

# 初中生数学学习策略的个体差异研究

莫秀锋<sup>1</sup>, 刘电芝<sup>2</sup>

(1. 广西师范大学 教育科学学院, 广西 桂林 541004; 2. 苏州大学 教育学院, 江苏 苏州 215006)

**摘要:** 数学学习策略是指一切有助于数学学习, 包括对概念、公式的理解、记忆、运用及数学问题解决的学习策略。初中生数学学习策略逐年下降, 年级间差异显著。初中生的数学学习策略逐年下降, 主要体现在女生的策略逐年下降, 而女生的策略逐年下降, 主要是因为其内源性动机逐年下降。学生的数学学习策略的水平差异体现为数学学习策略的择用水平与其数学学习成绩水平呈显著的正相关。

**关键词:** 初中生; 数学学习策略; 个体差异

**中图分类号:** G632.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9894 (2007) 04-0056-03

## 1 问题的提出

数学学习策略是指一切有助于数学学习, 包括对概念、公式的理解、记忆、运用及数学问题解决的学习策略。研究表明, 有效的数学学习策略能够显著提高数学成绩, 改善数学学习的态度和情感<sup>[1-8]</sup>。对中小學生而言, 由于学习动机、学习策略和注意力是影响其学习行为的3种最主要因素<sup>[9]</sup>, 故数学学习策略对中小學生数学学习的影响, 亦不容忽视。

学习者在择用策略时存在年级差异<sup>[10-14]</sup>, 性别差异<sup>[5, 15-20]</sup>和水平差异<sup>[21-25]</sup>等多种差异。只有考虑到策略运用的这些个别差异, 才能够有效地进行学习策略的教学。有关数学学习策略类别差异的研究发现, 数学学习策略也存在性别差异和水平差异。其中性别差异主要体现为策略择用的性别偏好<sup>[18-19]</sup>, 以及策略训练中因训练方法不同而导致男女生受益程度的差异<sup>[20]</sup>。在水平差异方面, 主要体现为优生的策略水平明显优于差生<sup>[21-23]</sup>。以及因为原有成绩不同而导致策略训练受益存在差异<sup>[26]</sup>。

综观有关研究可知, 目前关于数学学习策略类别差异的研究依然较少。而且数学学习策略是否存在年级差异, 也有待验证。这些亟待解决的问题, 制约着数学学习策略的有效教学。鉴于学习策略的重要作用, 新课程标准要求教师应该更注重教学策略, 并且要帮助学生学会学习, 最终改变学生的学习方式<sup>[27]</sup>。因此, 本研究力图在调查的基础上, 探讨数学学习策略的个体差异, 以利于数学学习策略的有效教学, 尤其是因材施教。

## 2 研究过程

### 2.1 被试

抽取重庆市4所中学的1000名初中生作为被试。其中一、二、三年级分别为280、370、350人; 男女生分别为295、438人(对忘记回答性别的被试, 在该项统计中作了缺失值处理)。

### 2.2 研究工具

自编数学学习策略量表, 包括元认知、认知和资源管理策略3个维度。各维度的再测信度在0.689 8~0.839 9之间

( $P<0.01$ ), *Cronbach* 系数在0.671 4~0.906 9之间( $P<0.01$ )。总量表的再测信度为0.838 4 ( $P<0.01$ ), *Cronbach* 系数为0.946 0 ( $P<0.01$ )。此外, 该量表具有较好的结构效度, 量表的效标效度为0.690 4 ( $P<0.01$ ), 专家内容效度也较好<sup>[28]</sup>。

### 2.3 研究过程和统计分析

采用随机整群抽样的方法, 发放量表1000份, 回收953份, 回收率为95.3%。其中有效答卷为889份。将有效答卷的数据输入计算机, 采用SPSS for Windows 10.0处理数据。

## 3 结果与分析

为考察不同类别的学生运用数学学习策略的差异, 采用MANOVA作分析, 结果如表1所示。由表1可知, 年级在元认知策略上的主效应极其显著( $P<0.01$ ), 在认知策略、资源管理策略和总的学习策略上差异显著( $P<0.05$ )。数学成绩水平在各策略上的主效应皆达到异常显著的水平( $P<0.001$ )。同时, 年级和性别在资源管理策略上存在显著的交互作用( $P<0.05$ )。

表1 不同类别学生数学学习策略的差异性检验

	元认知 策略	认知 策略	资源管理 策略	学习策略 (总)
年级	7.498**	3.296*	3.532*	3.217*
性别	0.051	1.665	1.056	0.783
成绩	12.759***	18.847***	12.283***	22.500***
学校	0.113	2.042	0.347	0.000
年级×性别	0.765	1.584	3.070*	2.604
年级×成绩	0.694	0.360	0.739	0.368
年级×学校	0.367	2.675	0.859	0.798
性别×成绩	1.733	2.422	0.121	1.288
性别×学校	0.173	0.205	1.278	0.112
成绩×学校	0.084	0.006	0.218	0.211
年级×性别×成绩	0.647	0.656	1.774	0.891
年级×性别×学校	0.069	0.876	0.971	0.478
年级×成绩×学校	0.308	1.502	1.149	0.845

注: ① 表中的“成绩”是指数学学习成绩水平; ② 表中的学校类型是指重点中学和普通中学; ③ 表中\*表示 $P<0.05$ , \*\*表示 $P<0.01$ , \*\*\*表示 $P<0.001$ , 下同; ④ 根据本研究的量表计分方法, 被试在某种策略、心理因素类别上的得分越高, 说明被试相应的水平越高。

收稿日期: 2007-06-30

基金项目: 全国教育科学“十五”规划重点课题“中小学新课程学科学习策略的系统开发与教育实验研究”(DHA010261); 重庆市教育科研规划课题“大、中、小学学科学习策略的发展及其影响因素研究”(02-GJ-28)

作者简介: 莫秀锋(1976—), 女, 壮族, 广西永福人, 主要从事学习心理、个性与社会性发展研究。

为了进一步探讨各策略的年级差异、不同数学成绩水平的学生策略运用的差异,选择主效应显著的自变量以及交互作用明显的变量,即选择年级、数学成绩作单因素方差分析(结果见表2)。

表2 不同学生数学学习策略的单因素方差分析

年 级			
初一	初二	初三	F
3.551 7±0.549 5	3.301 4±0.514 3	3.292 1±0.464 5	22.850***
3.240 9±0.668 7	3.109 9±0.656 2	2.958 9±0.587 4	11.517***
3.333 3±0.491 9	3.264 5±0.493 6	3.183 9±0.515 7	5.378**
3.998 7±0.573 3	3.823 4±0.571 4	3.780 2±0.518 7	11.211***
成绩水平			
差生	中等生	优生	F
3.035 6±0.524 5	3.409 7±0.487 9	3.636 1±0.545 0	47.463***
2.759 8±0.641 2	3.153 4±0.627 6	3.337 3±0.652 4	29.559***
3.051 0±0.485 5	3.266 6±0.477 8	3.523 6±0.527 5	28.911***
3.477 5±0.509 7	3.890 1±0.525 8	4.211 7±0.564 5	58.923***

注:表中、、、分别指元认知策略( $M \pm SD$ )、认知策略( $M \pm SD$ )、资源管理策略( $M \pm SD$ )、数学学习策略( $M \pm SD$ )。

### 3.1 数学学习策略的发展特点

初中生的数学学习策略都呈逐年下降的趋势(如表2)。进一步分析表明,一年级学生的元认知策略和总的数学学习策略异常显著地高于二、三年级的学生( $P<0.001$ ),认知、资源管理策略极其显著地高于三年级的学生( $P<0.01$ )。二年级学生的所有策略都高于三年级学生。

此外,分别对男、女学生作单因素方差分析的结果表明,年级与性别的交互作用,体现为女生总的数学学习策略和各学习策略都逐年下降。进一步分析表明,初中女生的元认知和总的数学学习策略,一年级异常显著地高于二、三年级( $P<0.001$ );认知、资源管理策略,一年级显著高于二年级( $P<0.05$ ),极其显著地高于三年级( $P<0.01$ )。

### 3.2 不同成绩水平学生的数学学习策略择用差异

成绩在各策略和总的数学学习策略上的主效应都达到极其显著的水平(如表1,  $P<0.01$ )。进一步分析表明,任何一个数学学习策略,都与数学成绩的水平呈正相关关系(如表2,  $P<0.01$ )。其中,元认知、认知、资源管理和总的数学学习策略,优生异常显著地高于中等生和差生,中等生又异常显著地高于差生( $P<0.001$ )。

## 4 讨 论

### 4.1 年级间策略的发展特点

数学学习策略呈逐年下降的趋势,这似乎有违常理,但是也并不令人太惊讶。这样的结果与已有的一些有关学习策略的研究相符<sup>[12, 14, 29-32]</sup>,也与访谈和开放式调查的结果一致。产生这种结果是因为,初中生数学学习策略受数学学习动机(其中主要是内源性动机)和策略意识显著的直接影响,而在年级间策略意识差异不显著的同时,学习动机呈逐年下降的趋势<sup>[28]</sup>。特别是学习动机中占据重要地位的内源性动机呈先升后降的趋势,而且升得明显却降得极其显著。由此从总体上导致数学学习策略下降。而笔者通过有关访谈和开放式调查也了解到,相当部分学生抱怨,随着年级的升高,

学习任务、考试压力也日益增加,让自己觉得时间太紧张、难以承受。也许正是这些因素,使学生对数学的内在热爱、学习与探索的兴趣都在不知不觉中降低了。雷雳、侯志瑾、白学军的研究也认为,深层型动机和深层型学习策略呈正相关,并且二者的发展具有相似之处,表现为低年级比高年级积极<sup>[12]</sup>。葛飘飘认为有两个可能的原因导致初中生的学习策略随着年龄的增长呈明显下降的趋势,一是初二、初三作业量加大、学生自由支配时间被挤压所导致的,二是初中生的学习策略水平也许呈波浪式发展的特征<sup>[14]</sup>。张林等人认为主要是由我国学校教学方式的特点决定的<sup>[32]</sup>。随着年级的升高,学生的学习任务和考试压力不断增加,教师课堂教学内容也相应增多,学生自己安排学习活动的自由度越来越小,因此导致学习策略的使用在一定程度上受到了影响。看来,初中生学习策略的教学与指导,还需要特别注意营造适合学生成长的良好学习氛围,关注学生的非智力因素,尤其是要培养和维持学生对学科学习的适宜动机和内在兴趣。

### 4.2 年级与性别交互作用

对年级与性别交互作用的分析表明,初中生数学学习策略逐年下降,主要体现在女生的学习策略逐年下降,年级间差异显著;而女生数学学习策略之所以逐年下降,是因为其数学学习动机逐年下降,年级间差异显著<sup>[28]</sup>。女生的策略逐年下降,之所以与女生的学习动机变化有重要的关系,是因为:尽管男、女生的学习动机在年级间都逐年下降,但是女生学习动机下降的趋势显著,而男生不显著;尽管女生的积极归因、策略意识显著高于男生,但是由于积极归因、策略意识在各路径模型中,对数学学习策略的影响都不及学习动机,因此在其它条件相对稳定的情况下,学习动机的变化会导致学习策略水平产生相应的变化。而且,正因为女生的学习动机在年级间下降趋势显著,所以尽管女生的积极归因、策略意识高于男生,而男女策略水平并不存在显著差异<sup>[28]</sup>。这说明,在总体上需要关注初中生数学学习的非智力因素以外,还特别需要关注女生群体的数学学习动机。

### 4.3 数学学习策略的成绩水平组间差异

数学学习策略总体与成绩水平呈极其显著的正相关关系,主要是由学生的学习动机特点导致的。学习动机与数学学习成绩水平呈显著的正相关关系,学习动机对数学学习策略又具有极其显著的直接作用<sup>[28]</sup>。由于成绩水平越高的学生,学习动机也越高;并且在其它条件不变的情况下,学习动机越高意味着策略水平越高。所以成绩越好的学生,其数学学习策略水平也越高,这与教学经验也是吻合的。这说明,初中数学的教学,若能够切实加强学习策略的指导与教学,就极有可能提高数学教与学的质量。

## 5 小 结

(1) 初中生数学学习策略逐年下降,年级间差异显著。

(2) 初中生的数学学习策略逐年下降,主要体现在女生的策略逐年下降,而女生的策略逐年下降,主要是因为其内源性动机逐年下降。

(3) 学生的数学学习策略的水平差异体现为,数学学习

策略的择用水平与其数学学习成绩呈显著的正相关。

### [参 考 文 献]

- [1] Ricki S Bander, Richard K, Russell. A Comparison of Cue-controlled Relaxation and Study Skills Counseling in the Treatment of Mathematics Anxiety [J]. *Journal of Educational Psychology*, 1982, 74(1): 96-103.
- [2] Kenichi Machida, Jerry Carlson. Effects of a Verbal Mediation Strategy on Cognitive Processes in Mathematics Learning [J]. *Journal of Educational Psychology*, 1984, 76(6): 1 382-1 385.
- [3] 刘志华, 郭占基. 初中生的学业成就动机、学习策略与学业成绩关系的研究[J]. *心理科学*, 1993, 16(4): 198-204.
- [4] Mary Hegarty, Richard E Mayer, Christopher A Monk. Comprehension of Arithmetic Word Problem: A Comparison of Successful and Unsuccessful Problem Solvers [J]. *Journal of Educational Psychology*, 1995, 87(1): 18-32.
- [5] 谷生华, 辛涛, 李荟. 初中学习归因、学习策略与学习成绩关系的研究[J]. *心理发展与教育*, 1998, 14(2): 21-25.
- [6] 徐速, 朱燕. 初中数学学习中教师归因与学生自我归因的比较研究[J]. *心理科学*, 2001, 24(1): 35-38.
- [7] 王春艳, 韩雪. 数学学习态度、学习策略对学生数学成绩的影响研究[J]. *长春师范学院学报*, 2004, 23(2): 87-90.
- [8] 刘海燕, 尹国玉, 郑海斌. 学科教学策略对高中生学习适应性的影响[J]. *心理学探新*, 2005, (1): 32-36.
- [9] 杨孟萍, 丁锦红. 影响小学生学习行为因素的调查与研究[J]. *天津师范大学学报(社会科学版)*, 1998, 25(1): 43-48.
- [10] 刘电芝. 学习策略研究[M]. 北京: 人民教育出版社, 1999.
- [11] 辛涛, 李茵, 王雨晴. 年级、学业成绩与学习策略关系的研究[J]. *心理发展与教育*, 1998, 14(4): 415.
- [12] 雷雳, 侯志瑾, 白学军. 不同年级高师学生的学习动机与学习策略[J]. *心理发展与教育*, 1997, 13(4): 17-21.
- [13] Rogers W A, Hertzog C. Additional Differences Analysis of Ability and Strategy Influences: Age-related Differences in Associative Learning [J]. *Journal of Experiment Psychology: Learning, Memory& Cognition*, 2000, 26(2): 359-394.
- [14] 葛飘飘. 初中生学习策略特点的调查与分析[J]. *上海教育科研*, 2005, 25(11): 36-38.
- [15] 秦行音. 学习策略内隐理论的研究[D]. 北京师范大学, 1994.
- [16] 司徒伟. 高中生学业成就心理影响因素的探索性研究[D]. 西南师范大学, 1999.
- [17] 谈永红. 中国学生外语学习策略调查[J]. *贵阳师专学报(社会科学版)*, 1999, 12(4): 75-77.
- [18] Rane L, Ray O. Gender Differences in Solution of Algebraic Word Problems Containing Irrelevant Information [J]. *Journal of Educational Psychology*, 1993, 85(2): 331-339.
- [19] Martha C, Donna L J. Gender Differences in First-grade Mathematics Strategy Use: Social and Meta-cognitive Influences [J]. *Journal of Educational Psychology*, 1997, 89(2): 318-328.
- [20] 方平, 郭春彦, 汪玲, 等. 数学学习策略的实验研究[J]. *心理发展与教育*, 2000, 16(1): 43-47.
- [21] Geary D C, Brown S C. Cognitive Addition: Strategy Choice and Speed-of-processing Differences in Gifted Students, Normal and Mathematically Disabled Children [J]. *Developmental Psychology*, 1999, 27: 398-406.
- [22] 徐芒迪. 优、差生组织策略水平的比较研究[J]. *心理科学*, 1994, 17(3): 155-158.
- [23] 周国韬, 张平, 李丽萍, 等. 初中生在方程学习中学习能力感、学习策略与学业成就关系的研究[J]. *心理科学*, 1997, 20(4): 324-328.
- [24] O'Malley J E, Chamot A U. How to Teach Learning Strategies [A]. In: Chamot A E. *The Cognitive Academic Language Learning Approach Training Manual* [C]. Arlington, Va: Second Language Learning, 1988.
- [25] 何进军, 刘华山. 10-14岁优差生的认知策略及发展研究[J]. *心理科学*, 1996, 19(3): 189-190.
- [26] 蒋世雷, 傅玉蓉. 《小学数学学习策略》教材实践对学生学会学习数学的影响实验报告[J]. *西南师范大学学报(人文社会科学版)*, 2005, 31(4): 34-38.
- [27] 朱慕菊. 走进新课程[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2002.
- [28] 莫秀峰, 刘电芝. 初中生数学学习策略的可控心理影响机制[J]. *心理与行为研究*, 2005, 3(4): 286-290.
- [29] Zimmerman B J, Martinez-Pons M. Students Difference in Self-regulated Learning: Relating Grade, Sex, and Giftedness to Self-efficacy and Strategy Use [J]. *Journal of Educational Psychology*, 1990, 82(1): 51-59.
- [30] 张向葵, 张林, 王颖. 中学生学习策略应用特点的研究[J]. *心理与行为研究*, 2003, 1(2): 110-115.
- [31] 潘颖秋. 北京地区中学生学习策略水平的调查研究[J]. *心理科学*, 2000, 23(6): 694-698.
- [32] 张林, 张向葵. 中学生学习策略的结构与使用特点[J]. *心理科学*, 2006, 29(1): 98-102.

## Study on Junior School Students about Their Individual Differences of Mathematical Learning Strategies

MO Xiu-feng<sup>1</sup>, LIU Dian-zhi<sup>2</sup>

(1. Educational Faculty of Guangxi Normal University, Guangxi Guilin 541004, China;

2. School of Education of Suzhou University, Jiangsu Suzhou 215006, China)

**Abstract:** With questionnaire and inquiry, the individual differences of mathematical learning strategies were explored. The research indicates the results as follows. Firstly, the level of mathematical learning strategies was positively related to math achievement significantly. To junior high school students, mathematical strategies degrade significantly yearly. The drop of mathematical learning strategies mostly presents as the drop of schoolgirls'. And this was caused mostly by the drop of their motivation. In mathematical learning, there were significant positive relations between the level of the mathematical learning strategies and mathematical achievements.

**Key words:** junior high school students; mathematical learning strategies; individual differences

[责任编辑: 陈汉君]