

## Meranie matematickej úzkosti u vysokoškolských študentov

### Measurement of Math Anxiety in University Students

Valéria Švecová<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Department of Mathematics, Faculty of Natural Sciences, Constantine the Philosopher University in Nitra,  
Tr. A. Hlinku 1, SK-949 74 Nitra,*

Received March 15, 2019; received in revised form March 26, 2019; accepted March 28, 2019

---

#### Abstract

In Slovakia there is no research into mathematical anxiety and its impact on mathematics. Our goal was to create a tool for measuring mathematical anxiety that would be adapted to Slovak conditions. Our research studied the relationship between individual need for cognitive structure and three forms of anxiety (math, state, and trait). The sample comprised 150 students of two specializations from the Faculty of Education (63 students of primary education – UPV and 87 students of pre-school and elementary education – PEP).

**Keywords:** math anxiety, university students

**Classification:** C20

---

#### Úvod

Matematická úzkosť ako negatívna afektívna reakcia na situácie súvisiace s matematikou je v dnešnej dobe reálnym problémom. Ako uvádzajú Richardson a Suinn (in Pradeep, 2011) matematická úzkosť zahŕňa pocity napätia a úzkosti, ktoré súvisia s manipuláciou s číslami a riešením matematických problémov v širokom spektre situácii v bežnom živote alebo akademických situáciách. Matematická úzkosť je pocit napätia, obavy alebo strachu, ktorý sa kríži s matematickým výkonom (Ashcraft, 2002). Niekoľko štúdií naznačuje, že matematická úzkosť zasahuje do kognitívneho spracovania prostredníctvom zníženia kapacity pracovnej pamäte (Ashcraft, 2001). Pradeep (2011) syntetizuje rôzne definície do jednej a uvádza, že ide o akýsi stav diskomfortu, strachu pracovať s číslami a strachu riešiť matematické problémy, ktorý vedie k averzii a vyhýbaniu sa matematike a akejkolvek situácii s matematikou spojenej.

Príčinami vzniku matematickej úzkosti môžu byť aj nepríjemnosti v škole, ako napríklad sledovanie spolužiaka, ktorý vyrieši príklad rýchlejšie, negatívne reakcie učiteľa na žiaka, pričom takýto spôsob zahanbovania sa prenáša do činností spojených s matematikou už len pri čakaní na hodinu a pribúdajúcim vekom matematická úzkosť narastá (Nolting, 2002). Potenciálne kauzálne faktory možno rozdeliť na environmentálne premenné, ako sú negatívne skúsenosti v triede a učiteľove charakteristiky, intelektuálne premenné, napr. stupeň abstraktného a logického myslenia a samozrejme aj osobnostné premenné, kde môžeme zaradiť sebavedomie, učebný štýl, postoje a podobne (Yüksel- Şahin, 2008, Newstead, 1998).

---

\*Corresponding author; email: [vsvvecova@ukf.sk](mailto:vsvvecova@ukf.sk)  
DOI: 10.17846/AMN.2019.5.1.29-33

Premenná *sebahodnota* si získala pozornosť v procese nadobúdania matematických vedomostí, zručností a kompetencií. Od jednotlivcov, ktorí sa prejavujú vysokým sebahodnotením sa očakáva, že budú disponovať nízkym stupňom matematickej úzkosti, čím môžu dosiahnuť väčší úspech (Brown, 2008). Už aj v predchádzajúcich výskumoch bola zistená závislosť medzi sebahodnotením a stereotypmi v sociálnych situáciách (Levy, 1998). Ako však uvádzajú Ashcraft a Kirk (2001) nimi vytvorený model deficitu pamäte nemusí zachytiť kognitívne procesy, ktoré vplývajú na to, že ani matematicky nadaní študenti nemusia dosahovať dostatočné výsledky, pokiaľ ich je ich pracovná pamäť dočasne ochromená. V takýchto prípadoch môže nastať situácia, že aj študent s nadaním na matematiku nadobudne subjektívny pocit, že matematike nerozumie, že učivo nezvláda. V medzinárodných výskumoch sa na ako jeden z nástrojov na meranie matematickej úzkosti používa škála MARS (*The Mathematics Anxiety Rating Scale*) alebo AMAS (*The Abbreviated Math Anxiety Scale*). Z uvedeného vyplýva, že vplyv matematickej úzkosti na úspešnosť v matematike je predmetom medzinárodného výskumu. Ako uvádza európsky parlament: Matematická kompetencia je schopnosť rozvíjať a používať matematické myslenie na riešenie rôznych problémov v každodenných situáciách. Vychádzajúc z dobrých numerických znalostí sa dôraz kladie na postup a aktivitu, ako aj na vedomosti. Matematická kompetencia zahŕňa na rôznych stupňoch schopnosť a ochotu používať matematické modely myslenia (logické a priestorové myslenie) a prezentácie (vzorce, modely, diagramy, grafy, tabuľky).

Autori Hadfield a McNeil (1994) rozdeľujú príčiny matematickej úzkosti do troch oblastí:

1. Prvým zdrojom sú faktory prostredia. Patria sem rôzne negatívne skúsenosti v triede, nátlak na žiaka zo strany jeho rodičov, poprípade tlak od vyučujúceho tohto predmetu. K faktorom prostredia neodmysliteľne patrí aj nevšímavosť a neochota učiteľa venovať sa žiakom, ktorí učivu nerozumejú, či napríklad strnulý a jednotvárný prístup k výučbe tohto predmetu.
2. Intelektový faktor uvádzajú autori ako príčinu druhú. Intelektový faktor pozostáva z toho, že učebný štýl konkrétneho žiaka nezodpovedá štýlu vyučovania matematiky a taktiež sem patria žiakove postoje voči tomuto predmetu („Matematika je úplne zbytočný predmet.“).
3. Posledným z faktorov, ktoré sú možnou príčinou vzniku matematickej úzkosti u žiakov, sú ich osobnostné faktory. Zahŕňajú pochybnosti dieťaťa o sebe, stratu dôvery vo vlastné matematické schopnosti v dôsledku častého neúspechu. Odmietanie aktivity je príkladom, kedy sa dieťa odmieta pýtať, keď niečomu nerozumie, bojí sa strápnenia, hanbí sa, že ono „jediné“ tomu nerozumie. K osobnostným faktorom môže patriť aj pohľad na matematiku ako na výlučne chlapčenskú záležitosť, čo môže u dievčat vzbudzovať dojem, že aj keď sa budú akokoľvek snažiť, nedokážu uspieť.

Keď to ale zhrnieme, matematická úzkosť a jej vznik je určite kombináciou viacerých zo spomenutých faktorov.

### **Výskum**

Podľa nášho názoru na Slovensku štandardizovaný nástroj na meranie matematickej úzkosti absentuje. Preto sme sa rozhodli vytvoriť nástroj na meranie matematickej úzkosti u vysokoškolských študentov. Pri overovaní vytvoreného nástroja budeme využívať aj dáta získané zo štandardizovaného dotazníka na meranie úzkosti a úzkostlivosti STAI.

### Dotazník na meranie úzkosti a úzkostlivosti STAI

Dotazník vychádza zo Spielbergerovej koncepcie o rozlišovaní medzi úzkosťou ako stavom a úzkostlivosťou ako vlastnosťou osobnosti a možnosti merania rozdielov medzi nimi, t. j. medzi dočasným, prechodným stavom a relatívne stálou predispozíciou. Podľa toho je úroveň stavu úzkosti pod vplyvom stresujúcich faktorov vo výraznej závislosti na diferenciách v úzkostlivosti u jednotlivcov. Nosným je vzájomný vzťah stresujúcich podmienok – stav úzkosti – viažuci sa na diferencie v úzkostlivosti jednotlivých ľudí.

Koncepcia celkove vychádza z predpokladu, že vysoko úzkostliví ľudia (s vysokým sklonom k úzkosti) budú vnímať situácie alebo podmienky, ktoré potencionálne implikujú možnosť neúspechu (zlyhania) alebo ohrozenia seba (ohrozenia "ja") s väčšou intenzitou ako ich menej úzkostlivé protipóly.

Dotazník pozostáva z dvoch 20- položkových škál, kde jedna sleduje, ako sa jednotlivec cíti teraz (t. j. sleduje aktuálny stav) a druhá sleduje, ako sa jednotlivec zvyčajne cíti, t. j. úzkostlivosť ako vlastnosť osobnosti.

### Dotazník na meranie matematickej úzkosti

Pri tvorbe dotazníka sme vychádzali z dostupných zahraničných nástrojov na meranie matematickej úzkosti a prispôbili sme ich našim podmienkam. Dotazník sa skladá z 9 –tich položiek, na ktoré participantí odpovedajú pomocou Likertovej škály v rozmedzí od 1 (žiadna úzkosť) po 4 (vysoká úzkosť). Celkové skóre sa určuje súčtom zvolených hodnôt v položkách.

**Tabuľka 1:** Položky z dotazníka na meranie matematickej úzkosti (autori Ivan Sarmány-Schuller, Valéria Švecová, 2016)

nemôžem pri riešení úloh použiť pripravené vzorce, prípadne kalkulačku
sa zaoberám myšlienkami o písomke z matematiky, ktorá ma čaká nasledujúci deň
píšem písomku z matematiky
mám mať ústnu skúšku z matematiky
mám vypracovať seminárnu prácu z matematiky, v ktorej treba riešiť viacero náročných problémov
sústredene počúvam prednášku z matematiky a nerozumiem jej
mám ísť na seminári/na cvičení z matematiky k tabuli
mám si samostatne doma naštudovať matematický problém
mám sa začať učiť novú kapitolu z matematiky

Pri štatistickom spracovaní dotazníka sa zistilo, že ide o jednodimenzionálny konštrukt, pričom odhad reliability Cronbachovou alfou je 0.83 (95% CI [0.74, 0.89]).

Výskumnú vzorku tvorilo 150 študentov odboru Predškolská a elementárna pedagogika (87 študentov) a Učiteľstvo pre primárny stupeň (63 študentov). Pre týchto študentov nie je matematika primárnym predmetom, tvorí ale neoddeliteľnú a dôležitú súčasť pri štúdiu. V tabuľke 1 uvádzame korelácie medzi jednotlivými premennými – M-Anxiety, S-Anxiety, T-

Anxiety. Na základe korelácií zisťujeme vzťah medzi štandardizovaným a nami vytvoreným dotazníkom.

**Tabuľka 1.** Korelácie medzi premennými

PEP			
	M-Anxiety	S-Anxiety	T-Anxiety
M-Anxiety	1	0,25*	0,10
S-Anxiety	0,25*	1	0,53***
T-Anxiety	0,10	0,53***	1

  

UPV			
	M-Anxiety	S-Anxiety	T-Anxiety
M-Anxiety	1	0,39*	0,10
S-Anxiety	0,39*	1	0,49
T-Anxiety	0,10	0,49	1

( $p < 0,001$  (\*\*\*),  $p < 0,01$  (\*\*),  $p < 0,05$  (\*))

Nakoľko bola preukázaná korelácia medzi premennými matematická úzkosť (M-Anxiety) a úzkosťou ako trvalou črtou (S - Anxiety), považujeme dotazník na meranie matematickej úzkosti za správne vytvorený.

Možno konštatovať, že študenti UPV vykazovali nižšiu matematickú úzkosť (M-Anxiety) avšak vykazovali väčšiu úzkosť (S-Anxiety a T-Anxiety). Z celej výskumnej vzorky až 89 študentov (59%) vykazovalo skóre viac ako 23, čo predstavuje vysokú matematickú úzkosť, 48 študentov (32%) vykazovalo miernu úzkosť (skóre 17-22) a žiadnu úzkosť (skóre 9-16) vykazovalo len 13 študentov, čo predstavuje 9%. Domnievame sa, že práve táto matematická úzkosť prispieva k ťažkostiam študentov s matematikou.

## Záver

Medzinárodné výskumy matematickej anxiety u žiakov stredných škôl a starších viedli až ku skúsenostiam a spomienkam na vyučovanie elementárnej matematiky v mladšom školskom veku. Matematická úzkosť môže mať za následok problémy súvisiace s učením. Jedným z jej dopadov sú ťažkosti spojené s vypracovávaním domácich úloh, ktoré úzkostlivým žiakom pripomínajú predchádzajúce zlyhania v matematike, čo opätovne spôsobuje úzkosť a vedie k úplnému vyhýbaniu sa plneniu domácich úloh. Negatívne skúsenosti s matematikou vyvolávajú spomienky, v dôsledku čoho sa jej veľa žiakov s matematickou úzkosťou vyhýba. Slabá príprava vedie k nízkej úspešnosti, tá sa stáva ďalšou negatívnou skúsenosťou, ktorá vyvoláva ďalšiu úzkosť a posilňuje názor, že študent je neschopný v matematike.

Vytvorenie nástroja na meranie matematickej úzkosti v slovenských podmienkach ako aj skúmanie závislostí medzi matematickými kompetenciami a matematickou úzkosťou, považujeme v rámci Slovenska za vysoko originálne a v medzinárodnom meradle za aktuálne.

V budúcnosti by sme radi našu pozornosť upriamili na skúmanie matematickej úzkosti u žiakov a študentov základných a stredných škôl, ako aj na jej prípadnú elimináciu, napríklad prostredníctvom vytvoreného intervenčného programu.

### Literatúra

ASHCRAFT, M. H. 2002. Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. In: *Current Direction in Psychological Science*. ISSN: 0960 – 7214, 2002, vol. 11, p. 181-185.

ASHCRAFT, M. H., KIRK, E. 2001. The relationship among working memory, math anxiety and performance. In: *Journal of Experimental Psychology*. ISSN: 0096-3445, 2001, vol. 130, p.224-237.

BROWN, H.D. 2000. *Principles of language learning and teaching*. 4th ed. New York: Addison Wesley Longman, 2000, 354p. ISBN: 0-13-017816-0.

HADFIELD, O.D. and McNEIL, K. 1994. The relationship between Myers-Briggs personality type and mathematics anxiety among preservice elementary teachers. In: *Journal of Instructional Psychology*. ISSN 0094-1956, 1994, vol. 21, p. 33–46.

LEVY, S.R. et al. 1998. Stereotype formation and endorsement: The role of implicit theories. In: *Journal of Personality and Social Psychology*. ISSN: 0022-3514, 1998, vol. 74, p. 1421 – 1436.

NEWSTEAD K. 1998. Aspects of children's mathematics anxiety. In: *Educ Stud Math*. ISSN: 0013-1954, 1998, vol. 36, p.53–71.

NOLTING, P.D. 2002. *Winning at Math: Your Guide to Learning Mathematics Through Successful Study Skills*. Bradenton: Academic Success Press, 2002. 301p. ISBN: 0-940287-34-X.

PRADEEP, R. 2011. *A Study of Mathematics Anxiety Amongst Primary Pre-service Teachers enrolled in a Dutch Teacher Training Program*. (online). Amsterdam: Universiteit Van Amsterdam, 2011. (cit. 2017.11.23).

Dostupné na Internete: <https://esc.fnwi.uva.nl/thesis/centraal/files/f485290306.pdf>

YÜKSEL-ŞAHİN F. 2008. Mathematics anxiety among 4th and 5th grade Turkish elementary school students. *International Electronic Journal Mathematics Education*. 2008, vol.3, p. 179–192. (cit. 2018.2.18).

Dostupné na Internete: <https://www.iejme.com/download/mathematics-anxiety-among-4th-and-5th-grade-turkish-elementary-school-students.pdf>