Posudok diplomovej práce Zuzany Štíbrové

Neeuklidovské geometrie v historii matematiky a jejich využití pro současné cíle vyučování matematice

Neeuklidovská geometria je téma, ktoré môže vhodným spôsobom doplniť učivo matematiky na strednej škole a prispieť k rozšíreniu a zatraktívneniu preberanej látky z oblasti geometrie.

Predkladaná diplomová práca Zuzany Štíbrovej pozostává zo šiestich hlavných častí. V prvej, nazvanej *Významné osobnosti*, predstavuje hlavné postavy dejín neeuklidovskej geometrie od Euklida po Felixa Kleina. Vzhľadom na stručnosť je to informatívny prehľad ktorý slúži ako pozadie zvyšku práce.

Druhá časť, nazvaná *Historický vývoj*, je asi najslabšou časťou práce. Problémom je už zoznam literatúry na začiatku, v ktorom chýbajú štandardné dejiny neeuklidovskej geometrie (Bonola, Gray, Rozenfeľd) rovnako ako odkaz na Euklidove *Základy*, ktoré vyšli v českom preklade roku 2007, ako aj antológie pôvodných prác tvorcov neeuklidovskej geometrie. Iba tak sa dá vysvetliť, že na s. 24 sú v nadpise uvedené Euklidove *Základy* ***geometrie***.

Tretia časť, nazvaná *Typy neeuklidovských geometrií*, obsahuje opis jednotlivých geometrií z Gaussovho pohľadu, teda ako vnútorné geometrie zakrivených plôch. Táto časť je pekná, prehľadná. Jej nedostatkom je, že sa zakladá v podstate na jedinej popularizačnej knihe E. Colerusa a umožňuje preniknúť iba do Gaussovho a prípadne Riemannovho myslenia. Bolyai ako aj Lobačevskij postupovali synteticky a axiomaticky.

Štvrtá časť, *Důsledky a využití neeuklidovských geometrií*, je o využití neeuklidovských geometrií v teórii relativity. Žiaľ teória relativity, rovnako ako neeuklidovské geometrie, je vykladaná na báze popularizačnej literatúry. Pritom Einsteinova kniha *Teorie relativity* vyšla r. 2005 v českom preklade. Pôsobí to nedôveryhodne, keď autorka chce žiakov nadchnúť pre určitú oblasť a sama túto oblasť pozná iba sprostredkovane, z popularizačných prác.

Piata časti práce, nazvaná *Význam neeuklidovských geometrií pro školu*, predstavuje zaujímavý didaktický prístup maďarského matematika a didaktika Istvána Lénárta. Autorke sa podarilo jasne vystihnúť podstatu Lénártovho prístupu a zrozumiteľne ho prezentovať.

Najrozsiahlejšia časť, nazvaná *Výzkum*, predstavuje autorkin výskum možností vyučovania neeuklidovskej geometrie na strednej škole. Výskum je zaujímavý, autorka uvádza analýzu veľkého počtu žiackych riešení. Popísala a okomentovala rad zaujímavých myšlienkových postupov žiakov, čo vysoko hodnotím. Určitým nedostatkom je, že autorka neuvádza údaje o tom, kedy výskum robila, koľko žiakov sa ho zúčastnilo a v akom počte sa vyskytovali popisované javy. Čitateľ si preto nemôže utvoriť predstavu o typickosti či výnimočnosti týchto javov.

- Na s. 16 sa dvakrát namiesto Kazaňskej spomína Kadaňská univerzita.
- Na s. 25 sa spomína dôkaz o „***nespočetnosti** prvočísel*".
- Na s. 33 je Lobačevského *Geometričeskije issledovanija po teorii paralelnych* citovaná ako *Geometrické objevy v teorii rovnoběžek.*
- Na s. 40 je uvedený termín ***g-linie*** bez vymedzenia.
- Na s. 46 stojí: „*Teorie relativity tvrdí, že každý* ***vnímá vztah prostoru a času*** *jinak*".
- Na s. 84 (a viackrát v ďalšom texte) uvádza „***dvě totožné kružnice***". Ako môžu byť tie kružnice dve. V čom sa jedna líši od druhej? Prečo ich nie je 17?
- Na s. 88 sa zrazu prejde od hlavných kružníc k priamkam. V čom je presne rozdiel medzi priamkou a hlavnou kružnicou v geometrii sféry?
- Na s. 103 autorka píše o „*dvourozměrné* ***rovině zakřivené*** *do tvaru koule*". Nechápem, ako môže byť rovina zakrivená.
- Autorka viackrát vyčítala študentom, že sféru uvažujú v trojrozmernom priestore. Na s. 111 uvádza definíciu hlavnej kružnice, ktorá sa odvoláva na polomer sféry, teda vstupuje do tretieho rozmeru. Vedela by definovať hlavnú kružnicu čisto vnútorne, bez odvolávania sa na stred sféry či jej polomer?
- Asi hlavná vec, ktorá ostáva v práci nevyjasnená je, že prečo keď starovekí Gréci poznali sférickú geometriu (a používali ju pri moreplavbe a kartografii), nepovažujeme ich za objaviteľov neeuklidovskej geometrie. Kde je hranica, ktorá oddeľuje geometriu sféry od neeuklidovskej geometrie?

Na práci hodnotím pozitívne autorkin výklad neeuklidovskej geometrie na s. 107 až 123 ako aj celú časť *Výskum*. Dúfam, že nadšenie ju neopustí, a do neeuklidovskej geometrie prenikne hlbšie než umožňujú popularizačné práce. Predloženú prácu Zuzany Štíbrovej navrhujem uznať ako ~~bakalársku~~ diplomovú prácu a pripustiť k obhajobe.

V Prahe 25. 5. 2009