

**POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Autor práce	<i>Ing. Bc. Lukáš Richter</i>
Název práce	<i>Rozvoj numerických a strukturálních dovedností u žáků základní školy při hraní hry Abaku</i>
Autor posudku	<i>doc. RNDr. Antonín Jančařík, Ph.D.</i>

**Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)**

Autor uvádí, že cílem práce je ukázat, že žáci základní školy, kteří se účastní Ligy Abaku, disponují dobrými numerickými a počtářskými dovednostmi a mají kladný vztah k matematice. Ke splnění tohoto cíle se rozhodl využít tři výzkumné nástroje – analýzu odehraných partií kvalifikačních kol Ligy Abaku formou případové studie, rozhovory s některými účastníky finálového kola ligy a dotazníkové šetření.

Zadání práce je formulováno poněkud neurčitě. Jistě by bylo dobré, aby autor vysvětlil, v čem spatřuje rozdíl mezi numerickými a počtářskými dovednostmi. Lze však konstatovat, že cíle práce bylo alespoň částečně dosaženo. Zůstává otázkou, nakolik lze výsledky zobecnit.

**Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)**

Teoretická část práce je věnována především hře Abaku. Autor představuje pravidla hry, srovnává hru s jinými hrami, analyzuje dosavadní práce věnované této hře a představuje metodické materiály vytvořené pro využití hry Abaku ve výuce matematiky. Teoretickou část by jistě šlo zkrátit, některé součásti, např. pravidla hry či Abaku kurikulum, by mohly být pouze přílohou práce. Analyzované práce věnované hře Abaku mají spíše popularizační charakter, takže část práce, ve které jsou rozebírány, částečně vyznívá spíše jako propagační materiál než odborný text. To ovšem není nutně autorova vina. Co však považuji za významný nedostatek, je fakt, že autor zcela opominul celou řadu témat, která by logicky měla být součástí teoretické části práce. Jedná se především o rešerši prací věnovaných rozvoji početních dovedností prostřednictvím her, především komparace použitých výzkumných metod a rozbor pojmů numerická dovednost a početní dovednost, popsání rozdílů mezi nimi a způsobů, jak je zkoumat, apod.

Vlastní výzkum autora se skládá ze dvou studií. V první autor slibuje provést analýzu odehraných partií kvalifikačních kol Ligy Abaku. Druhá studie je realizována prostřednictvím dotazníku a rozhovorů s účastníky finálového kola ligy Abaku.

V první studii autor omezil svůj výzkum na jediného účastníky – trojnásobného vítěze ligy. Toto zjištění odůvodňuje tím, že finalisté dosahují srovnatelných výsledků. Tento předpoklad je však podle mého soudu nelogický. Jak ukazují i autorovy výsledky z druhé studie, většina účastníků finále má s hrou Abaku výrazně menší zkušenosti. Hru hrají výrazně kratší dobu a věnují se jí poměrně málo. Pokud by byl výše uvedený předpoklad správný, tak by bylo jen velmi obtížné spojovat ověřované dovednosti s hrou Abaku. Navíc trojnásobné vítězství v soutěži napovídá, že dovednosti sledovaného žáka budou asi lepší než ostatních. Vlastní analýzu dat považuji za nedostatečnou. Autor neanalyzuje průběh hry, ale pouze popisuje statisticky dosažené výsledky. V rámci analýzy partií bych např. očekával ověření, v kolika případech volí Bořivoj optimální strategii, o kolik se jeho tahy liší od bodově nejvýhodnějších tahů a zda je tento rozdíl zapříčiněn tím, že tah neviděl či zda důvodem volby nižšího zapsaného skóre bylo nenahrát soupeři. Rozhodně postrádám srovnání výsledků Bořivoje s průměrnými výsledky všech hráčů.

Ve Studii 2 autor zpracovává výsledky 38 dotazníků a 7 rozhovorů. První části dotazníku se budu podrobně věnovat v následujícím hodnocení odborné části práce. Druhá část práce pro mne byla velkým překvapením. Finálového kola se účastní ti nejlepší hráči z celé České republiky. Přesto většina, nebo velmi významná část z nich má pocit, že se matematiku učí pomalu, spíše je nebaví, je těžká a moc jim nejde. Je také překvapivé, jak malé zkušenosti hráči s hrou Abaku mají. Většina jich nehraje Abaku více než jednou týdně a méně než jeden rok. U velké části účastníků finále se hraní omezuje pouze na školu. Tento fakt by si zasloužil větší pozornost.

V závěru práce autor interpretuje získaná data. Dle mého názoru do interpretace silně promítá svůj předpoklad a opomíjí skutečnosti, které mají na interpretaci dat významný vliv, především velmi malé zkušenosti významné části sledovaného vzorku s hraním hry. Hlubší rozbor by si jistě zasloužily některé typické chyby, které autor spojuje s hraním hry, např. vnímání čísla 0.

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

Z hlediska matematického i didaktického je velmi problematická první část dotazníku.

Úloha 2 – Při přepisu zadání se autor dopustil chyby. Zcela se rozcházejí závěrem autora, zda tato chyba má, nebo nemá vliv na odpovědi. Pokud není posloupnost zadána předpisem, musí být naznačené schéma natolik jasné, aby bylo možné předpis odvodit. Proto se zadává několik členů posloupnosti, které schéma ilustrují. Autor uvádí několik prvních a několik posledních členů posloupnosti, které ovšem vzájemně nekorespondují. Proto bych považoval za lepší úlohu vyřadit než interpretovat uvedeným způsobem.

Úloha 3 – Ověřování, zda žáci znají Fibonacciho posloupnost, mělo smysl při zadání v průběhu finále. Při následném zadání neexistuje žádná zpětná vazba, zda si žáci pojem nedohledali v průběhu vyplňování či zda jim učitel pojem nevyvětlil.

Úloha 5 – Cílem autora bylo ověřit porozumění mocninám. Kladně hodnotím, že se autor přiznal k tomu, že sám měl chybné řešení a že žáci našli lepší. Bohužel však musím konstatovat, že ani žáci, ani autor se ani zdaleka nepřiblížili správnému řešení. Nejlepší nalezené řešení má 669 číslic.

Jen namátkou,  $2^{22^{22}}$  má více než  $10^{29}$  číslic,  $2^{2^{222}}$  má více než  $2 \times 10^{66}$  číslic a pokud připustíme o jednu mocninu více, než uvažovalo autorské řešení, tak  $2^{2^{222}}$  má více než  $6 \times 10^{1262610}$  číslic.

Úloha 8 – Pokud autor požaduje co nejméně číslic v zápisu, tak nechápu, proč za správná považuje i řešení, která obsahují jiný než minimální počet.

Úloha 10 – Není mi jasné, co autor považuje za orientaci v ploše, kterou má ověřovat úloha 10.

### **Přínos (originalita, použitelnost apod.)**

Autor přináší mnohá nová a mnohdy překvapivá zjištění spojená s hraním hry Abaku. Bohužel mnoho z nich v práci poněkud zapadá – charakteristické chyby či sebevnímání významné části finalistů v rámci matematiky. Naopak použitelnost mírně snižuje to, že autor promítá své subjektivní vnímání hry do závěrů, a přeceňuje tak některé výsledky žáků (mocniny, posloupnosti, orientace v prostoru).

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

Z hlediska formálních náležitostí nemám k práci významnějších připomínek.

### **Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)**

Autor využívá spíše metodické a populární zdroje a opomíjí literaturu, kterou bych považoval za nezbytnou pro teoretickou část.

### **Otázky k obhajobě**

1. Jak vymezujete numerické dovednosti a jak početní dovednosti, jaký je mezi nimi rozdíl a z jaké literatury při tom vycházíte?
2. Uvádíte, že na dotazníku se podílela A. Vávrová. Můžete vyjádřit její podíl?
3. Proč jste při analýze partií analyzoval pouze výsledky jediného hráče?

4. Víte, co Komenský považoval za „školu hrou“, na kterou se odkazujete?

**Vyjádření ke shodám v systému Theses:** Všechny nalezené shody byly méně než 5%.

**Hodnocení:** Práce působí velmi nekompletním dojmem – chybí podstatné části v teoretické oblasti, dotazník pro výzkum obsahuje množství chyb, analýza odehraných partií byla provedena na vzorku, který nelze považovat za vypovídající. Zpracování výsledků je vedeno s cílem potvrdit předpoklady autora. Podle mého názoru neodpovídá práce standardům kladeným na KMDM na diplomové práci. Práci proto nedoporučuji k obhajobě.

Datum a podpis autora posudku:

26. 8. 2019