

Posudek oponenta na diplomovou práci

Karolína Mottlová

Myšlenka aditivní triády na 1. stupni ZŠ

V úvodu autorka formuluje dva cíle své práce:

- *Nalézt a charakterizovat kognitivní jevy, které se objevují u řešení úloh na operace sčítání a odčítání malých přirozených čísel, a tím přispět k mapování oblasti žákova mentálního schématu aditivní triády.*

- *Popsat můj vlastní rozvoj v oblasti výzkumu a experimentování.*

Konstatuji, že oba cíle byly dobře splněny na úrovni, která se předpokládá u diplomové práce. Navíc, a to považuji za hlavní přínos práce, autorka je do experimentování a analýz vtažena tak silně, že je zde dobrý předpoklad, že v bádání bude pokračovat i po ukončení studia. Slova, která uvádí v závěru práce *Do budoucna bych se chtěla zaměřit na hlubší porozumění aditivnímu mentálnímu schématu žáka, ...* jsou důvěryhodná vzhledem k celému předvedenému úsilí autorky. Proto i můj posudek chce této budoucí aktivitě autorky nabídnout několik rad.

Část teoretická

Popsat mentální schéma aditivní triády znamená uvést její generické modely (například $(a, a, 2a)$) a klastry (například posledních 8 řádek na straně 9). V souvislosti s Abaku je vhodné uvést, že do schématu triády náleží i konstatování vztahů typu $a = b + c$ je totéž, co $a - b = c$, ale v případě v nápise tří čísel $a \ b \ c$ je první číslo nejmenší, pak doplnění znaků $+$, $-$ je jediné možné. Pak můžeme položit otázku o náročnosti takových trojic čísel.

Zavedení pojmu *aditivní kvadriáda* je pěkný tvořivý čin autorky. Mentální schéma tohoto pojmu je výrazně širší a má, zejména v prostředí Abaku silný didaktický potenciál. To by mohla být autorčina publikace.

Termín *procept* na straně 10 je použit nepřesně. U *proceptu* musí být i znak. Navrhuji použít termín *amalgám*. Kdybychom uvažovali o znaku, který by dal oprávnění termínu *procept*, navrhuji zkusit znak množiny $\{a,b,c\}$.

Propojení aditivní kvadriády s trojčlenkou nutno upřesnit, aspoň konstatováním, že trojčlenka je multiplikativní kvadriáda. (str. 11)

Několikrát se v práci objeví spojení *operace odčítání*. Z hlediska matematiky je to chybné, neboť odčítání v oboru přirozených čísel není operace, ale jen polooperace. Neexistuje $1 - 2$. Proto

doporučuji při prvním použití napsat *mentální operace odčítání* s poznámkou, že v dalším slovo mentální vypouštíme.

Práce se žáky

Pokud jde o výběr úloh, mám poznámku k úlohám vztahujícím se k před-experimentu (str. 33-36). Cílem autorky je dovést žáky k odhalení pojmu triáda. Je to před-experiment a nelze se divit, že úlohy, které autorka žákům předkládá, nejsou k tomuto účelu vhodné. Připomínám, že standardní didaktický postup zaměřený na objevování pojmu spočívá v prezentaci dvou skupin objektů a u jedné skupiny je uvedeno, že to jsou správné objekty, u druhé že to správné objekty nejsou. I didaktický smysl této činnosti je nejasný. Budu rád, když u obhajoby autorka poukáže, jak odhalení pojmu aditivní triády žáky přispívá cílům formulovaným v úvodu.

Objem práce se žáky je obdivuhodný. To, co autorku v analýzách může posunout dále je otázka PROČ? Například, proč je žák na straně 58 opakovaně dopouští stejné chyby: $3 - 7 = 4$, $3 - 6 = 3$. Autorka konstatuje, že žák chybně aplikuje komutativní zákon. To je sice pravda, ale nevysvětluje to příčinu chyby a nedává tedy návod na reedukační proces. Podle mých zkušeností problém má dvě příčiny. První je deformace daná záměnou procesu za koncept. Odčítání $3 - 7$ je proces. Ale pro žáka je nápis $3 - 7$ konceptem, který nazývá *rozdlil*. Druhá příčina spočívá v malé zkušenosti vkládat do trojice $a \ b \ c$ znaménka = hned za první číslo. Reedukační postup u druhé příčiny je jasný. Zvýšit frekvenci těchto zápisů. První příčinu nutno řešit procesualizací nápisu. Vyzvu žáka, aby zápis namodeloval třeba pomocí kaštanů.

Sebereflexe

Nejzdařilejší vrstva práce. Je vidět, jak kriticky dovede sledovat vlastní počínání a jak rychle se dokáže z vlastních chyb učit. Společně s pracovním zápalem toto je silný příslib do budoucna, že v Karolíně Mottlové má naše didaktika naději. Věřím, že se dožiji prvních vnějších úspěchů autorky.

Předložená práce splňuje všechny požadavky kladené na diplomovou práci a s radostí ji doporučuji k obhajobě.

V Praze 17. 5. 2018

Milan Hejný