

# 高中立体几何学习能力的性别差异研究

罗 思

(广东第二师范学院番禺附属中学 广东 广州 511400)

**[摘要]** 在学习立体几何的过程中,不少师生都会感受到男女生在学习中存在差异。性别因素会不会显著影响男女生在高考立体几何考题中的得分呢?带着疑问,我对番禺区不同生源层次的六所高中共计4386名高三学生进行调查研究,跟踪他们在2014年广州市普通高中毕业班综合测试(一)(二)(分文理卷)中的两次立体几何成绩,分析高中生在立体几何学习中思维方式、学习风格、心理因素的性别差异及由此产生的成绩差异;并针对分析合理归因,提出教学建议。

**[关键词]** 性别差异;高中立体几何;影响因素

高中数学课程中,几何是“图”“文”并茂的内容。我们生存的世界无一不与立体几何有关,在物理、化学、生物等自然科学中不时可见几何的思想方法。学习立体几何能够培养学生的观察能力、推理能力、逻辑思维能力、空间想象能力;学习立体几何还能让学生感受到比较、类比、猜想、归纳、概括等解决数学问题的方法之美。立体几何的学习价值还具体体现在以下几个方面:1、培养学生的逻辑思维能力和空间想像能力;2、在数学学习中有承前启后的作用;3、增强学生解决问题的能力;4、广泛的实际应用价值;5、高考中的得分价值。

张奠宙教授曾感叹于中国数学教育基本资料的缺乏。他认为像数学能力的性别差异这类的课题应该作为基本国情去研究调查。而且这类研究应该深入到一县一乡,看看不同学习环境下是否存在差异;如果有差异的话,原因又是什么;差异发生在学生成长的哪个时间段。

笔者从教高中多年,经常看到女学生将自己学不好立体几何的原因归结于性别,认为女孩子的数学思维就应该差过男生从而放弃了这部分内容的学习与提高,甚至有个别一线老师也认为女生的空间思维能力弱,因此只注重对男生的拔高辅导和对女生的基础性辅导。我希望通过该研究探讨出性别对立体几何学习的影响范围、影响程度,从而从老师的层面出发,寻找出有效的应对措施,来指导一线教学。

本研究选择了广州市普通高中毕业班综合测试(一)(二)(分文理卷)中的立体几何题作为研究材料。在每次考试中,立体几何知识的考察都用一小一大两条题(共计17分)来呈现。小题是选择题或填空题,分值为5分(答对5分,答错0分);大题是一条14分的解答题,依据解题步骤逐步评分。2014年广州市普通高中毕业班综合测试(一)(文科)的考题是第12题与第18题,第12题的难度是0.58,区分度是0.65;第18题的难度是0.32,区分度是0.60;该卷的立体几何部分知识的考题难度是0.39,区分度是0.62。选择这四套试卷的理由是:1、这两次考试的时间都临近高考,学生对立体几何知识的掌握程度都已经趋于稳定状态;2、试卷均由广州教研室聘请专家把关出卷,出题正规严谨保密,题目难度非常接近高考题;3、各校对这两次测试都非常重视,都能做到严格监考,学生的成绩真实度高;4、改卷采用的是网上阅卷,改出来的分数公信度高;5、绝大部分学生都能认真备考参考,学生成绩的有效度高。

研究样本选择了番禺区不同生源层次的六间高中共计4386名高三学生。其中男生共计2419人(理科男生1704人,文科男生715人),女生共计1967人(理科女生771人,文科女生1196人)。学生年龄介于17到19岁之间。特别说明的是每间学校都出现了少数学生只参加了两次考试中某次考试的情况,为了让前后数据更具有对比性,在选择样本时,我只选择了同时参加两次考试的学生,数据分析如下:

优质生源的文科男女生立体几何解题能力测试的  
独立样本T检验

性别	样本(N)	文科测试(一)		文科测试(二)	
		平均值	标准差(S)	平均值	标准差(S)
男生	76	11.70	3.157	13.30	4.858
女生	180	12.52	3.576	13.67	5.087
T检验		t=-1.715, P=0.088>0.05		t=-0.529, P=0.597>0.05	

优质生源的理科男女生立体几何解题能力测试的  
独立样本T检验

性别	样本(N)	理科测试(一)		理科测试(二)	
		平均值	标准差(S)	平均值	标准差(S)
男生	470	16.59	3.132	13.57	4.214
女生	306	16.57	3.216	13.00	4.479
T检验		t=0.080, P=0.936>0.05		t=1.814, P=0.07>0.05	

中等生源的文科男女生立体几何解题能力测试的  
独立样本T检验

性别	样本(N)	文科测试(一)		文科测试(二)	
		平均值	标准差(S)	平均值	标准差(S)
男生	164	7.69	5.404	9.83	3.875
女生	305	5.83	5.109	9.01	3.925
T检验		t=3.701, P=0.000<0.05		t=2.166, P=0.031<0.05	

中等生源的理科男女生立体几何解题能力测试的  
独立样本T检验

性别	样本(N)	理科测试(一)		理科测试(二)	
		平均值	标准差(S)	平均值	标准差(S)
男生	206	10.10	3.482	9.71	4.835
女生	74	10.38	3.522	9.23	4.486
T检验		t=-0.594, P=0.553>0.05		t=0.742, P=0.459>0.05	

落后生源的文科男女生立体几何解题能力测试的  
独立样本T检验

性别	样本(N)	文科测试(一)		文科测试(二)	
		平均值	标准差(S)	平均值	标准差(S)
男生	161	2.29	3.414	5.38	3.996
女生	178	1.74	2.770	4.44	3.392
T检验		t=1.618, P=0.107>0.05		t=2.306, P=0.022<0.05	

落后生源的理科男女生立体几何解题能力测试的  
独立样本T检验

性别	样本(N)	理科测试(一)		理科测试(二)	
		平均值	标准差(S)	平均值	标准差(S)
男生	229	8.71	5.203	5.61	4.470
女生	44	6.14	3.218	5.07	4.526
T检验		t=4.324, P=0.00<0.05		t=0.739, P=0.460>0.05	

我们可以看出：在优质生源学校，无论是文科还是理科，无论试题难易，男女生的立体几何平均分都非常的接近，四次考试中男生平均分的而标准差均要优于女生，从T检验的数据可得出男女生的立体几何解题能力无显著性差异。在中等生源学校，文理科的情况区别很大。在理科测试中男女生平均分接近，女生平均分标准差要优于男生，从T检验的数据可得出男女生的立体几何解题能力无显著性差异。在文科测试中男生的平均分要高于女生，特别是试题难度较大的情况下，男生在解立体几何题上占有更多的优势，从T检验的数据可得出男女生的立体几何解题能力存在显著性差异。在落后生源学校，无论是文科还是理科，男生的立体几何平均分均高于女生。试题难度较小时，落后生源的男女生立体几何解题能力有显著性差异；试题难度较大时，落后生源男女的平均分差距会减少，男女生的立体几何解题能力无显著性差异。

考上优质生源学校的学生不论男女往往数学基础知识扎实，有着明确的学习目标和强烈的学习动机、良好的学习习惯和科学的学习方法，在智力上往往优胜于一般生源的学生。加之现行的高考中的立体几何试题的难度于他们的基础而言并不算大，所以属于这类生源的男女学生在立体几何解题能力上无显著性差异。在落后生源学校的学生的学习动机较弱，因为数学学科往往依赖学生的初中基础与高中学习的刻苦勤奋，所以此类生源的部分学生甚至放弃了对数学的学习。在大家学习态度都较差时，面对难度大的立体几何题男女生都解答不了，因此平均分无显著差异；面对试题容易的题目，男生在立体几何上的优势就会显现出来，自然在平均分上明显优于女生。中等生源的学校立体几何的成绩情况会复杂很多，文理科表现不一。究其原因，报读理科的女生在立体几何的思维会优于一般女生，在学习动机、学习能力、学习态度上会比大部分理科男生要好，因此在理科测试中男女生平均分接近，女生平均分标准差还要优于男生，在立体几何的学习能力上男女生无显著性差异；中等生源报读文科的男生虽然在理科思维上并没有报读理科的男生那么好，但比起同类生源的报读文科的女生还是要好一些的，试题难度越大，这种优势就越明显。女生也凭借日常学习的勤奋、考试书写的仔细完整，在试题难度较小时，平均分与男生十分的接近，与男生在立体几何的能力测试上无显著性差异。

笔者从教高中多年，经常看到女学生将自己学不好立体几何的原因归结于性别，认为女孩子的数学思维就应该差过男生，从而放弃了这部分内容的学习与提高。甚至有个别一线老师也认为女生的空间思维能力弱，因此注重对男生进行拔高辅导而只对女生进行基础性辅导。这都直接或间接影响了女学生对立体几何学习的积极性与成效。在现行高考的立体几何考题难度下，男女生的立体几何成绩是很接近的。性别差异对成绩的影响并不大，所以教师们要将在立体几何学习中男女生的各自性别优势结合起来，因材施教，打造高效的立体几何学习模式。

#### 1、正确对待立体几何学习上的性别差异，实现因材施教

因性别不同人体大脑中的细胞活动差异很大，女孩左半球细胞活动频繁，男孩则相反。因此女性最显著的表现是记忆和感觉，女孩可以短期储存大量琐碎且杂乱的信息，强于处理各种需要记忆的资料和感官材料。男性的大脑则让男孩在处理空间关系上较女生更占优势，也让男生在参加科研、实践活动上的兴趣更大。男女学生在学习过程中的表现差异如下：课堂上女生比男生更容易集中注意力，阅读能力更强，但明显的不足在于更加依赖课本、教师在课堂上的讲解来获取知识；课后女生较男生更善于分门别类整理所学知识，模仿能力也更强，但男生处理立几问题

更加灵活且富于创造性。教师应该正确认识性别差异，上课不能一视同仁，要因性施教、因材施教，塑造男女适合的有效教学过程。在学习立体几何的初始，可以让学生们多接触实体模型，教师布置让学生用筷子、纸等一些生活中常用的材料制作模型，既可以调动学生们学习立体几何的积极性，增强数学学习的趣味性，也让女生在实物图中实实在在地感受到点、线、面的空间位置关系，降低了立体几何知识的学习难度。在讲授定理、性质时，教师可以讲解完毕后让学生多练习一两概念辨析题，巩固他们对概念的理解。

通过课堂及时的概念辨析题，教师能马上掌握学生特别是女生对概念的理解和掌握程度，便于有效调控课堂授课节奏。在立体几何的课堂上教师应该留意女生的接受情况，在讲授较为抽象难理解的知识点时，教师应该适当放慢授课节奏，多对女生提问，多给例题让女生模仿，多赞扬女生对立体几何题的掌握；对于男生，教师应该注意他们的上课是否走神，及时在书写解答步骤时的规范性与完整性。

#### 2、利用导学案来高效授课流程

没有高质量的备课就没有高效率的课堂，导学案着重在“学”字，真正为学生的“学”服务。首先导学案的核心是“学生自主学习”：导学案引导学生课前主动预习，在自主学习中发现问题的，这样有效地调动了学生的参与意识，真正让他们成为课堂的主人；其次优质导学案中明确的预习环节、课堂教学环节、课后巩固环节极大地指引了学生预习、学习、复习的目标，提高了学生学习的效率、节省了时间。女生在指引下能够确切地知道该课时要完成的内容，提高了她们在正式上课时的学习效率。教师通过检查导学案的完成也可有效监督男生的预习、复习，落实男生的课后学习。

#### 3、组织小组合作，发挥学生的性别优势

建立学习小组，按成绩优良中差与性别合理搭配，每组大致5至7人，在立体几何知识部分可以安排成绩中上，耐心负责的同学作为考察组长，组织本组成员做好课堂发言、组内讨论，课后作业落实，辅导落后同学等任务。在立体几何有优势的男生可以通过“兵教兵”的模式帮助女生，女生则可负责监督男生完成作业、课后复习等。每个同学在组内都有事可做，有责任可担。这不但可以减轻教师的课后辅导负担，还增强了学生的参与性，鼓舞了学生的学习自信心。

#### 4、多做正能量的鼓励，营造积极向上的学习氛围

近些年来，高考对立体几何题的考察难度并不大，在授课过程中多注重基础知识的巩固，特别是在一些中下生源的学校更应该夯实基础。教师既要指出在立体几何学习上的性别差异，也要强调性别因素对男女生做高考难度的立体考题的影响并不大。多表扬积极参与学习的学生，多鼓励女生在立体几何课堂上主动回答问题，有了一个积极轻松的学习环境，学生将更有信心与动力去投入到立体几何知识的学习。

#### 参考文献

- [1] 马蕊琳.高中生立体几何学习障碍及对策的研究[D].上海：上海师范大学，2011.4；
- [2] 曹世国.立体几何入门——初学立体几何的障碍及对策[J].中国西部科技，2008.12；
- [3] 叶一舵.男女生的学习心理差异[M].福建：福建教育出版社，1985；
- [4] 范叙保，汤炳兴，田中.数学能力成分的性别差异测试分析[J].数学教育学报.1999.11.8（4）：70~73；