

高中数学优秀生的数学观和数学行为

张厚品

(安徽淮南市第一中学 232001)

1 问题的提出

社会越来越需要大量的优秀数学人才,培养数学优秀生有其现实和深远意义.《普通高中数学课程标准》强调指出,“高中阶段是学生成长和个性发展的重要时期,高中数学课程应为优秀人才的培养提供发展空间.”因此,数学教师在教学中要善于发现数学优秀生,关注他们成长,研究他们成功的规律,为他们的脱颖而出提供有力支持.目前,有关后进生的研究成果不断出现.然而,对数学优秀生的研究相对较少.数学教师常有这样的共识,他们一般表现为基础好,脑子灵、接受快,学习有方、得法,自觉上进,的确让人省了许多心,这些反而使老师们轻视了对他们的重视与培养.对于高中数学教师来说,通过对数学优秀生的研究和培养,对提高整体课堂教学质量,对发挥新教材多功能性,都具有极大理论价值和重要实践意义.

本研究的目的是通过调查高中数学优秀生的数学观和数学行为,探寻他们的成功因素.

2 研究方法

2.1 调查对象

调查对象是三个层次的高中学生,优秀生 88 人,重点班的普通生 519 人,普通班的普通生 532 人;总发放问卷 1200 份,回收有效问卷 1139 份,具体数据见表 1.

表 1 调查对象的分布情况

所在学校	年级	重点班	非重点班	理科	文科	班级数	总人数
淮南一中(省重点)	高二	9	9	11	7	18	949
淮南二中(省重点)	高二	1		1		1	66

淮南三中(省重点)	高一	1		1		1	60
淮南十三中(市重点)	高一	1		1		1	60
淮南十六中(普通)	高一		1		1	1	31
合计	2	12	10	14	8	22	1139

其中 88 名优秀生来自于淮南市一中、二中和三中的高一、二两年级,该三校均属省重点.一中占 76 人,其中 61 人来自重点班,15 人来自普通班,理科生 67 人,文科生 9 人;二中 5 人,三中 7 人,均来自理科重点班.选择的标准,依据中考数学成绩、十次月考成绩、竞赛获奖情况、课堂回答问题情况和课后所问问题情况,结合数学老师的评价.

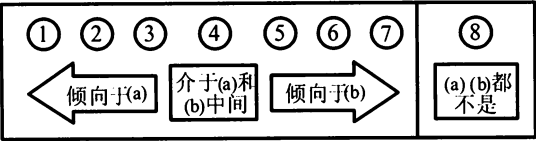
2.2 研究工具

本研究采用了 Carlson 优秀数学研究生数学观问卷调查方法:VAMS——Views About Mathematics Survey^[1].根据 Mcleod 对数学信念的解释^[2],学生对数学的信念主要包括对数学本身的信念、自我的信念和教学的信念三个方面.因此,对应于这三种信念,我们将高中数学优秀生的数学观划分为认识论维度、自我维度和教学维度.另外,除了数学观维度外,还定义了一种与优秀生数学学习行为有关的维度即学习行为维度.这样,我们得到四个广义维度,而每个广义维度又分为若干子维度,共十四个子维度.

针对每个调查问题的观点可分为三类,分别是“专家观点”、“外行观点”和“混合观点”.最能体现优秀生的观点,就是本研究中的“专家观点”,对应

于 30 名高中数学教师所普遍持有的观点,与数学教师的观点相反或相对的,本文称之为“外行观点”,即指经常归于外行人所持有的观点,这类观点可能在高中数学普通生和差生中较为盛行;介于这两种观点之间或处于这两观点之外的观点,统称为“混合观点”,持这种观点的人群主要流行于普通生中.

每个问卷调查问题由一个陈述句构成,下面给出了观点相反或相对的两个选择项,对观点的选择就是在选择项下给出的“八点数轴标示图”上进行,答题者根据图中箭头的趋向选择符合自己观点的唯一选项.该设计称为“对比选项设计”,它提供了对于大样本来说更为精确细化、更为有效可靠的定量工具,如下图所示.



例:“在数学上,如果你能够创设出独特的见解:(a)这是一种很有意义而又快乐的事情;(b)这是件既费时又伤脑的痛苦之事.”专家观点为 1,2,3;混合观点为 4,8;外行观点为 5-7.

学生选择观点的标准是通过对笔者所在学校 30 位高中数学教师(高级 16 人,中级 9 人,初级 5 人)的数学观、数学行为调查来决定的.若选择某一点不少于 25 人,则确定该观点为“专家观点”.下表

给出 50 个问题中 12 题的专家观点范围.

表 2 12 个问题的专家观点所在的选项

题序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
人数	27	29	28	26	30	27	26	27	28	25	30	26
专家观点范围	⑤⑥⑦	⑤⑥⑦	①②③	①②	①②③④	①②	①②③	①②③	⑤⑥⑦	⑤⑥⑦	①②③	①②③④

2.3 问卷调查的实施

总共发放问卷 1200 份,其中一中 1000 份,回收 973 份;其他四校 200 份,回收 195 份.对于一中间卷调查的操作,先集中八个数学老师进行简短的培训,并发给《VAMS 问卷调查实施说明》,由数学教师负责指导,一经完成,立即回收.其他学校,也作类似的规定.

3 调查结果

为进一步细化优秀生对数学观、数学行为的认识,通过三个层次学生回答模式的比较,探索出三者对于数学信念之间的明显差异,利用数学观和数学行为的“调查水平分类策略”,对三个观点又重新化为四个观点,即“专家观点”、“偏专家观点”、偏外行观点”、外行观点”.从 50 个问卷调查问题中,挑选了涵盖四个广义维度的 12 个问题来统计.表 3-5 给出三组学生对每个问题所持四个观点的范围以及在各组内所占的百分比.

表 3 532 名普通班的普通生问卷调查结果分析

题序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
专家观点	范围	6,7	6,7	1,2	1,2	1,2,3	1,2	1,2	1,2,3	6,7	5,6,7	1,2	1,2,3	
	百分比	25.94	33.46	44.18	47.18	32.52	42.86	25.76	34.4	28.76	27.63	62.22	54.51	38.29
偏专家观点	范围	5,4	5,4	3,4	3,4	4	3,4	3,4	4	5,4	4	3,4	4	
	百分比	45.68	46.24	35.71	38.35	31.02	36.28	43.98	32.33	49.06	24.06	27.63	21.81	36.01
偏外行观点	范围	3,2	3,2	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	3,2	3,2	5,6	5,6	
	百分比	23.68	15.41	8.27	6.39	22.93	13.91	21.8	17.86	12.97	31.39	6.58	14.85	16.34
外行观点	范围	1,8	1,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	1,8	1,8	7,8	7,8	
	百分比	4.7	4.89	11.84	8.08	13.53	6.95	8.46	15.41	9.21	16.92	3.57	8.83	9.36

表 4 519 名重点班的普通生问卷调查结果分析

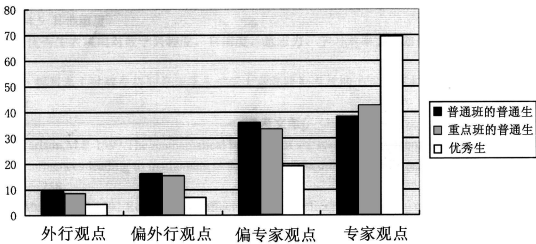
题序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
专家 观点	范围	6,7	6,7	1,2	1,2	1,2,3	1,2	1,2	1,2,3	6,7	5,6,7	1,2	1,2,3	
	百分比	37.38	33.91	47.21	54.53	38.73	54.14	24.86	38.54	38.92	29.67	65.7	42	42.56
偏专家 观点	范围	5,4	5,4	3,4	3,4	4	3,4	3,4	4	5,4	4	3,4	4	
	百分比	43.93	47.59	33.53	35.84	31.79	28.9	40.46	28.71	46.44	25.05	26.02	22.93	33.39
偏外行 观点	范围	3,2	3,2	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	3,2	3,2	5,6	5,6	
	百分比	15.41	13.11	8.86	5.39	20.23	12.33	26.78	19.07	7.9	31.6	5.39	19.65	15.48
外行 观点	范围	1,8	1,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	1,8	1,8	7,8	7,8	
	百分比	3.28	5.39	10.4	4.24	9.25	4.63	7.9	13.68	6.74	13.68	2.89	15.41	8.57

表 5 88 名优秀生问卷调查结果分析

题序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
专家 观点	范围	6,7	6,7	1,2	1,2	1,2,3	1,2	1,2	1,2,3	6,7	5,6,7	1,2	1,2,3	
	百分比	67.05	67.05	61.36	77.27	78.42	79.55	60.23	78.41	65.91	54.55	87.5	54.55	69.53
偏专家 观点	范围	5,4	5,4	3,4	3,4	4	3,4	3,4	4	5,4	4	3,4	4	
	百分比	15.91	26.14	28.41	20.45	11.36	18.18	25	13.64	25	20.45	9.09	13.64	19.21
偏外行 观点	范围	3,2	3,2	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	3,2	3,2	5,6	5,6	
	百分比	14.77	6.81	6.82	0	7.95	2.27	11.36	4.54	4.54	15.91	1.14	14.77	6.93
外行 观点	范围	1,8	1,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	1,8	1,8	7,8	7,8	
	百分比	2.27	0	3.41	2.28	2.27	0	3.41	3.41	4.55	9.09	2.27	17.04	4.33

三个层次学生四种观点的比较表明:普通班的普通生中所持观点属于专家类型在 25.76% 至 54.51% 之间,平均值 38%;重点班的普通生中所持观点属于专家类型在 29.67% 至 54.53% 之间,平均值 43%;而优秀生中所持观点属于专家类型的在 55.45% 到 79.55% 之间,平均值约为 70%.可见三类学生持“专家观点”所占比例呈非常明显的上升趋势;而持其他三个观点所占的比例又呈明显的下降趋势.

下面将三个层次学生对数学观、数学行为的调查水平分类通过柱状图来显示比较,三个层次学生之间四种观点所占的比例分布图如下:



从优秀生和普通生对数学观、数学行为问卷调查的回答,可以确定优秀生和两个层次的普通生在多方面存在很大的差异.三组数学观问卷回答表明:优秀生和普通生比较,他们表现为更喜欢独立思考、挑战数学难题,对数学学习保持着持久的兴趣,认为考试很有必要,关注数学思想方法和规律,喜欢寻找最优解,有自己独特的思想和个性化的见解,他们一般的记忆力也较好,但不喜欢搞机械死

关于线性回归教学的一点建议

连春兴 方文茹

(北京教育学院丰台分院 100073)

在现行高中数学教材(人教社中数室编)第三册中,增加了线性回归的内容,它主要涉及如下两方面学习要求:

其一,根据一组观测值 $(x_i, y_i) (i = 1, 2, \dots, n)$ 拟合一条回归直线方程 $\hat{y} = bx + a$,其中 $b =$

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, a = \bar{y} - b\bar{x}, \bar{x}, \bar{y} \text{ 分别是 } x_i, y_i \text{ 的算术平均值.}$$

记硬背等.

4 结论

通过对88名优秀生和1051名普通生的数学观问卷调查的比较可知,数学优秀生的成功因素主要包括以下五个维度:

4.1 认识论维度

数学优秀生认为数学的实质是对数字、空间和问题采用了某种思维方式,数学学习是学会组织和信息的方法,数学上的结论正确性是相对的;他们认为数学中各个分支之间紧密相连、思想方法也处处相通;数学公式,表达了变量之间有意义的联系.

4.2 自我维度

优秀生对数学难题有挑战的精神和信心,喜欢做课外思考题,喜欢独立思考、独立完成;对数学有持久的兴趣,认为成绩主要来自平时不懈努力;在推理及创设独特见解过程中,感觉愉悦快乐;认为自己比较擅长数学,数学学习是用自己的方式对材料和信息进行加工;解决难题需要多次尝试;认为自己的数学能力较强、思维比较敏捷灵活,能较快理解和掌握新知识、新方法;认为自己的记忆力较好,能记住许多重要的数据、结论和定理.

4.3 教学维度

优秀生对学习数学感兴趣,认为立体几何可以培养自己思维想象力,学习证明步骤能培养逻辑思维能力,所学高中数学知识可以培养多方面的能力,认为数学考试很有必要;他们不迷信老师和书本,有自己的思想和见解,喜欢发现和探索数学规

律、体会数学思想;他们认为课堂的本质是寻求解题的规律,学习贵在多角度体会和挖掘所蕴含的思想方法和潜在的价值,对于公式或结论自己尝试加以推导,课堂学习不仅要专心,更要积极主动参与思考;他们认为好的老师应当传授发现和解决问题的方法,而不停留于学会解题.

4.4 学习行为维度

优秀生普遍认为数学上获得成功取决于坚持不懈地努力,面对数学困难坚持依靠自己解决,通常不轻易放弃思考,解决挑战性难题需要经过多次尝试;他们很会听课,专心听老师讲解,有选择加以笔记,喜欢寻找比老师更简洁、更巧妙的解题方法,喜欢阅读课外知识;在课下能够解决老师布置的思考题,还做大量有一定难度的、具有挑战性的习题;在与老师探讨的过程中,善于表达自己对问题的不同见解,能指出老师与书本上的不足或错误,能用学过的数学知识来解释一些现象和问题.

4.5 其他维度

优秀生表现出对数学兴趣度、自信度、意志力、学习效率等方面都比普通生更加明显.

参考文献

- 1 Carlson, M. P. 1999. The mathematical behavior of six successful mathematics graduate students: influences leading to mathematical success. *Educational Studies in Mathematics*, 40: 237-258
- 2 Mcleod, D. B. 1992. Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. In: Grouws, D. A. (ed.) *Handbook of research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing Company. 575-596