

### Posudek na disertační práci:

### Zdeněk Šíma: Metoda trojkroku v práci učitele matematiky, akční výzkum

Předložená práce má 108 stran včetně tabulek, obrázků a fotografií a 86 stran příloh. Je rozdělena do sedmi částí s názvy: 1. Úvod, 2. Metody a formy práce učitele, 3. Metoda trojkroku a metoda obměňování, 4. Metodologie, 5. Metoda trojkroku a metoda obměňování v mé výuce, 6. Reflexe mého vyučovacího stylu, 7. Závěr. Dále je připojena: 8. Literatura a Přílohy, kterých je 55. Obsah jednotlivých kapitol odpovídá jejich názvům. Název celé práce však zcela neodpovídá jejímu obsahu, protože je v něm zmíněna pouze jedna ze studovaných výukových metod. Autor to pravděpodobně udělal proto, aby název nebyl příliš dlouhý.

Téma práce je velice aktuální, neboť se zabývá dvěma užitečnými výukovými metodami v rámci předmětu matematika. Tyto metody autor dlouhodobě užívá ve své učitelské praxi. Je možné k nim říci, že jsou jistě při určitých úpravách použitelné i v jiných předmětech. Nejprve však několik slov k osobnosti autora. Je to „zapálený“ učitel matematiky, který pro svoji práci naplno žije. Bohužel předchozí politický systém mu neumožnil, aby tento svůj přístup využil i k získání nějakých vědecko-pedagogických hodnot. Je obdivuhodné, že téměř po padesáti letech učitelské praxe je schopen přijímat nové poznatky v oblasti vzdělávání v matematice a ještě s nimi experimentovat ve školské praxi. Práce demonstruje, že autor získává studenty pro matematiku pomocí nejrůznějších prostředků – jsou to např. různé aktivující způsoby výuky, při nichž maximálně využívá domácí přípravu studentů, práci s učebnicí, ale i internet. Velmi netradiční jsou např. oslavy kulatin hodin matematiky nebo matematické deníky. Značný počet žáků řeší pod jeho vedením matematickou olympiádu. Všechny svoje žáky se snaží nejrůznějšími způsoby co nejlépe poznat, aby je pak mohl účinně motivovat a také aby mohl při jejich výuce používat co nejúčinnější způsob práce. Navazuje kontakt i s jejich rodiči. To všechno se v předložené práci dobře projevuje. Dále se ukazuje, že při výuce vždy klade hlavní důraz na tvořivost a samostatnost při práci, také však rozvíjí schopnost spolupracovat a snaží se docílit u žáků pocit zodpovědnosti za vykonanou práci.

Jak již bylo uvedeno, práce se zabývá dvěma výukovými metodami – metodou trojkroku a metodou obměňování. Tyto metody ověřuje ve školské praxi a zjišťuje jejich účinnost na studenty. Využívá k tomu různá matematická témata. Jako učitel s dlouholetou praxí zvolil tzv. akční výzkum. V centru jeho pozornosti stojí žák, uvědomuje si však, že nesmí ignorovat ani učitele a probíranou látku a také prostředí, v němž se výuka odehrává. Autor prostudoval řadu knih a článků týkajících se nejen problematiky uvedených metod, ale i širšího pedagogicko-psychologického rámce. Zdá se mi, že při svém výzkumu ale i při vyslovování závěrů se silně opírá nejen o experimenty, které v práci popisuje, ale i o zkušenosti získané dlouhodobým používáním studovaných metod.

Nejdůležitější závěry, k nimž po svých experimentech dochází, jsou tyto:

- ... *akční výzkum v podmínkách běžné školy realizovatelný do určité míry je a významně přispívá k rozvoji výuky konkrétního učitele.* (Díky slovům „do určité míry“ je formulace dosti vágní.)

- V rámci vyučovacích experimentů autor ukázal, jakým způsobem je možné obě metody používat v praxi. Metodu trojkroku navíc rozpracoval následujícím způsobem:
  - Zařadil aktivity, pomocí nichž žáci sami vymyslí nové úlohy v rámci jednotlivých fází.
  - Ověřil, že je možné přesunout první fázi ze školy do domácí přípravy.
  - Využil metodu trojkroku i v rámci dlouhodobých úkolů.
- Při porovnávání tříd, v nichž byly používány studované metody, a tříd, kde se učilo tradičně, vyzoroval mimo jiné následující:
  - Žáci získávají lepší vztah k matematice.
  - Ve třídách, v nichž probíhaly experimenty, žáci při řešení problémů více experimentují a vůbec chovají se více tak, jak je v matematice zvykem.

Zajímavý je poznatek, že žáci více trvají na vlastním řešení, než aby se snažili porozumět řešení spolužáka popřípadě ho i rozvinout. To je moment, který by škola neměla ignorovat.

Autor si uvědomuje, že různé výukové metody by měl učitel vhodně kombinovat, aby se dosáhlo maximálního pokroku. V práci je např. dobře vidět, že metoda trojkroku se dá mnohdy vhodně doplňovat metodou obměňování.

Autor ukázal nejen klady zkoumaných metod, ale i jejich nedostatky. Užitečné jsou i podmínky, za nichž mohou být metody používány. Zde bych zdůraznil alespoň to, že solidní využívání těchto metod představuje dlouhodobou záležitost, a to jak pro učitele, tak následně i pro žáky. Dále je zřejmé, že učitel musí vždy předem rozhodnout, při jakém tématu je vhodné některou z těchto metod použít a v jakém rozsahu, případně zda bude vhodné je kombinovat i s nějakou jinou metodou..

Zdá se mi (na rozdíl od autora), že se základními principy těchto metod by žáci nemuseli být seznamováni. Tím, že tyto metody dlouhodobě používají, jim jejich principy přejdou „do krve“, stejně jako již před tím musejí přejít „do krve“ učitel, který je chce používat.

Jako hlavní negativa používání těchto metod jsou uváděny: časová náročnost, nároky na organizační schopnosti učitele a možnost narušování výuky ze strany některých neukázněných žáků.

Připomínky a návrhy na možná vylepšení:

Drobné nesrovnalosti či nepřesné formulace jsem projednal přímo s autorem, a proto se zde jimi nebudu zabývat.

V kapitole 3 a také např. na str. 97 (*Při metodě obměňování se žák nejprve seznamuje s úlohou ...*) autor vysvětluje metodu obměňování. Uvědomuje si, že každý problém v sobě obsahuje parametry a změnou hodnot těchto parametrů dostáváme nové problémy. Je vhodné, když první změny jsou takové, aby metoda (popřípadě trochu upravená metoda), pomocí které se řešil základní problém, byla použitelná i při řešení prvních nových problémů. Vyřešení jakkoliv jednoduchého problému je vždy úspěch a tento úspěch bychom měli později využít. To všechno si autor uvědomuje. Někde však je text formulován tak, že to vede k nejasnostem. Uvedu pouze jeden příklad, kdy se však jedná o obměňování výroku a nikoliv problému (viz str. 85):

*Obměňte větu: Čtyřúhelník, jehož vnitřní úhly jsou  $90^\circ$ , nazýváme obdélník.*

*Žáci navrhli následující obměny: Co je rovnoběžník? .....*

Bylo by lepší říci: Obměňte výrok, neboť uvedená věta je díky slovu „nazýváme“ definicí. Dále je třeba říci, že obměnou výroku je výrok a nikoliv otázka. Navíc, pokud se

v matematice řekne: Obměňte větu (mající stavbu implikace), znamená to něco zcela jiného (výrok mající logickou stavbu  $\dots a \Rightarrow b$  nahradíme výrokem majícím stavbu  $\dots \neg b \Rightarrow \neg a$ ).

Při výzkumu autor nepoužil videozáznam, protože přítomnost kamery bral jako rušivý element. Naše zkušenost však říká, že pokud se kamera umístí napevno, žáci ji velmi brzy přestanou vnímat.

Str. 52: *Po 15 minutách jsem fázi Já a Ty ukončil, i když žáci ještě neměli vše vyřešeno, protože jsem se obával, že nestihnou poslední aktivitu...* Autor toto udělal, i když si jinak dobře uvědomuje, že pokud chceme, aby žáci tvůrčím způsobem pracovali, musí k tomu mít dostatek času a jakékoliv urychlování je na závadu.

Klinický experiment Koláče (viz str. 67) autor prováděl s dobrovolníky. Myslím, že tento výběr musel podstatně ovlivnit získané výsledky.

*Žákům byl předložen tento problém: „Sečtete tři bezprostředně za sebou jdoucí přirozená čísla.“* (viz str. 85). Vzhledem k tomu, co se pak odehrávalo, by bylo lepší říci: „Zkoumejte součty tří bezprostředně za sebou jdoucích přirozených čísel.“

Zpracování výukových experimentů v části Obměňování je, co se týká rozsahu, dosti nerovnoměrné. Zatímco první čtyři experimenty zabírají dohromady čtyři stránky, pátý je rozpracován na osmi stránkách.

Práce splnila cíle, které jsou na jejím začátku vysloveny. Autor si uvědomuje, že matematika je vlastně určitý způsob chování, který tvořili celá tisíciletí především tvůrčí matematici. Pokud chceme, aby naši žáci některé rysy tohoto chování zvládli, pak je to dlouhodobá záležitost a hlavně, musí jim k tomu učitel dát příležitost. A právě zkoumané metody výuky k tomu mohou podstatně přispět. Práce ukazuje, jak je možné s žáky na jejich úrovni dělat skutečnou matematiku. Dále je dobře vidět, jak mimořádně důležité postavení při vzdělávání má osobnost učitele, což si bohužel naše současná společnost příliš neuvědomuje.

Vzhledem k tomu, že autor prokázal, že je schopen vědecky pracovat v oblasti didaktiky matematiky a že při tom využívá odpovídající moderní výzkumné metody a také vzhledem k získaným výsledkům, navrhuji práci uznat jako disertační práci v oboru Didaktika matematiky a doporučuji ji k obhajobě. Dále navrhuji, aby v případě úspěšné obhajoby byl jmenovanému udělen akademický titul philosophiae doctor.

Jizerské hory 10. 8.2008

Jan Kopka