

基于 SPSS 的高校学生学期总成绩实证分析

——以浙江科技学院为例

黄伯西^a,程志刚^b,林丽^a,车巧巧^c,管青山^a,周健吉^b

(浙江科技学院 a. 教务处; b. 信息与电子工程学院; c. 机械与汽车工程学院, 杭州 310023)

摘要: 应用 SPSS 统计软件,对浙江科技学院全校学生 2013—2014 学年第 1 学期所有课程的学期成绩进行相关的统计分析。结果表明:全校学生的学期成绩,无论是全部课程的总成绩还是各二级学院的分成绩,无论是按课程类别还是按课程性质分类,都呈负偏态分布,这说明在教学互动过程中,师生的能动作用可以改变学生间的个体差异;各二级学院学生的学业成绩、不同课程类别学生的学业成绩,从统计学上看有着显著性差别,这在一定程度上揭示了各学院学生不同学习状况下不同的学习效果。据此以期为相关人员提供参考。

关键词: SPSS 统计软件; 高校学生; 学期成绩; 统计分析

中图分类号: G642.47

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2014)06-0470-07

Empirical analysis on terminal total scores for students at colleges and universities based on SPSS —A case study of Zhejiang University of Science and Technology

HUANG Boxi^a, CHENG Zhigang^b, LIN Li^a, CHE Qiaoqiao^c, GUAN Qingshan^a, ZHOU Jianji^b

(a. Office of Teaching Affairs; b. School of Information and Electronic Engineering; c. School of Mechanical and Automotive Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: SPSS (statistical product and service solution) was used to complete statistical analysis on terminal scores of all students of Zhejiang University of Science and Technology at the first term of 2013—2014. The results of analysis showed that: the terminal scores, either all the students of the university or students of different schools, either according to course classification or course characteristics, appear negatively distribution, which proves that the dynamic role between teachers and students can change the differences among the students from an aspect; the scores of different schools and different classification have obvious differences in view of statistics, which discloses that different learning status leads to different learning results. According to these, some references are offered to relative educators.

Key words: SPSS; students in colleges and universities; terminal scores; statistic analysis

收稿日期: 2014-09-05

基金项目: 浙江科技学院教学研究项目(2009 I B-b04)

作者简介: 黄伯西(1963—),女,四川省江油人,助理研究员,主要从事教务管理工作。

高校中的学生学业成绩,从一个方面反映了学生的学习效果与教师的教学效果,它对于考查教学效果、改进教学方法具有一定的提示意义^[1-6]。因此,分析学生的学业成绩以揭示隐于其后的客观规律与特点,对改进教学方法、增强教学效果具有一定的参考价值。鉴于此,笔者运用 SPSS 统计软件对浙江科技学院(以下简称浙科院)学生 2013—2014 学年第 1 学期的课程考试成绩作一实证分析,以期通过数据分析传递真实信息,为相关人员完善教学管理、促进教学改革提供参考。

1 研究方法

样本数据取自浙科院 2013—2014 学年第 1 学期全校学生的课程考试成绩,该学期参加课程考试的学生共 144 977 人次。

运用 SPSS 统计软件对学期成绩进行相关的统计分析 & 检验,从而获得相关的统计分析 & 检验结果^[7-8]。与以往针对特定课程、小样本群体方法^[1-6]不同的是,本研究采取全校学生所有课程的学期成绩作为样本总体,无特定课程和群体的针对性,涉及所有考试学生的个体成绩。

2 统计分析

统计分析按学校层面学期总成绩分析、二级学院层面学期成绩分析,以及分课程类别的学期成绩分析、分课程性质的学期成绩分析 4 个方面进行。

2.1 学校层面学期总成绩分析

2.1.1 学期总成绩比例分布

根据浙科院 2013—2014 学年第 1 学期学生学期成绩的样本总体作计算,得到学期总成绩的结构分布为:70~89 分中间分数段的比例较大,达到 68%;90~100 分高分段比例、60~69 分低分段比例相对中间分数段的比例显著降低,分别为 15.2% 和 11.76%;总不及格率在 5.04%。2013—2014 学年第 1 学期学生学期总成绩比例分布如图 1 所示,从成绩分布图形上看,全校总成绩频数分布集中位值在 80~89 分数段,峰值偏向高分一侧。

2.1.2 正态性检验

学生的考试成绩是否应符合正态分布一直存有争议。通过对浙科院全校学生学期总成绩的单样本 Kolmogorov-Smirnov 检验,可以从表 1 的检验统计结果中看出,成绩的渐近显著性水平小于 0.05,认为总成绩拒绝原正态分布假设,即全校学期总成绩的分布不服从正态分布。

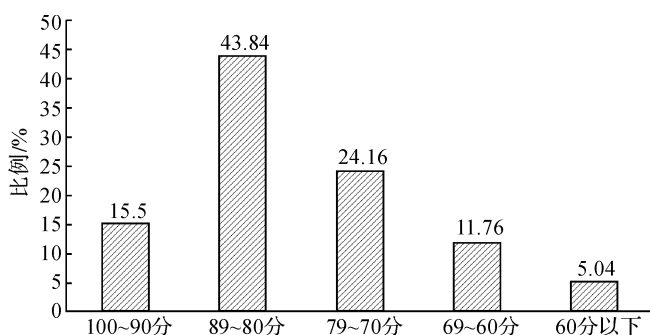


图 1 2013—2014 学年第 1 学期全校学生学业成绩比例分布

Fig. 1 Proportional distribution for terminal scores of all students at the first term of 2013—2014

表 1 单样本 Kolmogorov-Smirnov 检验

Table 1 Kolmogorov-Smirnov test for single sample		
指标		检验值
N		144 977
正态参数 ^{a,b}	均值	79.99
	标准差	11.09
	绝对值	0.265
最极端差别	正	0.174
	负	-0.265
Kolmogorov-Smirnov Z		100.785
渐近显著性(双侧)		0

注:a. 检验分布为正态分布;b. 根据数据计算得到。

2.1.3 描述性分析

成绩的基本描述统计量包括表示集中趋势的统计量,如均值、中位数、众数、百分位数;表示离中趋势的统计量,如方差、标准差、最大值、最小值、变异系数等;表示分布形态的统计量,如偏度、峰度等;以及其

他相关的统计量。运用 SPSS 统计软件的描述性分析生成浙科院学生学期总成绩相关的统计量(摘要)见表 2,据此可以对学校成绩的综合性进行全面的了解。由总成绩偏度系数为 -0.891 可知,全校总成绩分布为负偏态;峰度系数 0.623 ,小于 3 ,表明总成绩分布为平峰分布;均值为 79.99 ,说明整体平均成绩处于中等偏上的水平。

描述统计量的分析结果与上述比例分布(图 1)和正态性检验(表 1)所得结果一致。

2.2 二级学院层面的学期成绩分析

2.2.1 学期成绩比例分布

从学校学期总成绩的样本总体中分别按二级学院抽取课程成绩,计算得到各学院的学期成绩比例分布,数据见表 3。从表 3 中的数据直观看来,各学院的学期成绩分布与学校的学期总成绩分布趋势基本吻合,二级学院之间略有差异。各学院的成绩分布具有以下特点:1)80~89 分分数段的占比最高,其次为 70~79 分分数段;2)不及格率在较低范围,所有学院的不及格率均低于 10% ,最低仅为 1.14% ,平均不及格率为 5.04% ;3)涉及文科专业的学院如语言文学学院、艺术学院、中德学院等,平均成绩及优秀率均高于只含理学类专业及工科类专业的其他学院。

总体上,各学院的课程成绩分布均具有中、高分数段比例大,两端逐渐减小的分布特征。

表 3 2013—2014 第 1 学期二级学院学期成绩比例分布

二级学院	100~90 分	89~80 分	79~70 分	69~60 分	60 分以下
机械学院	11.69	41.20	27.91	13.79	5.41
信息学院	11.40	40.08	25.72	15.34	7.46
电气学院	10.55	39.25	29.27	14.42	6.50
生化学院	13.86	46.83	22.21	10.75	6.34
建工学院	15.78	39.58	25.69	13.05	5.90
经管学院	18.69	41.86	24.37	11.02	4.06
艺术学院	19.23	55.67	16.68	6.85	1.58
理学院	13.91	38.12	23.47	15.70	8.80
轻工学院	14.26	45.13	26.07	10.49	4.05
中德学院	17.79	46.08	22.17	9.83	4.14
语言学院	19.66	54.37	19.76	5.07	1.14
国教学院	32.17	37.41	15.03	8.74	6.64
合计	15.20	43.84	24.16	11.76	5.04

2.2.2 正态性检验

运用 SPSS 统计软件对二级学院的成绩分布进行正态性检验,以对各学院成绩分布曲线作出定性判断。各学院成绩的 Kolmogorov-Smirnov 检验结果见表 4。表 4 显示所有学院成绩的渐近显著性水平平均小于 0.05 ,据此认为各学院成绩拒绝原正态分布假设,即各学院的学期总成绩分布均不服从正态分布。

2.2.3 描述性分析

通过 SPSS 统计软件的描述性分析,运用描述性分析方法之一的频数分析,计算获得各二级学院成绩的基本特征描述统计量,结果见表 5。根据表 5 数据显示,所有学院的总成绩偏度系数均为负值,表明所有学院的成绩分布都是负偏态的;绝对值最大的国教学院偏度系数为 -1.136 ,绝对值最小的理学院偏度系数为 -0.708 ,因而国教学院的成绩峰值的偏斜程度相对其他学院更偏向高分一侧,理学院正好相反;峰度系数绝对值最大的艺术学院为 1.953 ,最小的是电气学院 0.294 ,则艺术学院成绩频数的集中程度最高,电气学院反之;各学院的成绩均值介于 $77.83\sim 83.58$ 、标准差介于 $8.452\sim 12.591$ 。

这些数据表达与上述学院成绩比例分布(表 3)及正态性检验(表 4)的结果一致。

表 2 统计量

Table 2 Statical magnitude

统计量	数值	统计量	数值
有效	144 977	偏度	-0.891
缺失	0	偏度的标准误	0.006
均值	79.99	峰度	0.623
标准差	11.09	峰度的标准误	0.013

表4 正态性检验

Table 4 Normality test

二级学院	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	统计量	df	Sig.	统计量	df	Sig.
电气学院	0.231	15 415	0.000			
国教学院	0.270	286	0.000	0.821	286	0.000
机械学院	0.244	13 128	0.000			
建工学院	0.241	18 113	0.000			
经管学院	0.255	26 794	0.000			
理学院	0.237	4 968	0.000	0.881	4 968	0.000
轻工学院	0.267	6 739	0.000			
生化学院	0.283	11 624	0.000			
信息学院	0.241	19 653	0.000			
艺术学院	0.323	19 146	0.000			
语言文学学院	0.307	5 895	0.000			
中德学院	0.279	3 216	0.000	0.851	3 216	0.000

注:a. Lilliefors 显著水平修正。

表5 二级学院学期总成绩频数分析

Table 5 Frequency analyses on terminal scores of schools

二级学院	频数 分析 1	频数 分析 2	统计量	标准误	二级学院	频数 分析 1	频数 分析 2	统计量	标准误
电气学院	均值		78	0.09	轻工学院	均值		80.3	0.13
	方差		128			方差		110	
	标准差		11.3			标准差		10.5	
	偏度		-0.8	0.02		偏度		-0.9	0.03
	峰度		0.29	0.04		峰度		0.9	0.06
机械学院	均值		78.7	0.1	信息学院	均值		77.9	0.08
	方差		122			方差		139	
	标准差		11			标准差		11.8	
	偏度		-0.8	0.02		偏度		-0.8	0.02
	峰度		0.42	0.04		峰度		0.1	0.04
国教学院	均值		82.6	0.75	生化学院	均值		79.8	0.11
	方差		159			方差		130	
	标准差		12.6			标准差		11.4	
	偏度		-1.1	0.14		偏度		-1	0.02
	峰度		0.72	0.29		峰度		0.75	0.05
建工学院	均值		79.3	0.09	艺术学院	均值		83.3	0.07
	方差		134			方差		79.9	
	标准差		11.6			标准差		8.94	
	偏度		-0.8	0.02		偏度		-1.1	0.02
	峰度		0.31	0.04		峰度		1.95	0.04
经管学院	均值		80.8	0.07	语言文学学院	均值		83.6	0.11
	方差		119			方差		71.4	
	标准差		10.9			标准差		8.45	
	偏度		-0.8	0.02		偏度		-1	0.03
	峰度		0.62	0.03		峰度		1.85	0.06
理学院	均值		77.8	0.18	中德学院	均值		81.2	0.19
	方差		156			方差		115	
	标准差		12.5			标准差		10.7	
	偏度		-0.7	0.04		偏度		-1	0.04
	峰度		-0.1	0.07		峰度		0.97	0.09

2.2.4 相关性检验

从表面上看,各二级学院的成绩分布趋势大致相同,无明显差异,但究竟各学院的成绩是否来自于相同的分布总体,还要从统计学上加以严格验证。运用 SPSS 统计软件中的独立样本检验,根据数据自动选择检验所选取的独立样本 Kruskal-Wallis 检验,以及推广的中位数检验法的进一步验证,得到表 6 的检验统计量结果。从表 6 中可见, P 值为 0.000,小于显著性水平。故拒绝原假设,认为各学院的成绩存在显著差异。

表 6 假设检验汇总

Table 6 Summary of hypothesis testing

原假设	测试	sig.	决策者
成绩的分布在学院类别上相同	独立样本 Kruskal-Wallis 检验	0.000	拒绝原假设
成绩的中位数在学院类别上相同	独立样本中位数检验	0.000	拒绝原假设

注:显示渐近显著性,显著性水平是 0.05。

2.3 分课程类别的学期成绩分析

一般而言,按照课程的学科性质,高校课程可分为基础课、专业课(包括专业基础课和专业课)两大类。而浙科院将实践类课程从专业课中划分出来,形成了基础课、专业课和实践课三大类别的课程。从理论上讲,学生的基础课学习是专业课、实践课学习的基础,学生具有扎实的基础课功底才能够为后续的各种专业课学习奠定良好的基础。笔者对所研究学期的 144 977 人次成绩总样本按照课程类别来选取,其中基础课样本记录 60 475 条、专业课样本记录 59 376 条、实践课样本记录 25 126 条。

2.3.1 正态性检验

运用 SPSS 统计软件,对浙科院学生的总成绩样本按课程类别进行正态性检验,以此形成对各课程类别学期成绩分布曲线的定性判断。3 种类别课程的正态检测数据见表 7。由正态检测数据可知,3 类课程的 P 值均小于显著性水平,即 3 类课程都不呈正态分布,与全校总成绩的正态检验结果一致。

表 7 正态性检验

Table 7 Normality test

课程类别	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	统计量	df	Sig.
基础课	0.270	60 475	0.000
实践课	0.303	25 126	0.000
专业课	0.244	59 376	0.000

注:a. Lilliefors 显著水平修正。

2.3.2 描述性分析

运用 SPSS 统计软件计算获得 3 类课程的基本特征描述统计量,统计数据摘要见表 8。表中数据显示,3 类课程均值接近,均为 80 分左右;偏度系数为负,均呈负偏态分布,表明成绩峰值偏向高分一侧,与正态检测结果相符;峰度系数小于 3,显示 3 类成绩均为平峰分布。从表象上看,3 类课程间并没有明显的差异。定性验证将在后续相关性检验中作出。

表 8 课程类别描述统计量

Table 8 Descriptive statistics according to course classification

课程类别	统计量	标准误
基础课	均值	80.46
	方差	131.578
	标准差	11.471
	偏度	-0.956
	峰度	0.654
实践课	均值	81.24
	方差	79.155
	标准差	8.897
	偏度	-0.86
	峰度	1.17
专业课	均值	78.98
	方差	130.923
	标准差	11.442
	偏度	-0.774
	峰度	0.293

2.3.3 相关性检验

在 SPSS 统计软件中选择由系统根据数据自动选择检验的方式进行相关性检验,通过自动比较不同组间的分布,得到的检测数据见表 9。结果显示,通过系统自动选择的 Kruskal-Wallis 检验方法,

验证 P 值为 0.000,小于渐近显著性水平。这表明 3 类课程成绩存在显著差异。

表 9 假设检验汇总

Table 9 Summary of hypothesis test

原假设	测试	sig.	决策者
分数的分布在课程类别上相同	独立样本 Kruskal-Wallis 检验	0.000	拒绝原假设

注:显示渐近显著性,显著性水平是 0.05

通过表 9 结果再回过去仔细比较表 8 中的描述统计量数据,发现 3 类课程所对应的数据表达是各有不同的。如表达分布状态的偏度系数、峰度系数,基础课的偏度系数最大、专业课最小,实践类课程的峰度系数最大、专业课最小;表达集中趋势的均值,实践课最大、专业课最小;表达离散趋势的方差、标准差,基础课的方差及标准差最大,实践课的方差及标准差最小,等等,各不相同。由此可见,虽然从表象上看 3 类课程总成绩差异似不大,但在本质上存有显著差异,这也从不同的角度提示 3 类课程在教学效果上的不同结果。

2.4 分课程性质的学期成绩分析

大学课程按课程体系分类,又可分为必修课和选修课两大性质。2 种不同性质的课程,从教学目标、教学任务、教学途径和方法都有其自身特点,前者强调知识、素质的形成,后者侧重于学科知识的拓展、深化及兴趣培养。对于学期总成绩样本按课程性质抽取,得到必修课成绩记录样本 110 693 条、选修课成绩记录样本 34 284 条。

2.4.1 正态检验

运用 SPSS 统计软件对按课程性质分类的学期总成绩进行正态性检验,检测结果见表 10。检测数据表明,学期成绩按性质分类的 P 值小于显著性水平,即 2 种课程性质的学期成绩分布均未通过正态检验,都不呈正态分布。

表 10 正态性检验

Table 10 Normality test

课程性质	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	统计量	df	Sig.
必修课	0.275	110 693	0.000
选修课	0.233	34 284	0.000

注:a. Lilliefors 显著水平修正。

2.4.2 描述性分析

运用 SPSS 统计软件按课程性质分类计算所获得的学期成绩的基本特征描述统计量摘要见表 11。由表中数据可见,2 种性质课程成绩的均值接近,仅相差 0.33 分,必修课成绩略高;方差及标准差值接近,其中必修课程的方差及标准差略大;偏度系数及峰度系数值接近,偏度系数为负,表明 2 种性质课程都呈负偏态分布,与正态检验结果相符。峰度系数小于 3,表明均为平峰分布。必修课的偏度系数绝对值及峰度系数略大。结合有关统计数据来看,必修课总体成绩略高于选修课。

表 11 课程性质描述统计量

Table 11 Descriptive statistics according to course characteristics

课程性质		统计量	标准误
必修课	均值	80.07	0.034
	方差	125.005	
	标准差	11.181	
	偏度	-0.958	0.007
	峰度	0.727	0.015
选修课	均值	79.74	0.058
	方差	116.436	
	标准差	10.791	
	偏度	-0.652	0.013
	峰度	0.263	0.026

2.4.3 相关性检验

在 SPSS 统计软件中采取由系统根据数据自动选择检验的方式进行相关性检验,通过系统自动选择的 Mann-Whitney U 检验方法,得到表 12 的检测数据。结果显示,验证 P 值为 0.816,小于渐近显著性水平,提示 2 种性质的课程成绩来自相同分布的总体,不存在显著差异。由此可见,学期成绩并不受课程性质的影响。

表 12 假设检验汇总

Table 12 Summary of hypothesis testing

原假设	测试	sig.	决策者
分数的分布在课程性质上相同	独立样本 Mann-Whitney U 检验	0.816	保留原假设

注:显示渐近显著性,显著性水平是 0.05

3 讨 论

由对浙科院学生学期成绩的分析结果可知:

1)学生的学期成绩,无论是全部课程的总成绩还是各二级学院的成绩,无论是按课程类别还是按课程性质分类都不呈现正态分布,而是一致表现为负偏态分布。从概率统计规律看,“正常的考试成绩分布应基本服从正态分布”是正确的。但教育是一种有目的有计划培养人的活动,教育的有所作为可以使“随机”受到干预。成绩的负偏态分布表明,在教学互动过程中师生的能动作用可以改变学生之间的个体差异,即大多数学生及格并取得好的成绩,形成成绩曲线峰值偏向高分一侧的分布效果。允许合理的负偏态分布成绩的存在,将有助于激发学生的学习积极性和教师的教学主动性,因而成绩的负偏态分布有其合理性。

2)各二级学院的成绩从统计学上看有着显著性差别,这在一定程度上揭示各学院学生不同的学习状况。在认同差异、正视差异存在的前提下,研究并理性地对待差异,发现各学院不同的成绩特点,探讨适合不同学院、不同专业、不同学生群体特点的教学方法,才能使不同层次、不同专业的学生得到更全面和更好地发展。

3)不同类别课程的教学效果呈现显著性差异。基础课、专业课、实践课等不同类别课程由于其自身特性,在教学方式及学习方式上各有特点。通过上述数据分析所传递的信息,期望能对改进教学,处理好基础课、专业课与实践课的关系,找准结合点,起到一定的参考作用。

4)不同性质课程的教学效果无显著性差异。从教学上看,必修课与选修课无论在课堂实施和训练注重点上是有区别的,虽然这种区别仅具相对意义,但二者的自身教学特点和教学规律仍有区别,从这个意义而言,统计数据一定程度上显示了浙科院教学实施对于不同性质的课程是具有可取之处的,即学校在重视学生一般发展的同时,也注重拓展性的知识与技能的学习和个性的培养。

4 结 语

对浙科院学生学期成绩的统计分析,从一个侧面揭示了学生学业成绩的分布规律与特点,可为相关人员改进教学方法、完善教学管理提供参考。值得一提的是,由于学业成绩受多种因素的综合影响,如教学手法的多样性、创新性,学习者的主动性、积极性,学业成绩评定的全面性、灵活性,等等,因而提高学生的学业成绩需调动多方面的积极因素,这或许正是有待深入探讨的课题。

参考文献:

- [1] 孟丽,胡玲芳,张跃. SPSS 在考试成绩分析中的应用[J]. 电脑知识与技术,2013(2):415-417.
- [2] 朱娴. 运用成绩分析指导教学管理[J]. 湖北广播电视大学学报,2012,32(11):129.
- [3] 孙谦. 基于 SPSS 软件的高校学生课程考试成绩分析方法[J]. 曲靖师范学院学报,2013,32(3):43-47.
- [4] 王艳彦,杨奕,梁黎明. 加强高校学生成绩分析工作的探讨[J]. 中国电力教育,2014(20):96-97.
- [5] 朱成棋. 基于 SPSS 的大学英语四级成绩分析:以皖西学院为例[J]. 宿州教育学院学报,2014,17(1):135-137.
- [6] 潘丽娟. SPSS 相关分析在学生成绩分析中的应用[J]. 中国管理信息化,2013(15):109-111.
- [7] 倪锦君. 用 spss 对试卷成绩进行统计分析[J]. 科技资讯,2010(3):224,226.
- [8] 张国才. 学生学习成绩负偏态分布的合理性[J]. 江苏高教,2002(2):74-76.