

OPTIMALIZÁCIA PRÍPRAVY BEZPEČNOSTNÝCH TECHNIKOV V OBLASTI ELEKTROTECHNIKY

KUBALA Andrej – SOTÁK Vladimír, SR

Resumé

Príprava v oblasti elektrotechniky sa javí ako jedna z najdôležitejších oblastí pre výkon profesie bezpečnostného technika. Autori v príspevku analyzujú vedomostnú úroveň študentov v odbore Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci na Pedagogickej fakulte UKF v Nitre. Získané výsledky podrobujú komplexnej analýze za pomoci štatistickej metódy Wilcoxonovho dvojvýberového testu.

Kľúčová slova: elektrotechnika, bezpečnostný technik, BOZP

OPTIMIZATION OF PREPARATION OF SAFETY TECHNICIANS IN THE FIELD OF ELECTRICAL ENGINEERING

Abstract

Preparing in the field of electrical engineering is the one of the most important area for the safety technician. Authors in the submission analyse level of knowledge of OHS students at the Faculty of education Constantine The Philosopher in Nitra. Obtained results subjected to comprehensive analysis using Wilcoxon signed-rank test.

Key words: electrical engineering, safety technician, OHS

Úvod

V uvedenom výskume sa zameriavame na vedomostnú úroveň z oblasti elektrotechniky študentov 1. a 2. ročníka študijného odboru 8.3.5 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci na Pedagogickej fakulte Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre. Na základe získaných výsledkov sme vyvodili záver, že potreba ďalšieho a intenzívnejšieho vzdelávania v oblasti elektrotechniky je nutnosťou pre zdokonalenie výkonu práce bezpečnostných technikov. Našou snahou v ďalšom výskume je zvýšiť vedomostnú úroveň bezpečnostných technikov práve v tejto oblasti a to za pomoci IKT.

1. Cieľ a výber vzorky výskumu

Cieľom výskumu bolo zistiť vedomostnú úroveň študentov z oblasti elektrotechniky. Na overenie vedomostí sme použili neštandardizovaný vedomostný test. Vedomostný test bol zostavený z učebníc fyziky pre základné školy čiže sa jednalo o overenie elementárnych vedomostí zo základov elektrotechniky. Test pozostával z 12 otázok, ktoré boli otvorené a uzatvorené. Výskum bol realizovaný na študentoch 1. a 2. ročníka v študijnom odbore Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci Pedagogickej fakulty Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre. V 1.ročníku sme mali vzorku 48 študentov. Z toho 8 bolo absolventov stredných odborných škôl so zameraním na elektrotechniku, 5 študentov absolvovalo gymnázium, 3 študenti obchodnú akadémiu a zvyšných 32 študentov absolvovalo rôzne stredné školy. V 2. ročníku sme vedomostný test predložili 38 žiakom. Z celkového počtu sme mali nasledovné rozdelenie podľa absolvovaných stredných škôl: 5 študentov absolvovalo strednú školu so zameraním na elektrotechniku, 6 študentov absolvovalo gymnázium, 3 študenti absolvovali obchodnú akadémiu a 24 študentov absolvovalo strednú školu s rôznym zameraním.

2. Vyhodnotenie získaných výsledkov výskumu

Neštandardizovaný vedomostný test obsahoval 12 otázok. Pri vyhodnocovaní výsledkov vedomostných testov sme si zvolili nasledovnú metodiku :

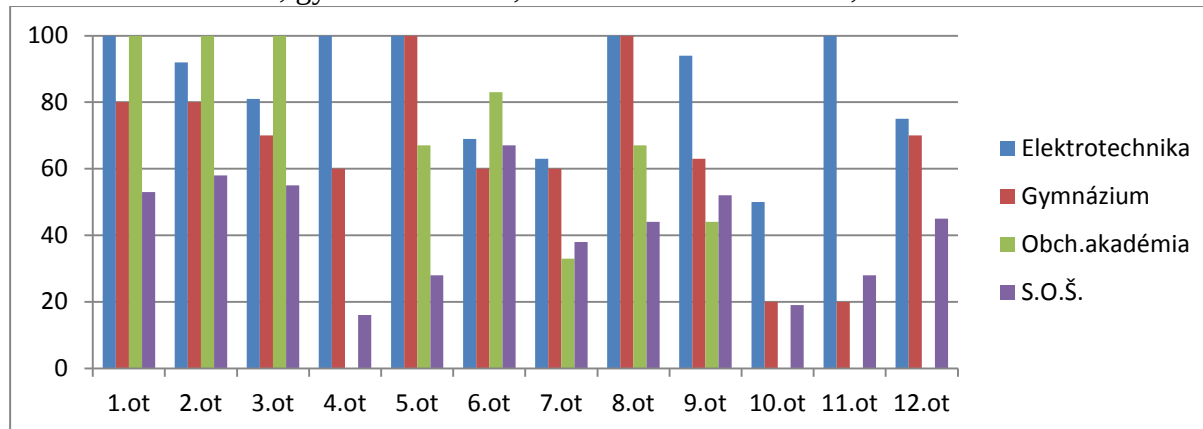
1. Každéj otázke sme prideliť bodovú hodnotu podľa náročnosti otázky
2. Podľa toho ako študent odpovedal na jednotlivé otázky mohol získať od 1 do 4 bodov za každú správne zodpovedanú otázku. Celkom mohlo maximálne získať 30 bodov
3. Na základe získaných informácií sme študentov rozdelili do 4 skupín a to podľa absolvovanej strednej školy na : absolventov elektrotechnických škôl, absolventov gymnázií, absolventov obchodnej akadémie a absolventov ostatných stredných škôl.
4. Pri overovaní štatistickej významnosti sme následne vytvorili 2 skupiny a to skupinu študentov, ktorí absolvovali strednú školu so zameraním na elektrotechniku a skupinu študentov iných stredných škôl.

V nasledujúcej tabuľke uvádzame percentuálnu úspešnosť odpovedí študentov na jednotlivé otázky v 1.ročníku.

Tabuľka 1 Percentuálna úspešnosť odpovedí študentov 1.ročníka

	1.ot	2.ot	3.ot	4.ot	5.ot	6.ot	7.ot	8.ot	9.ot	10.ot	11.ot	12.ot
Elektrotechnika	100	92	81	100	100	69	63	100	94	50	100	75
Gymnázium	80	80	70	60	100	60	60	100	63	20	20	70
Obch.akadémia	100	100	100	0	67	83	33	67	44	0	0	0
S.O.Š.	53	58	55	16	28	67	38	44	52	19	28	45

Celková úspešnosť odpovedí študentov 1.ročníka podľa absolvovaných škôl bola nasledovná: Elektrotechnika 86%, gymnázium 61%, obchodná akadémia 46%, S.O.Š 43%.



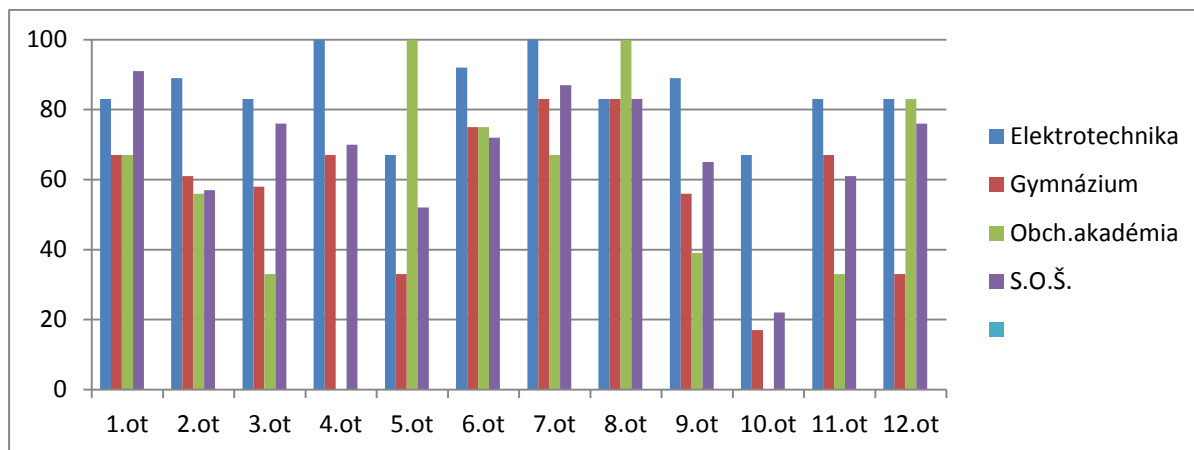
Obrázok 1 Percentuálna úspešnosť odpovedí študentov 1.ročníka

V nasledujúcej tabuľke uvádzame percentuálnu úspešnosť odpovedí študentov na jednotlivé otázky v 2.ročníku.

Tabuľka 2 Percentuálna úspešnosť odpovedí študentov 2.ročníka

	1.ot	2.ot	3.ot	4.ot	5.ot	6.ot	7.ot	8.ot	9.ot	10.ot	11.ot	12.ot
Elektrotechnika	83	89	83	100	67	92	100	83	89	67	83	83
Gymnázium	67	61	58	67	33	75	83	83	56	17	67	33
Obch.akadémia	67	56	33	0	100	75	67	100	39	0	33	83
S.O.Š.	91	57	76	70	52	72	87	83	65	22	61	76

Celková úspešnosť odpovedí študentov 2.ročníka podľa absolvovaných škôl bola nasledovná: Elektrotechnika 86%, gymnázium 57%, obchodná akadémia 48%, S.O.Š 67%.



Obrázok 2 Percentuálna úspešnosť odpovedí študentov 2.ročníka

3. Overenie štatistickej významnosti výskumu

Pri overovaní štatistickej významnosti sme študentov 1. a 2. ročníka rozdelili do dvoch skupín podľa absolvovanej strednej školy na skupinu študentov, ktorí absolvovali strednú školu so zameraním na elektrotechniku a na skupinu študentov, ktorí absolvovali ostatné typy stredných škôl. Chceli sme zistiť či sa skupiny (skupina 1-elektro, skupina 2-ostatní študenti) štatisticky významne líšia v danom pozorovanom znaku v 1. resp. 2.ročníku. Vyslovili sme nasledovnú nulovú hypotézu: Obe skupiny študentov pochádzajú z toho istého základného súboru, čiže hypotézu, že pozorovaný znak (výsledky testu v 1. resp. v 2. ročníku) má rovnaké rozdelenie v oboch skupinách. Pre testovanie uvedenej hypotézy sme použili Wilcoxonov dvojvýberový test. V tomto prípade sme Wilcoxonov dvojvýberový test použili na testovanie štatistickej významnosti rozdielnosti skupín v 1. a 2.ročníku. Testovanou hypotézou je nasledujúca nulová hypotéza, ktorá platí pre študentov 1.ročníka. H_0 : Oba výberové súbory (skupina 1 a skupina 2) pochádzajú z toho istého základného súboru t.j. medzi oboma pozorovanými skupinami študentov 1.ročníka nie je štatisticky významný rozdiel v pozorovanom znaku (výsledky testu). Nulovú hypotézu budeme testovať oproti alternatívnej hypotéze H_1 : Výberové súbory (skupina 1 a skupina 2) nepochádzajú z toho istého základného súboru t.j. medzi oboma pozorovanými skupinami študentov 1.ročníka je štatistický významný rozdiel v pozorovanom znaku (výsledky testu).

Pre overenie rovnosti skupín študentov v 2. ročníku bude platiť nasledovná nulová hypotéza H_0 : Oba výberové súbory (skupina 1 a skupina 2) pochádzajú z toho istého základného súboru t.j. medzi oboma pozorovanými skupinami študentov 2. ročníka nie je štatisticky významný rozdiel v pozorovanom znaku (výsledky testu). Nulovú hypotézu budeme opäť testovať oproti alternatívnej hypotéze H_1 : Výberové súbory (skupina 1 a skupina 2) nepochádzajú z toho istého základného súboru t.j. medzi oboma pozorovanými skupinami študentov 2.ročníka je štatistický významný rozdiel v pozorovanom znaku (výsledky testu).

Keďže predpoklad o normálnom rozdelení početností chýb v testoch nie je opodstatnený, nulovú hypotézu sme testovali pomocou Wilcoxonovho dvojvýberového testu. Test sme realizovali pomocou programu STATISTICA. Po zadaní vstupných údajov vo výstupnej zostave počítača dostaneme pre zvolený Wilcoxonov dvojvýberový test tieto výsledky: hodnotu testovacieho kritéria Z a hodnotu p , čo je pravdepodobnosť chyby, ktorej sa dopustíme, keď zamietneme testovanú hypotézu. Ak je vypočítaná hodnota p dostatočne malá ($p < 0,05$ resp. $p < 0,01$), testovanú hypotézu o rovnosti stredných úrovní pozorovaných znakov zamietame (na hladine významnosti 0,05 resp. 0,01). V opačnom prípade hypotézu nemôžeme zamietnuť, pozorované rozdiely nie sú štatisticky významné.

V našom prípade sme v znaku výsledky testu študentov 1. ročníka dostali hodnotu testovacej štatistiky $Z = 4,34846$ a hodnotu pravdepodobnosti $p = 0,000014$. Keďže vypočítaná hodnota pravdepodobnosti $p < 0,05$, hypotézu zamietame, t.j. pozorované rozdiely sú štatisticky významné, resp. skupina 1 (študenti elektrotechnických škôl) sa štatisticky významne líši od skupiny č.2 študentov 1. ročníka vo výsledkoch testu, resp. pozorované rozdiely medzi oboma skupinami študentov vo výsledkoch testu sú štatisticky významné.

Pri aplikácii výsledkov z 2.ročníka sme v znaku výsledky testu študentov 2. ročníka dostali hodnotu testovacej štatistiky $Z = 2,88467$ a hodnotu pravdepodobnosti $p = 0,00391$. Keďže vypočítaná hodnota pravdepodobnosti $p < 0,05$, hypotézu zamietame, t.j. pozorované rozdiely vo výsledkoch testu u študentov 2. ročníka sú štatisticky významné, resp. skupina 1 (študenti elektrotechnických škôl) sa štatisticky významne líši od skupiny č.2 2. ročníka vo výsledkoch, ktoré dosiahli v teste, resp. pozorované rozdiely medzi oboma skupinami študentov vo výsledkoch testu sú štatisticky významné.

Záver

Na základe doterajších výsledkov výskumu sme vyvodili záver, že u respondentov, ktorí absolvovali strednú školu so zameraním na elektrotechniku, sa preukázali výrazne lepšie vedomosti z danej oblasti. Takýto výsledok sme vo väčšej miere aj očakávali a to najmä z dôvodu, že študenti elektrotechnických škôl sa dostávajú do kontaktu s elektrotechnikou v podstatne väčšej miere ako študenti iných škôl. Napriek tomu je ich úroveň vedomostí pre potreby študijného odboru BOZP nedostatočná. Našou ďalšou snahou by teda malo byť, aby sme u všetkých študentov zvýšili vedomosti v oblasti elektrotechniky a tým ich aj dôkladnejšie pripravili na výkon práce budúcich bezpečnostných technikov.

Literatúra

- 1 ANDĚL, J. *Štatistické metódy*. Praha : MATFYZPRESS, vydavateľstvo MFF KU Praha 2003. ISBN 80-85863-27-8.
- 2 KOTUS, M. *Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2011, 124 s. ISBN 978-80-552-0570-0
- 3 TIRPÁKOVÁ, A., MARKECHOVÁ, D. *Štatistika v praxi s popisom postupu práce v programe EXCEL*. Nitra : FPV UKF v Nitre, 2008, 390 s. ISBN 978-80-8094-283-0.

Lektoroval: **Prof. RNDr. Anna Tirpáková, CSc..**

Kontaktní adresa:

Andrej Kubala, Mgr.,
Katedra techniky a informačných technológií , PF, UKF, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, SR
tel. 00421 903 629 312, e-mail: andrej.kubala@ukf.sk

Vladimír Soták, Doc. Ing. CSc,
Katedra techniky a informačných technológií , PF, UKF, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, SR
e-mail: vsotak@ukf.sk