

NÁZOR ŠTUDENTOV NA PREDMET CHÉMIA - SKÚMANIE POMOCOU TESTU NEZÁVISLOSTI

BIBA Vladislav – KLEPANCOVÁ Michaela, CZ

Resumé

Príspevok popisuje výsledky prieskumu medzi študentmi na VŠTE v Českých Budějoviciach, v ktorom bol pomocou dotazníka zisťovaný ich vzťah k chémii. Zamerali sme sa hlavne na hľadanie súvislostí medzi odpoveďami na otázky dotazníka pomocou štatistického testu nezávislosti.

Kľúčové slová: chémia, dotazníkový prieskum, test nezávislosti.

STUDENT'S ATTITUDE TOWARDS SUBJECT CHEMISTRY - RESEARCH USING TEST OF INDEPENDENCE

Abstract

The paper describes the results of research among students at Institute of Technology and Business in Czech Budejovice, whose relationship to chemistry was investigated by a questionnaire. We focused on connections between responses using statistical test of independence.

Key words: chemistry, questionnaire research, independence test.

Úvod

Napriek tomu, že vplyv poznatkov prírodovedných predmetov na kvalitu života spoločnosti je nespochybniteľný, v súčasnej dobe sme svedkami výrazného celosvetového poklesu záujmu žiakov a študentov o prírodovedné predmety. Táto skutočnosť neunikla pozornosti nielen odbornej, ale i širšej verejnosti a potvrdzujú ju nielen samotní učitelia jednotlivých stupňov škôl, ale i viaceré štúdie či pedagogické výskumy, napr. [3], [5], [6], [8], [9], [10].

Príčinou tohto stavu môže byť vysoká obsahová náročnosť prírodovedných predmetov, ako i pomerne vysoká potrebná miera abstrakcie a matematizácie. Závery niektorých výskumov ([3], [6]) poukazujú na vzťah medzi obľúbenosťou predmetu a jeho náročnosťou, v zmysle, že obľúbené je to, čo nie je náročné a naopak.

Vzhľadom k tomu, že ani chémia ako vyučovací predmet nepredstavuje v kontexte uvedeného žiadnu výnimku, náš dotazníkový prieskum bol zameraný na zistenie vzťahu vysokoškolských študentov k vyučovaciemu predmetu chémia a na to, akým spôsobom vnímajú vplyv chemických poznatkov na svoj život títo mladí ľudia. V tomto článku sa zameriavame na hľadanie súvislostí medzi odpoveďami na jednotlivé otázky uvedené v dotazníku s cieľom odhaliť vplyv jednotlivých aspektov vyučovacieho procesu na postoj žiaka k predmetu.

1 Cieľ výskumu

Podrobnejšie sme sa zamerali na zistenie miery závislosti medzi nasledujúcimi otázkami dotazníkového prieskumu:

9. Bola chémia medzi vašimi obľúbenými predmetmi na ZŠ a SŠ?

a) áno b) nie c) neviem d) ZŠ áno, SŠ nie e) SŠ áno, ZŠ nie

10. Stretli ste sa vo vyučovaní chémie (na ZŠ, SŠ) s nejakým chemickým experimentom a zaujal Vás?

- a) nestretol b) stretol a bolo to zaujímavé c) stretol a nezaujalo ma to

13. Zakrúžkujte všetky tvrdenia o chémii, s ktorými súhlasíte:

- a) problematika ma zaujíma, rád si ju zopakujem alebo sa dozviem niečo nové
 b) nezaujíma ma
 c) neviem, na čo je dobrá
 d) ovplyvňuje každodenný život
 e) nie je pre človeka dôležitá
 f) je pre každého človeka dôležitá
 g) jej poznatky využívam bežne vo svojom živote

14. Využili ste niekedy vo svojom živote dôsledky poznatkov z chémie?

- a) áno b) nie c) neviem

15. Ak ste na predchádzajúcu otázku 14 odpovedali kladne, uveďte aspoň jeden poznatok, ktorý ste využili.

Na základe výskumných otázok boli stanovené nasledujúce hypotézy:

H₁: Z toho, že je chémia obľúbená na ZŠ vyplýva, že s vysokou pravdepodobnosťou bude obľúbená i na SŠ.

H₂: Existuje priama závislosť medzi obľúbenosťou chémie a tým, že študenti uvedú do dotazníka nejaký chemický experiment.

H₃: Závislosť medzi uvedením názoru na chémiu v otázke č. 13 a vypísaním poznatku z chémie, ktorý študent vo svojom živote využil či využíva.

H₄: Je vzťah medzi využitím dôsledkov poznatkov z chémie a uvedením nejakého poznatku v dotazníku.

Stanovené hypotézy vyhodnotíme v kapitole 4.

2 Popis štatistickej vzorky

Respondenti dotazníkového prieskumu boli študenti bakalárskeho štúdia učiteľstva matematiky pre stredné školy v kombinácii s inými predmetmi s výnimkou chémie. Prieskum prebiehal v dňoch 23. 2. – 26. 2. 2015.

Z dôvodu zabezpečenia vypovedajúcej hodnoty bol prieskum vykonávaný anonymne. V súlade so zásadami pedagogického výskumu [2], [4] bola zvolená výskumná metóda pomocou anonymného dotazníka vlastnej konštrukcie s deviatimi otázkami a vyhodnotenie hypotéz pomocou χ^2 - testu. Úplne znenie dotazníka je k dispozícii u autorov.

3 Použitá metóda vyhodnotenia

Závislosť medzi dvomi slovnými štatistickými znakmi zistíme pomocou χ^2 - test nezávislosti. Postup tohto testu je nasledovný: Empiricky zistené početnosti v jednotlivých skupinách zapíšeme pomocou kontingenčnej tabuľky, t.j. tabuľky početností u dvoch znakov. Tieto početnosti sa spravidla označujú n_{ij} . Následne vypočítame marginálne početnosti $n_{i.}$, $n_{.j}$, t.j. súčty v riadkoch a stĺpcoch kontingenčnej tabuľky. Z marginálnych početností sa dajú vypočítať očakávané početnosti podľa vzťahu

$$n'_{ij} = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}$$

Hodnoty n'_{ij} sa zapisujú do tabuľky rovnakých rozmerov ako má pôvodná kontingenčná tabuľka a predstavujú početnosti, ktoré by sa v jednotlivých skupinách dali očakávať v prípade, že by neexistovala závislosť medzi skúmanými štatistickými znakmi. Hodnota testového kritéria je potom daná vzťahom

$$\chi^2 = \sum_{\substack{i \leq r \\ j \leq s}} \frac{(n_{ij} - n'_{ij})^2}{n'_{ij}}$$

kde r, s označuje počet riadkov a stĺpcov tabuľky. Test nezávislosti sa teda zakladá na porovnaní empirických a teoretických (očakávaných) početností. Hypotézu o nezávislosti uvažovaných znakov zamietame v prípade, že hodnota testového kritéria je vyššia ako kritická hodnota χ^2 - rozdelenia s počtom stupňov voľnosti

$$f = (r - 1) \cdot (s - 1).$$

Kritické hodnoty χ^2 - rozdelenia je možné nájsť v štatistických tabuľkách (napr. [7]). Predpokladom pre použitie tohto testu sú dostatočne veľké očakávané početnosti - najmenej 5 v prípade tabuľky 2×2 a v prípade väčšej tabuľky sa zvykne požadovať 80% hodnôt 5 a viac. Dôležité je to hlavne v prípade tých buniek tabuľky, ktoré významne prispievajú k celkovému súčtu χ^2 .

Intenzitu (alebo silu) závislosti je možné charakterizovať niekoľkými spôsobmi, my využívame Cramerov koeficient kontingencie, daný vzťahom

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \cdot (\min(r, s) - 1)}}$$

kde n je počet respondentov a r a s sú počty riadkov a stĺpcov kontingenčnej tabuľky. Hodnoty koeficientu do 0,1 sú považované za triviálne, 0,1–0,3 naznačujú malú závislosť, 0,3–0,5 strednú a nad 0,5 silnú závislosť [1].

4 Štatistické vyhodnotenie

Pri overovaní závislosti medzi obľúbenosťou chémie na jednotlivých stupňoch škôl (ZŠ, SŠ) boli stanovené nasledujúce štatistické hypotézy:

H_0 : Neexistuje štatistická závislosť medzi obľubou chémie na ZŠ a SŠ.

H_A : Medzi zmienenými znakmi existuje štatistická závislosť.

Tabuľka 1: Obľúbenosť chémie na ZŠ a na SŠ (zdroj: vlastný)

9	SS áno	SS nie
ZS áno	14	4
ZS nie	1	25

Podľa tabuľky 1 môžeme usudzovať na závislosť medzi obľúbenosťou chémie na ZŠ a SŠ. Testové kritérium u tohto testu vychádza $\chi^2 = 25,87$ a príslušná kritická hodnota je 3,84 (hypotézu o nezávislosti preto zamietame). Hodnota Cramerovho koeficientu je $V = 0,77$, čo znamená, že závislosť je veľmi silná. Zdá sa, že u týchto študentov je postoj k chémii veľmi podobný na ZŠ aj na SŠ a teda zrejme nie je ovplyvnený obsahom učiva či osobnosťou učiteľa.

H_0 : Neexistuje závislosť medzi obľúbenosťou chémie a uvedením experimentu.

H_A : Medzi zmienenými znakmi existuje štatistická závislosť.

Tabuľka 2: Závislosť medzi obľúbenosťou chémie a uvedením chemického experimentu v dotazníku. (zdroj: vlastný)

10\9	a	b	d	e
a	0	7	0	0
b	13	15	2	1

c	1	3	2	0
----------	---	---	---	---

Očakávali by sme, že existuje závislosť medzi obľubou chémie a prezentáciou experimentov na hodinách chémie. Vo všeobecnosti sa predpokladá, že školské experimenty majú výrazný vplyv na vytváranie pozitívneho postoja k danému predmetu z dôvodu ich motivačného potenciálu. Zo získaných údajov sa však táto závislosť nepotvrdila ($\chi^2 = 11,56$ a kritická hodnota je 16,92). Je možné, že toto zistenie je do istej miery dôsledkom toho, že aj keď študent nejaký experiment uviedol, neznamená to, že experimenty boli vo výučbe zaradované pravidelne.

H_0 : Neexistuje závislosť medzi názorom na chémiu a využitím poznatku z chémie v praxi.

H_A : Medzi zmienenými znakmi existuje štatistická závislosť.

Tabuľka 3: Závislosť medzi názorom na chémiu a jej využitím v praxi (zdroj: vlastný)

15\13	a	b	c	d	e	f	g
Uvedenie poznatku	6	2	0	9	0	8	10
Neuvedenie poznatku	7	14	2	12	1	8	6

Z tabuľky 3 sa zdá, že neexistuje závislosť medzi názorom na chémiu v otázke 13 a uvedením využitia v praxi, resp. reálnom živote v otázke 15. (Hodnota testového kritéria je $\chi^2 = 11,21$ a kritická hodnota je 12,59). Uvedenie nejakého poznatku využiteľného v praxi (alebo reálnom živote) nie je závislé názore alebo postoji k chémii a jej štúdiu.

H_0 : Neexistuje závislosť medzi využitím dôsledkov poznatkov z chémie a uvedením nejakého poznatku.

H_A : Medzi zmienenými znakmi existuje štatistická závislosť.

Tabuľka 4: Závislosť medzi využitím dôsledkov poznatkov z chémie a uvedením nejakého poznatku. (zdroj: vlastný)

15\14	a	b	c
Uvedenie poznatku	14	0	0
Neuvedenie poznatku	2	9	18

Nami predpokladaná silná závislosť medzi týmito otázkami sa potvrdila ($\chi^2 = 35,03$ a kritická hodnota je 5,99). Je zrejmé, že pokiaľ študenti neuvedú, že využili nejaký poznatok z chémie, potom poznatok ani nevypíšu.

Záver

V článku sme sa zamerali na súvislosti medzi odpoveďami na otázky v dotazníku, ktorými sme zisťovali vzťah študentov k chémii.

Ukázala sa silná závislosť medzi obľubou chémie na základnej a strednej škole, z čoho sa zdá, že záujem nie je ovplyvnený náročnosťou učiva či osobnosťou učiteľa. Vyššia náročnosť učiva na strednej škole u týchto študentov nespôsobila zníženie záujmu, čo je zrejme zapríčinené aj tým, že

respondenti nášho prieskumu sú v súčasnosti študentmi matematiky a už na nižších stupňoch škôl zrejme inklinovali k abstraktnejšiemu spôsobu myslenia.

Nepodarilo sa nám potvrdiť predpoklad o súvislosti medzi popularitou predmetu a zaradovaním experimentov do výučby.

Nepotvrdila sa ani hypotéza, že študenti s viac-menej kladným prístupom k predmetu chémia si lepšie uvedomujú jej využiteľnosť v praxi.

Pre účastníkov prieskumu nie je chémia ťažiskovým predmetom. Aj keď veľká časť týchto študentov neprejavuje o chémiu ako vyučovací predmet či vednú disciplínu záujem, prieskum naznačuje, že si uvedomujú jej význam.

Literatúra

1. COHEN, J.: *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, L. Erlbaum Associates, New Jersey 1988, ISBN 978-0805802832
2. GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno, Paido, 2010. ISBN 978-80-7315-185-0
3. GEDROVICS, J. et al. Trendy v zájmech a postojích patnáctiletých žáků k přírodním vědám. *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis*, 2008, Série B, 12, s. 13-17. ISBN 978-80-8082-218-7
4. CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha, Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1369-4.
5. KOBALLA, T. R. - GLYNN, S. M. Attitudinal and motivational constructs in science learning. In Abell, S. K. - Lederman, N. G. (ed.) *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah. Lawrence Erlbaum Associates, 2007, ISBN 0805847138.
6. KUBIATKO, M. - ŠVANDOVÁ, K. - ŠÍBOR, J. - ŠKODA, J. Vnímání chemie žáky druhého stupně základních škol. *Pedagogická orientace*. 2012, roč. 22, č. 1, ISSN 1805-9511 (on-line)
7. MARKECHOVÁ, D. - TIRPÁKOVÁ, A. - STEHLÍKOVÁ, B. *Základy statistiky pre pedagógov*, Fakulta prírodných vied UKF, Nitra, 2011, pp. 361, ISBN 978-80-8094-899-3
8. SMETANOVÁ, D. - VYSOKÁ, J. Hodnocení studentů - využití fyzikálních poznatků. *Media4you Magazine*, 2014, roč. 11, č. 2, Ing. J. Chromý, Ph.D. ed., s. 45-47, ISSN 1214-9187
9. VYSOKÁ, J. - SMETANOVÁ, D. Vztah studentů k přírodním vědám - matematice a fyzice In: *Sapere Aude 2014 - sborník příspěvků*. Hradec Králové, Magnanimitas, s. 97-104, ISBN 978-80-87952-03-0
10. VESELSKÝ, M. - HRUBIŠKOVÁ, H. Zájem žáků o učební předmět chemie. *Pedagogická orientace*. 2009, roč. 19, č. 3, ISSN 1805-9511 (on-line)

Kontaktní adresa:

Vladislav Biba, Mgr. Ph.D.,

Katedra přírodních věd, Vysoká škola technická a ekonomická, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, ČR,
tel.: +420 387 842 200, e-mail: biba@mail.vstecb.cz

Michaela Klepancová, Mgr. Ph.D.,

Katedra přírodních věd, Vysoká škola technická a ekonomická, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, ČR,
tel.: +420 387 842 185, e-mail: klepancova@mail.vstecb.cz