vedomostí (PCK) budúcich učiteľov matematiky. Zjednocujúcim prvkom publikácií využitých v tretej kapitole je diagnostikovanie úrovne finančnej gramotnosti študentov prvého ročníka bakalárskeho štúdia a využitie počítačom podporovaného modelovania pri rozvíjaní finančnej gramotnosti a matematického myslenia študentov učiteľstva matematiky. Zistenia z prvej etapy výskumu boli východiskom pre návrh zmien vo vzdelávaní budúcich učiteľov matematiky. Základom druhej etapy výskumu bol návrh, realizácia a vyhodnotenie dvojskupinového pedagogického experimentu. Vo výučbe v jednej skupine boli na rozdiel od výučby v druhej skupine využívané aj programy GeoGebra a MS Excel. Porovnanie výsledkov dosiahnutých v pre-teste a post-teste preukázalo, že použitie digitálnych technológií nemalo významný vplyv na zlepšenie učebných výsledkov študentov. Autorka považuje za jednu z hlavných príčin tohto výsledku malú časovú dotáciu pre výučbu vybraných tém z finančnej matematiky. Domnievam sa, že jedným z faktorov, ktorý mohol ovplyvniť výsledky experimentu, mohli byť aj zručnosti študentov z modelovania v prostredí uvedených programov. V ďalšej fáze výskumu sa autorka zamerala na skúmanie vplyvu skúseností študentov magisterského štúdia s problematikou financií a finančných produktov na rozvoj ich znalostí z finančnej matematiky. Vyhodnotenie údajov získaných pomocou dotazníka a testu ukázalo, že niektorí študenti napriek tomu, že využívali finančné produkty, neporozumeli odbornú terminológiu a modely sporenia a splácania úverov.

Habilitačná práca má prehľadnú štruktúru a je napísaná na veľmi dobrej úrovni. Nevyskytujú sa v nej závažné vecné ani formálne nedostatky. V niektorých prípadoch mohla autorka venovať väčšiu pozornosť presnejšiemu vyjadrovaniu svojich myšlienok. Napríklad na strane 5 je uvedená veta: „Vplyv digitálnych technológií na poznatky (nielen budúcich učiteľov matematiky) sa diskutuje už desaťročia.“. Nie je jasné, či autorka mienila vplyv digitálnych technológií na poznatkovú štruktúru, alebo ich vplyv na efektívnosť vyučovania a jej dôležitý aspekt – kvalitu osvojených poznatkov.

Okrem vyššie uvedených komentárov, resp. podnetov na vyjadrenie autorky mám dve otázky, na ktoré by autorka mohla odpovedať pri obhajobe:

1. Na strane 31 autorka uvádza, že niektoré študentky nemali kladný vzťah k využívaniu digitálnych technológií. Na aké ďalšie prekážky a úskalia spojené s využívaním digitálnych technológií vo vzdelávaní by autorka upozornila učiteľov na základe svojich skúseností z realizovaných výskumov?
2. Kompetencia modelovania patrí medzi osem základných matematických kompetencií a ako uvádzajú napríklad Niss, Højgaard (2019), patrí rozvíjanie kompetencie modelovania medzi základné ciele vyučovania matematiky. Ako sú podľa autorky pripravení absolventi učiteľského štúdia na rozvíjanie kompetencie modelovania u svojich žiakov?

Napriek uvedeným poznámkam a pripomienkam možno predloženú prácu a realizovaný výskum považovať za významný príspevok k problematike integrovania počítačom podporovaného modelovania do vzdelávania budúcich učiteľov matematiky. Autorka v práci opísala prípravu, realizáciu a vyhodnotenie viacerých výskumov, ktoré poskytli užitočné informácie a podnety pre zmeny v prístupe k vyučovaniu matematickej analýzy a k rozvíjaniu finančnej gramotnosti budúcich učiteľov matematiky. Aj keď výsledky výskumov prezentovaných v práci a v priložených publikáciách nie vždy korelovali s očakávaniami autorky, možno ich považovať za cenné a môžu byť východiskom pre realizáciu ďalších výskumov.

Predložená habilitačná práca, vedecké práce, ohlasy na tieto práce a ďalšie podklady z habilitačného spisu potvrdzujú vysokú odbornú a pedagogickú erudovanosť habilitantky. Predložené výstupy vedeckej činnosti sú prínosom pre rozvíjanie viacerých komponentov modelov PCK a TPACK u budúcich učiteľov matematiky, ktorý sa môže premietnuť do skvalitnenia vyučovania matematiky na základných a stredných školách. Opísané výsledky výskumov a získané poznatky možno považovať za aktuálne a hodnotné aj v širšom medzinárodnom kontexte.

Záver:

Na základe posúdenia habilitačnej práce a habilitačného spisu **odporúčam**, aby po úspešnej obhajobe bol **PaedDr. Márii Slavíčkovej, PhD.** udelený vedecko-pedagogický titul docent v odbore Teória vyučovania matematiky.

V Košiciach 12.4.2021

doc. RNDr. Stanislav Lukáč, PhD.