

中学生数学焦虑、信念与成绩的关系

张晓龙¹, 张日昇^{1,2}, 陈英和¹

(1.北京师范大学心理学院发展心理研究所, 北京 100875; 2.河北大学教育科学学院, 河北 保定 071002)

【摘要】 目的: 探讨数学焦虑、信念与成绩的关系, 为数学教学提供实证支持和建议。方法: 本研究以初一到高三的中学生为研究对象, 修订了相关的测量工具并施测, 对中学生的数学焦虑、信念与成绩关系进行了探讨。结果: 数学信念到数学焦虑的路径系数为 0.213, 数学焦虑到数学成绩的路径系数为 -0.276; 数学成绩到数学信念的路径系数为 -0.114; 数学成绩与数学焦虑之间互为路径, 系数为 -0.288, -0.276; 数学焦虑与数学信念之间互为路径, 系数均为 0.213。结论: 数学信念以数学焦虑为中介变量影响了数学成绩; 数学成绩直接影响数学信念; 数学成绩与数学焦虑互为影响; 数学焦虑与数学信念互为影响。

【关键词】 数学焦虑; 数学信念; 数学成绩

中图分类号: B848.4

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2007)03-0287-03

Relation of Mathematics Anxiety, Mathematical Beliefs and Mathematics Achievement

ZHANG Xiao-long, ZHANG Ri-sheng, CHEN Ying-he

Developmental Psychology Institute, Psychology College, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

【Abstract】 Objective: To explore the relation among three factors, i.e, math anxiety, mathematical beliefs and mathematical achievement. Methods: This paper revised some scales, by which the participants from grade 1 in junior high school to grade 3 in senior high school, were measured. Results: The coefficient of the path from mathematics beliefs to mathematics anxiety was 0.213, and coefficient of the path from mathematics anxiety to mathematics achievement is -0.276; The coefficient of the path from mathematics achievement to mathematical beliefs was -0.114; There was a two-way path between mathematics achievement and mathematics anxiety, and the coefficients were -0.288, -0.276; There was a two-way path between mathematics anxiety and mathematical belief, and the coefficients were the same as 0.213. Conclusion: Mathematics anxiety is a mediator variable which can mediate the relationship between mathematical beliefs and mathematics achievement; Mathematics had relatively direct effect on mathematical beliefs; There exists a bi-directional influence between mathematics achievement and mathematics anxiety; There also exists a bi-directional influence between mathematical beliefs and mathematics anxiety.

【Key words】 Mathematics anxiety; Mathematical beliefs; Mathematics achievement

数学焦虑问题在近 30 年中得到不断深入的探索, 并取得了有意义的研究成果, 如主体的数学焦虑使其对自己解决数学问题的能力怀有错误的信念和消极的态度^[1], 高数学焦虑者数学学业成绩一般都较低^[2]等。近年来研究者又开始在理论上和实践上探讨数学焦虑对数学认知过程的影响, 且更加注重数学焦虑在认知过程中的作用。鉴于对数学焦虑的干预和控制主要是在学校情境中通过指导方式进行, 本研究以理性-情绪疗法 ABC^[3]理论为框架, 以中学生为样本群体, 考察了数学焦虑、数学信念与数学成绩的关系。

1 方 法

1.1 被试

整群抽取某中学学生 552 人, 其中男生 294 人,

女生 258 人; 初中一、二、三年级分别为 93、96、94 人, 高中一、二、三年级分别为 87、90、92 人。

1.2 工具

1.2.1 数学焦虑量表 该量表是根据 Chiu 和 Henry 的 MASC (Mathematics Anxiety Scale for Children)^[4]修订而成, 共 22 题。分为考试压力情境、课堂压力情境和个人压力情境下的焦虑 3 个维度。

1.2.2 数学信念量表 该量表参考 The Indiana Mathematics Belief Scales^[5]和 Fenneman-Sherman Attitude Scales^[6]自行修订而成, 共 36 题。分为解题时间信念、性别信念、概念信念、努力信念和有用性信念 5 个维度。

1.3 程序

以班为单位进行团体施测, 由非班主任教师和非数学教师担任主试。数学成绩取其最近全校统一考试的成绩(150 分制换算为 100 分制)。

2 结 果

2.1 数学焦虑与数学信念、数学成绩的相关

【基金项目】 全国教育科学规划国家重点项目 (ABA050001); 教育部人文社会科学重点学科基地项目 (02JAZJDXLX002); 北京市哲学社会科学规划项目
通讯作者: 陈英和

数学焦虑各维度与数学成绩存在显著的相关 ($P<0.005$)。数学信念中的解题时间信念、概念信念、努力信念、有用性信念、数学信念总分与数学成绩均

成显著的负相关;性别信念与数学成绩无显著相关。除了性别信念维度与数学焦虑呈显著负相关外,数学信念和数学焦虑呈显著正相关。见表 1。

表 1 数学焦虑、信念以及成绩相关分析表

	信念总	解题时间	性别	概念	努力	有用性	数学成绩
数学焦虑总分	0.915**	0.308**	-0.097*	0.122**	0.184**	0.201**	-0.288**
考试压力情境	0.187**	0.306**	-0.092*	0.099*	0.165**	0.163**	-0.277**
课堂压力情境	0.668**	0.237**	-0.087*	0.120**	0.146**	0.186**	-0.227**
个人压力情境	0.676**	0.230**	-0.103*	0.109*	0.195**	0.191**	-0.217**
数学成绩	-0.114**	-0.198**	0.082	-0.117**	-0.094*	-0.146**	1

2.2 不同数学成绩的中学生在数学焦虑和数学信念上的差异

按照数学成绩降序排列,取首部 27%的为高分组,尾部 27%的为低分组,其余的为中等成绩组。

方差分析结果显示:数学成绩高、中、低三组之间的数学焦虑水平差异显著,且低成绩组高于中等成绩组,中等成绩组高于高分组。数学成绩高、中、低三组之间的数学信念水平差异显著,且随成绩的提高,数学信念水平降低。见表 2。

表 2 不同数学成绩组数学焦虑和数学信念比较

	低分组(1)	中分组(2)	高分组(3)	F	两两比较
数学焦虑	51.09 ± 5.80	45.70 ± 14.35	40.12 ± 12.52	20.98	1>2>3
数学信念	72.10 ± 9.88	71.98 ± 10.45	69.31 ± 8.90	3.98	1>2>3

注:1:低分组;2:中分组;3:高分组。

2.3 数学信念、焦虑和成绩之路径分析

路径分析结果表明,数学信念到数学焦虑的路径系数为 0.213,数学焦虑到数学成绩的路径系数为 -0.276;数学成绩到数学信念的路径系数为 -0.114;数学成绩与数学焦虑之间互为路径,系数为 -0.288, -0.276;数学焦虑与数学信念之间互为路径,系数均为 0.213。

路径分析表明,数学信念对数学成绩的影响是通过数学焦虑为中介变量的;数学成绩会直接影响数学信念;数学成绩与数学焦虑之间的影响模式是双向的;数学焦虑与数学信念之间的影响模式是双向的。

3 讨 论

我们主要讨论路径:数学信念-->数学焦虑-->数学成绩-->数学信念-->(循环)。根据理性情绪理论,信念导致了情绪最终导致了个体的行动;周淑芳^[7]提出老师的教学方式或人格特质、联考制度、数学成绩、评量方式、学生考试经历导致学生的数学焦虑;Richardson 和 Suinn^[8]在研究中发现,数学焦虑较高的被试数学成绩愈差。Schoenfeld^[9]认为机械的学

习可能导致相应的数学信念,进而导致数学焦虑;Furinghetti 和 Pehkonen^[10]提出数学信念属于主观性知识范畴,与情绪和态度有关,数学焦虑作为一种情绪可能导致相应数学信念。

本研究结果支持了成绩对信念相对直接的影响,否定了信念对成绩的直接影响。这与整个研究的理论基础“理性情绪疗法”相吻合。该理论认为不合理的信念导致了情绪的产生,而非事件直接导致情绪的产生。根据结果,数学成绩和数学焦虑都可直接影响个体的数学信念。而信念是与情绪和态度有重合成分的。虽然目前还无法断定焦虑、信念和成绩三因素间进一步的关系,但在三因素中,我们最有把握干预的是数学信念。通过对教学环境中合理和不合理的信念进行深入的调查和分析,可通过调整数学信念以打破此恶性循环。

本研究表明了无论是数学焦虑的各个层面还是数学焦虑总分都与数学成绩有显著的负相关。这说明“数学焦虑与数学成绩之间是一种线形关系”^[11]。正如资源分配理论和干扰模型^[12]所说,人们的信息加工资源有限,学习可利用的资源会因无关任务的干扰而受阻。Wine^[13]提出当不同焦虑程度的学生面对评价情境,会产生消极心理反应,如担忧、自卑体验等,形成了干预因素,分散了焦虑者的注意力,降低了活动效果,也就导致低数学成绩。

在本研究中的数学信念为有关动机的信念,假设为信念水平与焦虑水平呈负相关。而研究结果表明这些信念所反映的动机上,高强度的个体成绩更低。这说明仅仅让学生有了较强的动机,并不能有效的降低其数学焦虑。美国心理学家耶克斯和多德森(Yerks and Dodson)^[14]认为,中等程度的动机激起水平最有利于学习效果提高。

本研究中被试数学信念所代表的动机强度与数学成绩负相关。也就是说被试群体在教学中可能过于强调了动机,造成了平均水平偏高导致了与数学焦虑的正相关和数学成绩的负相关。这提示教育者

在教学中与其强调动机, 不如将重点转移到具体的学习策略上来。

参 考 文 献

- Schoenfeld AH. When good teaching leads to bad results: The disasters of "well-taught" mathematics courses. *Educational Psychologist*, 1988, 23: 145-166
- Richardson FC, Suinn RM. Is Math Anxiety a Local Phenomenon? A Study of Prevalence and Dimensionality. *Journal of Counseling Psychology*, 1972, 29: 39-47
- 钱铭怡. 心理咨询与心理治疗. 北京: 北京大学出版社
- Chiu LH, Henry LL. Development and Validation of the Mathematics Anxiety Scale for Children. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 1990, 23: 121-127
- Kloosterman P. Self-confidence and motivation in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 1988, 80: 345-351
- Fennema E, Sherman J. Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. Available from Elizabeth Fennema, Wisconsin Center for Educational Research, 1025 W. Johnson St., Madison, WI 53706, 1976
- 周淑芳. 高雄市高三自然组学生数学信念之研究. 台湾博硕士论文摘要, 87NKN0479010
- Richardson F, Suinn R. The mathematics anxiety rating scale; Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 1972, 196: 551-554
- Schoenfeld A. When good teaching leads to bad results: The disasters of "well taught" mathematics classes. *Educational Psychologist*, 1988, 232: 145-166
- Furinghetti F, Pehkonen E. Rethinking characterizations of beliefs. In Leder G, Pehkonen E and Torner G. *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education*, 2002, 31: 39-57
- Lazarus M. Mathophobia: Some Personal Speculations. *National Elementary Principal*, 1974, 53: 16-22
- Kuhl J. A theory of self-regulation: Action versus state orientation, self-discrimination, and some applications. *Applied Psychology: An International Review*, 1992, 41: 97-129
- Wine J. Test anxiety and direction of attention. *Psychological Bulletin*, 1973, 76: 92-104
- Yerks RM, Dodson JD. The relation of strength stimulus to rapidity of habit formation. *Journal of Comparative Neurology*, 1998, 18: 459-482

(收稿日期: 2006-10-31)

(上接第 292 页)

- Leung F, Lam S, Chan I. Disordered eating attitudes and behavior among adolescent girls in Hong Kong. *Journal of Youth Studies*, 2001, 4: 36-51
- Davison KK, Markey CN, Birch LL. Etiology of body dissatisfaction and weight concerns among 5-year-old girls. *Appetite*, 2000, 35: 143-151
- Crago M, Shisslak CM, Estes LS. Eating disturbances among American minority groups: A review. *International Journal of Eating Disorders*, 1996, 19(3): 239-248
- 汤炯, 邓云龙, 常宪鲁, 等. 大学生性别、身高和体重指数与身体自我满意度的关系. *中国临床心理学杂志*, 2006, 14(5): 537-541
- Tiggemann T. The impact of adolescent girls' life concerns and leisure activities on body dissatisfaction, disordered eating, and self-esteem. *The Journal of Genetic Psychology*, 2001, 162(2): 133-142
- Kelly C, Ricciardelli LA, Clarke JD. Problem eating attitudes and behaviors in young children. *International Journal of Eating Disorders*, 1999, 25: 281-286
- Mendelson BK, White DR, Mendelson MJ. Self-esteem and body esteem: Effects of gender, age, and weight. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 1996, 17: 321-346
- Furnham A, Badmin N, Sheade I. Body image dissatisfaction: Gender differences in eating attitudes, self-esteem, and reasons for exercise. *The Journal of Psychology*, 2002, 136(6): 581-596
- Leung F, Lam S, Chan I. Disordered eating attitudes and behavior among adolescent girls in Hong Kong. *Journal of Youth Studies*, 2001, 4: 36-51
- Rosenberg M. *Society and the Adolescent Self-Image*. Princeton: Princeton University Press, 1965
- McClintock JM, Evans IM. The underlying psychopathology of eating disorders and social phobia: A structural equation analysis. *Eating Behaviors*, 2001, 2: 247-261
- 郑皖华, 杜学勤, 刘忠厚. 北京青春期女孩低体重及其对健康影响的研究. *中国骨质疏松杂志*, 2001, 7(1): 55-57
- 温忠麟, 等. 中介效应检验程序及其应用. *心理学报*, 2004, 36(5): 614-620
- Polivy J, Herman CP. Causes of Eating Disorder. *Annual Review of Psychology*, 2002, 53: 187-213
- 高笑, 陈红. 消极身体意象者的注意偏向研究进展. *中国临床心理学杂志*, 2006, 14(3): 272-274

(收稿日期: 2006-10-20)