

Posudok oponenta na habilitačnú prácu:

RNDr. Jozef Hanč: Nové prístupy k modelovaniu vo fyzikálnom vzdelávaní

Úvod

Podľa môjho názoru je autor tejto habilitačnej práce, Jozef Hanč, najúspešnejším slovenským autorom v oblasti didaktiky fyziky z hľadiska počtu zahraničných publikácií a citácií. V minulých 10 rokoch mal intenzívnu zahraničnú spoluprácu so špičkovými zahraničnými fyzikmi a autormi učebníc, ako Edwin F. Taylor (Massachusetts Institute of Technology, USA), Jon Ogborn (Institute of Physics, Veľká Británia).

V rokoch 2002 – 2003 bol tiež členom medzinárodnej výskumnej skupiny – Action Group, skladajúcej sa z nasledujúcich fyzikov a didaktikov fyziky: E. Taylor, T. Moore, E. Neuenschwander – USA, J. Ogborn, I. Lawrence – Veľká Británia, J. Hanč, S. Tuleja, M. Hančová – Slovensko. K práci tejto skupiny prispeli radami a pripomienkami aj ďalší špičkoví zahraniční fyzici a J. Králik z Českej republiky. Cieľom práce tejto skupiny bolo analyzovať niektoré problémy vyučovania modernej fyziky na stredných školách a na školách typu „College“ v USA.

Okrem toho sa autor zapojil do práce skupiny na UPJŠ v Košiciach v analýze miskoncepcií (chybných predstáv) žiakov, do prípravy a analýzy konceptuálnych testov (testy, ktoré analyzujú porozumenie žiakov základným pojmom), do využitia metód podporujúcich samostatnú prácu študentov v súhlase s konštruktivistickou filozofiou nadobúdania vedomostí študentov. V niekoľkých ostatných rokoch pracoval na probléme využitia IKT v predmete fyzika. Projekt je zväčša financovaný z peňazí EÚ a riadi ho UIPŠ.

Oblasť činnosti autora spomínaná v habilitačnej práci je pomerne široká, poznámky k nej rozdelím do nasledujúcich častí:

1. Zahrnutie základov modernej fyziky do vyučovania na stredných školách a nižších ročníkov škôl typu „college“.
2. Konceptné testy a odstraňovanie miskoncepcií žiakov a študentov.
3. Metódy podporujúce samostatné poznávanie žiakov a študentov.
4. Využitie IKT v predmete fyzika.

Záverečné poznámky oponenta.

1. Zahrnutie základov modernej fyziky do vyučovania na stredných školách a nižších ročníkov škôl typu „college“.

Autorove práce sa v tejto oblasti zaoberajú, okrem iného, základmi mechaniky v rámci princípu najmenšieho účinku, zákonmi zachovania pomocou vlastností invariantnosti účinku, základmi teórie relativity a základmi kvantovej mechaniky.

Moderná fyzika je veľmi náročná a ak sa s jej princípmi zajú zoznámiť študenti strednej školy je potrebné mať na to vytvorené určité podmienky. Vo Veľkej Británii sa tieto témy vyučujú v predposlednom a v poslednom ročníku strednej školy. V týchto dvoch triedach je už vyučovanie chápané ako príprava na štúdium na vysokej škole a väčšina predmetov je výberová. V USA sú veľmi rôzne stredné školy, niektoré sú málo náročné, iné majú tvrdé výberové kritériá a veľmi selektívne prijímacie skúšky.

Aj u nás je to rôzne. Niektoré stredné školy sú zamerané na prírodné vedy a majú vyššie nároky na žiakov, iné majú nižšie požiadavky. V princípe školy môžu definovať svoje zameranie podľa výberových hodín (môžu napríklad

organizovať semináre alebo rozšírené vyučovanie v niektorých predmetoch). Počty výberových hodín sa ale postupne znižujú a možnosti výberu klesajú. Domnievam sa, že náročnú modernú fyziku môže zvládnuť žiak, ktorý má:

- vysokú motiváciu,
- rozvinuté abstraktné myslenie,
- dobré porozumenie niektorým časťam klasickej fyziky a základom matematiky,

Odhadujem, že na našich školách je takýchto žiakov do 10%, pre ostatných je to trápenie vedúce k frustrácii.

Rád by som poznal názor autora na tento problém. V práci sa spomínajú testy vyučovania modernej fyziky na gymnáziu v Humennom – aké tam boli dosiahnuté výsledky.

Podľa mojich skúseností je moderná fyzika (relativita, kvantová mechanika, štatistická fyzika, pokročilé partie elektromagnetického poľa) veľmi náročná aj pre poslucháčov odborného štúdia na FMFI UK. Pri prednáškach z kvantovej mechaniky, ktoré som viedol dlhé roky som sa snažil o trojstupňovú štruktúru výkladu: najprv analýza základných experimentov s minimálnym matematickým aparátom, potom jednoduchá vlnová mechanika a napokon „plný“ formalizmus Hilbertovho priestoru. Nechce sa mi veriť, že je možné rovnaké porozumenie dosiahnuť v rámci jednostupňovej štruktúry a to ani vtedy ak sa použije Feynmanov formalizmus s časticami šíriacimi sa po všetkých možných trajektóriách.

2. Konceptné testy a odstraňovanie miskonceptí žiakov a študentov.

V tejto oblasti autor a spolupracovníci na UPJŠ v Košiciach vykonali obrovské množstvo práce. Zaujímavé a možno aj do značnej miery pravdivé sú ich tvrdenia o tom, že konceptuálne testy umožňujú postaviť didaktiku fyziky na solidný vedecký základ, pretože výsledky testov sú objektívne. Pri opakovaných konceptuálnych testoch je možné aj určiť „pridanú hodnotu“ daného typu vzdelávania a tak objektívne hodnotiť aj vyučovacie postupy. To je určite veľmi povzbudivé.

Na druhej strane učitelia na stredných a základných školách dlhé roky používajú štandardné testy v písomkách a iných skúškach. Používajú sa v nich väčšinou otázky typu „end of chapter problems“. Zaujímalo by ma, či existujú nejaké porovnania výsledkov konceptuálnych testov a testov založených na „end of chapter problems“? Treťou skupinou v súčasnosti používaných testov sú PISA testy a úlohy PISA alebo „typu PISA“. Aj tu je zaujímavá otázka porovnania výsledkov či výpovednej hodnoty konceptuálnych testov a PISA testov.

3. Metódy podporujúce samostatné poznávanie žiakov a študentov.

Autor popisuje význam vzdelávania v konštruktivistickom duchu, v ktorom je podstatná aktívna úloha žiaka alebo skupín žiakov. Svojou prácou podstatne prispel k rozšíreniu známosti metódy „peer instruction“, používanej v USA E. Mazurom, jeho spolupracovníkmi a následovníkmi. Postup pripomína metódy odporúčané psychológom L. Vygotským.

4. Využitie IKT v predmete fyzika.

Táto práca autora a ďalších riešiteľov je súčasťou veľkého celonárodného projektu, koordinovaného UIPŠ a financovaného z prostriedkov EÚ a z niekoľkých ďalších projektov s podobným zameraním.

Súhrn dosiahnutých výsledkov a návrhov ďalšieho možného postupu je v troch prílohách habilitačnej práce:

Príloha P.8: Hanč, Kíreš, Šveda, The digital literacy and key competencies as the cornerstones of primary and secondary school modernisation.

Príloha P.9: Hanč, Ješková, IKT, Interaktivita a nové spôsoby výučby, In: Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete fyzika pre stredné školy.

Príloha P. 10: Hanč, Application of the flipped classroom model in Science and math education in Slovakia.

Je pravdou, že základný pohľad autora na rôzne metódy vzdelávania sa pri diskusii o využití IKT nemení a zostáva v jadre konštruktivistický.

Napriek tomu vzniká prirodzene otázka či je dôležitejšie vyučovanie, pri ktorom si osvoja žiaci a študenti základné pojmy, teda konceptuálne testy, peer instructiona pod. alebo či je dôležitejšie využiť moderných IKT technológií. Alebo, ako tretia možnosť, či je najlepšie nejaké spojenie konceptuálnych prístupov a využitia IKT. Tu mi ale vystupuje problém v tom, že v tých niekoľkých konceptuálnych testoch, ktoré poznám sa IKT vyskytuje málo. Považujem tieto otázky za dobré témy k diskusii pri obhajobe habilitačnej práce.

Záverčné poznámky oponenta.

Odporúčam prijať predloženú prácu RNDr. Jozefa Hanča, PhD ako habilitačnú a po úspešnej habilitačnej prednáške udeliť autorovi vedecko – pedagogický titul docent. Vedú ma k tomu nasledujúce skutočnosti:

- autor má veľmi bohatú publikačnú činnosť v renomovaných zahraničných časopisoch,
- na jeho práce možno nájsť pomerne veľa citácií
- má veľmi dobrú spoluprácu so zahraničnými špičkovými pracovníkmi vo fyzike a v didaktike fyziky,
- autor sa angažuje aj v inej dôležitej práci pre vzdelávanie talentov vo fyzike, myslím tu na Fyzikálnu olympiádu.

Ešte mám dve všeobecné otázky, ktoré nesúvisia priamo s témou práce.

Moj otec bol niekoľko rokov pred II. svetovou vojnou profesorom literatúry na gymnáziu na Groesslingovej ulici. Zároveň bol tzv. súkromným docentom na Filozofickej fakulte Univerzity Komenského. Prakticky to znamenalo, že nebol zamestnancom UK, ale mohol si vypísať seminár a za to niečo, ale nie veľa, aj dostával. Nebolo by dobré, aby sme zaviedli aj na Slovensku inštitúciu súkromného docenta? V didaktike fyziky vidím takých kandidátov ako Jozef Beňuška a Slavomír Tuleja.

Viacero talentov z fyziky sa zúčastňuje súťaží ako Fyzikálna Olympiáda. Tieto talenty sú asi jedny z najväčších „pokladov“, ktoré Slovensko má. Vieme niečo o tom, aký je nasledujúci osud týchto talentov? Aké sú ich kariéry? Zostávajú na Slovensku, alebo smerujú do zahraničia? Ak odchádzajú, vracajú sa? Robíme dost pre to, aby sme ich udržali, alebo ich získali po pobyte v zahraničí?

Bratislava 11. január 2014

Prof. Ján Pišút