

大学生数学焦虑现状及影响因素分析

张菲茜¹, 卓冰鑫¹, 何丹¹, 易芳¹, 冯元¹, 王子昊¹, 曹碧华^{1,2*}

¹江西师范大学心理学院, 江西 南昌

²四川师范大学脑与心理科学研究院, 四川 成都

收稿日期: 2025年11月18日; 录用日期: 2025年12月26日; 发布日期: 2026年1月6日

摘要

目的: 考察大学生数学焦虑现状及相关影响因素, 为针对性进行数学焦虑干预和降低大学生数学焦虑水平提供建议。方法: 采取方便取样方法在三所高校抽取1604名大学生, 采用《修订数学焦虑量表》测量数学焦虑水平。结果: 45.95%的大学生存在数学焦虑, 其中高数学焦虑占13.53%。大学生数学焦虑的总分和子维度存在显著的性别差异、专业差异和年级差异。其中, 女大学生的数学焦虑总分及其子维度得分显著高于男生。文科生的数学焦虑总分和数学学习焦虑得分显著高于理科学生。对年级进行Bonferroni事后多重比较检验发现, 大四学生的数学焦虑显著低于大一、大二、大三学生。此外, 高考数学成绩与大学阶段的数学焦虑存在显著负相关。结论: 近一半大学生存在数学焦虑, 整体现状不容乐观。学校应采取有效措施对大学生数学焦虑进行干预, 缓解数学焦虑程度, 拓展职业选择。

关键词

大学生, 数学焦虑, 数学学习焦虑, 数学评估焦虑, 数学成绩

Analysis of Mathematics Anxiety among Undergraduate Students: Prevalence and Associated Factors

Feiqian Zhang¹, Bingxin Zhuo¹, Dan He¹, Fang Yi¹, Yuan Feng¹, Zihao Wang¹, Bihua Cao^{1,2*}

¹School of Psychology, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi

²Institute of Brain and Psychological Sciences, Sichuan Normal University, Chengdu Sichuan

Received: November 18, 2025; accepted: December 26, 2025; published: January 6, 2026

*通讯作者。

文章引用: 张菲茜, 卓冰鑫, 何丹, 易芳, 冯元, 王子昊, 曹碧华(2026). 大学生数学焦虑现状及影响因素分析. 心理学进展, 16(1), 68-75. DOI: 10.12677/ap.2026.161010

Abstract

Objective: The present study aimed to investigate the current situation of mathematics anxiety and the related influencing factors of college students, so as to provide suggestions for targeted intervention for students who experience mathematics anxiety. **Methods:** A convenience sampling method was used to select 1604 college students from three universities, and the Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS) was employed to measure their mathematics anxiety levels. **Results:** There were 45.95% of college students who experienced mathematics anxiety, with 13.53% falling into the category of high-level mathematics anxiety. Moreover, there were significant gender, major, and grade differences in the total score and sub-dimensions of mathematics anxiety among college students. Specifically, female college students had significantly higher total scores and sub-dimension scores of mathematics anxiety than male students. Arts students had significantly higher total scores of mathematics anxiety and scores of mathematics learning anxiety than science students. A Bonferroni multiple comparison test on different grades revealed that the mathematics anxiety scores of senior students are significantly lower than those of freshmen, sophomores, and juniors. Furthermore, there was a significant negative correlation between college entrance exam math scores and mathematics anxiety at the university level. **Conclusion:** Nearly half of the college students experience mathematics anxiety, which suggests that the overall situation was not optimistic. Therefore, universities should implement relevant measures to intervene, alleviate college students' mathematics anxiety, and broaden their career choices.

Keywords

Undergraduate Students, Mathematics Anxiety, Mathematics Learning Anxiety, Mathematics Evaluation Anxiety, Mathematics Achievement

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来, 数学焦虑已成为一个非常普遍的、全球性的问题。2013 年, 经济合作与发展组织开展的国际学生评估项目(PISA)揭示, 在参与调查的 65 个国家和地区中, 33%的 15 岁学生进行数学任务时存在数学焦虑, 其中中国学生的数学焦虑水平高于世界平均水平(OECD, 2013)。2019 年, 我国教育部发布《数学学习质量监测结果报告》, 对 11 万名四年级和 7 万名八年级学生的测评结果进一步显示, 四年级中数学焦虑程度较高的学生占比 25%, 而八年级中占比 41%, 比例大幅增加。不仅如此, 调查还发现学生的数学焦虑程度越高, 其数学学业成绩越低(教育部基础教育质量监测中心, 2018)。

数学焦虑指个体处于数学情境或进行数学活动时, 产生的紧张不安和焦虑恐惧的消极情绪和认知状态, 并伴随不良的行为表现和生理不适感(Dowker et al., 2016; 耿柳娜, 陈英和, 2005; 司继伟等, 2014, 2022)。以往研究已证实, 数学焦虑和数学成绩呈负相关, 即个体的数学焦虑程度越高, 数学成绩往往越低(Barroso et al., 2021; Caviola et al., 2022; Tomasetto et al., 2021; Namkung et al., 2019)。有研究发现, 数学焦虑和数学回避间的联系对数学成绩具有关键意义。高数学焦虑个体倾向于回避与数学有关的情境, 如不愿参加数学课程或减少对数学任务的投入时间和努力程度(Jenifer et al., 2022), 甚至损失正确性通过“猜测”困难题目的答案以避免更多数学努力(Choe et al., 2019)。此类行为导致其练习机会不足, 进而引发数

学成绩下降和进一步的数学回避,形成恶性循环(Carey et al., 2016)。在认知加工视角下,加工效能理论指出,焦虑情绪会占用有限的工作记忆资源,导致个体用于解决数学任务的资源减少(Eysenck & Calvo, 1992)。注意控制理论则进一步假设焦虑促使个体将更多的注意资源分配至威胁性刺激,致使对当前任务的注意力减少,数学成绩下降(Eysenck et al., 2007)。

值得注意的是,数学焦虑不仅影响学生数学课堂参与、考试表现和学业成绩,也会对个体的身心发展和国家数学人才培养造成一定的负面影响。高数学焦虑个体更少地从事与科学、技术、工程和数学(Science, Technology, Engineering, and Math, STEM)相关的职业(Maloney & Beilock, 2012)。以往研究通过问卷法考察我国理科大学数学焦虑的现状,结果发现大学生不存在数学焦虑(刘效贞, 2009)。然而,仅针对理科大学生的调查可能无法全面代表大学生群体的整体现状。另外,以往研究发现数学成绩与数学焦虑存在负相关,那么,高考数学成绩与大学生的数学焦虑是否也存在相关?因此,本研究拟增加被试数量,使用问卷法对大学生数学焦虑的现状和影响因素进行调查,并考察高考数学成绩与大学生数学焦虑的关系。

2. 方法

2.1. 被试

采用方便取样方法,在三所高校共发放 1642 份问卷,剔除 38 份不合格问卷,共获得 1604 份有效问卷,有效应答率为 97.7%。平均年龄为(20.13 ± 2.14)岁。其中,男生 539 名,女生 1065 名。文科和理科生分别为 689 名和 915 名。大一、大二、大三和大四年级的学生分别为 477 名、541 名、372 名和 214 名。

2.2. 测量工具

采用《修订数学焦虑量表》中文版测量大学生的数学焦虑水平,包括数学学习焦虑和数学评估焦虑两个维度(刘效贞, 2009)。该量表共 21 题,其中数学学习焦虑 14 道题,数学评估焦虑 7 道题。要求被试根据自己的焦虑程度进行 Likert 5 级评分。1~5 分别表示“没有焦虑”、“有点焦虑”、“中度焦虑”、“相当焦虑”和“高焦虑”。量表得分越高,表明数学焦虑水平越高。该量表的 Cronbach's α 为 0.93。

记录被试的高考数学成绩,并与大学阶段的数学焦虑得分进行相关分析。

2.3. 数据处理与分析

使用 SPSS 27.0 软件进行统计分析,包括描述性统计、独立样本 t 检验、方差分析和相关分析等方法。

3. 结果

3.1. 大学生数学焦虑的总现状

描述性统计结果显示,45.95%的大学生存在数学焦虑,其中高数学焦虑占 13.53%。从子维度来看,34.79%和 62.79%的大学生分别在数学学习和评估考试时存在焦虑,高焦虑的人数分别为 9.73%和 33.92%。

3.2. 大学生数学焦虑的方差分析

以数学焦虑总分、数学学习焦虑分数和数学评估焦虑分数为因变量,以性别(1 = 男, 2 = 女)和专业(1 = 文科, 2 = 理科)为自变量进行独立样本 t 检验,以年级(1 = 大一、2 = 大二、3 = 大三、4 = 大四)

为自变量进行单因素方差分析。结果发现,性别和年级在三个得分上均存在显著差异,而专业差异主要体现在数学焦虑总分和数学学习焦虑得分上(表 1)。

进一步分析发现,女生的数学焦虑总分及其子维度得分显著高于男生(数学焦虑总分: $t = -4.691$, $p < 0.001$; 数学学习焦虑得分: $t = -2.771$, $p = 0.006$; 数学评估焦虑得分: $t = -7.695$, $p < 0.001$);文科学生的数学焦虑总分和数学学习焦虑得分显著高于理科学生(数学焦虑总分: $t = 2.348$, $p = 0.019$; 数学学习焦虑得分: $t = 2.614$, $p = 0.009$);对年级进行 Bonferroni 事后多重比较检验发现,大四与大一、大二、大三学生的数学焦虑总分及其子维度得分均存在显著差异(数学焦虑总分: $F = 5.788$, $p < 0.001$; 数学学习焦虑得分: $F = 3.46$, $p = 0.016$; 数学评估焦虑得分: $F = 9.6$, $p < 0.001$),大四年级的数学焦虑水平低于另外三个年级($p < 0.05$),其他年级间无显著差异($p > 0.05$)。

Table 1. Comparison of mathematics anxiety scores among college students with different demographic characteristics.

表 1. 不同人口统计学特征大学生数学焦虑的得分比较

人口统计学指标			人数	平均值 $\pm$ 标准差	t/F 值	p 值
数学焦虑总分	性别	男	539	55.29 $\pm$ 22.54	-4.691	<0.001
		女	1065	60.77 $\pm$ 21.12		
	专业	文	689	60.39 $\pm$ 22.23	2.348	0.019
		理	915	57.82 $\pm$ 21.34		
	年级	大一	477	59.9 $\pm$ 21.21	5.788	<0.001
		大二	541	59.72 $\pm$ 21.17		
		大三	372	59.83 $\pm$ 21.95		
		大四	214	53.19 $\pm$ 23.32		
数学学习焦虑分数	性别	男	539	34.27 $\pm$ 15	-2.771	0.006
		女	1065	36.4 $\pm$ 14.38		
	专业	文	689	36.78 $\pm$ 14.94	2.614	0.009
		理	915	34.86 $\pm$ 14.33		
	年级	大一	477	36.3 $\pm$ 14.35	3.46	0.016
		大二	541	36.06 $\pm$ 14.28		
		大三	372	36.06 $\pm$ 14.85		
		大四	214	32.71 $\pm$ 15.4		
数学评估焦虑分数	性别	男	539	21.03 $\pm$ 8.39	-7.695	<0.001
		女	1065	24.36 $\pm$ 7.82		
	年级	大一	477	23.6 $\pm$ 7.87	9.6	<0.001
		大二	541	23.66 $\pm$ 7.96		
		大三	372	23.77 $\pm$ 8.21		
		大四	214	20.48 $\pm$ 8.74		

3.3. 大学生数学焦虑和高考数学成绩的相关分析

使用皮尔逊相关分析,探究数学焦虑总分及两个子维度得分与高考数学成绩的关系(图 1)。

结果表明,高考数学成绩与数学焦虑总分、数学学习焦虑和评估焦虑得分均呈显著负相关(数学焦虑总分: $r=-0.21$, $p<0.01$; 数学学习焦虑得分: $r=-0.21$, $p<0.01$, 数学评估焦虑得分: $r=-0.17$, $p<0.01$)。

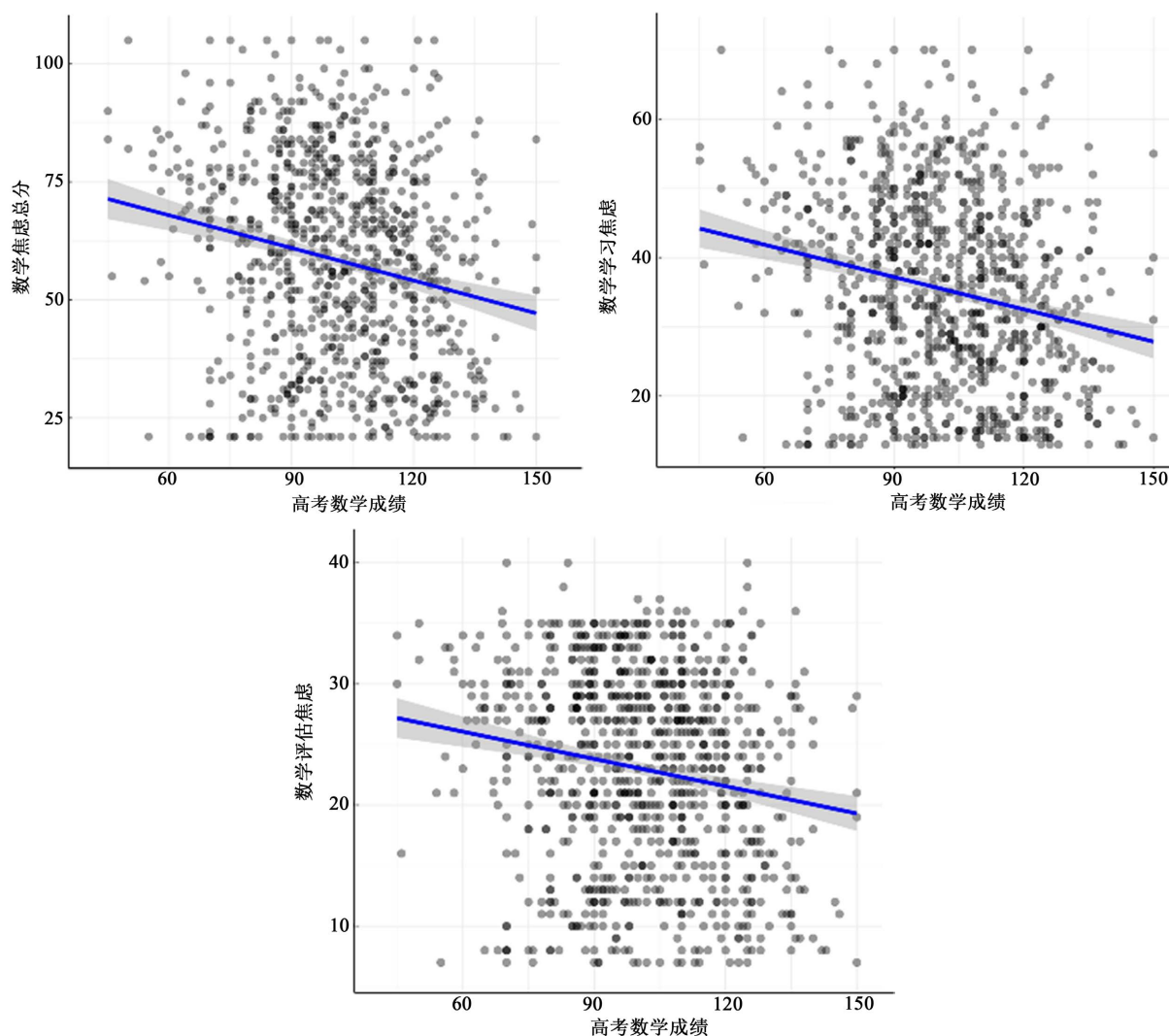


Figure 1. Scatter plot showing the relationship between mathematics anxiety scores and college entrance exam mathematics scores.

图 1. 各数学焦虑得分与高考数学成绩关系的散点图

4. 讨论

本研究发现 45.95% 的大学生存在数学焦虑,整体现状不容乐观。其中,34.79% 和 62.79% 的大学生分别在数学学习和评估考试时存在焦虑。这与高等数学课的知识理论性强和抽象程度高,需要大学生具备较强的空间想象力和逻辑思维能力有关。因此,容易引起较多大学生产生害怕和焦虑等情绪,导致不能进行课前预习、课堂知识难以理解和消化、做数学作业有难度(韦程东等, 2021)。更值得重视的是,大学生在数学评估维度的焦虑比例最高,可能既因为学不懂,也与害怕试题难度太大,担心考不好有关(韦程

东等, 2021)。另外, 评奖评优等活动与期末考试的成绩挂钩等, 可能使数学焦虑在大学阶段继续延续。

与以往研究一致, 大学生的数学焦虑存在性别差异, 女生的数学焦虑总分及两个子维度得分显著高于男生(司继伟等, 2023; Xie et al., 2019; Cohen et al., 2021)。除女性更愿意报告数学焦虑外(Ashcraft, 2002), 可能还有三方面的原因。第一, 性别刻板印象的影响。尽管没有直接证据表明男性的数学能力比女性更强, 但社会流行“男生比女生数学能力更强”这一观点(Ganley & Lubienski, 2016; Reilly et al., 2019)。这种性别刻板印象在日常生活和教育中极易传递给女生, 可能导致女生对自身数学能力更不自信。因此, 解决数学问题时遇到有挑战性的题目便失去尝试的信心和勇气。第二, 父母对数学的态度和信念与孩子(尤其是女儿)的数学态度和信念相关(Hildebrand et al., 2023)。与男生相比, 女生对数学的态度和情感更为消极。研究发现女生仅看到数学相关词时, 也会诱发焦虑等消极情绪(Cohen, & Rubinsten 2022; Gohier et al., 2013)。进行数学任务时, 女生更倾向于使用情绪脑回路, 而不是认知脑回路(Koch et al., 2007; Mak et al., 2009)。第三, 数学焦虑的性别差异是由空间加工能力调节的, 空间焦虑是性别和数学焦虑之间最有力的中介因素。由于女性的空间加工能力比男性弱, 而高等数学需要大学生更强的空间想象能力, 可能诱发数学焦虑的产生(Maloney et al., 2011)。

其次, 大学生的数学焦虑存在专业差异, 文科生的数学焦虑总分和数学学习焦虑得分高于理科生, 但数学评估焦虑不存在显著差异。一方面, 本身存在较高数学焦虑的学生可能更倾向于选择文科(Espino et al., 2017)。已有研究证实, 数学焦虑会影响大学生对 STEM 领域的态度和选择(Daker et al., 2021)。另一方面, 文科学习侧重于记忆和理解, 对数学知识的要求相对较低, 而理科学生长时间处于频繁的数学知识学习中, 可能有助于降低数学焦虑程度(Supekar et al., 2015; Dowker et al., 2016)。其机制与临床研究使用暴露疗法, 促进焦虑症患者的适应性增强有关(Foa & McLean, 2016; Moscovitch et al., 2009)。相关研究显示, 除了数学焦虑外, 文科生的科学焦虑程度也显著高于理科学生(Megreya et al., 2021)。面对数学考试时, 无论文理科学生都会产生一定的紧张情绪, 导致数学评估焦虑不存在显著差异。

此外, 大学生的数学焦虑存在年级差异, 主要表现为大四学生在数学焦虑总分及两个子维度的得分显著低于其他三个年级, 这可能与大四学生不再学习数学有关。然而, 大一、大二和大三学生并没有显著差异, 这表明只要学习高等数学或其他数学课程, 部分学生就会产生数学焦虑。

最后, 本研究发现高考数学成绩与大学生的数学焦虑总分及两个子维度得分均呈显著负相关, 即高考数学成绩越高, 大学阶段的数学焦虑程度越低。这可能是因为高考数学成绩越高的学生一般具备扎实的数学知识基础和较高的数学能力, 面对大学阶段的数学学习和评估更加得心应手, 数学焦虑程度较低。

5. 结论

本研究发现近一半大学生存在数学焦虑, 整体现状不容乐观。且大学生的数学焦虑水平受性别、专业和年级等因素的影响。对大学生数学焦虑整体现状的基本了解, 有利于促使高校开发针对性的数学焦虑干预课程, 并结合常用数学工具的应用教学, 提升学生进入 STEM 领域的信心, 拓宽职业选择, 为我国该领域的发展输送更多专业人才。

基金项目

江西省自然科学基金面上项目(20232BAB205027): 数学焦虑对数字空间映射影响的认知机制及干预研究; 国家自然科学基金项目(31760285)。

参考文献

耿柳娜, 陈英和(2005). 数学焦虑对儿童加减法认知策略选择和执行的影响. *心理发展与教育*, 21(4), 24-27.

- 教育部基础教育质量监测中心(2018). 数学学习质量监测结果报告.
- 刘效贞(2009). 不同情境状态下数学焦虑对估算的影响. 硕士学位论文, 济南: 山东师范大学.
- 司继伟, 郭凯玥, 赵晓萌, 张明亮, 李红霞, 黄碧娟, 徐艳丽(2022). 小学儿童数学焦虑的潜在类别转变及其父母教育卷入效应: 3年纵向考察. *心理学报*, 54(4), 355-370.
- 司继伟, 黄碧娟, 刘晓宇, 张傲雪, 张明亮, 胡冬梅(2023). 理科女生中数学焦虑与数学表现的关系——认知反思的中介作用. *数学教育学报*, 32(4), 13-20.
- 司继伟, 徐艳丽, 封洪敏, 许晓华, 周超(2014). 不同数学焦虑成人的算术策略运用差异: ERP研究. *心理学报*, 46(12), 1835-1849.
- 韦程东, 张朕侨, 林玉婷(2021). 大学生高等数学学习焦虑成因调查研究——以南宁市本科院校为例. *南宁师范大学学报: 自然科学版*, 38(3), 154-160.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 181-185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021). A Meta-Analysis of the Relation between Math Anxiety and Math Achievement. *Psychological Bulletin*, 147, 134-168. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szűcs, D. (2016). The Chicken or the Egg? The Direction of the Relationship between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance. *Frontiers in Psychology*, 6, Article No. 1987. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>
- Caviola, S., Toffalini, E., Giofrè, D., Ruiz, J. M., Szűcs, D., & Mammarella, I. C. (2022). Math Performance and Academic Anxiety Forms, from Sociodemographic to Cognitive Aspects: A Meta-Analysis on 906,311 Participants. *Educational Psychology Review*, 34, 363-399. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09618-5>
- Choe, K. W., Jenifer, J. B., Rozek, C. S., Berman, M. G., & Beilock, S. L. (2019). Calculated Avoidance: Math Anxiety Predicts Math Avoidance in Effort-Based Decision-making. *Science Advances*, 5, eaay1062. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aay1062>
- Cohen, L. D., & Rubinsten, O. (2022). Math Anxiety and Deficient Executive Control: Does Reappraisal Modulate This Link? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1513, 108-120. <https://doi.org/10.1111/nyas.14772>
- Cohen, L. D., Yavin, L. L., & Rubinsten, O. (2021). Females' Negative Affective Valence to Math-Related Words. *Acta Psychologica*, 217, Article ID: 103313. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.103313>
- Daker, R. J., Gattas, S. U., Sokolowski, H. M., Green, A. E., & Lyons, I. M. (2021). First-Year Students' Math Anxiety Predicts STEM Avoidance and Underperformance throughout University, Independently of Math Ability. *NPJ Science of Learning*, 6, Article No. 17. <https://doi.org/10.1038/s41539-021-00095-7>
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics Anxiety: What Have We Learned in 60 Years? *Frontiers in Psychology*, 7, Article No. 508. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Espino, M., Pereda, J., Recon, J., Perculeza, E., & Umali, C. (2017). Mathematics Anxiety and Its Impact on the Course and Career Choice of Grade 11 Students. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 2, 99-119.
- Eysenck, M. W., & Calvo, M. G. (1992). Anxiety and Performance: The Processing Efficiency Theory. *Cognition & Emotion*, 6, 409-434. <https://doi.org/10.1080/02699939208409696>
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and Cognitive Performance: Attentional Control Theory. *Emotion*, 7, 336-353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Foa, E. B., & McLean, C. P. (2016). The Efficacy of Exposure Therapy for Anxiety-Related Disorders and Its Underlying Mechanisms: The Case of OCD and PTSD. *Annual Review of Clinical Psychology*, 12, 1-28. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-021815-093533>
- Ganley, C. M., & Lubienski, S. T. (2016). Mathematics Confidence, Interest, and Performance: Examining Gender Patterns and Reciprocal Relations. *Learning and Individual Differences*, 47, 182-193. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.01.002>
- Gohier, B., Senior, C., Brittain, P. J., Lounes, N., El-Hage, W., Law, V. et al. (2013). Gender Differences in the Sensitivity to Negative Stimuli: Cross-Modal Affective Priming Study. *European Psychiatry*, 28, 74-80. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2011.06.007>
- Hildebrand, L., Posid, T., Moss-Racusin, C. A., Hymes, L., & Cordes, S. (2023). Does My Daughter Like Math? Relations between Parent and Child Math Attitudes and Beliefs. *Developmental Science*, 26, e13243. <https://doi.org/10.1111/desc.13243>
- Jenifer, J. B., Rozek, C. S., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2022). Effort(Less) Exam Preparation: Math Anxiety Predicts the Avoidance of Effortful Study Strategies. *Journal of Experimental Psychology: General*, 151, 2534-2541. <https://doi.org/10.1037/xge0001202>

- Koch, K., Pauly, K., Kellermann, T., Seifert, N. Y., Reske, M., Backes, V. et al. (2007). Gender Differences in the Cognitive Control of Emotion: An fMRI Study. *Neuropsychologia*, 45, 2744-2754. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.04.012>
- Mak, A. K. Y., Hu, Z., Zhang, J. X. X., Xiao, Z., & Lee, T. M. C. (2009). Sex-Related Differences in Neural Activity during Emotion Regulation. *Neuropsychologia*, 47, 2900-2908. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.06.017>
- Maloney, E. A., & Beilock, S. L. (2012). Math Anxiety: Who Has It, Why It Develops, and How to Guard against It. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 404-406. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.06.008>
- Maloney, E. A., Ansari, D., & Fugelsang, J. A. (2011). Rapid Communication: The Effect of Mathematics Anxiety on the Processing of Numerical Magnitude. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64, 10-16. <https://doi.org/10.1080/17470218.2010.533278>
- Megreya, A. M., Szűcs, D., & Moustafa, A. A. (2021). The Abbreviated Science Anxiety Scale: Psychometric Properties, Gender Differences and Associations with Test Anxiety, General Anxiety and Science Achievement. *PLOS ONE*, 16, e0245200. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245200>
- Moscovitch, D. A., Antony, M. M., & Swinson, R. P. (2009). Exposure-Based Treatments for Anxiety Disorders: Theory and Process. In M. M. Antony, & M. B. Stein (Eds.), *Oxford Handbook of Anxiety and Related Disorders* (pp. 461-475). Oxford University Press.
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The Relation between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance among School-Aged Students: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 89, 459-496. <https://doi.org/10.3102/0034654319843494>
- OECD (2013). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume I): Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. OECD Publishing.
- Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2019). Investigating Gender Differences in Mathematics and Science: Results from the 2011 Trends in Mathematics and Science Survey. *Research in Science Education*, 49, 25-50. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9630-6>
- Supekar, K., Iuculano, T., Chen, L., & Menon, V. (2015). Remediation of Childhood Math Anxiety and Associated Neural Circuits through Cognitive Tutoring. *Journal of Neuroscience*, 35, 12574-12583. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.0786-15.2015>
- Tomasello, C., Morsanyi, K., Guardabassi, V., & O'Connor, P. A. (2021). Math Anxiety Interferes with Learning Novel Mathematics Contents in Early Elementary School. *Journal of Educational Psychology*, 113, 315-329. <https://doi.org/10.1037/edu0000602>
- Xie, F., Xin, Z., Chen, X., & Zhang, L. (2019). Gender Difference of Chinese High School Students' Math Anxiety: The Effects of Self-Esteem, Test Anxiety and General Anxiety. *Sex Roles*, 81, 235-244. <https://doi.org/10.1007/s11199-018-0982-9>