

KATEDRA MATEMATIKY A DIDAKTIKY MATEMATIKY
POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce	Bc. Miroslav LÖBEL
Název práce	Vývoj geometrických pojmů u žáků 1. stupně ZŠ
Autor posudku	Doc. RNDr. Darina JIROTKOVÁ, Ph.D.

Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)

Autor předložené diplomové práce si zvolil důležité téma, a sice zkoumání vývoje porozumění geometrickým pojmům na přechodu mezi prvním a druhým stupněm ZŠ. Volba tématu byla vedena vnitřní potřebou diplomanta porozumět představám a myšlením žáků na přechodu mezi prvním a druhým stupněm ZŠ, aby pak na počátku druhého stupně mohl se žáky stavět koncepci své výuky na úrovni jejich aktuálních vědomostí a budovat tak geometrické pojmy u žáků s porozuměním. Vzhledem k několikaletým zkušenostem svým i zprostředkovaným kolegy učiteli jak prvního, tak druhého stupně ZŠ si byl vědom toho, že bude potřeba hledat zejména ve zvolené oblasti geometrie mnohé reedukačními zákroky a odbourávat zátěž formálních poznatků u svých žáků.

Z geometrického učiva si zvolil obsáhle oblast míry – obsah, obvod 2D útvarů, objem a povrch 3D útvarů, která bývá většinou učitelů označována za kritické místo v matematice, což jen potvrzuje jeho vlastní poznatky.

Zpracování diplomového úkolu bylo vedeno sedmi cíli. První čtyři se týkají teoretického uchopení obsahu práce – prostudování teoretických východisek koncepce didaktiky matematiky, zejména geometrie, porovnání přístupů ke geometrii ve dvou sadách učebnic, výběr didaktických prostředí a úloh vhodných pro budování pojmů míry ve 2D, popis efektivních strategií pro výpočty obvodu a obsahu 2D útvarů v mříži. Další tři cíle se týkají experimentální části práce – zjistit stávající úroveň znalostí žáků v oblasti míry na konci 1. st. ZŠ, navrhnout a realizovat případné reedukační postupy a jejich dopady ověřit.

Cíle jsou formulovány na s. 8 a 9. Jsou jasné, logické, splnitelné a relevantní z pohledu učitele 2. st. ZŠ. Míru splnění cílů práce autor kriticky reflektuje v odstavci Závěr. Plně souhlasím s autorem, že všechny stanovené cíle naplnil. I to, že v několika případech zjistil, že by možná byl efektivnější jiný postup, je cenným výsledkem.

Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)

Obsah práce je rozdělen do dvou hlavních částí – teoretické a empirické. V teoretické části je věnována pozornost nejdříve dostupným kurikulárním dokumentům. Budování poznatků o geometrických pojmech sleduje již od tvorby prekonceptů v RVP pro předškolního vzdělávání. V tomto dokumentu si všimnul důležitého odstavce, který v následném RVP ZV chybí, a sice Rizika – co ohrožuje úspěch vzdělávacích záměrů učitele.

Navrhuji, aby se diplomant na základě svých zkušeností pokusil při obhajobě DP tato rizika, která se týkají zvoleného tématu, formulovat.

Do těchto dokumentů řadí i požadavky na úroveň znalostí daných pojmů žáků usilujících o přijetí na osmiletá gymnázia, která vlastně očekávané výstupy konkretizují prostřednictvím úloh.

Studiem čtyř různých teoretických zpracování poznávacího procesu v geometrii (TGM – M. Hejný, van Hiele, P. Vopěnka, etapy pojmotvorného procesu – N. Vondrová) si diplomant vytvořil východiska pro posouzení zpracování příslušného učiva ve dvou řadách učebnic matematiky pro 1. stupeň, pro volbu úloh do didaktického testu, pro vyhodnocení úrovně poznání jednotlivých žáků i pro nastavení reedukačních kroků. Tím jsou obě hlavní části práce funkčně propojeny. Svými komentáři doprovázejícími popis teoretických východisek diplomant demonstruje jejich dobré porozumění a schopnost promítnout je do praxe – do posuzování výukového materiálu, jednotlivých úloh i žakovských řešení úloh. Sám pak shrnul s oporou o teoretické poznatky didaktická prostředí, která jsou vhodná pro budování zvolených dvou pojmů míry – obvod a obsah. Vhodnost prostředí je dána možností formulovat posloupnost gradovaných úloh a aktivit, které důsledně procházejí všemi

kroky pojmotvorného procesu. Pro budování dobrého porozumění pojmu obvod autor navrhuje manipulační aktivity v prostředí Dřívka a Geoboard a grafické prostředí Čtvercová mříž. Pojem obsah 2D útvaru navrhuje budovat a rozvíjet v prostředí Mříž. A pro obojí uvažuje jako vhodné využít také prostředí krychlových staveb a poznávat tak dané pojmy i u 3D objektů.

Doporučuji pozornosti diplomanta jako velmi přínosné didaktické prostředí i pro starší žáky zejména potřebující reedukaci Skládání papíru a Tangramy.

V empirické části se čtenář seznamuje se sadou úloh zařazených do didaktického testu a zvolených tak, aby úlohy sledovaly vývojovou linku poznávacího procesu. Test byl zadán žákům čtyř tříd šestého ročníku. Popis jeho průběhu vypovídá mnohé o podmínkách a přístupech žáků k učení v dané škole. Vyhodnocení výsledků testu je podpořeno rozhovory s několika žáky. Rozhovory jsou pro snadnější rozbor přepsány do písemné podoby. Výsledky bohužel potvrzují, že u značné části dětí ve vyloučené lokalitě není učení se matematice na prvním místě.

Aby bylo zřetelnější, jak jsou žáci dané školy vyučováni geometrii, hospitoval v jedné třídě 4. ročníku při výuce geometrie se zaměřením na vzorce pro obvod čtverce, obdélníku a trojúhelníku. Průběh hodiny je podrobně popsán a komentován. Bohužel musel konstatovat, že výuky byla vedena silně transmisivně.

Po třech měsících od prvního didaktického testu byl zadán opakovaný test, ale tentokrát pouze ve třídě, ve které autor práce sám vyučoval a během tří měsíců se pokoušel se nápravu zjištěných problémů. Žákům dal dával mj. dostatek prostoru k diskuzím jak v menších skupinách, tak s celou třídou. Při výuce využíval sérii gradovaných úloh, aby každý žák mohl řešit jemu přiměřenou úlohu. Výsledky druhého testu jsou přehledně prezentovány tabulkami se zvýrazněním položek, kde došlo ke zlepšení. Takových případů bylo potěšitelně dost. Na s. 101 je shrnuto zlepšení žáků a je konstatováno, že ke zlepšení došlo ve všech směrech. Autor si též ujasňuje, které miskoncepce přetrvávají a jaké to má další dopady.

Na s. 100 je uvedeno, že „Stále velká skupina žáků nerozezná čtverec $ABCD$, ...“.

Prosím o pokus o vysvětlení tohoto jevu při obhajobě.

Diplomant též rozebírá jednu z příčin neúspěchu při řešení úloh na obsah, a sice samotné porozumění pojmu. Po malém průzkumu navrhuje v komunikaci se žáky používat alternativně obě slova – obsah a plocha.

Oceňuji pečlivou evidenci žákovských řešení úloh, rozhovory se žáky a následnou charakteristiku žákových znalostí, kognitivních deficitů, miskoncepce i epistemologických překážek. Jednotlivé části výzkumu jsou srozumitelně popsány a logicky na sebe navazují.

Navrhuji, aby diplomant u obhajoby popsal, jaký jev jej nejvíce překvapil.

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

Podle mého posouzení je odborná složka práce její silnou stránkou. Odbornost diplomanta se projevuje v koncepci úloh didaktického testu, v posouzení obtížnosti žáků, v návrzích na reedukační kroky i v posouzení hospitované výukové hodiny. Při všem diplomant dobře využívá teoretická východiska, která dokáže je provázat. Z textu práce číší erudovanost zralého učitele, láska k žákům, zodpovědnost k učitelskému povolání. Na základě prostudované teorie i relevantních kurikulárních dokumentů dokáže připravit a zdůvodnit koncepci své výuky, dokáže posoudit vhodnost výukových materiálů, dokáže spoluprací s dalšími učiteli ovlivnit i jejich přístup k výuce. Spoluprací s kolegy učiteli prvního stupně tak přispívá lepší připravenosti žáků na plynulé pokračování výuky matematice na 2. st. ZŠ. Je si vědom toho, že dříve než může v rozvoji matematických pojmů postoupit dále, je třeba zjistit, na jaké úrovni jsou poznatky žáků, a případně nejdříve odstranit formální poznatky a reedukovat miskoncepce.

Přínos (originalita, použitelnost apod.)

Jsem přesvědčena, že práce má značný přínos jak pro autora samotného, tak pro jeho žáky, ale i pro jeho kolegy učitele. Je zřejmé, že diplomant, který je již zkušeným učitelem, i bez sepsání diplomové práce učí velice fundovaně a že umí formulovat a realizovat účinné didaktické postupy se

znalostí kognitivních zákonitostí u svých žáků. Nyní má však v ruce mnoho přesvědčivých dat, kterými může podpořit své argumentace při práci s kolegy učiteli, případně i s rodiči.

Téma práce není originální. Vzhledem k tomu, že oblast míry v geometrii je stále kritickým místem ve vyučování matematice, je téma přitažlivé pro mnohé badatele včetně diplomantů. Originalitu práce spatřuji zejména v tom, že experimenty byly prováděny s žáky školy ve vyloučené lokalitě. Výsledky prvního didaktického testu nejsou nijak radostné, ale tím právě dávají vážné poselství pro učitelskou komunitu i v nevyloučených lokalitách a zejména pro práci s žáky kognitivně slabšími. Výsledky druhého didaktického testu po cílené intervenci při výuce dávají však příslib zlepšení situace po dobře zvoleném způsobu vedení žáků.

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

Text práce je psán velice čtivě, kultivovaným jazykem, stylisticky atraktivně a jen s málo překlepy. Geometrická i didaktická terminologie je používána přesně. Grafické a typografické stránce práce nelze nic vyčíst. Odkazy na zdroje a citace jsou téměř v pořádku. Upozorňuji na jeden nedostatek: na s. 41 jsou v rámci citace (Tůmová, Vondrová, 2017) uvedeny odkazy na další tři zdroje, které však již v seznamu informačních zdrojů uvedeny nejsou, pravděpodobně proto, že nejsou v práci přímo využity.

Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)

Soubor zdrojů je relevantní, dostatečně reprezentativní, bohatý a pestrý. Obsahuje i cizojazyčné tituly. V seznamu použitých zdrojů jsou obsaženy jak odborné publikace z oblasti didaktiky matematiky a kognitivní psychologie a výzkumné zprávy, tak pochopitelně i série učebnic matematiky pro 1. st. ZŠ. V textu práce jsou zdroje vhodně využity.

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

Datum a podpis autora posudku:

27. 8. 2023

Darina Jirotková