ANALYSIS OF RELIABILITY/ITEMS OF QUESTIONNAIRE IN RESEARCH OF INFLUENCING STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS TEACHING SUBJECTS BY MULTIMEDIA TEACHING MATERIALS

Ján ZÁHOREC - Michal MUNK - Alena HAŠKOVÁ

Abstract: The contribution follows the authors' articles published in the previous JTIE issues (Záhorec – Hašková, JTIE, 1/2009, s. 83 - 91; Záhorec – Hašková, JTIE, 2/2009, s. 69 - 76) in which some results of a broader research focused on observation of possibilities to influence students' attitudes and approaches to particular subjects, mainly those belonging to their less favourite ones, were presented. In this contribution the authors present results of an analysis of reliability/items of a questionnaire which was used within the carried out research. The analysis of reliability/items of the questionnaire was done to develop an appropriate tool to obtain reliable data to verify possibilities to influence students' approaches to the subjects through a pedagogical intervention of created electronic teaching materials and interactive animations Principles of Geometry Optics into the teaching process.

Key words: multimedia teaching material, questionnaire, reliability, analysis of reliability/items, Cronbach's alpha coefficient.

ANALÝZA SPOĽAHLIVOSTI/POLOŽIEK DOTAZNÍKA VÝSKUMU OVPLYVŇOVANIA VZŤAHU ŠTUDENTOV K VYUČOVACÍM PREDMETOM PROSTREDNÍCTVOM MULTIMEDIÁLNYCH UČEBNÝCH MATERIÁLOV

Abstrakt: Príspevok nadväzuje na články uverejnené v predchádzajúcich číslach časopisu (Záhorec – Hašková, JTIE, 1/2009, s. 83 - 91; Záhorec – Hašková, JTIE, 2/2009, s. 69 -76), v ktorých boli prezentované niektoré výsledky široko koncipovaného výskumu zameraného na sledovanie možností ovplyvňovania postojov a vzťahov študentov k jednotlivým vyučovacím predmetom, a to hlavne k tým, ktoré patria medzi ich neobľúbené predmety. V tomto príspevku autori predstavujú výsledky analýzy spoľahlivosti/položiek dotazníka, ktorý bol použitý v rámci uvedeného výskumu. Analýza spoľahlivosti/položiek dotazníka bola použitá za účelom vytvorenia primeraného nástroja na získanie spoľahlivých údajov na overenie možnosti ovplyvňovania vzťahu študentov k vyučovacím predmetom pedagogickou intervenciou vytvorených elektronických učebných materiálov a interaktívnych animácií Základy geometrickej optiky do výchovno-vzdelávacieho procesu.

Kľúčové slová: multimediálny učebný materiál, dotazník, reliabilita, analýza spoľahlivosti/položiek, Cronbachov koeficient alfa.

1 Úvod

V predchádzajúcom čísle časopisu prezentovali hlavnú časť nami realizovaného výskumu overovania možností využívania multimédiami podporovaného vyučovania na elimináciu vysokej miery neobľúbenosti určitých predmetov (Záhorec – Hašková, JTIE, 2/2009, s. 69 - 76). Nakoľko ako výrazne neobľúbený predmet bola identifikovaná fyzika (Záhorec -Hašková, JTIE, 1/2009, s. 83 - 91), sústredili sme sa na tento vyučovací predmet. Formulovali sme výskumnú hypotézu, v ktorej sme predpokladali, že vyučovanie podporované elektronickými prostriedkami výučbovými k znižovaniu negatívnych postojov k vyučovacím predmetom, konkrétne k vyučovaciemu predmetu

Na overenie stanovenej hypotézy bol použitý pedagogický experiment založený na pedagogickej intervencii nami vytvorených multimediálnych študijných produktov Základy geometrickej optiky. Na získanie relevantných výskumných údajov sme zostavili dotazník Zist'ovanie vzťahu a postojov študentov k vyučovaciemu predmetu fyzika, ktorý bol respondentom administrovaný výskumu (výskumná vzorka študentov štvrtého ročníka štvorročného a oktávy osemročného gymnázia) ako pretest pred začiatkom pedagogického experimentu a následne ako posttest po jeho ukončení. Účelom dotazníka bolo diagnostikovať zmeny vo vzťahu študentov k sledovanému predmetu fyzika navodené uplatňovaním elektronickými výučbovými prostriedkami podporovaného vyučovania.

Názory respondentov v položkách dotazníka boli zaznamenávané na sedemstupňovej, resp. päťstupňovej škále. Vyššia miera nesúhlasu s predloženým tvrdením (otázkou) bola označená nižšou hodnotou, úplný nesúhlas bol označený stupňom 1, vyššia miera súhlasu s predloženým tvrdením (otázkou) bola označená vyššou hodnotou, úplný súhlas bol označený stupňom 7 študenta každého (resp. 5). U pri spomínaných položkách v rámci pretestu ako aj v rámci posttestu zaznamenaná hodnota škály podľa toho, akú mieru svojho súhlasu alebo nesúhlasu s jednotlivými tvrdeniami vyznačil. V jednotlivých položkách dotazníka študenti hodnotili fyziku z hľadiska ich vlastného vzťahu k tomuto premetu, t.j. miery jej obľúbenosti, zaujímavosti z hľadiska osvojovaných poznatkov, náročnosti osvojovaných poznatkov, zrozumiteľ nosti výkladu nového učiva poskytovaného učiteľom, významu tohto predmetu pre všeobecné vzdelanie a život človeka. Okrem toho sme u každého študenta zaznamenali známku z fyziky na konci 3. ročníka, ktorá predstavovala taktiež ordinálnu premennú.

Na analýzu spoľahlivosti/položiek dotazníka sme použili techniky a metódy na posúdenie spoľahlivosti dotazníka a identifikovanie jeho podozrivých položiek.

2 Analýza spoľahlivosti/položiek

Analýza spoľahlivosti/položiek patrí medzi viacrozmerné prieskumné techniky a slúži k posúdeniu kvality – spoľahlivosti meracej procedúry, napríklad škály dotazníka a k identifikovaniu podozrivých položiek. K priamym odhadom spoľahlivosti patrí Cronbachov koeficient alfa

$$\hat{\alpha} = \frac{m}{m-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum s_j^2}{s^2}\right)$$

kde m je počet položiek dotazníka, s^2 je rozptyl škály dotazníka, s_j^2 je rozptyl škály j - tej položky dotazníka.

Odhad reliability môžeme dostať aj z priemerného korelačného koeficienta \overline{r} jednotlivých položiek. Nazývame ho štandardizovaný Cronbachov koeficient alfa

$$\overline{\alpha} = \frac{m\overline{r}}{1 + (m-1)\overline{r}},$$

kde *m* je počet položiek.

Štandardizovaný Cronbachov koeficient alfa dostaneme aj z predchádzajúceho vzťahu, ak sme všetky merania dopredu štandardizovali, t. j. od každej hodnoty premennej sa odpočíta jej priemer a vydelí sa jej smerodajnou odchýlkou.

Ak sú obidva odhady príliš odlišné, indikuje to, že jednotlivé položky nemajú rovnakú variabilitu.

3 Analýza spoľahlivosti dotazníka

Na analýzu spoľahlivosti dotazníka sme použili techniky a metódy na posúdenie spoľahlivosti dotazníka a identifikovanie jeho podozrivých položiek. Z korelačnej matice uvedenej v tabuľke 1 môžeme identifikovať jeho podozrivé položky. Zvýraznené korelačné koeficienty sú štatisticky významné na hladine významnosti 0,05.

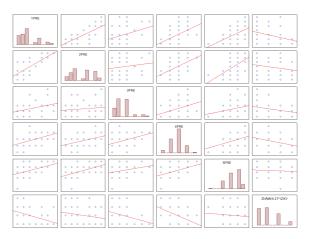
| | 1PRE | 2PRE | 3PRE | 4PRE | 5PRE | Známka z fyziky |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| 1PRE | 1,000000 | 0,601537 | 0,245188 | 0,447306 | 0,370703 | -0,335337 |
| 2PRE | 0,601537 | 1,000000 | 0,099246 | 0,371584 | 0,485987 | -0,167226 |
| 3PRE | 0,245188 | 0,099246 | 1,000000 | 0,314011 | 0,196405 | -0,198659 |
| 4PRE | 0,447306 | 0,371584 | 0,314011 | 1,000000 | 0,282400 | -0,335042 |
| 5PRE | 0,370703 | 0,485987 | 0,196405 | 0,282400 | 1,000000 | -0,033369 |
| Známka z fyziky | -0,335337 | -0,167226 | -0,198659 | -0,335042 | -0,033369 | 1,000000 |

Tabuľka 1: Korelačná matica položiek pretestu.

Z korelačnej matice tabuľky 1 vidíme, že medzi väčšinou položiek sú korelácie štatisticky významné, čo znamená, že medzi týmito položkami existuje určitá miera vzájomnej závislosti. Čím viac sa korelačný koeficient približuje k hodnote 1, tým je priamoúmerná závislosť silnejšia. Výnimkou sú položky 2 a 3, medzi ktorými nie je korelácia štatisticky významná, z čoho môžeme usúdiť, že hodnoty sa menia nezávisle. Tieto položky sa na základe týchto výsledkov javia ako podozrivé.

Medzi položkou *Známka z fyziky* a všetkými ostatnými položkami je negatívna korelácia, t.j. hodnoty sa menia spoločne, ale v opačnom smere (kým hodnoty jednej premennej klesajú, druhej premennej rastú).

Korelačná matica jednotlivých položiek pretestu tabelovaná v tabuľke 1 je graficky vizualizovaná na obr. 1.



Obr. 1: Maticový graf – vizualizácia korelačnej matice (pretest).

| Počet položiek dotazní | ka: | 5 | | |
|--------------------------------------|--------------|------------------|--------------|--|
| Počet platn. prípadov: | | 73 | | |
| Priemer: | 16,534246575 | Súčet | 1207,0000000 | |
| Smerod. odch.: | 4,672859557 | Rozptyl | 21,835616438 | |
| Minimum: | 6,000000000 | Maximum | 28,000000000 | |
| Cronbachova alfa: | 0,767788059 | Standardiz. alfa | 0,782071554 | |
| Priemerná korelácia medzi položkami: | | 0,430876323 | _ | |

Tabuľka 2: Súhrnné štatistiky dotazníka (pretest).

Hodnota koeficienta reliability 0,77 (77 %) vyjadruje podiel variability súčtu škály položiek k celkovej variabilite dotazníka. Obidva odhady (Cronbachova alfa a štandardizovaná alfa) nie sú príliš odlišné, t. j. jednotlivé položky majú rovnakú variabilitu (tabuľka 2).

Dotazník môžeme považovať za spoľahlivý, avšak nízka priemerná korelácia medzi položkami naznačuje, že po odstránení niektorých položiek by sme mohli spoľahlivosť dotazníka zvýšiť.

Z tabuľky 3 vidíme, že všetky položky pretestu korelujú s celkovým skóre škály a po odstránení klesol koeficient reliability. U tretej položky sledujeme opačný stav, v tomto prípade koeficient reliability vzrástol. Po odstránení tretej položky sa zvýšil koeficient reliability - Cronbachova alfa z 0,77 na 0,79.

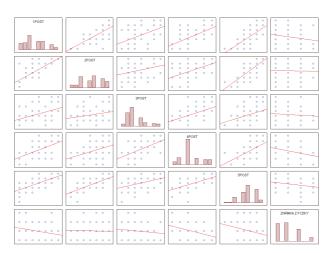
| | Mean if | Var. if | StDv. if | ItmTotl. | Alpha if |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | deleted | deleted | deleted | Correl. | deleted |
| 1PRE | 13,54795 | 11,26140 | 3,355801 | 0,731071 | 0,646448 |
| 2PRE | 12,58904 | 10,79002 | 3,284816 | 0,657158 | 0,692267 |
| 3PRE | 14,09589 | 17,67574 | 4,204252 | 0,314200 | 0,789265 |
| 4PRE | 13,75342 | 17,03509 | 4,127359 | 0,570327 | 0,735052 |
| 5PRE | 12,15069 | 16,15538 | 4,019375 | 0,577968 | 0,723691 |

Tabuľka 3: Štatistiky dotazníka (pretest) po odstránení príslušnej položky.

Analýza spoľahlivosti posttetu nám iba potvrdila výsledky analýzy spoľahlivosti pretestu. Výsledky vo forme tabuliek a grafov sú uvedené v tabuľkách 4 – 6 a na obrázku 2.

| | 1POST | 2POST | 3POST | 4POST | 5POST | ZNÁMKA Z FYZIKY |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| 1POST | 1,000000 | 0,630168 | 0,355395 | 0,391970 | 0,535228 | -0,175595 |
| 2POST | 0,630168 | 1,000000 | 0,136654 | 0,292375 | 0,597861 | -0,027205 |
| 3POST | 0,355395 | 0,136654 | 1,000000 | 0,392879 | 0,273538 | -0,092467 |
| 4POST | 0,391970 | 0,292375 | 0,392879 | 1,000000 | 0,433043 | -0,215245 |
| 5POST | 0,535228 | 0,597861 | 0,273538 | 0,433043 | 1,000000 | -0,177702 |
| ZNÁMKA Z FYZIKY | -0,175595 | -0,027205 | -0,092467 | -0,215245 | -0,177702 | 1,000000 |

Tabuľka 4: Korelačná matica položiek posttestu.



Obr. 2: Maticový graf – vizualizácia korelačnej matice (posttest).

| Počet položiek dotazni | íka: | 5 | | |
|--------------------------------------|--------------|------------------|--------------|--|
| Počet platn. prípadov: | } | 73 | | |
| Priemer: | 19,520547945 | Súčet | 1425,0000000 | |
| Smerod. odch.: | 5,671834871 | Rozptyl | 32,169710807 | |
| Minimum: 8,000000000 | | Maximum | 34,000000000 | |
| Cronbachová alfa: 0,840292399 | | Standardiz. alfa | 0,843874534 | |
| Priemerná korelácia n položkami: | nedzi | 0,536805848 | | |

Tab. 5: Súhrnné štatistiky dotazníka (posttest).

| | Priem. po | Rozptyl po | SmOdch | Pol-Celk | Alfa po |
|-------|-----------|------------|----------|----------|----------|
| | odstr. | ods. | po ods. | Korel. | odstr. |
| 1POST | 15,95890 | 18,20379 | 4,266590 | 0,781328 | 0,766232 |
| 2POST | 15,05479 | 19,06549 | 4,366405 | 0,680823 | 0,799711 |
| 3POST | 16,23288 | 23,68550 | 4,866775 | 0,451928 | 0,856600 |
| 4POST | 16,16438 | 22,63051 | 4,757154 | 0,623301 | 0,814828 |
| 5POST | 14,67123 | 22,00150 | 4,690576 | 0,735138 | 0,790543 |

Tab. 6: Štatistiky posttestu po odstránení príslušnej položky.

4 Záver

Treťou položkou dotazníka, ktorá bola identifikovaná ako podozrivá a ktorej odstránenie viedlo k zvýšeniu spoľahlivosti dotazníka, bola položka

Fyzika patrí medzi predmety...

- a) veľmi nenáročné
- b) nenáročné
- c) skôr nenáročné
- d) ani náročné, ani nenáročné

- e) skôr náročné
- f) náročné
- g) veľmi náročné

Touto položkou sme chceli získať názor študentov na náročnosť vyučovacieho predmetu fyzika na gymnáziu. Pokladali sme ju za jednu z položiek, v ktorej respondenti vyjadria svoje jednoznačné stanovisko k náročnosti fyzikálneho obsahu vzdelávania stanoveného učebnými osnovami. Prostredníctvom štatistických metód sme však prišli k zaujímavým zisteniam. Meranie pomocou škály ukázalo, že patrila medzi položky, pri ktorých sa vyskytli najdivergujúcejšie odpovede a po jej odstránení sa najviac zvýšil koeficient reliability dotazníka. Táto položka znižovala spoľahlivosť celého dotazníka z toho dôvodu, že aj študenti, ktorí na škále pri ostatných položkách vyjadrili súhlas s tým, že fyzika je pre nich skôr obľúbená, zaujímavá a významná, pri tejto položke súhlasili s hodnotením fyziky ako náročného predmetu. Takmer 2/3 respondentov z celého dátového súboru pedagogického experimentu možnosť e - skôr náročné, f - náročné, alebo g veľmi náročné.

Aplikáciou prezentovanej analýzy sme získali spoľahlivé experimentálne dáta, prostredníctvom ktorých sme mohli overiť hypotézu, že vyučovanie podporované elektronickými výučbovými prostriedkami prispieva k znižovaniu negatívnych postojov k vyučovacím predmetom, konkrétne k vyučovaciemu predmetu fyzika.

5 Literatúra

(1) ZÁHOREC, J. Elektronické výučbové prostriedky v technológii vzdelávania. Dizertačná práca. Nitra, PF UKF, 2008.

- (2) ZÁHOREC, J. HAŠKOVÁ, A. Hodnotenie stavu vyučovania informatiky a programovania z pohľadu študentov. *JTIE Journal of Technology and Information Education*, 2009, č. 1, s. 83 91. ISSN 1803-537X (print), ISSN 1803-6805 (on-line).
- (3) ZÁHOREC, J. HAŠKOVÁ, A. Empirický výskum ovplyvňovania vzťahu študentov k vyučovacím predmetom prostredníctvom multimediálnych učebných materiálov. *JTIE Journal of Technology and Information Education*, 2009, č. 2, s. 69 76. ISSN 1803-537X (print), ISSN 1803-6805 (on-line).
- (4) ZÁHOREC, J. MUNK, M. HAŠKOVÁ, A. Case study of analysis of reliability/items of questionnaire. *ICETA 2008*. Košice: TUKE, 2008. s. 373 376. ISBN 978-80-8086-089-9.

Prof. PaedDr. Alena Hašková, CSc. PaedDr. Ján Záhorec, PhD. Ústav technológie vzdelávania Pedagogická fakulta Univerzity Konštantína Filozofa Dražovská cesta 4, 949 74 Nitra, SK e-mail: ahaskova@ukf.sk, jzahorec@ukf.sk

RNDr. Michal Munk, PhD. Katedra informatiky Fakulta prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, SK e-mail: mmunk@ukf.sk www.ukf.sk