
DIPLOMOVÁ PRÁCE – POSUDEK OPONENTA

Autor práce: Mgr. Martin KRÁLOVEC
Název práce: SpaceX a její začlenění do výuky fyziky na střední škole
Vedoucí práce: PhDr. Ing. Ota KÉHAR, Ph.D.
Oponent práce: Mgr. Josef JÍRA

Fenomén SpaceX, tak můžeme označit americkou technologickou společností Space Exploration Technologies Corporation, kterou v roce 2002 založil Elon Musk, mimo jiné zakladatel několika dalších a úspěšných technologických společností. Společnost SpaceX pod vedením tohoto neuvěřitelného vizionáře v současné době udává tempo ve vývoji raketových nosičů a stává se také významným hráčem na poli kosmických letů. To jsou asi důvody, proč si také pan Mgr. Martin Královec vybral téma své diplomové práce „SpaceX a její začlenění do výuky fyziky na střední škole“. Diplomová práce zároveň navazuje na jeho úspěšný projekt „Kosmolety“, které najdeme na webových stránkách Astronomia.zcu.cz.

Diplomová práce je poměrně obsáhlá a včetně příloh má více jak 120 stran. Autor ji rozdělil do čtyř kapitol. První a neobsáhlejší kapitola „Elon Musk – cesta po snění až na rudou planetu“ zabírá celých 64 stran a monitoruje počátky společnosti SpaceX, včetně nejzásadnějších úspěchů společnosti a pokračuje až do roku 2019. Tato část diplomové práce je velmi pěkně zpracovaná po obsahové stránce, velmi čtivá a s řadou zajímavých informací. Bohužel se zde autor nevyvaroval řadě nedostatků. V této kapitole se např. uvádí 72 citací, ale většina z nich (celých 65%) je použita z jediného zdroje od Ashleeho Vance, „Elon Musk, Tesla, SpaceX a hledání fantastické budoucnosti“, kterou z anglického originálu přeložil Jan Melvil. Některé citace, zejména pak s vulgarismy asi patří do běžného slovníku Elona Muska, ale je otázkou, zda tento způsob vyjadřování je žádoucí v diplomové práci. V textu se poměrně často setkáme i s drobnými typografickými chybami. Zejména pak umístění jednoslabičných předložek na konci řádku viz strana 3, 21, 23, 26, 45, 63 atd. V kapitole používá autor i řadu poznámek pod čarou, které svým obsahem obohacují práci o cenné informace. Bohužel se již nedozvíme, kde k nim autor přišel, z jakého zdroje autor čerpal.

Ve druhém bloku prostřednictvím dotazníkového šetření zjišťuje autor diplomové práce názory a postoje studentů na dobývání vesmíru, kolonizaci planet a bezpečnost těchto aktivit. Některé otázky jsou pak cílené přímo na společnost SpaceX. Na osmi stranách čtenáře seznamuje s výsledky svého průzkumu. Dotazník je součástí přílohy a je označen jako příloha číslo 1. Se zájmem jsem si přečetl jednotlivé otázky a jejich formulace mi bohužel připadaly ne vždy vhodné. Některé z otázek jsou tzv. nicneříkající. Ale jako milovník seriálu Star Trek jsem se například dozvěděl, že mladá generace tento kultovní seriál vůbec nezná. Za nedostatek považuji, že dotazník v příloze je nekompletní a zároveň odkazuje na otázky 10, 11 a 12, ale příloha je neobsahuje. V dotazníkovém šetření bych očekával otázky, které ovlivní můj pohled na danou problematiku a posunou mne ve výuce, zároveň bych očekával podrobnější informace o dotazovaném vzorku jako poměr studentů, studentek, jaká škola, třída atd.

Třetí část diplomové práce obsahuje úlohy zaměřené na vesmírné lety. Bohužel tato část diplomové práce je z mého pohledu asi nejslabší a zároveň nejsložitější. Očekával bych témata příkladů, které svým obsahem budou navazovat na zadání diplomové práce, tedy SpaceX a její začlenění do výuky fyziky na střední škole. Příklady mi připomínají spíše řešení úloh z fyzikální nebo astronomické olympiády. Šest příkladů je zaměřeno na počítání plochy Země viditelné z různých částí vesmíru, např. z Mezinárodní vesmírné stanice, z Měsíce, „nekonečné vzdálenosti“ atp. Další části této kapitoly se zabývají plochou Země snímanou družicí GPS nebo rozmístění družic GPS a určování polohy na Zemi. Některé příklady jsou pak doplněné i obrázky, ve kterých spatřuji největší nedostatky. Příklady jsou řešené postupnými matematickými operacemi, ale jejich obtížnost je pro většinu středoškolských studentů značná. Proto bych očekával pro usnadnění a lepší pochopení příkladu jasnější a přehlednější matematické vyjádření (všechny kroky) doplněné o názorný obrázek (schéma). Bohužel obrázky číslo 48 a 49 k řešení úlohy „Plocha Země viditelná z Mezinárodní vesmírné stanice“ jsou spíše matoucí. Obrázky jsou značně nepřehledné a je použita nesprávná velikost písma, nesprávný font, značení poloměrů, kóty atd.. Pokud bylo kritériem výběru autora aplikovatelnost a potenciál zařadit úlohy do samotné výuky fyziky na střední škole, tak jedině do speciálních seminářů fyziky pro velmi nadané děti.

Poslední blok diplomové práce se pak zabývá aplikovatelností 3D tisku ve výuce fyziky na základní i střední škole. Autor v rámci této diplomové práce vytvořil didaktické pomůcky model rakety Falcon 9 a model leteckého motoru. Tuto kapitolu hodnotím velmi kladně, i když model leteckého motoru nemá moc společného s daným tématem. Největší přínos diplomové práce vidím v tom, že se tyto modely nechají vyrábět i v rámci odborného výcviku či praxe. Jediné co jsem v této kapitole nenašel, byl internetový odkaz přímo na stránky k výrobě modelu.

Diplomová práce je přes řadu drobných nedostatků kvalitní. Jen je škoda, že si autor nevzal inspiraci ze svého textu, kde v první kapitole píše o Elonu Muskovi, který již ve 12 letech experimentoval s modely raket, které vyráběl pro své spolužáky s podomácku vyráběnými, nicméně funkčními motůrky. To co opravdu žáky přitáhne k danému tématu, nejsou vzorečky ale právě experiment, jak o tom píše i Thomas Muller jeden z nevýznamnějších inženýrů a konstruktérů raketových motorů společnosti SpaceX. Thomas Muller podobně jako Elon Musk ve svém raném dětství experimentoval s modely raket americké společnosti Estes, která má na svých webových stránkách ke stažení i řadu zajímavých materiálů pro učitele nejenom fyziky. Je škoda, že toho autor diplomové práce nevyužil, když o tom píše v kapitole 1.8.1.

Proto doporučuji diplomovou práci k obhajobě a navrhuji ji hodnotit známkou

velmi dobře.

V Plzni dne 31. 5. 2019

Mgr. Josef JÍRA
oponent práce