

POSUDEK VEDOUCÍHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce	<i>Sára Ješetová</i>
Název práce	<i>Vizualizace metod odmocňování</i>
Autor posudku	<i>Mgr. Kristýna Nižňanská</i>

Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)

Autorka si v úvodu stanovuje následující cíle:

- Popsat, jak se odmocniny počítají dnes, ale také ukázat, jak se s nimi pracovalo v minulosti.
- Poskytnout komplexní pohled na odmocniny z historického i pedagogického hlediska a zdůraznit důležitost jejich správného porozumění v matematickém vzdělávání.

Dále v úvodu práce uvádí, že „se zabývá rozdíly v přístupu k výkladu odmocnin a metodami jejich výpočtu v těchto učebnicích.“

V závěru práce je splnění cílů reflektováno následujícím způsobem:

- V rámci této práce jsem se soustředila na analýzu různých metod výpočtu odmocnin, jejich historický vývoj a způsob, jakým byly a jsou tyto metody zaváděny do výuky matematiky v různých učebnicích vzdělávacího systému.
- Jedním z cílů této práce bylo také zkoumání způsobu, jakým jsou odmocniny prezentovány a učeny ve výukách matematiky pro základní a střední školy. V této části práce jsem se zaměřila na analýzu používaných učebnic a metodiku výuky.
- V této bakalářské práci jsem se zaměřila také na metody výpočtu přibližných hodnot odmocnin bez použití kalkulačky. Cílem bylo srozumitelně a dostatečně podrobně popsat principy těchto metod, které jsou v současnosti spíše okrajově vyučovány, ale přitom mohou žákům či studentům pomoci lépe pochopit samotný princip odmocňování. Kromě textového popisu jsem se snažila zpřístupnit informace i pomocí vizualizací, které slouží k lepšímu pochopení abstraktních konceptů a usnadňují pochopení principů odmocňování. Tyto vizualizace jsou nejen didaktickým nástrojem, ale i prostředkem k vizualizaci matematických procesů, které mohou být pro některé studenty těžko uchopitelné.

S autorčinými závěry, bohužel, nemohu souhlasit. Metody výpočtu odmocnin jsou v práci pouze uvedeny, o jakékoli jejich hlubší analýze nemůžeme v souvislosti s předloženou prací hovořit. V práci se objevují následující metody:

- s. 16, 26, 27 – Babylónská metoda
- s. 29, 30 – Indická metoda
- s. 31-33 – odmocňování podle Ptolemaia
- s. 33-37 – ruční metoda výpočtu odmocniny
- s. 42-43 – metoda půlení intervalů

Odvození je uvedeno pouze u Babylonské metody. Vizualizace nacházíme jen u metody Ptolemaiovy a u metody půlení intervalů. Obě vizualizace jsou převzaty z literatury, v případě Ptolemaiovy metody se jedná o překreslený obrázek podle Heatha. V obou případech se vizualizace v textu nijak nerozebírají.

Bohužel nelze souhlasit ani se závěrem ohledně splnění cíle co se týče analýzy učebnic. O učebnicích od nakladatelství Prometheus a Vividbooks se dozvídáme pouze ve dvou velmi obecných odstavcích, aniž bychom se cokoli dozvěděli o tom, jak konkrétně se s daným tématem v učebnicích pracuje. Zmíněné učebnice dokonce ani nenalezneme v seznamu použitých zdrojů. Bližší představu si

můžeme vytvořit pouze o internetové učebnici od Krynického, která je v práci citována, avšak citovaný text splývá do autorčina výkladu a není autorkou nijak analyzován.

Práce nejen že nesplňuje cíle stanovené v jejím úvodu, nesplňuje ani zadání tématu, jež bylo následující: „Student se seznámí s různými metodami výpočtu druhých a vyšších odmocnin a vypracuje jejich přehled. Součástí práce bude odvození jednotlivých metod, řešené příklady a vizualizace k jednotlivým metodám, které student sám vytvoří či dohledá v literatuře.“ Kromě výše uvedených nedostatků zcela chybí jakákoli zmínka o výpočtu vyšších odmocnin.

Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)

V první kapitole se autorka pokouší definovat mocninu a odmocninu, uvádí některá základní pravidla pro počítání s mocninami a odmocninami, tato pravidla se pokouší dokázat. Tato kapitola také obsahuje soubor grafů a vlastností mocninných funkcí a funkcí k nim inverzních.

Druhá kapitola pojednává o historických metodách výpočtu odmocnin. Zahrnuje statě o Babylonské říši, starověké Indii a antickém Řecku. Součástí je také podkapitola „Metody a jejich vizualizace“, která se více než historii věnuje samotným metodám. V této podkapitole se navíc objevuje také ruční metoda výpočtu odmocniny, jejíž historie blíže uvedena není. Podkapitola o metodách a vizualizacích tak do druhé kapitoly logicky ne zcela zapadá.

Třetí kapitola se má zabývat výukou odmocnin na základních a středních školách. Mezi metody výpočtu přibližných hodnot odmocnin bez kalkulačky zde autorka řadí také rozklad na činitele a částečné odmocnění, což není zcela přesné.

Jednotlivé části práce na sebe logicky nenavazují. Například s grafy, uvedenými v první kapitole, se dále již nepracuje, přestože se to například pro vizualizaci metody půlení intervalů nabízí. Velkou část práce představují pojednání o historických podrobnostech, které jsou sice zajímavé, avšak často nejsou pro samotný cíl práce podstatné ani relevantní. Zdá se, že tato výplň slouží k dosažení vyššího rozsahu práce, přitom ani samotný přehled metod odmocňování není ani zdaleka úplný. Chybí například výpočet odmocnin pomocí Newtonovy metody. Zcela chybí pojednání o výpočtu vyšších odmocnin.

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

Matematický obsah práce svou náročností příliš nepřevyšuje úroveň střední školy. Práce obsahuje značný počet matematických chyb, např.:

- chybná rovnost hned na začátku druhé strany 1. kapitoly: $2^5 \cdot 2^3 = 2^{5+2}$,
- nepravdivé tvrzení na začátku 6. strany 1. kapitoly: „Funkce je prostá, pokud je ryze monotónní na celém svém definičním oboru.“,
- chybná rovnost na straně 42: $\sqrt{36} = \sqrt{2^2 \cdot 3^3} = 2 \cdot 3 = 26$.

Zcela chybný je celý příklad 1.6 na stranách 42 a 43.

O nějaké výstavbě matematického textu nemůže být řeč. Definice zcela opomíjejí uvést, s jakými číselnými obory pracujeme, například vymezení mocniny slovy „Mocnina je zkrácený zápis pro opakované násobení stejného čísla. Zapisujeme ji jako a^n , kde a je základ a n je exponent. Např.:

$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ “ je pro n mimo obor přirozených čísel zcela nesmyslné. Definice odmocniny pak vůbec nereflktuje existenci vyšších než druhých odmocnin.

Přínos (originalita, použitelnost apod.)

Bohužel se mi nedaří najít, čím by práce mohla být přínosná. Zdá se, že většina textu byla odněkud bez většího rozmyslu převzata. Například celý výklad Ptolemaiovy metody výpočtu odmocnin je zřejmě pouhým překladem dle Heatha, bez dalšího autorčina komentáře. Podobně Babylonská metoda je v podstatě doslova opsaná podle Bečváře a kol. Text o Indické metodě se zase nápadně podobá textu Sýkorové, dokonce je zde uveden příklad se stejnými čísly. Přehledně barevně je zpracován ruční výpočet druhé odmocniny, což usnadňuje sledování algoritmu, avšak jeho samotný princip to příliš neosvětluje.

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

Formální úprava práce je nedostatečná, zejména co se týče citací. Například:

- Na druhé straně první kapitoly je citován Krynický jako „(Krynický, 2010a)“, ačkoli je v seznamu použitých zdrojů uveden pouze jednou.
- Na straně 24 „(Calinger, West, Brown) – chybí rok.
- Na straně 44 „(Polák, str. 89)“ – chybí rok.

Číslování stránek začíná až uprostřed 2. kapitoly. V první kapitole patrně chybí číslování podkapitol. Citace větších částí textu nejsou řádně vyznačeny. Často chybí odkaz na strany citovaného textu.

Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)

Práce se opírá o relevantní a reprezentativní zdroje, autorka s nimi však, bohužel, nepracuje korektně.

Vyjádření ke shodám v systému Theses:

Procento shody s dalšími zdroji je v případě kontroly Theses celkem 9 %, u jednotlivých dokumentů nejvýše 5 %. Celková shoda dle kontroly Turnitin činí 12 %

Hodnocení: Předložená práce nesplňuje požadavky kladené na bakalářskou práci. Práci nedoporučuji k obhajobě.

9. 1. 2025