

数学自我监控及学习动机 对数学成绩影响机理的研究

梁好翠, 黄岳俊

(钦州学院 数学与计算机科学系, 广西 钦州 535000)

摘要: 初中生数学自我监控能力与数学学习动机有着非常显著的密切关系, 它们对数学学习成绩都产生重要的影响, 但是两者对数学学习成绩的影响不存在显著的交互作用. 数学自我监控对数学成绩的影响并不是以学习动机为中介起作用的, 而是各自独立地对数学成绩产生影响. 就它们对数学成绩的影响程度而言, 数学学习动机比数学自我监控的影响要大. 优生与差生在数学学习动机和数学自我监控能力上存在非常显著的差异.

关键词: 数学自我监控; 数学学习动机; 影响机理; 数学成绩

中图分类号: G447 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9894 (2011) 01-0058-03

1 问题提出

在强调教会学生如何学习的今天, 学习动机及其培养在教育界中倍增关注. 数学学习动机是一种重要的非智力因素, 对数学学业成绩产生重要的影响.

数学学习自我监控能力是指学生在整个数学学习过程中把数学学习活动作为意识对象, 对其进行积极主动的计划、检验、调节和管理, 从而实现数学学习目标的能力. 数学自我监控能力与数学学业成绩有密切的关系, 数学自我监控对数学成绩产生显著的影响^[1]. 中学生^[2]和大学生^[3]数学自我监控对解题成绩有着重要的影响, 特别是对中高难度题和开放题的解题成绩的影响非常显著. 数学元认知影响着解题策略的选取^[4]. 学生的数学自我监控能力与数学思维品质有着显著的正相关^[5], 元认知与数学估计能力也存在密切的关系^[6]. 因此, 数学自我监控能力对数学学业成绩产生重要的影响.

然而, 这些研究基本上是单独讨论数学学习自我监控能力或数学学习动机对数学学习成绩的影响, 而综合考虑或讨论数学学习自我监控能力和数学学习动机对数学学习成绩影响的作用机理及其它们之间的关系还是比较少. 具体地说, 数学自我监控和数学学习动机是如何影响数学学习成绩? 它们对数学学习成绩的影响程度如何? 是否协同地交互地对数学学习成绩产生影响? 特别地, 数学自我监控对数学学习成绩的影响是否以数学学习动机为中介? 或者说数学自我监控是否是通过数学学习动机来影响数学学习成绩? 等等. 这些问题, 都有待进一步研究, 特别是实证研究. 这些亟待解决的问题, 制约着有效数学教学策略的选取和学生数学学习自我监控能力、数学学习动机的培养. 因此, 数学自我监控及学习动机对数学成绩影响机理的研究是通过问卷调查方式, 对初中生数学学习自我监控能力、数学学习动机对数学学习成绩的影响进行研究, 探讨初中生数学学习自我监控能力、数学学习动机与数学学习成绩之间的关系, 分析初中生数学学习自我监控能力、数学学习动机对数

学学习成绩的影响程度及影响机理, 为初中生数学学习自我监控和数学学习动机的培养, 以及数学教学改革提供一些理论的参考.

2 研究过程

2.1 被试

抽取某省两市 4 所中学共 720 名初中生作为调查对象. 其中, 重点中学和普通中学各 2 所, 每所学校各取 180 名学生, 每所学校每个年级各取 60 名, 男女生分别为 313 人和 407 人.

2.2 研究工具

(1) 数学学习自我监控能力问卷. 此文卷在参考文[7]中的“数学学科自我监控能力问卷”的基础上经过修订和预测而成, 由计划、调节、检验、管理和评价等 5 个因素组成, 共 35 个项目, 供选支由“总是这样”、“经常这样”、“有时这样”、“很少这样”、“从不这样” 5 个等级. 问卷采用 5 点计分法. 5 个因素的同质性信度系数分别为 0.6823, 0.7241, 0.6943, 0.7544, 0.7123. 问卷的总体同质性信度系数是 0.8352, 问卷具有较高的信度.

(2) 数学学习动机问卷. 根据数学学科特点和初中生的情况, 依据成就动机理论, 主要考虑成绩目标取向和学习目标取向设计问卷. 问卷由 20 道选择题组成, 供选支由“总是这样”到“从不这样” 5 个等级. 问卷采用 5 点计分法. 该问卷再测信度为 0.736, 说明问卷具有较高的信度.

2.3 研究程序 and 数据处理

问卷调查在统一的指导语下进行, 时间为 25 分钟. 采用随机整群抽样的方法, 发放 720 份问卷, 最后收回有效问卷 703 份. 其中初一、初二、初三分别为 234、235、234 份; 男女分别为 301、402 份. 根据问卷测试的得分, 按 $M \pm SD$ 把学生分为高、中、低 3 组, 即学习动机分为动机强 (94 人)、动机一般 (512 人) 和动机弱 (97 人); 学习自我监控分为自我监控高 (117 人)、自我监控一般 (466 人) 和自我监控低 (120 人). 数学成绩是以期末考试成绩作为学生数

收稿日期: 2010-10-21

基金项目: 广西教育科学“十一五”规划课题——数学应用问题解决的认知机制及教学策略研究 (2008C86)

作者简介: 梁好翠 (1966—), 男, 广西钦州人, 教授, 主要从事数学课程与教学论研究.

学学习成绩。将被试的数学学习成绩由高到低排序,按总人数的 25%、50%、25%分为优生组(176 人)、中等组(351 人)和差生组(176 人)。所有的数据采用 SPSS 10.0 for windows 进行数据处理和统计分析。

3 结果与分析

3.1 数学学习自我监控能力对数学成绩的影响

为考察数学学习自我监控能力 3 种水平对数学学习成绩的影响情况,对不同数学学习自我监控能力水平的数学学习成绩进行单因素方差分析,结果如表 1。由表 1 可知,数学学习自我监控能力 3 种水平在数学学习成绩上存在非常显著的差异($F = 63.580$, $P < 0.01$),即具有较高数学学习自我监控能力的学生倾向于具有优秀的数学学习成绩,具有中等的数学学习自我监控能力的学生倾向于具有中等的数学学习成绩,具有较低的数学学习自我监控能力的学生倾向于具有较差的数学学习成绩。因此,学生的数学学习自我监控能力影响着学生的数学学习成绩。

表 1 不同数学学习自我监控能力水平的单因素方差分析

差异来源	平方和	自由度	方差	F
组间差异	6775.947	2	3387.974	63.580**
组内差异	37300.804	700	53.287	
总差异	44076.751	702		

注:表中*表示 $P < 0.05$, **表示 $P < 0.01$, 以下同

3.2 数学学习动机对数学成绩的影响

为考察数学学习动机 3 种水平对数学学习成绩的影响情况,对不同数学学习动机水平的数学学习成绩进行单因素方差分析,结果如表 2。由表 2 可知,数学学习动机 3 种水平在数学学习成绩上存在非常显著的差异($F = 461.260$, $P < 0.01$)。因此,学生的数学学习动机影响着学生的数学学习成绩。

表 2 不同数学学习动机水平的单因素方差分析

差异来源	平方和	自由度	方差	F
组间差异	25 060.833	2	12 530.417	461.260**
组内差异	19 015.918	700	27.166	
总差异	44 076.751	702		

3.3 优生组在数学学习自我监控能力和数学学习动机水平的比较

为考察优生组和差生组在数学学习自我监控能力和数学学习动机水平上的差异情况,对其进行 t 检验,结果如表 3。由表 3 可知,优生与差生在数学学习动机、数学学习自我监控能力 5 个因素及总体水平上都存在非常显著的差异($P < 0.01$)。优生的数学学习自我监控能力和数学学习动机明显高于差生。

表 3 优生组数学自我监控和学习动机水平比较($M \pm SD$)

	优生	差生	t
计划	20.70 \pm 3.27	17.14 \pm 2.73	11.101**
调节	14.65 \pm 2.76	11.73 \pm 2.33	10.743**
检验	17.57 \pm 3.07	14.66 \pm 2.76	9.367**
管理	18.24 \pm 2.15	16.78 \pm 2.22	6.259**
评价	9.57 \pm 2.10	8.64 \pm 1.97	4.286**
自我监控	80.74 \pm 8.71	68.95 \pm 7.59	13.537**
学习动机	68.79 \pm 3.31	50.16 \pm 7.61	29.792**

3.4 数学学习自我监控能力与数学学习动机之间的关系

为了考察数学学习自我监控能力与数学学习动机之间

的关系,对其各自 3 种水平进行卡方检验,结果如表 4。由表 4 可知,数学学习自我监控能力与数学学习动机各自的 3 种水平之间存在非常显著的差异($\chi^2 = 133.474$, $df = 4$, $P < 0.01$)。因此,学生的数学学习自我监控能力与数学学习动机水平之间存在非常密切的关系,它们之间呈现出非常显著的正相关和极高的一致性。

表 4 数学学习自我监控能力与数学学习动机关系比较

数学学习 动机	数学学习自我监控能力			合计
	高	中	低	
强	50	42	2	94
中	64	365	83	512
弱	3	59	35	97
合计	117	466	120	703

3.5 数学学习自我监控能力和数学学习动机对数学成绩的影响程度

对所有被试的数学学习自我监控能力、数学学习动机与数学学习成绩两两计算相关系数,得相关矩阵,结果如表 5。由表 5 可知,学生的数学学习自我监控能力与数学学习动机水平之间呈现出显著的正相关($P < 0.01$),学生的数学学习自我监控能力和数学学习动机分别与数学学习成绩之间具有非常显著的正相关,这表明,数学学习自我监控能力和数学学习动机是影响数学学习成绩的两大因素。

表 5 数学自我监控和学习动机与数学学习成绩之间的相关度

	学习动机	自我监控	学习成绩
学习动机	1.00	0.468**	0.965**
自我监控	0.468**	1.00	0.431**
学习成绩	0.965**	0.431**	1.00

为了考察数学学习自我监控能力和数学学习动机对数学学习成绩的影响是否存在交互作用,采用二元方差分析进行统计分析,结果是: $F = 2.057$, $P > 0.05$ 。即数学学习自我监控能力和数学学习动机对数学学习成绩的影响不存在显著的交互作用。

为了进一步探讨这两类因素对数学学习成绩的影响程度,将数学学习自我监控能力、数学学习动机对数学学习成绩进行二元回归分析,结果如表 6。由表 6 可知,两个变量的标准偏回归系数分别是 0.977 和 0.026,且两者的 β 值均具有显著的统计学意义(学习动机: $P < 0.01$, 自我监控: $P < 0.05$)。这一结果说明,数学学习动机比数学学习自我监控能力对数学学习成绩的影响程度大。

表 6 数学自我监控与学习动机对数学成绩的回归分析

	数学学习动机	数学自我监控
标准偏回归系数	0.977	0.026
t	86.879**	2.302*

4 讨 论

数学学习自我监控属元认知范畴。元认知是认知主体对自我心理状态、能力、任务目标、认知策略等方面的认识,同时,元认知又是认知主体对自身各种认知活动的计划、监控和调节。数学学习自我监控能力是指学生在整个数学学习过程中把数学学习活动作为意识对象,对其进行积极主动的计划、检验、调节和管理,从而实现学习目标的能力。这种能力主要分为 3 个方面:一是学生对自己数学学习活动的计划;二是在数学学习活动中进行有意识的检验和反馈;三是

对自己的数学学习活动进行有意识的检验、矫正和管理. 数学学习自我监控能力是由计划、检验、调节、管理和评价等 5 方面因素组成^[7]. 研究结果表明:

(1) 学生的数学学习自我监控能力影响着学生的数学学习成绩, 不同数学学习自我监控能力水平的初中生的数学学习成绩存在显著差异. 数学学习自我监控能力水平与数学学习成绩水平呈现出非常显著的正相关. 究其原因, 主要是与数学学科的特点有关. 由于数学具有高度抽象性和逻辑严谨性, 所以学生在学习数学时必须刻苦学习、敢于钻研和积极主动的反思, 其中, 学习自我监控贯穿着整个学习过程, 学生在对数学学习活动进行计划、检验、调节和评价的过程中, 数学学习自我监控能力也在不断地提高. 如果学生不对所学内容进行深入的思考, 不学会对自己的数学学习过程进行有效的自我调节和管理、检验和反思, 那么他不可能掌握相应的数学基本知识和基本技能, 不能获得数学能力的发展, 也不可能取得好成绩.

(2) 数学学习自我监控能力和数学学习动机对数学学习成绩的影响不存在显著的交互作用. 有学者研究表明^[8~11], 在数学学习动机、归因、自信心、意志品质对学生数学学习自我监控的影响中, 数学学习动机影响最小. 这说明了数学学习动机与数学学习自我监控能力之间既存在密切的关系, 又有明显的区别, 它们各自独立地对数学学习成绩产生重要的影响. 由此可见, 数学自我监控对数学学习成绩的影响并不是以学习动机为中介起作用的, 而是各自独立地对数学学习成绩产生重要的影响. 因此, 数学学习自我监控能力与数

学学习动机是影响数学学习成绩的两个独立的变量, 但两者也存在密切的关系. 如果用相关系数 r 表示它们之间的相关度, 用标准偏回归系数 β 表示对数学学习成绩的影响度, 那么它们之间的相关度和影响度如图 1 所示, 其中括号内的数字为相关度.

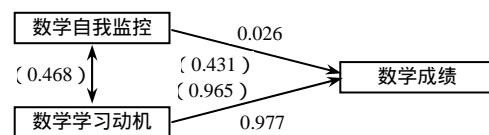


图 1 数学自我监控和学习动机对数学成绩的影响度和相关度

5 结 论

(1) 初中生数学学习自我监控能力和数学学习动机对数学学习成绩都产生重要的影响, 但两者对数学学习成绩的影响不存在显著的交互作用. 数学自我监控对数学学习成绩的影响并不是以数学学习动机为中介起作用的, 而是各自独立地对数学学习成绩产生影响, 它们是影响数学学习成绩的两个独立的变量. 就两者对数学学习成绩的影响程度而言, 数学学习动机比数学学习自我监控的影响要大.

(2) 初中生数学学习自我监控能力与数学学习动机存在非常显著的正相关, 两者间既存在密切的联系, 又有明显的区别.

(3) 优生与差生在数学学习动机和数学学习自我监控能力上存在非常显著的差异, 优生显著高于差生.

[参 考 文 献]

- [1] 喻平. 中学生自我监控能力和 CPFS 结构对数学学业成绩的影响[J]. 数学教育学报, 2004, 13 (1): 23-26.
- [2] 喻平. 自我监控对数学解题作业的影响[J]. 数学通报, 2004, (12): 14-16.
- [3] 周莹, 唐剑岚. 师范大学生数学解题元认知对解题成绩的影响[J]. 数学教育学报, 2007, 16 (2): 60-63.
- [4] 武锡环, 连四清, 宋宏伟. 学生数学经验知识和元认知对解题策略的影响[J]. 数学教育学报, 2009, 18 (1): 31-33.
- [5] 陆峰. 数学思维品质和数学自我监控能力关系的研究[J]. 科技资讯, 2007, (6): 124-125.
- [6] 刘效贞, 张影侠, 司继伟. 初中生的数学估计能力及其与元认知监控的关系[J]. 心理发展与教育, 2009, 25 (2): 35-40.
- [7] 章建跃. 中学生数学学科自我监控能力[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2003.
- [8] 李明振. 数学学习动机、归因、自信心、意志品质与学生数学学习的自我监控行为的关系研究[J]. 数学教育学报, 1997, 6 (2): 46-47.
- [9] 皮磊, 闫振荣. 教师期望对数学学习中习得性无助感的影响[J]. 数学教育学报, 2010, 19 (1): 44-47.
- [10] 张文字, 傅海伦. 初中生数学学习选择能力的年级差异调查研究[J]. 数学教育学报, 2010, 19 (2): 47-49.
- [11] 徐彦辉. 高中生对数学理解性学习认识的因素结构[J]. 数学教育学报, 2010, 19 (2): 50-52.

Research of the Mechanism for Effects of Mathematics Self-monitoring and Mathematics Academic Motivation on Mathematics Grade

LIANG Hao-cui, HUANG Yue-jun

(Mathematics and Computer Science Department of Qinzhou University, Guangxi Qinzhou 535000, China)

Abstract: There is a definite link between middle school students' mathematics self-monitoring and mathematics academic motivation. Although they both have great effects on mathematics grades, there is no obvious interaction between them. The influence of mathematics self-monitoring on mathematics grades is not mathematics academic motivation-mediated, however, they affect the mathematics grades separately. As far as extend of their effects on math grades is concerned, mathematics self-monitoring is much more important than mathematics academic motivation. There is great difference between the top students and inferior students on math self-monitoring and mathematics academic motivation.

Key words: mathematics self-monitoring; mathematics academic motivation; influence mechanism; mathematics grades

[责任编辑: 陈隼]