

Postoje študentov ku štatistike

Iveta Jeleňová

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Košice

Fakulta verejnej správy, Katedra sociálnych vied

Abstrakt

Postoje študentov ku štatistike sú dôležitou súčasťou výučby štatistiky. Cieľom štúdie bolo zmapovať postoje študentov ku štatistike po absolvovaní kurzu úvodu do štatistiky. Výsledky naznačujú, že postoje študentov ku štatistike sú skôr pozitívne ako negatívne. Študovaný bol aj vzťah týchto postojov a matematických zručností, rodu, ako aj predchádzajúcich skúseností s matematikou, počítačmi a štatistikou. Najsilnejší vzťah bol zistený medzi pozitívnymi postojmi študentov ku štatistike a presvedčením o zvládnutí látky z kurzu štatistiky.

Kľúčové slová: štatistika, postoje ku štatistike, výučba štatistiky

Úvod

Výučba štatistiky je súčasťou štúdia rôznych sociálno-vedných odborov ako sú psychológia, sociálna práca, pedagogika a pod. Schopnosť porozumieť grafom, tabuľkám, pravdepodobnosti výskytu rôznych javov, alebo vo všeobecnosti – štatisticky myslieť, predstavuje v súčasnom svete veľmi dôležitú kompetenciu. Kurzy štatistiky pre neštatistikov sú rozšírené a vzhľadom na isté špecifiká, v porovnaní so štatistikou pre štatistikov, si zasluhujú pozornosť. V ostatných rokoch sa častejšie hovorí o výučbe štatistiky na rôznych stupňoch štúdia, a teda aj o výučbe štatistiky na rôznych fakultách, a to nie len v anglicky hovoriacich krajinách, ale aj na stretnutiach českých a slovenských štatistikov (Friedrich, 1998; Hebák, 2000; Hebák, 2007; Hindls, Hronová 2005; Tvrdík, 2004).

Východiská a zameranie analýzy

Je známe, že mnohí študenti sociálnych vied sa pre štúdium rozhodli aj z dôvodu averzie voči matematike. Zistenie, že hneď v prvých semestroch štúdia musia absolvovať kurz úvodu do štatistiky je pre nich veľmi nepríjemné. Ukazuje sa tak vhodným v úvodných hodinách študentov opakovane ubezpečovať, že ich nečakajú komplikované vzorce a výpočty, že „túto časť“ za nich zvládne počítač a príslušný softvér. Napriek využitiu počítačov je nevyhnutné niektoré úlohy vyriešiť s použitím papiera a ceruzy, a tak ďalším problémom, s ktorým sa u niektorých študentov stretávame, sú vážne nedostatky v oblasti základov algebry a aritmetiky. Občas je potrebné pripomenúť, že násobenie má prednosť pred sčítaním a pri vzorcoch sa ubezpečiť, že študenti rozumejú všetkým znakom (ako sú znaky Σ , písmená gréckej abecedy a pod.). Rozšírenie technológií vedie k zmenám v organizácii i obsahu výučby štatistiky. Keďže študenti nemusia sami zdĺhavo počítať, je možné väčšiu pozornosť venovať štatistickému mysleniu a rozhodovaniu.

Väčšinou študenti absolvujú iba jednosemestrálny kurz úvodu do štatistiky, bez možnosti výberu kurzu zameraného na ďalšie vzdelávanie vo vyššej štatistike. Mnohým študentom navyše ide iba o to, aby kurz úspešne ukončili skúškou – sú presvedčení, že už nikdy viac sa so štatistikou nestretnú. Predpokladajú, že vo svojej profesii nebudú musieť využívať štatistiku a ak áno, vystačia si so znalosťami, ktoré získajú. Tieto výroky popisujú niektoré z postojov študentov ku štatistike, ktoré podľa Millsa (2004) môžu ovplyvniť vyučovací proces. Študenti, ktorí prejavujú negatívne postoje, môžu mať priamy vplyv na vytvorenie nepríjemnej atmosféry v triede a naopak, pozitívne odpovede sa podieľajú na vytvorení pozitívnej klímy (Gal, Ginsburg, Schau, 1997). Podľa definície Tremblaya, Gardnera a Heipela (2000) postoje k učeniu sa štatistiky „vo všeobecnosti odkazujú na pozitívne vs. negatívne city a hodnotenia ohľadom štatistického učiva, štatistického kurzu a inštruktorov štatistiky“ (s. 41).

Na organizáciu a obsah kurzov štatistiky tak, popri zmenách súvisiacich s využitím výpočtovej techniky, majú vplyv aj postoje študentov ku štatistike. Tie však predstavujú dôležitý faktor nielen pri výučbe. Podľa Hebáka (2007), ak študenti nezmenia svoje negatívne postoje k exaktnému a kvantitatívnemu uvažovaniu, možno len ťažko predpokladať, že neskôr, po ukončení štúdia, budú vo svojej praxi sledovať, odporúčať a využívať nejaké numerické analýzy.

Existujúce výskumy sa zameriavali na štúdium vzťahov rôznych premenných a postojov študentov ku štatistike. Mnohí predpokladajú, že postoje študentov môžu ovplyvniť ich úspešnosť na skúške alebo to, či študent kurz úspešne absolvuje. Nemálo študentov kurzom úvodu do štatistiky neprejde, na niektorých univerzitách približne tretina študentov, pričom pri opakovaní kurzu si so sebou nesú postoje spojené s ich predchádzajúcim neúspechom (Gal et al., 1997). Výsledky Vanhoofa a jeho kolegov (2006) naznačujú, že postoje študentov ku štatistike mierne až stredne silne korelujú s výsledkami skúšky zo štatistiky

a subškála nimi použitého nástroja, merajúca postoje týkajúce sa využitia štatistiky v študijnom odbore študenta, má vzťah k známke udelenej za záverečnú prácu v piatom roku štúdia. Galli a kolegovia (2008) porovnávali postoje študentov, ktorí skúšku urobili na prvý krát a postoje študentov, ktorí skúšku opakovali. Zistili, že študenti, ktorí uspeli na prvý krát, mali pozitívnejšie postoje ako druhá skupina, pričom na konci kurzu ich postoje boli pozitívnejšie. Postoje študentov, ktorí potrebovali niekoľko pokusov, aby prešli, sa v priebehu kurzu nezmenili. Otázka zmeny postojov študentov ku štatistike počas kurzu zaujala aj Evansa (2007). U študentov navštevujúcich kurzy štatistiky na katedrách matematiky, psychológie a sociológie nezaznamenal žiadne zmeny v postojoch a konceptoch týkajúcich sa štatistiky v priebehu semestra. Podobne ako v iných štúdiách, aj on zaznamenal signifikantný vzťah medzi postojmi a udelenou známku.

Anxieta je považovaná za jednu časť afektívneho komponentu postojov ku štatistike (Schau, 2003). Keeley, Zayac a Correira (2008) zistili, že vzťah medzi výsledkami skúšok počas semestra a anxieta je nelineárny. Konkrétne uvádzajú, že vysoká a nízka miera štatistickej anxiety korešponduje s nižším testovým skóre a najlepší výkon je dosiahnutý pri stredne vysokej miere anxiety. Tento nelineárny vzťah zachytili aj pri výkone na záverečnej skúške, a tak konštatujú, že istá miera anxiety je akceptovateľná a možno aj užitočná.

V inom výskume Tremblay, Gardner a Heipel (2000) s využitím štruktúrného modelovania overovali sadu premenných, ktoré by mohli ovplyvniť úspešnosť študentov v kurzoch úvodu do štatistiky. Zistili, že motivácia a matematické nadanie (merané ako priemerná známka z kurzov matematiky absolvovaných na univerzite) sa podieľajú na predikcii úspešnosti v štatistike. Ich zistenia podporujú existenciu priameho negatívneho vzťahu medzi anxieta a úspešnosťou.

Ako dôležitý zdroj postojov ku štatistike je v niektorých štúdiách uvádzaná predchádzajúca skúsenosť s matematikou. Študenti, ktorí mali lepšie známky z matematiky a absolvovali stredoškolské vzdelanie viac orientované na matematiku, majú pozitívnejšie postoje, aj keď tento vzťah je slabý, konkrétne vo vzťahu k postojom týkajúcim sa užitočnosti štatistiky, až stredne silný (Carmona, 2004).

Nakoniec, bolo realizovaných niekoľko štúdií skúmajúcich existenciu rodových rozdielov v postojoch ku štatistike. Hilton, Schau a Olsen (2004) uvádzajú prehľad niekoľkých výskumov skúmajúcich rodové rozdiely s inkonzistentnými výsledkami, pričom, podľa nich, sú tieto rozdiely pravdepodobne spôsobené rôznosťou použitých nástrojov na meranie postojov, vzoriek študentov i časom administrácie. Fullerton a Umprey (2001) napríklad zistili, že ženy vykazujú vyššiu mieru anxiety, pravdepodobnejšie položia v triede otázku a myslia si, že priateľské správanie inštruktora pri odpovediach na otázky študentov im pomôže porozumieť štatistike. V novších výskumoch sa zvyčajne nezistili žiadne rozdiely medzi postojmi mužov a žien (Aksu, Bikos, 2002; Faghihi, Rakow, 1995; Mahmud, 2008; Schau, 2003).

Táto štúdia bola realizovaná s cieľom zmapovať postoje študentov ku štatistike, ako aj získať informácie o ďalších premenných, ktoré súvisia s postojmi študentov, a to matema-

tickými zručnosťami, predchádzajúcimi skúsenosťami s matematikou, počítačmi a štatistikou, ako aj rodom.

Výskumná vzorka

Vzorku tvorilo 128 študentov a študentiek prvého a druhého ročníka bakalárskeho stupňa denného štúdia Fakulty verejnej správy Univerzity Pavla Jozefa Šafárika navštevujúcich kurz Štatistika v letnom semestri 2008. Väčšina účastníkov boli ženy (71.9 %) a priemerný vek respondentov a respondentiek bol 20.2 roka (SD = 1.2, vekové rozpätie od 18 do 25).

Dáta boli získané počas posledných dvoch týždňov semestra od dobrovoľníkov ochotných zúčastniť sa štúdie. Študenti a študentky, ktorí sa rozhodli dotazník vyplniť, získali extra body za aktivitu.

Metodika

Postoje študentov ku štatistike sme zisťovali s využitím dotazníka Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS), ktorého autormi sú Schau a kolegovia (1995, podľa Gal, Ginsburg, Schau, 1997; Schau, 2003). Existujú dve verzie SATS, a to 28-položková a 36-položková, obe pozostávajúce zo 7-bodových škál likertovského typu (od 1 = silne nesúhlasím, cez 4 = ani súhlasím, ani nesúhlasím, po 7 = silne súhlasím). Použili sme 28-položkovú „post“ verziu SATS, určenú na administráciu po ukončení kurzu. Pozostáva zo štyroch subškál: Afekt (z angl. Affect), Kognitívne kompetencie (Cognitive Competence), Užitočnosť (Value) a Obtiažnosť (Difficulty).

Subškála afekt pozostáva zo šiestich položiek merajúcich pozitívne a negatívne pocity týkajúce sa štatistiky ako *Mám rád/rada štatistiku; Štatistika vo mne vzbudzuje hrôzu*. Kognitívne kompetencie (6 položiek) merajú postoje týkajúce sa vedomostí a zručností, ktoré sú aplikované na štatistiku: *Mám ťažkosti porozumieť štatistike kvôli tomu ako myslím; Dokážem sa naučiť štatistiku*. Subškála užitočnosť (9 položiek) meria postoje týkajúce sa užitočnosti štatistiky v osobnom a profesionálnom živote: *V mojej profesii nebudem používať štatistiku; Používam štatistiku v mojom každodennom živote*. Subškála obtiažnosť (7 položiek) meria postoje týkajúce sa požiadaviek a náročnosti štatistiky ako predmetu štúdia: *Štatistické vzorce sú ľahké na pochopenie; Štúdium štatistiky vyžaduje veľmi veľa disciplíny*.

Schau (2003) uvádza na základe hodnôt získaných vo viacerých štúdiách pre jednotlivé subškály nasledujúce rozsahy koeficientov alfa: afekt .80-.89, kognitívne kompetencie .77-.88, užitočnosť .74-.90, pričom komponent obtiažnosť vykazuje tendenciu k najnižšiemu stupňu internej konzistencie v rozpätí od .64 do .81. V podmienkach nášho výskumu sme zistili nasledujúce hodnoty Cronbachovej alfy pre jednotlivé subškály: $\alpha = .81$ pre afekt

($n = 125$), $\alpha = .71$ pre kognitívne kompetencie ($n = 124$), $\alpha = .65$ pre užitočnosť ($n = 123$) a $\alpha = .56$ pre obtiažnosť ($n = 121$), a teda musíme konštatovať, že koeficienty reliability posledných dvoch subškál nevykazujú dostatočný stupeň internej konzistencie.

Dotazník v ďalšej časti obsahuje položky (7-bodové numerické škály) týkajúce sa všeobecných postojov k matematike, ako aj predchádzajúcich akademických skúseností s matematikou, počítačmi a štatistikou. Úlohou respondentov bolo označiť, nakoľko sú presvedčení, že zvládnu látku kurzu štatistika, ako dobre si počínali v matematike na strednej škole, akí dobrí boli v matematike i to, v akom rozsahu budú využívať štatistiku v oblasti, v ktorej budú po ukončení školy pracovať. Dotazník obsahoval jednu otvorenú otázku, v ktorej mali respondenti porovnať mužské a ženské schopnosti v štatistike.

Výsledky analýzy

V Tabuľke 1 uvádzame výsledky deskriptívnej štatistiky pre jednotlivé položky dotazníka SATS. Tabuľka 2 prezentuje priemerné hodnoty pre jednotlivé subškály, ktoré vznikli ako vážený priemer po prekódovaní 19 reverzných položiek. Možné skóre pre jednotlivé komponenty SATS sa pohybuje od 1 do 7, pričom vyššia hodnota korešponduje s pozitívnejším postojom. Tieto údaje sú doplnené súčtom hodnôt odpovedí na jednotlivé položky podľa subškál.

Priemerná hodnota skóre subškály afekt 3.96 naznačuje neutrálne postoje študentov týkajúce sa pocitov vo vzťahu ku štatistike. Pri analýze najčastejšie sa vyskytujúcich odpovedí popri neutrálnych postojoch (modus = 4) spájajúcich sa s obľúbenosťou štatistiky a frustráciou pri písaní testov, študenti súhlasia s tvrdením „Cítim sa neisto, keď mám riešiť štatistické problémy“ (modus = 6). Zároveň však nesúhlasia s tým, že počas hodín štatistiky sú v strese (modus = 2) a že tento predmet v nich vzbudzuje hrôzu (modus = 2).

Postoje študentov v subškále kognitívne kompetencie s priemernou hodnotou 4.44 naznačujú skôr neutrálny, mierne pozitívny postoj. Hoci študenti súhlasia, že sa dokážu naučiť štatistiku (modus = 6), zároveň zistili, že je ťažké porozumieť štatistickým konceptom (modus = 5). Študenti nesúhlasili s tvrdením „Netuším o čo v štatistike ide“ (modus = 2) a s tým, že robia mnoho matematických chýb (modus = 2 a 3). Skôr nesúhlasia aj s tvrdením „Mám ťažkosti porozumieť štatistike kvôli tomu ako myslím“ (modus = 3).

Priemerná hodnota skóre subškály užitočnosť (4.19) podobne naznačuje skôr neutrálny postoj. Študenti nesúhlasili, že štatistika je bezcenná (modus = 2), nie je užitočná pre typické profesie (modus = 2) a že štatistiku používajú v každodennom živote (modus = 2). Zároveň nesúhlasili s tvrdením „Štatistické závery sú zriedka prezentované v každodennom živote“ (modus = 2). Neutrálny postoj najčastejšie vyjadrili v súvislosti s tvrdeniami týkajúcimi sa ich profesie ako „V mojej profesii nebudem používať štatistiku“ (modus = 4), štatistika by mala byť súčasťou ich profesionálneho výcviku (modus = 4), ako aj v súvislosti s využiteľnosťou štatistického myslenia v ich každodennom živote (modus = 4).

Tabuľka 1: Deskriptívna štatistika jednotlivých položiek SATS**(1 = silne súhlasím, 7 = silne súhlasím)**

POLOŽKY SATS	MODUS	PRIEMER	SD
obľuba štatistiky	4	3,73	1,23
pocit neistoty	6	4,79	1,46
ťažkosti porozumieť	3	3,61	1,70
vzorce sú ľahké	3	3,56	1,41
štatistika je bezcenná	2	2,63	1,32
štatistika je komplikovaná	6	5,20	1,32
mala by byť požadovaná	4	3,56	1,41
väčšia šanca zamestnať sa	4	3,84	1,38
netuším o čo ide	2	2,72	1,58
neužitočná pre typické profesie	2	3,24	1,34
frustrovaný/á pri písaní testov	4	3,84	1,58
nepoužiteľná v mojom živote	4	3,83	1,59
používam v každodennom živote	2	3,20	1,59
počas hodín som v strese	2	2,94	1,61
teším sa, že mám kurz štatistiky	4	3,44	1,42
závery zriedka prezentované	2	3,23	1,51
väčšina ľudí sa rýchlo naučí	2	2,51	1,22
vyžaduje veľa disciplíny	6	5,06	1,33
nebudem požívať v práci	4	4,16	1,38
robím matematické chyby	2,5(*)	3,68	1,65
vzbudzuje hrôzu	2	3,84	1,69
masívne výpočty	4	3,83	1,52
dokážem sa naučiť	6	4,95	1,20
rozumiem rovniciam	4	4,02	1,34
pre môj život irelevantná	4	3,91	1,21
veľmi technická	4	4,10	1,36
ťažké porozumieť	5	4,24	1,38
nový spôsob myslenia	4	4,33	1,43

(*) položka je bimodálna s najčastejšie sa vyskytujúcim skóre 2 a 3

Priemerná hodnota skóre subškály obtiažnosť (3.35) poukazuje na mierne negatívny postoj týkajúci sa požiadaviek a náročnosti štatistiky ako predmetu štúdia. Študenti nesúhlasia s tým, že štatistiku sa väčšina ľudí dokáže naučiť rýchlo (modus = 2). Zároveň súhlasia s tým, že štúdium si vyžaduje veľa disciplíny (modus = 6) a štatistika je komplikovaný predmet (modus = 6). Pri tvrdení „Väčšina ľudí sa musí naučiť myslieť iným spôsobom, aby mohli študovať štatistiku“ študenti najčastejšie vyjadrili neutrálny postoj (modus = 4).

Tabuľka 2: Deskriptívna štatistika jednotlivých subškál SATS

SUBŠKÁLA SATS	PRIEMER	SD	MIN	MAX	MAX MOŽNÉ
Afekt	3,96	1,07	10	39	42
Kognitívne kompetencie	4,44	0,95	13	40	42
Užitočnosť	4,19	0,73	22	52	63
Obtiažnosť	3,35	0,71	13	36	49

Tabuľka 3 prezentuje výsledky Kendallových gama korelácií medzi jednotlivými subškálami SATS a všeobecnými postojmi k matematike, či predchádzajúcimi akademickými skúsenosťami s matematikou, počítačmi a štatistikou.

Študenti, ktorí sú presvedčení, že zvládnu látku z kurzu úvodu do štatistiky, zároveň majú pozitívnejšie postoje merané jednotlivými komponentmi SATS. Veľmi silný vzťah je medzi presvedčením a subškálou kognitívne kompetencie ($\gamma = .54$, $p < .001$), stredne silný vzťah je medzi presvedčením a subškálami afekt ($\gamma = .44$, $p < .001$) a obtiažnosť ($\gamma = .31$, $p < .001$). Štatisticky významný je aj vzťah medzi presvedčením a užitočnosťou ($\gamma = .25$, $p < .001$).

Študenti, ktorí uvádzali, že si v matematike na strednej škole počínali dobre, tiež uvádzali, že nemajú ťažkosti porozumieť štatistike ($\gamma = .35$, $p < .001$), nerobia v štatistike matematické chyby ($\gamma = .43$, $p < .001$), nemajú problém porozumieť štatistickým konceptom ($\gamma = .22$, $p = .002$) a že rozumejú štatistickým rovniciam ($\gamma = .17$, $p = .021$). Na základe korelácií môžeme konštatovať, že medzi zvládaním matematiky na strednej škole a komponentom SATS kognitívne kompetencie existuje stredne silný vzťah ($\gamma = .29$, $p < .001$) a slabý vzťah s afektívnym komponentom ($\gamma = .14$, $p = .040$). Analýza modálnych odpovedí na položku odhalila, že študenti si v matematike na strednej škole počínali pomerne dobre (modus = 5 a 6; 7-bodová škála veľmi zle – veľmi dobre).

Medzi odpoveďou na otázku „Aký/á dobrý/á ste v matematike?“ a subškálou kognitívne kompetencie existuje stredne silný vzťah ($\gamma = .31$, $p < .001$) a subškálou afekt mierny vzťah ($\gamma = .17$, $p = .017$).

Tabuľka 3: Korelačná matica subškál SATS a vybraných premenných

	AFEKT	KOGNITÍVNE KOMPETENCIE	UŽITOČNOSŤ	OBTIAŽNOSŤ
presvedčenie	.44***	.54***	.25***	.31***
matematika na SŠ	.14*	.29***	.07	.11
matematické zručnosti	.17*	.31***	.06	.12
skúsenosti s počítačmi	.06	.13	-.09	-.02
skúsenosti so štatistikou	.06	.11	.19*	.06
využitie po ukončení školy	.38***	.33***	.46***	.25***

Pozn.: * $p < .05$

** $p < .01$

*** $p < .001$

Priemerná hodnota 5.17 (modus = 6) ako odpoveď na otázku zisťujúcu mieru skúsenosti s počítačmi pred kurzom štatistiky (1 = žiadne, 7 = značné) poukazuje na značné skúsenosti študentov s počítačmi. Táto položka nesúvisí ani s jednou subškálou SATS.

Študenti, ktorí uvádzali, že už majú nejaké skúsenosti so štatistikou, zároveň mali pozitívnejší postoj meraný subškálou užitočnosť ($\gamma = .19$, $p = .013$). Väčšina študentov nemala so štatistikou žiadne predchádzajúce skúsenosti (modus = 1), s priemernou hodnotou 2.05 (SD = 1.41).

Štatisticky významné korelácie poukazujú na vzťah jednotlivých komponentov SATS a predpokladaným využívaním štatistiky po ukončení školy v oblasti, v ktorej budú študenti pracovať. Priemerná hodnota 2.96 (SD = 1.24, modus 2 a 4) napovedá, že študenti sa domnievajú, že štatistiku vo svojej praxi využívať nebudú. Študenti, ktorí predpokladajú, že budú štatistiku vo svojej profesii využívať, uvádzajú pozitívnejšie postoje týkajúce sa využiteľnosti štatistiky v ich profesionálnom i osobnom živote ($\gamma = .46$, $p < .001$). Stredne silný vzťah je aj medzi využitím štatistiky a subškálami afekt ($\gamma = .38$, $p < .001$), kognitívne kompetencie ($\gamma = .33$, $p < .001$) a komponentom SATS obtiažnosť ($\gamma = .25$, $p = .003$). Študenti, ktorí uvádzajú, že budú štatistiku využívať, zároveň uviedli, že štatistika by mala byť požadovanou časťou ich štúdia ($\gamma = .42$, $p < .001$), tešia sa, že majú kurz štatistiky ($\gamma = .40$, $p < .001$), štatistické schopnosti im poskytnú väčšiu šancu zamestnať sa ($\gamma = .39$, $p < .001$) a dokážu sa naučiť štatistiku ($\gamma = .37$, $p < .001$). Títo študenti zároveň, v zhode s očakávaním, nesúhlasia s tvrdením, že vo svojej profesii nebudú používať štatistiku ($\gamma = -.57$, $p < .001$). Nesúhlasia tiež s tvrdeniami, že pri písaní testov boli frustrovaní ($\gamma = -.40$, $p < .001$), štatistika je pre ich život irelevantná ($\gamma = -.38$, $p < .001$) a netušia o čo v štatistike ide ($\gamma = -.34$, $p < .001$).

U-testy ukázali, že neexistujú rozdiely medzi mužmi a ženami v ich postojoch ku štatistike. Napriek tomu sme zaznamenali jeden štatisticky významný rozdiel pre položku „Štatistické vzorce sú ľahké na pochopenie“ ($U = 173$, $z = -2.56$, $p = .011$), pričom muži s týmto tvrdením skôr nesúhlasili.

Požiadali sme tiež študentov, aby porovnali mužské a ženské schopnosti v štatistike. Na základe obsahovej analýzy sme vytvorili 7 kategórií, prezentovaných v Tabuľke 4. Študenti a študentky najčastejšie uvádzali, že schopnosti nezávisia na pohlaví, ale od jednotlivca či niektorých jeho charakteristík, napríklad logického myslenia, či záujmu o štatistiku. Druhou najčastejšie uvádzanou odpoveďou bolo konštatovanie, že muži a ženy majú rovnaké schopnosti.

Tabuľka 4: Ako by ste, vo všeobecnosti, porovnali ženské a mužské schopnosti v štatistike

KATEGÓRIA	F	(%)
rovnaké schopnosti	45	(36.3)
nezávisia na pohlaví	46	(37.1)
muži sú lepší	22	(17.7)
muži, za istých podmienok	5	(4.0)
líšia sa	2	(1.6)
neviem	3	(2.4)
iné	1	(0.8)

Uvádzame niektoré odpovede vyjadrujúce neexistenciu rozdielov medzi mužmi a ženami (doslovný prepis, aj s gramatickými chybami):

- „Na základe hodín štatistiky som na základe pohlavia nebadala významný rozdiel. Buď človek chápe alebo nie.“ (študentka 4)
- „Rovnaké, keď tomu niekto nerozumie, je jedno, či je to muž alebo žena.“ (študent 11)
- „Ženské i mužské schopnosti v štatistike považujem za rovnocenné. Ak obe pohlavia chcú a majú snahu pochopiť štatistiku, tak ju pochopia v priemere rovnako.“ (študentka 103)
- „Myslím si, že to je len predsudok (či už v prospech mužov, alebo v prospech žien) a nezávisí to od pohlavia“ (študentka 117)

- „*To závisí od individuálních daností a schopností. S pohlavím to nemá nič spoločné.*“ (študentka 119)

22 respondentov a respondentiek uviedlo, že muži majú väčšie schopnosti, pričom ďalší piati zastávali podobný názor s výhradami týkajúcimi sa výnimiek. Nezaznamenali sme ani jednu odpoveď uvádzajúcu, že ženy sú lepšie.

Respondenti a respondentky, ktorí uvádzali, že muži sú v štatistike lepší ako ženy, si všimli, že:

- „*vo všeobecnosti majú muži väčšie predpoklady, schopnosti ale podľa seba viem, že ak chodím na prednášky a stále si ich potom prejde tak to celkom ide, takže v mojom prípade nemôžem potvrdiť to že muži majú väčšie predpoklady*“ (študentka 14)
- „*Ženy vedia to, čo sa naučia. Muži vedia aj také schopnosti, o čom sami nevedia, keď niečo nevedia stojí to za to. Sú lepší v pochopení štatistických výpočtov.*“ (študentka 20)
- „*muži majú skôr praktické schopnosti a sú odbremenení od citového uvažovania, preto pochopiť štatistické údaje je im bližšie ako ženám, kt. štatistiku najmä pokiaľ sa týka ľudí, neberú ako čísla, ale vidia za tým reálny život ☺*“ (študentka 36)
- „*štatistické výpočty sa robia väčšinou pomocou PC a muži sa tomu trochu viac rozumejú*“ (študentka 53)

Diskusia

Táto práca bola realizovaná so zámerom zmapovať postoje študentov ku štatistike na vzorke študentov, ktorí absolvovali kurz štatistiky. Na zisťovanie postojov študentov ku štatistike bolo vytvorených niekoľko nástrojov, pričom veľmi často používaným v ostatných rokoch je Survey of Attitudes Toward Statistics (Schau et al. 1995, podľa Gal, Ginsburg, Schau, 1997). Schau (2003) uvádza, že dotazník vykazuje dostatočne vysoké hodnoty alfa poukazujúce na dobrú internú konzistenciu a prezentuje tiež informácie týkajúce sa overovania štvorkomponentovej štruktúry a konvergentnej validity SATS. Pri overovaní reliability jednotlivých komponentov SATS v našej vzorke afektívny a kognitívny komponent vykazujú dostatočne vysokú mieru internej konzistencie, avšak interná konzistencia komponentov užitočnosť a obtiažnosť je otázná. Výsledky týkajúce sa týchto častí by teda mali byť interpretované opatrnejšie než tie, ktoré sa týkajú subškál afekt a kognitívne kompetencie.

Výsledky ukázali, že priemerné skóre komponentu SATS kognitívne kompetencie bolo mierne pozitívne (približne o pol bodu nad neutrálnym bodom), ako aj priemerné skóre komponentu užitočnosť (približne o pätinu bodu). Skóre subškály afekt bolo približne neutrálna a iba priemerná hodnota obtiažnosti bola mierne negatívna (približne dve tretiny bodu). Tieto zistenia sú podobné priemerným hodnotám odhaleným použitím post-test verzie

SATS, ktoré uvádza Schau (2003), a to hodnotám 4.84, 4.57, 3.95 a 3.49 pre kognitívne kompetencie, užitočnosť, afekt, resp. obtiažnosť. Napriek všeobecne rozšírenému názoru o negatívnych postojoch ku štatistike sa môžeme prikloniť k zisteniam Millsa (2004), Evansa (2007) a iných, ktorí podobne zaznamenali vo všeobecnosti mierne pozitívne postoje študentov ku štatistike.

Aj keď vo všeobecnosti môžeme postoje študentov považovať za mierne pozitívne, konkrétne iba osem študentov súhlasilo alebo silne súhlasilo s tvrdením „Mám rád/rada štatistiku.“ Na druhej strane, s výrokom nesúhlasilo 35 % študentov, takže postoje väčšiny sú skôr neutrálne. Najvyššia študentmi vyjadrená priemerná mieru súhlasu sa týkala komplikovanosti štatistiky ako predmetu, potreby disciplíny pri štúdiu štatistiky, ale aj presvedčenia, že sa štatistiku dokážu naučiť. Študenti a študentky nesúhlasili, že štatistiku sa väčšina naučí veľmi rýchlo, štatistika je bezcenná, netušia o čo v štatistike ide a počas hodín štatistiky sú v strese. Napriek tomu, že štatistika je považovaná za náročný predmet, zdá sa, že študenti môžu akceptovať jej zaradenie do študijného programu. V ďalšom výskume je možné zisťovať aj ochotu zapísať si kurz štatistiky ako voliteľný predmet, obľúbené predmety študentov a, ako uvádzajú Gal et al. (1997), pri skúmaní kauzálnych faktorov, kvôli obmedzeniam nástrojov ako je SATS, rozšíriť dotazník otvorenými otázkami umožňujúcimi študentom podrobnejšie popísať a vysvetliť ich postoje ku štatistike, zistiť ich predchádzajúce skúsenosti, ktoré ich viedli k odpovediam a podobne. Jemným z obmedzení štúdie je aj to, že sme neidentifikovali študentov, ktorí kurz absolvovali opakovane, čo mohlo mať vplyv na ich postoje, ako uvádzajú Gal et al. (1997).

Carmona (2004) zistil, že študenti, ktorí mali lepšie známky z matematiky na strednej škole, majú pozitívnejšie postoje ku štatistike. Výsledky tejto štúdie odhalili vzťah medzi kognitívnym i afektívnym komponentom postojov a sebahodnotením toho, akí dobrí boli študenti v matematike na strednej škole. Mills (2004) našiel vzťah medzi predchádzajúcimi skúsenosťami so štatistikou a pozitívnejšími postojmi. Podobne Estrada a kolegovia (2005) zistili zlepšenie postojov pri zvyšovaní počtu predtým navštevovaných kurzov štatistiky na strednej škole. Naše výsledky tieto zistenia nepodporujú, odhalili sme iba slabý vzťah medzi predchádzajúcimi skúsenosťami so štatistikou a komponentom SATS užitočnosť. Nakoniec, výsledky poukazujú na to, že študenti, ktorí majú pozitívnejšie postoje, sú tiež viac presvedčení o tom, že zvládnu látku kurzu úvodu do štatistiky, čo je v zhode s predchádzajúcim výskumom Millsa (2004).

Schau (2003) uvádza zistenia o rovnakom význame skóre SATS pre obe pohlavia, teda priemerné skóre vzhľadom na malé rodové rozdiely v postojoch môže byť porovnávané. Hilton et al. (2004) konštatujú, že dotazník SATS je jediným nástrojom na meranie postojov ku štatistike s existenciou dôkazov potvrdzujúcich rodovú ekvivalenciu jeho internej štruktúry. Podobne sme u našej vzorky študentov u väčšiny položiek nezistili významné rozdiely medzi odpoveďami mužov a žien. Je potrebné uviesť, že študenti v rámci úvodného cvičenia boli motivovaní nielen tvrdeniami, že štatistika nie je matematikou, na jej pochopenie nie sú potrebné žiadne „špeciálne bunky“, ale aj, že neexistujú rozdiely medzi mužmi a ženami čo

sa schopnosti zvládnuť látku kurzu týka. Vzhľadom na neexperimentálny dizajn realizovanej štúdie nie je možné posúdiť vplyv snahy o rodovú rovnosť na začiatku, ako aj v priebehu kurzu. V tomto kontexte je výskyt odpovedí študentov a študentiek reflektujúci ich presvedčenie o tom, že mužské schopnosti v štatistike sú lepšie ako ženské (21.8 %), neočakávane vysokým. V ďalšom výskume je možné zisťovať, prečo u študentov a študentiek pretrváva toto presvedčenie založené na rodových stereotypoch. Na druhej strane, väčšina študentov a študentiek je presvedčených, že pohlavie nie je určujúcim faktorom úspechu v štatistike.

Záver

Štatistika je nielen súčasťou metodológie spoločenských vied, schopnosť štatisticky myslieť a rozhodovať predstavuje kompetenciu potrebnú napríklad aj pre štúdium a interpretáciu odborných prác ako súčasti ďalšieho profesionálneho vzdelávania. Vzhľadom na rastúcu dostupnosť rôzneho profesionálneho štatistického softvéru sú štatistické analýzy v mnohých organizáciách vykonávané zamestnancami bez ohľadu na ich vzdelanie, len zriedkavo v spolupráci s profesionálnymi štatistikmi. Istá štatistická gramotnosť je potrebná aj na posúdenie pravdivosti výsledkov prieskumov prezentovaných médiami a rôznymi organizáciami.

Aby sa študenti stali inteligentnými užívateľmi štatistiky nielen vo svojom profesionálnom, ale aj osobnom živote, je potrebné porozumieť ich postojom ku štatistike a v prípade ich výrazne negatívneho ladenia pokúsiť sa ich ovplyvniť. Tu stojíme pred neľahkou úlohou, keďže každému pedagógovi vyhovuje iný prístup a zároveň je potrebné prispôbiť ho konkrétnej skupine a konkrétnym študentom. Môžeme však spomenúť niektoré z odporúčaní Firmina a Proemmelovej (2008) ako uprednostniť nematematický prístup vo výučbe, zamerať sa skôr na podstatu pred výpočtami, pripustiť intuitívne myslenie časté u študentov sociálnych vied a najmä, nezabúdať spájať štatistiku s každodenným životom.

Literatúra

1. AKSU, M., BIKOS, L. H. (2002): Measuring and predicting graduate students' attitudes toward statistics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (Journal of Education)*, 23, 22-31.
2. CARMONA, J. (2004): Mathematical background and attitudes toward statistics in a sample of undergraduate students. In: *Proceedings of 10th International Congress on Mathematical Education*, Copenhagen, Demark. Retrieved April 28, 2008 from the Web Site: <http://www.stat.duckland.ac.nz/~iase/publications/11/Carmona.doc>.

3. ESTRADA, A., BATANERO, C., FORTUNY, J. M., DÍAZ, C. (2005): A structural study of future teachers' attitudes towards statistics. Paper presented at the *Fourth European Conference in Mathematics Education*. Sant Feliu de Guisssols, Spain.
4. EVANS, B. (2007): Student attitudes, conceptions, and achievement in introductory undergraduate college statistics. *The Mathematics Educator*, 17, 2, 24-30.
5. FAGHIHI, F., RAKOW, E. A. (1995, November): *The relationship of instructional methods with student responses to the Survey of Attitudes Toward Statistics*. Paper presented at the annual meeting of the Mid-South Educational Research Association, Biloxi, MS.
6. FIRMIN, M., PROEMMEL, E. (2008): Towards remediating undergraduate students' statisticophobia. *College Teaching Methods & Styles Journal*, 4, 4, 17-20.
7. FRIEDRICH, V. (1998). Výuka statistiky na Ekonomické fakultě ZČU s využitím výpočetní techniky. In: Ausbergerová, M., Novotná, J. (Eds.). *6. setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol*, 21. -23. říjen 1998, Mariánské Lázně, 73-78.
8. FULLERTON, J. A., UMPREY, D. (2001, August): *An analysis of attitudes toward statistics: Gender differences among advertising majors*. Paper presented at the Annual Meeting of the Association for Education in Journalism and Mass Communications, Washington, DC.
9. GAL, I., GINSBURG, L., SCHAU, C. (1997): Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. In: Gal, I., Garfield, J. B. (Eds.). *The Assessment Challenge in Statistics Education*. IOS Press, pp. 37-51.
10. GALLI, S., CIANCALEONI, M., CHIESI, F., PRIMI, C. (2008): Who failed the introductory statistics examination? A study on a sample of psychology students. In: *Proceedings of the 11th International Congress on Mathematical Education, Monterrey, Mexico*. Retrieved July 13, 2008 from the Web Site: <http://tsg.icme11.org/document/get/526>.
11. HEBÁK, P. (2000): Učíme statistiku. In: *Sborník z mezinárodního semináře Stakan I – II*, Cikháj, Česká statistická spol. a Slovenská štatistická a demografická spol., s. 3-16.
12. HEBÁK, P. (2007): Výuka statistiky 2007. In: Stríž, P., Dohnal, G., Antoch, J. (Eds.). *Stakan 2007 – Sborník příspěvků konference konané na Rusově, Česká republika*, 25. -27. května 2007. Bučovice: Nakladatelství Martin Stríž, 55-73.
13. HILTON, S. C., SCHAU, C., OLSEN, J. A. (2004): Survey of Attitudes Toward Statistics: Factor structural invariance by gender and by administration time. *Structural Equation Modeling*, 11, 1, 92-109.
14. HINDLS, R., HRONOVÁ, S. (2005): Jak výuka odrazuje nestatistiky od statistiky. *Statistika*, 42, 2, 168-172.
15. KEELEY, J., ZAYAC, R., CORREIA, C. (2008): Curvilinear relationships between statistics anxiety and performance among undergraduate students: Evidence for optimal

- anxiety. *Statistics Education Research Journal*, 7, 1, 4-15,
<http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>
16. MAHMUD, Z. (2008): Two profiles of statistics learners: a discriminant analysis of attitudes toward statistics. In: *Preliminary Proceedings of the 6th Australian Conference on Teaching Statistics*, (OZCOTS 2008), Melbourne, Australia. Retrieved July 13, 2008 from the Web Site:
http://silmaril.math.sci.qut.edu.au/ozcots2008/papers/OZCOTS_Mahmud.pdf.
 17. MILLS, J. D. (2004). Students` attitudes toward statistics: Implications for the future. *College Student Journal*, 38, 3, 349-361.
 18. SCHAU, C. (2003): Students` attitudes: the "other" important outcome in statistics education. In: *Joint Statistical Meetings*, San Francisco, CA. JSM, 3673-3683.
 19. SCHAU, C., STEVENS, J., DAUPHINE, T. L., DEL VECCHIO, A. (1995) : The development and validation of the Survey of Attitudes Toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 868-875. Podľa: Gal, I., Ginsburg, L., Schau, C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. In: Gal, I., Garfield, J. B. (Eds.). *The Assessment Challenge in Statistics Education*. IOS Press, pp. 37-51.
 20. TREMBLAY, P. F., GARDNER, R. C., HEIPEL, G. (2000): A model of the relationships among measures of affect, aptitude and performance in introductory statistics. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 32, 1, 40-48.
 21. TVRDÍK, J. (2004): Jakou statistiku učit nestatistiky? In: Antoch, J., Dohnal, G., Štěpán, J. (Eds.). *Výuka statistiky v České republice II*. Sborník prací semináře Stakan konaného ve dnech 23. -25. května 2003 v Bystřici pod Hostýnem. Praha: Česká statistická společnost, 129-133.
 22. VANHOOF, S., CASTRO SOTOS, A. E., ONGHENA, P., VERSCHAFFEL, L. (2006): Attitudes toward statistics and their relationship with short- and long-term exam results. In: *Proceedings of the 7th International Conference on Teaching Statistics*, Salvador de Bahia, Brazil 2006. IASE, ISI, 4 pages.

Students` Attitudes toward Statistics

Abstract

This study focuses on the attitudes toward statistics as an important part of the teaching and learning statistics. The purpose of this paper was to measure students` attitudes toward statistics after an introductory statistics class. The results indicated that student attitudes toward statistics have been more positive than negative. Relations between those attitudes and mathematics ability, gender, as well as their relationships to previous mathematics, computer and statistics academic experience were also studied. The highest correlations were found between positive student attitudes toward statistics and confidence about mastering introductory statistics material.

Key words: statistics, attitudes toward statistics, statistics education