

# 数学优秀生的学习心理特征

熊春连<sup>1</sup>, 王延文<sup>2</sup>, 王光明<sup>3</sup>

(1. 天津城市建设学院 基础部 数学教研室, 天津 300384;

2. 天津师范大学, 天津 300387; 3. 天津师范大学 教育学院, 天津 300387)

**摘要:** 数学优秀生的学习心理特征是指数学优秀生在数学学习过程中的感觉、知觉、思维、情绪等所表现出的独特的征象、标志。数学优秀生在认知、非认知、元认知等3方面的水平均比数学普通生要高, 且这种差异是显著的。

**关键词:** 数学优秀生; 学习心理特征; 假说

**中图分类号:** G421 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9894 (2009) 02-0042-04

识别、培养数学优秀生是数学教育的重要内容, 构建“数学优秀生的学习心理特征”为识别数学优秀生及对其因材施教提供心理学依据, 使之数学潜能得到充分发挥, 学习成绩更加优异。同时也从数学学习心理的角度为如何转化差生以及如何把中等生培养成优秀生提供努力方向, 从而提高整体数学教学质量。目前数学教育界对数学优秀生的学习心理的认知、非认知、元认知等方面的特征各有研究, 但关于“数学优秀生的学习心理特征”的研究薄弱<sup>[1-8]</sup>。

## 1 基本概念的界定

对数学优秀生的界定不仅要考虑他们的智力因素, 而更应该考虑到他们的非智力因素。许多研究结果表明: 对于一个人的成功来说, 非智力因素要比智力因素重要得多。此外, 真正的数学优秀生不应该是通过题海战术而获得高分的学生, 因为这样的学生往往缺乏创造力。因此对数学优秀生的界定还应把其数学学习的结果与数学学习过程统一起来考虑。

数学优秀生是指对数学学习感兴趣, 能够主动地进行数学学习, 能够用独特的方法解决数学问题, 能够创造性地解答非一般性的问题, 数学学习效率高, 认知成绩能够稳定在相对较高水平的学生。

在《现代汉语词典》中将学习解释为: 从阅读、听讲、研究中获得知识或技能<sup>[9]</sup>; 将心理解释为: (1) 人的头脑反映客观现实的过程, 如感觉、知觉、思维、情绪等; (2) 泛指人的思想、感情等内心活动<sup>[9]</sup>。本文中的心理主要是指学生进行数学学习过程中的情感、意识、思维等。因此本文中的心理指的是第一种解释, 即人的头脑反映客观现实的过程。《现代汉语词典》对特征的解释为: 可以作为事物特点的征象、标志等<sup>[9-10]</sup>。基于学习、心理与特征的定义, 学习心理特征即是指人在获得知识或技能的过程中的感觉、知觉、思维、情绪等独特的征象、标志。数学优秀生的学生心

理特征是指数学优秀生在数学学习过程中的感觉、知觉、思维、情绪等所表现出的独特的征象、标志。

## 2 研究过程

首先, 根据本文对“数学优秀生”的定义, 选取了两位数学优秀生进行了访谈, 根据访谈结果并结合已有的研究成果提出数学优秀生的学习心理特征假说; 然后对所提出的假说进行征询专家意见的问卷调查, 直至专家认可为止; 最后进行检验假说的问卷调查, 以验证假说与实践中的数学优秀生的学习心理特征是否吻合。

### 2.1 个案访谈

以访谈为途径, 根据本文对“数学优秀生”的定义, 选取了两位“数学优秀生”A和B进行研究。其中学生A是天津市实验中学初三年级的学生, 该生曾经在初一至初二第一个学期是一名中等生(数学学习成绩在全校100名以外), 从初二第二学期开始, 该生的数学学习成绩有了很大的提高, 到了初三该生的数学学习成绩总能稳定在年级前50名; 学生B是天津市耀华中学初一实验班的学生, 从小学至今, 该生的数学学习成绩一直名列前茅。通过探寻两位不同类型(一类是由数学普通生转化而来的数学优秀生, 另一类是一直优秀的数学优秀生)的数学优秀生的数学学习心理特征, 从而探寻数学优秀生的学习心理特征。

#### 2.1.1 访谈对象

天津市实验中学、天津市耀华中学均是天津市直属的市重点中学, 而实验班的学生普遍都是数学成绩很优秀的学生。我们通过进行课堂观察, 与学生开展座谈, 通过学生的课堂表现、与学生的课下交流情况及他们的平时成绩, 以及通过任课教师根据我们对“数学优秀生”的定义进行推荐, 最终我们在天津市实验中学初三实验班和天津市耀华中学初一实验班选择了学生A和B。我们没有选择初二的学生是因为天津市耀华中学的实验班是五年制, 即学生用5年时

收稿日期: 2009-02-10

基金项目: 天津市教育科学“十一五”规划课题——高效数学学习的学生心理特征研究(ZGG199); 天津城市建设学院教育教学改革与研究项目——复变函数教学改革与素质教育(JG-0730)

作者简介: 熊春连(1976—), 女, 江西九江人, 硕士, 讲师, 主要从事数学教育研究。

间学完 6 年的课程，而我们访谈的时间是学年末，因此我们认为学生 B 的学习既有初一学生的特征，又有初二学生的特征。

### 2.1.2 访谈的结果与分析

访谈过程与分析略。

通过对两位学生的访谈对话，我们发现两位学生的数学学习心理具有独特的特征。根据以上访谈结果，并结合已有的研究成果，从而构建了数学优秀生的学习心理特征（见表 1）。

表 1 数学优秀生的学习心理特征的假说

数学优秀生的学习心理特征	
认知方面	善于观察数学对象 善于数学记忆 较强的数学理解力 具有“数形结合”的意识 比较善于概括数学材料 灵活简捷的思维方式 良好的思维品质 较好的数学自学能力
非认知方面	浓厚的数学学习兴趣 好胜、敢为 高度的数学学习效能感 独特的数学学习成败归因方式 坚强的数学学习意志 独立思考的数学学习习惯 行之有效的数学学习方法
元认知方面	善于监控自己的数学解题过程，并能有针对性地调整 善于监控自己的数学学习过程，并能有针对性地调整

## 2.2 征询专家意见

### 2.2.1 研究目的

通过征询专家的意见，调查所构建的特征假说是否得到专家认可，并根据所征询的意见修改和完善假说。

### 2.2.2 调查的类型与样本的选择

本调查对象为教育（包括一般教育和数学教育）领域的专家，心理学领域的专家及在培养数学优秀生方面有着丰富教学经验的中学数学教师。我们选取了天津师范大学教育学院高恒利教授、阴国恩教授和数学科学学院的张文贵教授，北京师范大学数学科学学院的曹一鸣博士，南京师范大学数学与计算机科学学院的喻平博士和天津耀华中学实验班教师张明等专家进行调查。本调查共发放调查问卷 17 份，收回有效问卷 17 份。

### 2.2.3 调查结果

本调查采用自编的关于“数学优秀生的学习心理特征”的专家问卷调查 1。此问卷是根据数学优秀生的学习心理特征的假说编制的。问卷统计与分析略。

专家肯定了我们建构的数学优秀生的学习心理特征，但指出其中还有瑕疵。在参考了各位专家建议的基础上，我们

对所构建的特征假说做出了修改。

## 2.3 再次征询专家意见

### 2.3.1 研究目的

调查修改后的假说是否得到专家们的认可。

### 2.3.2 调查结果

本调查采用自编的关于“数学优秀生的学习心理特征”的专家问卷调查 2。此问卷是根据专家意见修正后的数学优秀生的学习心理特征的假说编制的。问卷统计与分析略。

调查结果表明，修正后的假说得到了专家们的一致认可。

## 2.4 关于“数学优秀生的学习心理特征”的调查

### 2.4.1 调查目的

验证征询专家意见后修正的数学优秀生的学习心理特征的假说。

### 2.4.2 调查类型与对象

本调查采用非随机调查方式，选取天津市耀华中学的初一实验班、初二实验班及天津市耀华中学的初一普通班、初二普通班、初三普通班的学生作为调查对象。我们没有选取初三实验班的学生，是因为天津市耀华中学的实验班阶段只有初一实验班、初二实验班。

### 2.4.3 调查材料

本调查采用自编的调查问卷：关于数学优秀生的学习心理特征的调查问卷。本问卷制定的依据是本文对数学优秀生的定义及修正后的数学优秀生的数学学习心理特征的假说。本调查问卷分为两部分，调查问卷的 1~6 题是问卷的第一部分，这 6 道题是用来把所调查的学生分为数学优秀生和数学普通生两类；7~39 题是问卷的第二部分，这 33 道题用来调查数学学习心理特征。此次共发放调查问卷 282 份，收回有效问卷 272 份，剔除无效问卷 10 份。

### 2.4.4 问卷统计与分析

在调查问卷 1~6 题中，我们把选择结果分别为：喜欢数学，觉得数学学习负担不重，能够用独特的方法解题，能够创造性地解答非一般性的问题，总能花较少的时间取得较好的数学成绩，数学学习成绩总能进入年级前 50 名的学生作为本文所定义的数学优秀生，其余的学生作为数学普通生。根据调查问卷 1~6 题的结果，得到数学优秀生 40 人，数学普通生 232 人。采用 SPSS 软件中的两独立样本的非参数检验方法中的曼—惠特尼  $U$  检验法（该方法采用的是  $Z$  统计量）<sup>[1]</sup>，我们得到如下分析结果：

（1）根据表 2 中的均值水平结果可知，在观察能力、记忆力、理解力、数形结合、概括能力、数学思维方式、数学思维品质、数学自学能力、数学学习兴趣、好胜心、数学学习效能感、数学学习归因方式、数学学习习惯、数学学习方法、监控数学解题过程、监控数学学习过程等方面数学优秀生比普通生的平均得分要高（即数学优秀生在这些方面的水平较普通生高），且根据这些表中的显著性水平结果可知，

这种差异均是显著的,且在很多方面差异非常显著.

表 2 数学优秀生与普通生数学学习心理各方面差异的比较及显著性检验

		观察能力	记忆力	理解力	数形结合	概括能力	数学思维方式
优秀生	Mean	2.57	2.68	2.54	2.44	2.59	2.44
	Std.Deviation	0.34	0.37	0.46	0.72	0.34	0.30
普通生	Mean	2.05	2.21	2.03	2.11	2.15	1.99
	Std.Deviation	0.50	0.56	0.43	0.74	0.48	0.42
	Z	-5.88	-4.99	-6.08	-2.58	-5.57	-5.97
	Asymp.Sig.(2-tailed)	0.000***	0.000***	0.000***	0.010*	0.000***	0.000***
		数学思维品质	数学自学能力	数学学习兴趣	好胜心	数学学习效能感	数学学习归因方式
优秀生	Mean	2.51	2.51	2.79	1.79	1.97	1.65
	Std.Deviation	0.33	0.49	0.34	0.41	0.16	0.35
普通生	Mean	2.13	2.31	2.29	1.49	1.70	1.80
	Std.Deviation	0.38	0.53	0.55	0.50	0.46	0.32
	Z	-5.42	-2.29	-5.42	-3.56	-3.58	-2.85
	Asymp.Sig.(2-tailed)	0.000***	0.022*	0.000***	0.000***	0.000***	0.004**
		数学学习习惯	数学学习方法	监控数学解题	监控数学学习		
优秀生	Mean	2.79	2.54	2.55	2.49		
	Std.Deviation	0.41	0.51	0.50	0.35		
普通生	Mean	2.34	1.98	2.12	2.07		
	Std.Deviation	0.60	0.49	0.54	0.47		
	Z	-4.47	-6.20	-4.60	-5.21		
	Asymp.Sig.(2-tailed)	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***		

注: \*代表显著性水平小于 0.05; \*\*代表显著性水平小于 0.01; \*\*\*代表显著性水平小于 0.001 (以下同)

(2) 根据表 3 中的均值水平结果可知,在认知、非认知、元认知等 3 方面数学优秀生的平均得分均比数学普通生的要高(即数学优秀生在这些方面的水平均比数学普通生高),且根据该表中的显著性水平结果可知这种差异均是非常显著的.

表 3 数学优秀生在认知和元认知与非认知等方面差异的比较及显著性检验

		认知方面	元认知方面	非认知方面
优秀生	Mean	32.00	40.00	37.00
	Std. Deviation	8.00	0.00	3.00
普通生	Mean	2.13	2.10	1.94
	Std. Deviation	0.34	0.44	0.30
	Z	-6.06	-5.64	-5.95
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0.000***	0.000***	0.000***

#### 2.4.5 问卷结果

调查结果表明,经过征询专家意见修正后的“数学优秀生的学习心理特征”与实践中的数学优秀生的学习心理特征相吻合.

### 3 研究结论

通过个案分析、征求专家意见,得到专家认可与通过调

查予以验证,我们得到数学优秀生的学习心理特征如表 4.

表 4 数学优秀生的学习心理特征

数学优秀生的学习心理特征	
认知方面	比较善于观察数学对象 善于数学记忆 较强的数学理解力 具有“数形结合”的意识 比较善于概括数学材料 简洁灵活的数学思维方式 具有良好的数学思维品质 较好的数学自学能力
非认知方面	浓厚的数学学习兴趣 好胜、敢为 高度的数学学习效能感 积极的数学学习成败归因方式 独立思考的数学学习习惯 行之有效的数学学习方法
元认知方面	比较善于监控自己的数学解题过程 在数学学习中,具有计划、监控、反思、调节的意识与习惯

#### 4 存在的问题

本文在进行个案访谈中所选取的个案与本文的定义可能会有所差异，这会对调查的结果带来一定的影响。在检验特征假说的调查“数学优秀生的学习心理特征”的学生调查问卷中，我们选取的样本可能与对数学优秀生的定义有所差异，这也势必会影响调查的结果。为此，“特征”还需要通

过大样本调查进行进一步检验与完善。

本文对数学优秀生的界定进行了探讨，并在理论及实证研究的基础上，建构了数学优秀生的学习心理特征。这些特征之间有着怎样的相互关系，以及它们的形成条件与原因等，本文并未加以探讨。此外，不同学段的数学优秀生数学学习心理是否存在差异，也需要进一步予以研究。

#### [参考文献]

- [1] 张文字, 范文贵, 张守波. 中学生数学学习选择能力与学习成绩相关性研究[J]. 数学教育学报, 2008, 17 (1): 59-61.
- [2] 谢明初, 朱新明. 认知心理学视角下的数学教育[J]. 数学教育学报, 2007, 16 (1): 12-16.
- [3] 许艳丽, 崔春霞. “数学能力性别差异”分析[J]. 数学教育学报, 2007, 16 (2): 32-34.
- [4] 武锡环, 侯学萍, 朱珊珊. 影响学生数学成绩的人格因素[J]. 数学教育学报, 2007, 16 (2): 68-70.
- [5] 莫秀锋, 刘电芝. 初中生数学学习策略的个体差异研究[J]. 数学教育学报, 2007, 16 (4): 56-58.
- [6] 罗润生, 申继亮, 王孟成. 影响高中生数学学业成绩的主因素分析[J]. 数学教育学报, 2006, 15 (2): 57-60.
- [7] 史可富, 孙志慧, 李冬胜. 高效数学学习的学生心理特征模型[J]. 数学教育学报, 2006, 15 (4): 79-82.
- [8] 傅学顺. 中学高材生数学思维的基本特征[J]. 数学教育学报, 1992, 1 (1): 94-97.
- [9] 中国社会科学院语言研究所词典编辑室. 现代汉语词典[M]. 北京: 商务印书馆, 1987.
- [10] 于光远. 中国百科大辞典[M]. 北京: 华夏出版社, 1992.
- [11] 薛薇. SPSS 统计分析方法及应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.

#### Learning Psychological Characteristics of Excellent Math Students

XIONG Chun-lian<sup>1</sup>, WANG Yan-wen<sup>2</sup>, WANG Guang-ming<sup>3</sup>

(1. Fundamental Department of Tianjin Urban Construction University, Tianjin 300384, China;

2. Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China

3. Tianjin Normal University Education College, Tianjin 300387, China)

**Abstract:** The learning psychological characters model of excellent math students was the symptom of their feeling, perception, thinking, mood shown in the process of their math learning. In the respect of cognitive, non-cognitive and metacognitive, the excellent math students in junior high school Performance more good than normal students, and this difference is significant.

**Key words:** excellent math students; learning psychological characteristics; suppose

[责任编辑：周学智]