



TRAINING OF NUCEM ACTIVITY 1.4 AND TEACHERS' OPINIONS ON TEACHING OF RANDOMNESS

ŠKOLENIA AKTIVITY 1.4 NÚCEM A NÁZORY UČITEĽOV NA VYUČOVANIE OBLASTI NÁHODOSŤ

UHRINOVÁ EVA¹ – KÓŠOVÁ MÁRIA - ĽUBOMÍR RYBANSKÝ - VRÁBELOVÁ MARTA

ABSTRACT. *The following contribution gives information about training carried out by realized the National Institute of Certified (NÚCEM) within 1.4 Activity of ESF project called Research of Interventions to Increase Statistical and Financial Literacy of Slovak Pupils at ISCED 2. Training is carried out in cooperation with the Department of Mathematics, Constantine the Philosopher University in Nitra. The contribution also presents results of a questionnaire filled up by the training teachers. The aim of the questionnaire was to assess the level of training and finding the opinion of teachers to teach the randomness.*

KEY WORDS: *NÚCEM, statistical literacy, didactic game, tasks with real-life context*

ABSTRAKT. *Nasledujúci príspevok podáva informácie o zrealizovaných školeniach Národného ústavu certifikovaných meraní vzdelávania v rámci Aktivity 1.4 projektu ESF s názvom Výskum intervencie na zvýšenie štatistickej a finančnej gramotnosti slovenských žiakov na stupni ISCED 2. Školenia sa realizovali v spolupráci s Katedrou matematiky Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre. V príspevku ďalej uvádzame výsledky dotazníka, ktorý vyplnili školení učitelia. Jeho cieľom bolo zhodnotenie úrovne školení a zistenie názorov učiteľov na vyučovanie oblasti náhodnosť.*

KLÚČOVÉ SLOVÁ: *NÚCEM, štatistická gramotnosť, didaktická hra, úlohy s kontextom z reálneho života*

CLASSIFICATION: *B50, K70.*

Úvod

Nasledujúci príspevok podáva informácie o zrealizovaných školeniach učiteľov, ktoré organizoval Národný ústav certifikovaných meraní vzdelávania (NÚCEM) v rámci Aktivity 1.4 s názvom *Výskum intervencie na zvýšenie štatistickej a finančnej gramotnosti slovenských žiakov na stupni ISCED 2* v rámci projektu ESF s názvom *Hodnotenie kvality vzdelávania na ZŠ a SŠ v SR v kontexte prebiehajúcej obsahovej reformy vzdelávania* [8]. Tieto školenia učiteľov sa realizovali v spolupráci s Katedrou matematiky Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre.

V príspevku sa zmieňujeme aj o názoroch učiteľov na vyučovanie oblasti náhodnosť prostredníctvom vyhodnotenia dotazníka, ktorý vyplňali školení učitelia ZŠ z nitrianskeho, trnavského a trencianskeho kraja, ktorí sa zúčastnili šiestich školení.

Školenia štatistickej gramotnosti

Projekt ESF *Hodnotenie kvality vzdelávania na ZŠ a SŠ v SR v kontexte prebiehajúcej obsahovej reformy vzdelávania* začal prebiehať v roku 2010. Pred zrealizovanými školeniami bolo náplňou práce NÚCEM-u a regionálnych spolupracovníkov pre oblasť

¹ Corresponding author

náhodnosť z Katedry matematiky Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre pod vedením doc. Vrábellovej vypracovanie rámca štatistickej gramotnosti, tvorba testových úloh pre oblasť náhodnosť, tvorba sady 27 novovytvorených testových úloh pre testovanie štatistickej gramotnosti pre 9. ročník ZŠ, zrealizovanie pilotného testovania (12 škôl, 29 tried, 482 vyplnených testovacích zošitov), vyhodnotenie pilotného testovania, úprava testových úloh na hlavné testovanie, príprava materiálov na školenia učiteľov.

Do školení NÚCEM v rámci spomínanej Aktivity 1.4 bolo zapojených 40 učiteľov matematiky z nitrianskeho, trnavského a trenčianskeho kraja. Oslovenie učiteľov a organizáciu školení mal na starosti NÚCEM, samotné školenia mali na starosti regionálni spolupracovníci z Katedry matematiky UKF. Pre 40 oslovených učiteľov matematiky sa zrealizovalo spolu 6 školení (Obrázok 1).



Obrázok 1: Učitelia na piatom školení

Prvé školenie učiteľov sa konalo 12.10.2012 v Bratislave. V úvode školenia si učitelia prostredníctvom prezentácie *Základné pojmy pravdepodobnosti* zopakovali dôležité pojmy z pravdepodobnosti, stochastický model náhodného pokusu a bolo im vysvetlené ako by mali vyzerať stochastické úlohy v škole. Dozvedeli sa tiež, ako prebieha u detí vnímanie a porozumenie pravdepodobnostných pojmov a zručností ([3], [16]).

Prostredníctvom prezentácie o *Štatistickej gramotnosti* bolo učiteľom vysvetlené, čo znamená byť štatisticky gramotný, čo by mal štatisticky gramotný človek vedieť, aké otázky by si mal štatisticky gramotný človek klásť na pochopenie prezentovaných štatistických údajov. Zároveň boli vysvetlené tri oblasti štatistickej gramotnosti: založená na náhode, na korelácii a na klame ([7], [10], [11], [12]).

V prezentácii *Heuristiky* sa učitelia dozvedeli o troch metódach rozhodovania sa v určitých situáciách a to heuristike reprezentatívnosti, dostupnosti, ukotvenia a prispôsobovania. Prostredníctvom nich bol vysvetlený podiel podvedomého rozhodovania sa človeka za určitých okolností, čo výraznou mierou zvyšuje frekvenciu chýb pri (štatistickom) rozhodovaní sa ([5], [6]).

V prezentácii *Hra vo vyučovanom procese* bola učiteľom predstretá jedna z metód vyučovania matematiky a to didaktická hra. Boli im vysvetlené základné prvky didaktickej hry a spôsob zapojenia hry do vyučovania matematiky. Prostredníctvom workshopu sme učiteľom ukázali, ako možno prostredníctvom hry vyučovať náhodnosť a snažili sme sa ich presvedčiť o tom, že vyučovať náhodnosť je potrebné cez zážitok. Učiteľom sme predviedli hry: Športa, Ťahanie guľôčky, Veštiaca Galtonova doska, Nemusíš odpovedať, Hra o desiatku, Háďaj poradie, Steblá, Losovanie pomocou zápaliek [9],[15].

Druhé školenie sa konalo 26.10.2012 v Trnave. Na školení boli prezentované *Teoretické základy tvorby testových úloh*, didaktických testov a o typológii testových úloh ([13]). Ďalší prednáškový blok bol zameraný na *metodiku tvorby testových úloh a praktické ukážky postupov* pri tvorbe konkrétnych úloh z oblasti štatistickej gramotnosti, kde sme predostreli učiteľom praktické skúsenosti z vlastnej tvorby testových úloh do pilotného testovania štatistickej gramotnosti. V rámci popoludňajšieho workshopu učitelia vytvorili nové testové úlohy, ktoré budú súčasťou zbierky úloh zo štatistickej gramotnosti pre 9. ročník ZŠ.

Tretie stretnutie sa konalo 23.11.2012 v Nitre. Obsah školenia tvorilo kódovanie testovacích úloh učiteľmi pomocou Kódovacích príručiek štatistickej gramotnosti, ktoré pripravil náš tím.

Najskôr boli učiteľom predstreté inštrukcie ku kódovaniu úloh testových zošitov a potom sa prešlo k samotnému kódovaniu riešení úloh učiteľmi. Kódovanie prebiehalo po klastroch. K niektorým úlohám bolo pripravené kódovacie cvičenie. S kódovaním sme učiteľom pomáhali a riešili sme s nimi problematické odpovede žiakov, najmä tie, ktoré sa týkali zdôvodnenia odpovede.

Ďalšie 4. - 5. dvojdnové školenie sa uskutočnilo 7. - 8. 12.2012 v Trnave. V úvode školenia učitelia prezentovali skúsenosti s vyučovaním zameraným na štatistickú gramotnosť. Väčšina prezentácií sa týkala využitia didaktických hier. Jedna prezentácia bola zameraná na skúsenosti zo seminára, v rámci ktorého žiaci uskutočnili a spracovali vlastný štatistický prieskum.

Ďalej nasledovali prezentácie, ktoré sa týkali *základov štatistického prieskumu* a mali pomôcť učiteľom pri vedení žiakov pri uskutočňovaní a spracovaní štatistického prieskumu v rámci medzinárodnej štatistickej súťaže o najlepší poster. Jednalo sa o prezentácie *Charakteristiky polohy*, *Charakteristiky variability*, *Grafy*, *Plánovanie výskumu a metódy výberu*, *Zber údajov prostredníctvom dotazníka*, *Problémy s používaním informácií*. Podklady na tieto prezentácie tvorila kanadská stránka Štatistika Kanady, kde sa okrem rôznych štatistických informácií o Kanade nachádza aj časť zameraná na vzdelávanie učiteľov a žiakov zo štatistickej gramotnosti [14].

Na záver štvrtého školenia učitelia vyplnili dotazník zameraný na zistenie názorov učiteľov o zrealizovaných školeniach a o vyučovaní oblasti náhodnosť. Dotazník sme ešte v ten deň spracovali a vyhodnotili a na druhý deň sme učiteľov oboznámili s jeho výsledkami.

Ďalej sa učitelia dozvedeli o novej metóde spracovávanía testov - *IRT metóde* (Teórii odpovedí na položky), jej výhodách oproti klasickej teórii testov [1], [2]. Touto metódou sa spracovávali aj výsledky pilotného testovania štatistickej gramotnosti, spracovávajú sa ňou testy PISA a NÚCEM má záujem takto spracovávať aj všetky ostatné testovania, ktoré realizuje, napríklad monitory deviatokov.

Šieste školenie sa konalo 15.2.2013 v Nitre. Na školení sa detailne prediskutovali problémy spojené s tvorbou testových úloh z oblasti štatistickej gramotnosti učiteľmi ako aj riešenie problémov pri zapojení sa školských tímov do medzinárodnej štatistickej súťaže Štatistickej gramotnosti.

Učiteľom sme prostredníctvom prezentácie pripomenuli všetky nosné body správne vytvorenej testovej úlohy a zosumarizovali sme opakujúce sa nedostatky (chyby), ktorých sa dopúšťajú učitelia pri ich tvorbe. Čerpali sme už z vytvorených testových úloh učiteľmi (87 testových úloh), ktoré sme predtým kontrolovali a komentovali. Individuálne problémy spojené s tvorbou testových úloh sa riešili v druhej časti školenia. S učiteľmi sme pracovali v pracovných skupinách.

Okrem týchto šiestich školení sa v rámci tohto projektu realizovali aj jednoduché a dvojdňové školenia pre učiteľov matematiky zo zvyšných krajov, kde sme na prezentovanie využili už pripravené materiály z predchádzajúcich školení.

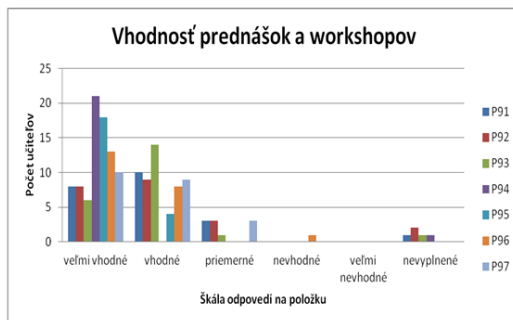
Jednoduché školenia sa konali v rámci seminára *Finančná a štatistická gramotnosť žiakov v kontexte medzinárodných štúdií* v Bratislave (6.11.2012, 33 učiteľov), v Košiciach (7.11.2012, 20 učiteľov) a Žiline (8.11.2012, 23 učiteľov). Na týchto školeniach boli učiteľom prezentované materiály o štatistickej gramotnosti a prostredníctvom workshopu im boli prezentované didaktické hry zamerané na vyučovanie náhodnosti.

Takisto sme sa zúčastnili na dvojdňových školeniach v Banskej Bystrici (8.-9.3. 2013, 14 učiteľov) a Košiciach (15.3.2013, 21 učiteľov). Program školení tvorili základy pravdepodobnosti a štatistiky, štatistická gramotnosť, workshop hry, tvorba testových úloh.

Vyhodnotenie dotazníka

Dotazník vyplnilo spolu 31 učiteľov v rámci 5. školenia Aktivity 1.4. Dotazník bol zameraný na zisťovanie názorov učiteľov na zrealizované školenia, na vyučovanie oblasti náhodnosť prostredníctvom didaktických hier a úloh s reálnym kontextom.

Pri ohodnotení prednášok a workshopov na päť stupňovej škále sme dostali od učiteľov spätnú väzbu, že väčšina učiteľov bola spokojná s prednáškami a prevažne ich ohodnotili ako veľmi vhodné (Obrázok 2). Zo všetkých prednášok zastáva výraznejšiu pozíciu workshop hry, ktorý mal u učiteľov veľký úspech. Takisto sa učiteľom páčili praktické ukážky tvorby úloh. Naopak, najhoršou známkou ohodnotili učiteľia prácu v skupinách, kde mali spolupracovať pri tvorbe úloh s reálnym kontextom.



Obrázok 2: Ohodnotenie vhodnosti prednášok a workshopov (P91 – Základné pojmy pravdepodobnosti, P92 – Štatistická gramotnosť, P93 – Heuristiky, P94 – Workshop hry, P95 – Praktická ukážka tvorby úloh, P96 – Práca v skupinách na tvorbe úloh, P97 – Kódovanie klastrov)

Podobné výsledky môžeme vyčítať aj s kontingenčnej tabuľky, kde sme dali do vzťahu najzaujímavejšiu a najmenej zaujímavú prednášku podľa názoru učiteľov (Obrázok 3).

P26 najviac	P27 najmenej								spolu
	P91	P92	P93	P94	P95	P96	P97	9	
P93	0	0	0	1	1	0	0	0	2
P94	6	1	3	0	0	2	4	6	22
P95	0	0	0	0	0	1	1	0	2
P96	0	0	0	0	0	0	1	0	1
P97	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	1	0	0	0	2	3
spolu	6	1	3	2	1	3	6	9	31

Obrázok 3: Kontingenčná tabuľka pre najzaujímavejšiu (P26) a najmenej zaujímavú (P27) prednášku (workshop)

Kódom 9 sme označili nevyplnenú položku. Až 22 učiteľov označilo workshop Hry ako najzaujímavejšiu prednášku. Z nich sa šiestim zdala najmenej zaujímavá prednáška Základné pojmy pravdepodobnosti a takisto šiesti neoznačili žiadnu prednášku ako najmenej zaujímavú. Štyrom z nich sa zdalo byť najmenej zaujímavé kódovanie klastrov. Dvom učiteľom sa však workshop Hry páčil najmenej. Jednému z nich sa najviac páčili Heuristiky a druhý neuviedol prednášku, ktorá sa mu páčila najviac. Zaujímavé je aj, že všetci učители, ktorí uviedli ako najmenej zaujímavú prednášku o Základných pojmoch pravdepodobnosti, ale i Heuristikách, uviedli, že sa im najviac páčil workshop Hry.

Spokojnosť učiteľov so školeniami ukazuje aj graf na obrázku 4.



Obrázok 4: Ohodnotenie vhodnosti informácií použiteľných pre prax, materiálov a spôsobu prednášania

Väčšina učiteľov (81%) ohodnotila poskytnuté informácie na školeniach ako veľmi vhodné pre využitie v ich praxi. 87% učiteľov ohodnotilo poskytované materiály na školeniach ako veľmi vhodné a 61 % učiteľov ohodnotilo aj spôsob zvoleného prednášania ako veľmi vhodný (Obrázok 4).

Z položiek, ktoré boli zamerané na didaktické hry, sme sa z odpovedí učiteľov dozvedeli, že všetci považujú použitie didaktických hier vo vyučovaní matematiky za vhodné, prípadne veľmi vhodné (výber odpovede z 5 stupňovej škály).

Čo sa týka konkrétnych didaktických hier, ktoré si učители zahrli na workshope, vhodnosť ich zapojenia do vyučovania matematiky znázornili učители na päťstupňovej škále, kde 1 bolo najlepšie hodnotenie (Obrázok 5).



Obrázok 5: Vhodnosť zapojenia hier do vyučovania matematiky

Pri všetkých hrách označila väčšina učiteľov na škále jednotku. Najviac vhodná sa učiteľom zdala hra Ťahanie guľôčky, ktorá bola najjednoduchšou z ponúknutých a bola zameraná na odhad pravdepodobnosti prostredníctvom uskutočnenia dostatočného množstva náhodného ťahania guľôčok z vrecúška s vrátením a zapísania týchto výsledkov. Naopak, najmenej vhodná sa zdala učiteľom hra Nemusíš odpovedať, ktorá je modifikovaním Monty Hall paradoxu, teda jej označenie ako najmenej vhodnej môže súvisieť aj s nepochopením tohto paradoxu.

Ďalej sme sa z odpovedí na položky dozvedeli, že 80% učiteľov používa didaktické hry vo vyučovaní matematiky, 14% učiteľov má v pláne vďaka školeniam začať používať didaktické hry.

77,4% učiteľov si myslí, že didaktické hry, ktoré im boli ponúknuté na školeniach, môžu ovplyvniť obľúbenosť matematiky u žiakov (zvyšní učitelia nevedia).

Ostatné položky dotazníka boli zamerané na úlohy s reálnym kontextom pre tematickú oblasť Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika. Tu z výsledkov vyplýva, že takmer všetci učitelia používajú tieto úlohy vo vyučovaní náhodnosti a aj si myslia, že používanie týchto úloh môže byť pre oblasť náhodnosť prínosom.

Zaujímavé je, že 87 % učiteľov nevidí žiaden problém v používaní týchto úloh vo vyučovaní náhodnosti, hoci 81% učiteľov uvádza, že nemajú k dispozícii dostatočné množstvo úloh s reálnym kontextom z oblasti náhodnosť a úplne všetci učitelia by uvítali vytvorenie internetovej stránky, ktorej obsahom by boli úlohy s reálnym kontextom pre vyučovanie oblasti náhodnosť pre všetky ročníky ISCED 2. 65 % učiteľov uvádza, že už vytvorili takýto typ úloh okrem tohto školenia a čo sa týka náročnosti tvorby týchto úloh, jej ohodnotenie na päťstupňovej škále (1 – veľmi jednoduché) dosiahlo priemernú hodnotu 3,7, teda väčšina učiteľov je toho názoru, že tvorba týchto úloh je náročná (Obrázok 6).



Obrázok 6: Náročnosť tvorby úloh s kontextom z reálneho života

Záver

V príspevku podávame informácie o zrealizovaných školeniach NÚCEM zameraných na štatistickú gramotnosť ako aj o výsledkoch dotazníka, ktorý vyplňali učitelia na piatom školení NÚCEM.

Tím z Katedry matematiky UKF vyškolil spolu 151 učiteľov matematiky z celého Slovenska. Učitelia si odniesli (podľa ich slov z dotazníka) cenné informácie o štatistickej gramotnosti, základoch pravdepodobnosti, štatistiky, o tvorbe úloh s reálnym kontextom, o možnosti vyučovať náhodnosť pomocou hier a nechať tak žiakov zažiť pravdepodobnosť.

V súčasnosti sa tento projekt zameriava na medzinárodnú súťaž Štatistickej gramotnosti (ISLP) [4], ktorá sa koná pod záštitou medzinárodnej asociácie pre štatistické vzdelávanie (IASE) a tvorbu zbierky testových úloh, kde sa budú nachádzať úlohy z testových zošitov z hlavného testovania štatistickej gramotnosti a úloh vytvorených učiteľmi, ktorí sa zúčastnili školení NÚCEM.

Literatúra

- [1] BAKER F. B. – The basics of item response theory, Wisconsin, 2001
- [2] BOND T. G., Fox Ch. M. Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences, London, 2001
- [3] FISHBEIN, E. (1975) *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Dordrecht: Reidel
- [4] ISLP, 2013 [2013-03-18]. *Dostupné na internete:* <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/islp/home>>
- [5] KAHNEMANN, Daniel; TVERSKI, Amos (1979) "An Analysis of Decision under Risk," vol. 47, no. 2, (Mar., 1979)
- [6] KAHNEMANN, Daniel; TVERSKI, Amos (1982) "On the study of statistical intuitions," *Cognition* 11, 123-141.
- [7] MLODINOW, L. 2008. *Život je jen náhoda – jak náhoda ovlivňuje naše životy*. Praha: Slovart, s. r. o., 2009. 246 s. ISBN 978-80-7391-259-8
- [8] NÚCEM – Projekt ESF, 2013 [2013-02-20]. *Dostupné na internete:* <http://www.nucem.sk/sk/projekt_esf/project/13>
- [9] PŁOCKI, A. (2004) *Pravdepodobnosť okolo nás: Stochastika v úlohách a problémoch*. Ružomberok: Katolícka univerzita
- [10] SCHIELD, M. 1999. *Statistical Literacy: Thinking critically about statistics*. Dostupné na internete (27.4.2011): <http://www.statlit.org/pdf/1999SchieldAPDU.pdf>
- [11] SCHIELD, M. 2001. *Three kinds of statistical literacy: what should we teach?*. Dostupné na internete (28.4.2011): <http://www.statlit.org/PDF/2002SchieldICOTS.pdf>
- [12] SCHIELD, M. 2005. *Statistical prevarication: Telling half truths using statistics*. Dostupné na internete (26.4.2011): <http://www.statlit.org/pdf/2005SchieldIASE.pdf>
- [13] SCHINDLER, Radek a kol.: *Rukověť autora testových úloh*. Praha: Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, 2006. ISBN 80-239-7111-5 [on-line].
- [14] STATISTICS: *Power from Data*, [2013-02-20]. *Dostupné na internete:* <http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/toc-tdm/5214718-eng.htm>
- [15] UHRINOVÁ, E. (2011). *Didaktická hra ako efektívna edukačná metóda*. In: *Študentská vedecká konferencia Prif UK 2011*. Bratislava: UK, 2011. s. 1139-1144. ISBN 978-80-223-3013-8
- [16] WAY, Jennifer (2009) *The Development of Children's Reasoning*. [Online]. http://www.merga.net.au/documents/RR_way.pdf.

Článok prijatý dňa 22. apríla 2013.

Adresa autorov

PaedDr. Eva Uhrinová, Mgr. Mária Kóšová, RNDr. Lubomír Rybanský,
Doc. RNDr. Marta Vrabelová, CSc.

Katedra matematiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Trieda A. Hlinku 1, SK – 94974 Nitra; e-mail: eva.uhrinova@ukf.sk, maria.kosova@ukf.sk, lubomir.rybansky@ukf.sk, mvrabelova@ukf.sk