

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: Štěpán Lisý

Název práce: Využití programu GeoGebra při řešení úloh o pohybu

Splnění bodů zadání: částečné

Formální úroveň: průměrné

Práce literaturou: průměrné

Slovní hodnocení: velmi dobře

Slovní úlohy při výuce matematiky na základních školách hrají klíčovou roli ve vzdělávacím procesu. Žák aplikuje teoretické znalosti na reálné situace. Dynamický matematický software GeoGebra nabízí nástroje, které usnadňují vizualizaci, a tím lepší názornost pro pochopení a řešení matematického problému. Proto uvedené téma považuji pro činnost pedagogů v základních školách za významné a nanejvýš aktuální. Při zpracování kvalifikační práce propojil autor zkušenosti z průběhu vysokoškolského studia se zpracováním problematiky v odborné literatuře.

V teoretické části zavádí autor pojem slovní úloha, uvádí druhy a výhody slovních úloh. Vhodně zařazuje očekávané výstupy žáků a rozvíjené klíčové kompetence v uzlovém bodu vzdělávání (9. ročník). Vychází z platných kurikulárních dokumentů České republiky (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání). Druhy slovních úloh a jejich řešení doplňuje formulací zadání. Není opomenuta složka řešení slovních úloh, včetně stanovení všech základních kroků řešení. Slovní úlohy o pohybu jsou definovány, uvedeny v příkladech a stanoveny nutné předpoklady pro řešení. Teoretický základ čerpá autor z literatury, kterou vhodně cituje.

Práce pokračuje metodickou částí slovních úloh o pohybu. Tato část specifikuje nutné vstupní předpoklady pro zadání a výpočet slovní úlohy o pohybu. Následuje způsob řešení slovních úloh o pohybu v praktickém příkladu, kde je demonstrován algebraický a aritmetický postup řešení. U algebraického způsobu řešení zcela chybí vizualizace pomocí obrázku, která je z hlediska didaktiky vždy vhodná pro zobrazení vstupních hodnot a základních vztahů. Tato vizualizace je u aritmetického způsobu řešení. Zde je využito grafického znázornění slovní úlohy v prostředí GeoGebra ve statickém módu. Při porovnání obou metod řešení dochází autor k závěru, který není podepřen žádným relevantním způsobem. V této fázi by bylo vhodné ověřit toto tvrzení ve školním prostředí.

Obtížnost slovních úloh graduje v další kapitole. Jsou uvedena vzorová zadání a řešení. Pro grafické řešení je využit statický obrázek vytvořený v GeoGebra. Didakticky jsou obrázky neúplné. Zaznamenávají pouze zadané veličiny, které jsou doplněny v textu zápisem. Pro lepší orientaci žáků by bylo vhodné editovat v obrázku i rychlosti s lépe identifikovatelným indexem. V modelových řešeních jednotlivých příkladů by měly být lépe voleny hodnoty pro výpočet s využitím pamětného výpočtu – řešený příklad 8 by mohl mít hodnoty odpovídající algebraické rovnici $95 = 100t + 90t$. Tím by byl zřetelnější výsledek i v grafickém řešení úlohy. V řešeném příkladu 9 by bylo pro žáky lepší sjednotit početní řešení úlohy s grafickým řešením. V početním řešení úlohy je dána rovnice $80(t + 1) = 130t$, zatímco v grafickém řešení je zadána rovnice $80t = 130(t - 1)$. Didakticky by bylo vhodné zaznamenat jednotné algebraické a grafické řešení rovnice.

Praktická část zapojuje do řešení dynamický matematický software GeoGebra. Autor seznamuje čtenáře s vývojem, nastavením a využitím programu. Vzhledem k tématu práce využívá sady autorských příkladů, které řeší s využitím tohoto software. Při jejich zadání využívá metodiku slovních úloh z předchozí kapitoly. Řešení je doplněno znázorněním v dynamickém matematickém softwaru GeoGebra. Autor pro řešení využil algebraické okno, kde jsou uvedeny algebraické rovnice odpovídající konkrétní situaci zadané v příkladu. Parametr je definován s využitím posuvníků. S tímto je možné modelovat jiné zadání příkladů. Odkaz na řešení uvedené v sdíleném úložišti GeoGebra.org je uveden v QR kódu. Vznikly tak čtyři řešené sdílené grafické příklady. Je velikou škodou, že autor nevyužil potenciál pro sdílení s pedagogickou veřejností. Při využití nabídky *Knihy* mohl zadání, početní řešení a grafické řešení poskytnout jako ucelený soubor k řešení slovních úloh o pohybu. Učitel by tak mohl zadat applety přímo ve vyučovacích hodinách žákům k modelování situace prostřednictvím GeoGebra Classroom. V příkladech se opět objevují stejné didaktické chyby jako jsou uvedeny v teoretické části. Každý příklad by mohl být v rámci těchto řešení doplněn otázkami pro modelaci alternativní situace. Vznikl by tak ucelený soubor, který by žáka podnítil k zamyšlení nad celou problematikou v jiné rovině.

Závěr se zabývá výhodami využití dynamického softwaru při výuce, které by mohly být zřetelnější při využití celého potenciálu programu GeoGebra. Při ověření příkladů při reálné výuce by mohl autor mít hlubší zpětnou vazbu na své příklady a jejich řešení prostřednictvím daného softwaru.

V práci se nevyskytují závažné odborné ani metodické chyby. Práce je psána čtivou formou, struktura je přehledná a srozumitelná. V sazbě jsou typografické chyby příkladem: strana 9, 14 – výčet, strana 9, 27 – sazba vzorců, samostatné číslice na konci řádku – strana 29.

I přes výše uvedené nedostatky předložená práce svým rozsahem i obsahem splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci. Lze konstatovat, že autor umí pracovat s odbornou literaturou a uplatňovat teoretické poznatky v praxi. Doporučuji předloženou práci uznat jako bakalářskou a navrhuji klasifikaci velmi dobře.

Dotazy k práci:

1. Jakým způsobem byste popularizoval slovní úlohy o pohybu pro žáky?
2. Jaká jsou pozitiva a negativa využití dynamického matematického software při výuce?

Doporučení k obhajobě: velmi dobře

V Plzni dne 03. 06. 2024

PhDr. Miroslava Huclová, Ph.D.