

# 应用型本科高校学生高等数学成绩影响因素分析 ——以四川旅游学院为例

李 应, 李娥华

(四川旅游学院, 四川 成都 610100)

**摘要:**近年来,随着二、三本高校的合并招生,原二本院校大一新生的高等数学卷面成绩出现了显著下降。为追溯其原因,以四川旅游学院部分学生的高考数学成绩、性别、生源地、文理科等为样本,借助统计学软件SPSS21.0对原二本院校大一新生高等数学卷面成绩的影响因素进行分析。研究表明,学生的高考数学成绩与其高等数学卷面成绩的相关系数只有0.164,即高考数学成绩对学生的高数卷面成绩不起决定性影响;文理分科也不显著影响高等数学卷面成绩;而学生的生源地与性别对高等数学卷面成绩呈显著性影响。

**关键词:**线性回归分析;显著性检验;高等数学;课程教学改革

**中图分类号:** O13; G642      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1673-1891(2020)01-0045-04

## Analysis on Factors Affecting Students' Performance in Advanced Mathematics Course in Application-oriented Colleges and Universities: A Case Study of Sichuan Tourism University

LI Ying, LI Ehua

(Sichuan Tourism University, Chengdu, Sichuan 610100, China)

**Abstract:** In recent years, with implementation of the policy of combined enrollment of students for second and third-level four-year colleges, the second-level university students' performance in advanced mathematics has declined significantly. In this paper, some students in Sichuan Tourism University are sampled for their college entrance math exam scores, their gender, their source places and their high school academic disciplines, and the statistics software SPSS21 is used to analyze the factors affecting the freshmen's advanced mathematics exam scores in this previously second-level four-year college. Our results show that the correlation coefficient between students' math scores in college entrance exams and their exam scores in advanced mathematics is only 0.164, that is, students' college entrance math scores have no decisive effect on their advanced mathematics exam scores, and their liberal arts or science disciplines do not have a significant impact on their advanced mathematics exam scores either, whereas their source places and genders do have a significant impact.

**Keywords:** linear regression analysis; significance test; advanced mathematics; course teaching reform

### 0 引言

高等数学作为应用型本科院校的一门重要学科基础课,对于学生逻辑思维的养成、后续专业的学习、未来继续攻读硕士研究生起着至关重要的作用<sup>[1]</sup>。随着高考制度的不断完善,绝大多数省份已经将二、三本招生合并,这导致各省招办二本控制线普降。结合多年的高等数学实践教学经验,我们发现高等数学作为理工农医经管类专业原二本

院校大一新生的一门必修课,存在试卷卷面成绩不及格率高、学生学习困难等诸多问题。

2010年,董毅等<sup>[2]</sup>在基于新建地方本科院校应用型人才培养要求对高等数学课程改革提出了若干具体路径。2012年,陆根书基于15所高校3000余名大一新生的调查数据,经过统计分析得出改善课堂学习环境是提高大学生学习质量的一个重要突破口<sup>[3]</sup>。随后,罗志斌提出培养良好的学习态度、重视课堂交流、激发学习兴趣是提高文科大学生数

收稿日期:2019-11-06

基金项目:四川旅游学院校级自科重点项目(19SCTUZZ01)。

作者简介:李应(1999—),男,四川大足人,副教授,硕士,研究方向:数论及其应用。

学成绩的有效措施<sup>[4]</sup>。2014年,宁连华等指出高中数学新课程变化会导致大学新生入学后的总体适应性不高<sup>[5]</sup>。2015年,田仕芹等<sup>[6]</sup>就成败归因和自我监控能力对大学生高等数学成绩的影响作用和影响路径进行了研究。2017年,崔国范等指出应该从理论创新、教学实践、教育思想等三个方面来着力高等数学课程改革<sup>[7]</sup>。

本文基于四川旅游学院213名大一新生的有效历史数据,通过SPSS21.0对学生的高考数学成绩、生源地、文理科、性别因素对其高等数学卷面成绩(以下简称为高数成绩)的影响进行了统计分析,最后对如何进行高等数学课程教学改革、提高大学生高等数学学习质量提出了具体措施和建议。

## 2 学生特征因素对高数成绩影响的实证分析

### 2.1 分析样本的选取

四川旅游学院是中国第一所独立设置的旅游本科院校<sup>[8]</sup>。本文选取四川旅游学院2018级旅游管理、会计学专业部分新生作为样本进行统计分析,共采集到213名学生的有效历史数据,其中旅游管理专业116人,会计学专业97人。新生的生源地、文理科、高考数学成绩(满分150分)等信息直接来源于四川旅游学院档案馆所提供的2018级新生入学数据,学生的高等数学卷面成绩(满分100分)、性别等信息通过四川旅游学院教务处青果系统直接导出。18级旅游管理专业和会计学专业的高等数学课程均采用同一教学大纲、教材及考试题目,成绩通过教师集中阅卷产生。

### 2.2 高考数学成绩对高数成绩的影响

由于数学的学习是一个循序渐进的过程,并且高中的数列、函数(特别是三角函数)、函数的导数内容将被直接用于高等数学的学习,因此可以推断学生的高考数学成绩可能会对其最终高数成绩有影响。下面将高考数学成绩作为自变量,高数成绩作为因变量,采用一元线性回归方法对213条数据进行了处理与分析,详情见表1~3。

表1 回归模型摘要表

模型	R	R方	调整R方	标准估计的误差
1	0.164	0.027	0.022	19.48695

表2 回归方程的方差分析表

模型	平方和	df	均方	F	Sig.
回归	2 220.367	1	2 220.367	5.847	0.016
残差	80 125.361	211	379.741		
总计	82 345.728	212			

表3 回归系数分析表

模型	非标准化系数		标准系数	T	Sig.
	B	标准误差	试用版		
高考数学成绩	36.553	10.566		3.460	0.001
	0.239	0.099	0.164	2.418	0.016

由表1可知,学生的高数成绩与高考数学成绩的相关系数为0.164,且高数成绩的变化只有2.7%由高考数学成绩决定,即高考数学成绩对高数成绩不起决定性影响。由于表2中F检验的sig值为0.016(<0.05),因此高数成绩与高考数学成绩存在较好的线性关系。同时由表3可知,高数成绩=0.239\*高考数学成绩+36.553,即当学生的高考数学成绩为优秀时(≥120分),其对应的高数可能成绩为65.233分,当其高考数学成绩为及格时(≥90分),则该学生的高数可能成绩为58.063分。这说明,高考数学成绩对高数的学习存在一定的影响,但不是决定性的。据此,教师在课堂教学时应重视对高考数学成绩不及格学生的情感激励,加强对其学习高数方法的正确引导,鼓励其通过努力掌握高等数学的基本思想及其应用。

### 2.3 文理分科因素对高数成绩的影响

当前,绝大多数高中都会在高一下学期对学生进行文理分科,自高中二年级起,学生分别进入理科数学、文科数学的学习。以四川高考文科生为例,由于排列组合、复合函数求导、定积分等内容在高考数学试卷中很少涉及,因而很多学校都选择对此部分内容不作讲授。实际上,高等数学中乘积函数的高阶求导公式即莱布尼茨公式中需要用到排列组合数,而复合函数求导也经常用洛必达法则、积分的第一类及第二类换元积分公式中使用。因此,文理科因素可能会对大一新生学习高等数学的质量产生一定的影响。下面将学生按照文科生、理科生高数成绩分为两个独立样本,其中文科生122人,理科生91人,通过SPSS21.0分析结果如表4。

表4 文理科生两个样本的统计量表

分科	n	高数成绩		
		均值	标准差	均值的标准误
文科	122	60.377 0	20.969 61	1.898 50
理科	91	63.934 1	17.788 76	1.864 77

由表5可知,122名文科生的高数平均成绩为60.377,91名理科生的高数平均成绩为63.934 1,说明理科生的学习情况整体上比文科生好,而且文科生的高数成绩标准差更大,即文科生的高数成绩两极分化更为严重。进一步,由表5知,文理科生两个

表5 文理科生两个独立样本检验结果表

		方差方程的 Levene 检验		均值方程的 <i>t</i> 检验						
		<i>F</i>	Sig.	<i>t</i>	df	Sig. (双侧)	均值 差值	标准误 差值	差分的 95% 置信区间	
									下限	上限
高数成绩	假设方差相等	3.927	0.049	-1.305	211	0.193	-3.557 02	2.725 35	-8.929 42	1.815 39
	假设方差不相等			-1.337	207.472	0.183	-3.557 02	2.661 14	-8.803 36	1.689 32

独立样本 *F* 检验的 *sig* 值为 0.049 (<0.05), 故文理科学生的高数成绩的方差相等假设不成立, 从而其 *t* 检验的 *sig* 值等于 0.183 (>0.05), 即文理科因素对学生的高数成绩无显著性影响。究其原因, 其一为文科生、理科生的高考数学平均分分别为 107.713 1、103.505 5, 即文科生的入校高考数学分数略高于理科生。同时, 虽然文科生的基础可能比某些理科生差, 但是他们可以通过后天的努力学习以及掌握适当的学习方法来学好高数。因此, 教师在高等数学课堂教学中应着重缓解文科生学习高数的恐惧心理, 通过数学史、数学文化等激发其学习高数的兴趣, 提高其战胜高数的信心。

## 2.4 性别因素对高数成绩的影响

男女生由于其身心特点、思维方式的差异将导致其对学习数学的热爱程度不同, 学习方法差异性也较大, 这些都可能促使性别因素影响其学习高数的效果。本次采集到的信息来自 213 名学生, 其中包括男生 67 人, 女生 146 人, 利用 SPSS 分析性别因素对高数学习效果的影响, 结果如表 6。

表6 男女生两个样本的统计量表

性别	<i>N</i>	高数成绩		
		均值	标准差	均值的标准误
男	67	56.179 1	21.288 01	2.600 74
女	146	64.520 5	18.427 95	1.525 11

表7 男女生两个独立样本检验结果表

		方差方程的 Levene 检验		均值方程的 <i>t</i> 检验						
		<i>F</i>	Sig.	<i>t</i>	df	Sig. (双侧)	均值 差值	标准误 差值	差分的 95% 置信区间	
									下限	上限
高数成绩	假设方差相等	2.102	0.149	-2.919	211	0.004	-8.341 44	2.857 99	-13.975 32	-2.707 57
	假设方差不相等			-2.767	113.109	0.007	-8.341 44	3.014 93	-14.314 51	-2.368 38

据表 6 可知, 男女生的高数平均成绩分别为 56.179 1、64.520 5。女生的高数平均成绩明显高于男生, 同时男生的高数成绩标准差大于女生的高数成绩标准差, 即男生的高数学习两极分化情况比较严重。另一方面, 由表 7 可知, 男女大学生的 *F* 检验 *sig* 值 0.149 (>0.05), 说明假设方差相等成立, 故 *t* 检验的 *sig* 值为 0.004 (<0.05), 即性别因素对高数成绩有显著影响。根据课堂教学反馈可知产生这一结果的原因主要在于男生相比女生的学习积极性、上课状态和学习态度等均较差。因此, 教师在高等数学教学中, 应该重点关注男生的听课状态, 督促其加强高数的学习。

## 2.5 生源地对高数成绩的影响

目前, 四川旅游学院旅游管理、会计学专业主要面向四川、福建、云南、河南、甘肃、重庆、海南、贵州、山东、安徽、吉林等地进行招生, 其中福建、河南、山东、安徽考生使用全国 I 卷, 甘肃、重庆、海南、吉林考

生使用全国 II 卷, 四川、云南、贵州考生使用全国 III 卷。同时由于各地高中数学教材版本不同, 相应的教学内容和教学要求也不同, 考生升入我校以后, 数学水平参差不齐, 给高等数学的教学带来一定的影响。下面依据学生的高考生源地按照省内和省外将学生分为两个独立样本, 这 213 名学生中包括省内 172 名, 省外 41 名。利用 SPSS 软件分析生源地对高数成绩的影响, 得到结果如表 8。

表8 省内外学生两个样本的统计量表

生源地	<i>n</i>	高数成绩		
		均值	标准差	均值的标准误
省内	172	63.901 2	19.639 04	1.497 46
省外	41	53.487 8	17.890 11	2.793 97

由表 8 可知, 省内学生高数平均成绩 63.901 2 分明显高于省外学生的 53.487 8 分。同时, 省内学生的高数成绩的标准差高于省外学生, 这说明省内学生的高数学习两极分化情况较为严

表9 省内外学生两个独立样本检验结果表

		方差方程的 Levene 检验		均值方程的 <i>t</i> 检验						
		<i>F</i>	Sig.	<i>t</i>	df	Sig. (双侧)	均值差值	标准误差值	差分的 95% 置信区间	
									下限	上限
高数成绩	假设方差相等	1.226	0.269	3.101	211	0.002	10.413 36	3.357 63	3.794 56	17.032 16
	假设方差不相等			3.285	65.026	0.002	10.413 36	3.169 96	4.082 56	16.744 16

重。由表9可知,省内外学生的 *F* 检验的 *sig* 值 0.269 (>0.05),表明假设方差相等成立,省内外学生 *t* 检验的 *sig* 值为 0.002 (<0.05),这说明生源地因素对高数成绩存在显著性影响,这可能与省外学生相比省内学生需要更长时间适应大学的学习和生活有关。因此,教师在高中数课堂教学中应重点对省外同学(尤其是男生)在高中数学习上给予关心和帮助。

### 3 结语

本文以应用型本科高校四川旅游学院部分 2018 级新生为例,通过收集旅游管理、会计学专业学生两个样本数据,然后借助 SPSS 软件分析得到了学生的高考数学成绩、生源地、文理科、性别等因素对其高等数学成绩的影响,可为后续的高等数学课堂教学及教学改革提供参考。

#### 参考文献:

- [1] 孟广武.高等数学:上册[M].3版.上海:同济大学出版社,2014.
- [2] 董毅,周之虎.基于应用型人才培养视角的高等数学课程改革优化研究[J].中国大学教学,2010(8):54-56.
- [3] 陆根书.课堂学习环境、学习方式与大学生发展[J].复旦教育论坛,2012(4):46-55.
- [4] 罗志斌.学习态度对文科大学生高等数学学习成绩影响的量化分析[J].教育探索,2012(5):98-99.
- [5] 宁连,华顾锋,何晓敏,等.高中数学新课程变化内容对大学数学学习的影响研究[J].数学教育学报,2014(4):16-20.
- [6] 田仕芹,王玉文,李兴昌,等.高等数学学习归因、自我监控能力和成绩关系的调查研究[J].数学的实践与认识,2015(3):1-7.
- [7] 崔国范,丁慧.应用技术型大学高等数学课程改革的困境与对策[J].继续教育研究,2017(8):127-128.
- [8] 卢一.论四川旅游学院发展战略(一)——四川旅游学院的定位和奋斗目标[J].四川旅游学院学报,2014(1):6-7.

(责任编辑:曲继鹏)

(上接第26页)

- [8] 刘胜林,王雨林,卢冲,等.感知价值理论视角下农户政策性生猪保险支付意愿研究——以四川省三县调查数据的结构方程模型分析为例[J].华中农业大学学报,2015(3):22-29.
- [9] AJZEM I. The theory of planned behavior[J].Organizational Behavior and Human Decision Processes,1991(2):179-211.
- [10] KIRIAKIDIS S P. Application of the theory of planned behavior to recidivism: The role of personal norm in predicting behavioral intentions of re-offending 1[J].Journal of Applied Social Psychology,2010(9):2210-2221.
- [11] CONNER M. Prospective prediction of health-related behaviours with the theory of planned behaviour: A meta-analysis[J].Health Psychology Review,2011(2):97-144.
- [12] 李志愿.乡村振兴战略背景下农业保险发展的SWOT分析[J].农村金融研究,2019(4):25-31.
- [13] 庾国柱.略论农业保险中的财政补贴[J].金融与保险,2011(18):80-86.
- [14] 夏益国.美国生猪毛利保险运行机制及启示[J].价格理论与实践,2015(7):43-46.
- [15] 王亚辉,彭华.生猪价格指数保险的探索与实践——我国生猪价格指数保险综述[J].中国猪业,2014(10):8-16.
- [16] 赵长保,李伟毅.美国农业保险政策新动向及其启示[J].农业经济问题,2014(6):103-110.
- [17] 崔妮,胡向东.生猪产业典型模式运行机制、问题及发展建议——基于四川生猪养殖大省的调研[J].中国畜牧杂志,2018(2):123-129.
- [18] 陈迪钦,漆雁斌.中国生猪价格波动影响因素的实证分析[J].湖北农业科学,2013(4):959-963.

(责任编辑:蒋召雪)