

大学专业课程成绩结构与质量分析

——以生态学专业为例

林 晗¹ 吴承祯^{1,2*} 林勇明¹ 李 键¹ 陈 灿¹

(1. 福建农林大学 林学院, 福建 福州 350002; 2. 武夷学院, 福建 武夷山 354300)

摘 要: 课程成绩是考试成绩与平时成绩的综合,是衡量教学过程中教与学质量的重要手段。以 2002 级生态学专业四年课程成绩为实例,分析大学学生课程成绩的结构与质量,表明基础课和专业选修课成绩偏低、难度系数较大、区分度较好,专业课课程成绩偏高、难度系数较小、成绩较集中、不能反映学生的真实水平,专业基础课和专业选修课课程成绩结构与质量介于基础课和专业课之间。针对不同类型课程成绩结构与质量,建议加强课程教学过程与考试质量监控和成绩评定标准与保证体系建设。

关键词: 课程成绩;统计分析;成绩结构

中图分类号: G642.47 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-2109(2014)05-0093-06

大学课程的教学目标是对学生能力和素质的培养,考试是对教和学的效果的检验,具有诊断、反馈、选拔、激励和淘汰等功能^[1]。衡量教师工作“教”的成绩的一个重要因素是教学水平,而教学水平的高低在很大程度上是通过学生的学习成绩体现的,影响学生“学”的效果的因素有学习兴趣、重视程度、接受能力等内在因素。因此,大学课程成绩的影响因素主要有教师的教学水平、学生学习的内在因素及试卷的数学期望值等^[2]。但目前的教学,一方面表现为大学教学中命题随意性较强,使考试诊断失真现象普遍存在;另一方面课程考试成绩由期末试卷成绩与平时成绩(实验、作业、小测、考勤等)综合形成,但平时成绩及权重

系数均体现一定的模糊性,尤其是平时成绩的给定。这些问题的存在及解决方法的制定是教学过程管理规范化的必须要解决的问题,一直受到教学管理部门的重视^[3]。为突出研究这一问题,我们对福建农林大学林学院 2002 级生态学专业四年课程成绩分基础课、专业基础课、专业课及专业选修课四大类进行统计分析,以期寻找大学课程成绩在结构和质量上存在的规律性,为大学课程成绩及成绩失真性分析提供分析方法,同时也为大学课程成绩出现的诊断失真现象探索解决问题的方法。

1 课程成绩结构与质量分析方法

大学课程成绩结构与质量分析选择平均值、标准差、极差、偏度及峰度等指标^[4],分别对林学院 2002 级生态学专业基础课、专业基础课、专业课及专业选修课程成绩进行研究,包括基础课 26 门、专业基础课 9 门、专业课 5 门、专业选修课 5 门,共 45 门。

1.1 平均成绩 $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, 其中 x_i 为某学生课程成绩, n 为学生人数。平均成绩可以说是最易计算、理解、

收稿日期:2014-08-13

基金项目:福建省精品课程建设项目(项目编号:0137113);
福建省教育厅教学团队建设项目(项目编号:
011850);福建省本科专业人才培养模式创新
实验区项目(项目编号:011859)。

作者简介:林晗(1980-),女,汉族,主要研究方向:森林培
育、生态学。

通讯作者:吴承祯(1970-),男,汉族,教授,主要研究方
向:森林经营与森林生态学。

最灵敏而又应用最广泛的一个反映课程成绩平均水平的集中量数。一般情况下平均分数应在 75 分左右, 低于 65 分说明试卷难度偏大, 而高于 90 分则说明课程试卷难度偏小。

1.2 标准差 标准差是反映数据变化幅度大小的重要指标, 可以综合地反映课程成绩的离散程度。其计

算公式为 $\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / n}$, x_i, \bar{x}, n 含义同前。标准

差在 9~15 之间的课程成绩结构与质量较好, 标准差低于 8 时, 成绩分布较集中, 成绩区分度太小; 标准差大于 16 时, 成绩分布较平坦, 区分度太大。

1.3 极差 最高成绩与最低成绩的差, 表明成绩变动的范围, 反映其离散程度。极差是测定标志变动度的一种简便方法, 极差数值愈小, 反映变量值愈集中, 标志变动度就愈小, 反之就愈大。

1.4 偏度 偏度是关于频数分布偏斜程度的测量, 它不仅能反映频数分布偏斜程度而且还能说明偏斜方向, 偏度可用 $S_k = \frac{\mu_3}{\sigma^3}$, 其中 μ_3 为课程成绩的三阶中心矩, σ 为标准差。按照统计学的基本原理, 一般课程成绩的分布应该是正态分布, 偏度 S_k 介于 -3 与 3 之间。当 $S_k > 0$, 表明次数分布曲线尾巴拖向右方, 整个曲线成正偏, 难度较大的试题比例偏重; 当 $S_k < 0$ 时, 即次数分布曲线尾巴拖向左方, 曲线成负偏, 难度较小的试题比例过高; 当 $S_k = 0$ 时, 即次数分布不发生偏态, 试题的难易程度置于比例适中。

1.5 峰度 峰度是测定峰态陡缓程度的指标, 峰度值的大小是与正态分布相比较的。峰度的尖峰集中或平坦分布的程度主要表现为 $k=0$ 时为常态; $k>0$ 时为高狭峰, 分布较为尖锐; $k<0$ 时分布为低阔峰, 较为平坦。

1.6 平均难度 采用平均得分率来计算课程成绩的平均难度^[9]: $p = \sum_{i=1}^n x_i / An$, 其中 A 为课程成绩的满分、 n

为课程学习学生人数。对课程成绩中试卷题目的评价依据主要是试题的平均难度, 具体指标如下: $p < 0.3$ 极难, $0.3 \leq p < 0.6$ 难, $0.6 \leq p < 0.7$ 较难, $0.7 \leq p < 0.8$ 中等难度, $0.8 \leq p < 0.9$ 较易, $p \geq 0.9$ 易。

2 课程成绩结构与质量分析

分别基础课、专业基础课、专业课及专业选修课对林学院 2002 级生态学专业课程成绩结构与质量进行分析。

2.1 基础课、专业基础课、专业课、专业选修课之间的比较

基础课、专业基础课、专业课及专业选修课课程成绩的平均值分别为 73.04、76.43、78.71 及 74.95, 由此可以认为基础课课程考试难度相对于专业基础课、专业课较大, 而与专业选修课难度相当(表 1)。经差异显著性检验表明, 基础课与专业课课程成绩平均值存在显著差异($U=3.16$)、专业课与专业选修课课程成绩平均值也存在显著差异($U=2.11$), 其它类型课程之间差异不显著。从偏度值来看, 所有课程类型偏度值均为负值, 说明各门课程成绩分布呈负偏, 次数分布曲线尾巴拖向左方, 但专业课课程成绩偏度值较小, 说明试题的难易度置于比例适中。峰度分析表明, 除专业课程外其它课程成绩分布为高狭峰, 分布较为尖锐, 说明基础课、专业基础课及专业选修课成绩分布比较集中, 高分人群较多; 而专业课课程成绩分布平坦, 但区分度较好。另外, 专业课课程成绩极差值最小, 标准差也最小, 说明专业课课程成绩总体不仅较

表 1 基础课、专业基础课、专业课及专业选修课课程成绩分析表

Tab. 1 The scores analysis table of the elementary courses, the specialized elementary courses, specialized elective courses and specialized courses

课程类型	均值	标准差	变动系数	最大值	最小值	极差	偏度	峰度	难度	不及格率
所有课程	74.52	10.70	14.36	100	0	100	-1.45	7.38	0.75	5.13
基础课	73.02	11.08	15.18	100	0	100	-1.04	3.92	0.73	7.13
专业基础课	76.43	10.12	13.24	97	0	97	-1.25	5.91	0.76	2.83
专业课	78.71	7.14	9.08	94	60	34	-0.29	-0.36	0.79	0.00
专业选修课	74.95	10.96	14.62	95	0	95	-1.49	7.34	0.75	4.36

高而且比较集中,因此不及格率为零。

2.2 基础课课程成绩的比较

基础课程的选择是考虑到所选课程必须基本能够反映所有基础课程的成绩分布趋势,因此筛选出可以分别代表学生语言掌握能力、数理化学习能力、操作应用能力及哲学思维能力的八门课,即大学语文、英语、高等数学、大学物理、有机化学、普通化学、计算机基础及马克思主义哲学原理,作为课程成绩分布、结构与质量分析的课程(表2)。各门课程的频率分布存在很大的差别,在课程难度系数和成绩均值的比较中,除马克思主义哲学原理和计算机基础课的平均成绩大于基础课总体平均水平外,大学语文、英语-4、高等数学、大学物理、有机化学、普通化学平均成绩均低于基础课总体水平且成绩变动幅度更大,难度偏大,呈现较难趋势。从偏度分析可知,大学语文、英语-4、高等数学和普通化学为右偏,其它课程成绩分布均为负偏,尤其以计算机基础负偏程度比总体更严重(-1.08)。在峰度比较中,所选8门课程成绩分布的峰度

低于基础课总体,成绩总体分布区分度较好。大学语文、高等数学、计算机基础和普通化学等课程成绩呈高狭峰,分布较尖锐。尤其以计算机基础特别突出(峰度值达1.21),该课程绝大部分同学成绩均在80分以上(56%);而大学语文课程成绩主要集中于60-70分之间,占51%;高等数学课程成绩也主要集中于60-70分,占61%;普通化学课程成绩主要集中于50-70分,占74.5%。而以大学物理、有机化学及普通化学不及格率较高,分别高出基础课程总体不及格率的129.5%、231.6%和282.5%。基础课程成绩总体上表现为数理化及英语成绩普遍较低、成绩波动较大、不及格率高,整体偏难。

2.3 专业基础课课程成绩的比较

选择生态学专业的典型专业基础课土壤学、环境科学、植物学、数理统计学及生态学进行专业基础课程成绩的比较与分析(表3)。各门课程成绩的分布规律明显不同,在均值上表现为数理统计学课程平均成绩低、难度系数大、不及格率高,但其区分度较好;植

表2 典型基础课课程成绩分析表

Tab. 2 The scores analysis table of typical elementary curriculum

课程名称	均值	标准差	变动系数	最大值	最小值	极差	偏度	峰度	难度	不及格率
大学语文	70.70	8.35	11.81	97	60	37	0.89	0.55	0.71	0.00
英语-4	69.14	8.53	12.34	88	52	36	0.13	-0.54	0.69	12.73
高等数学	64.98	10.28	15.82	90	45	45	0.55	0.45	0.65	10.91
大学物理	68.80	12.44	18.09	97	45	52	-0.47	-0.34	0.69	16.36
有机化学	66.98	14.29	21.34	96	26	70	-0.33	-0.08	0.67	23.64
计算机基础	78.40	11.15	14.22	96	44	52	-1.08	1.21	0.78	7.27
普通化学	62.87	9.38	14.92	89	40	49	0.41	0.35	0.63	27.27
马克思主义哲学原理	79.94	5.56	6.96	89	66	23	-0.34	-0.81	0.80	0.00

表3 专业基础课课程成绩分析表

Tab. 3 The scores analysis table of the specialized elementary course

课程名称	均值	标准差	变动系数	最大值	最小值	极差	偏度	峰度	难度	不及格率
土壤学	73.41	8.25	11.24	94	52	42	-0.07	-0.28	0.73	1.81
环境科学	77.43	8.01	10.34	92	57	35	-0.69	-0.03	0.77	3.64
植物学	83.09	5.60	6.75	93	66	27	-0.53	0.25	0.83	0.00
数理统计学	69.96	11.76	16.81	97	46	51	-0.06	-0.50	0.70	12.73
生态学	76.76	6.55	8.53	90	61	29	-0.14	-0.37	0.77	0.00

物成绩总体较高,且成绩分布较集中,为高狭峰分布,成绩为 70-90 分的学生占 81.7%;环境科学、土壤学及生态学课程成绩分布与专业基础课程总体水平相当。从峰值和偏度来看,5 门课程成绩均呈现左偏,其中以土壤学和数理统计学课程成绩更趋于正态分布;除植物学外,其它 4 门课程成绩分布均为低阔峰,较为平坦,生态学和植物学课程成绩标准差较小不能有效地反映成绩的分度度。

2.4 专业课课程成绩的比较

总体上来讲,生态学专业各专业课程成绩偏高,既高于所有课程平均也高于基础课程、专业基础课程和专业选修课程成绩平均值,且不及格率均为零(表 4)。其中以生态系统生态学课程的平均值最高,达 81 分。5 门课程成绩最大值、最小值及极差很相似,难度系数也相当,但其共性还表现为标准差均小于或接近于说明成绩分布较集中(图 1),成绩区分度太小,极差仅 29-32 分,这些均反映生态学专业课程考试试卷或成绩结构不合理,无法真实反映学生的真实水平,如城市生态学课程成绩在 70-90 分之间学生人数占 87.3%。从偏度和峰值来看,5 门专业课程成绩均呈左偏,除城市生态学课程成绩分布峰度为正值以外其它课程成绩分布峰度均为负值,表明此 4 门课程成绩分布为低阔峰,分布较平坦,这与成绩分布标准差较小

是相符合的。

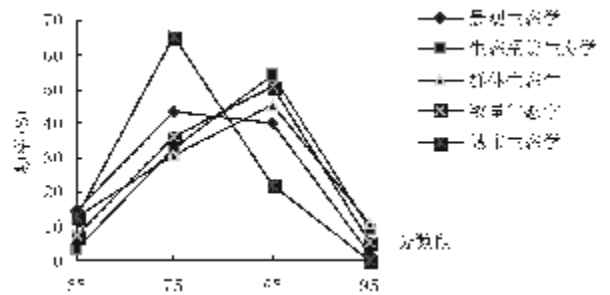


图 1 专业课课程成绩频率分布图

Fig. 1 The frequency distribution of scores of specialized courses

2.5 专业选修课课程成绩的比较

选择典型的 5 门专业选修课程分析其成绩分布,即分析社会学、人口生态学、生态环境与规划、3S 技术及环境规划论 5 门课程成绩分布规律及其特征(图 2、表 5)。5 门课程中社会学和生态环境与规划 2 门课程平均成绩较专业选修课总体平均成绩高,其它课程平均成绩较专业选修课总体平均成绩低。社会学、人口生态学及生态环境与规划课程成绩区分度较差,标准差小于 8,极差仅为 23-35 分;而 3S 技术和环境规划论 2 门课程尽管平均成绩较低,峰度值为正值说明成绩分布呈高狭峰,分布较为尖锐,因此其成绩区分度较高,尤其以环境规划论课程表现最为突出(峰度值

表 4 专业课课程成绩分析表

Tab. 4 The scores analysis table of the specialized courses

课程名称	均值	标准差	变动系数	最大值	最小值	极差	偏度	峰度	难度	不及格率
景观生态学	77.14	6.80	8.82	93	62	31	-0.16	-0.59	0.77	0.00
生态系统生态学	81.12	6.40	7.89	93	64	29	-0.41	-0.29	0.81	0.00
群体生态学	80.32	8.36	10.41	94	62	32	-0.51	-0.77	0.80	0.00
数量生态学	79.18	6.52	8.24	93	64	29	-0.37	-0.60	0.79	0.00
城市生态学	75.74	5.94	7.84	89	60	29	-0.08	0.67	0.76	0.00

表 5 专业选修课课程成绩分析表

Tab. 5 The scores analysis table of the specialized elective courses

课程名称	均值	标准差	变动系数	最大值	最小值	极差	偏度	峰度	难度	不及格率
社会学	76.14	7.35	9.65	92	60	32	-0.05	-0.42	0.76	0.00
人口生态学	74.90	7.57	10.11	95	60	35	0.23	-0.28	0.75	0.00
生态环境与规划	84.20	5.51	6.55	95	72	23	-0.11	-0.51	0.84	0.00
3S 技术	68.27	10.66	15.61	96	38	58	-0.50	0.87	0.68	10.91
环境规划论	71.25	14.13	19.84	93	0	93	-2.22	9.43	0.71	10.91

达 9.43)。环境规划论偏度值最大,呈典型的左偏,其次分数分布曲线尾巴拖向左方,原因在于出现一位同学成绩为零分。另外,3S 技术和环境规划论课程不及格率较高,高出基础课程平均水平,因此,此 2 门课程在下一轮教学过程中应适当降低考试试题的难度;而生态环境与规划课程总体成绩偏高,应适当增加其考试试题难度。

3 讨论

通过对学生成绩的统计分析表明,各类型课程的课程成绩水平不一,其中基础课的课程成绩偏低,总体上偏离正态分布,但区分度较好;专业课难度偏易,高分群体太多,成绩集中、区分度不佳;专业基础课和专业选修课难度居中,但偏度和峰度值较大,偏离正态分布。学生课程成绩波动性较大,主要原因可能是:1)不同类型课程之间教师出题波动性较大,没有一个统一的标准;2)课程成绩由期末成绩的 70%加上平时成绩的 30%,而平时成绩由实验、作业、小测、考勤等组成,教师成绩评定相对随意性、模糊性大。课程成绩不能很好地反映教师的教学水平和学生的学习水平,同时,课程成绩的选拔、激励、淘汰功能也不能得到充分发挥。因此,加强考试质量监控和成绩评定保证体系建设已成为教学管理部门的首要任务,一方面加强对课程教学过程及考试试卷质量进行全面监控,分析考试试卷结构与质量,另一方面加强对课程平时成绩因素构成及成绩评定标准的研究,构建科学、合理、公平的平时成绩评定标准与构成。

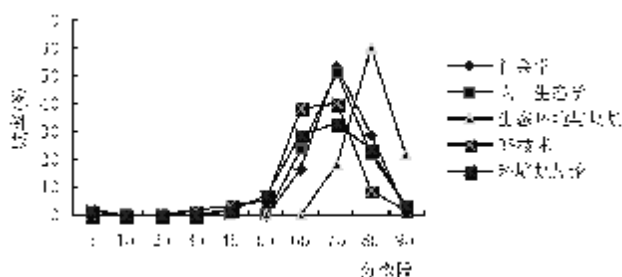


图 2 专业选修课课程成绩频率分布图

Fig.2 The frequency distribution of scores of specialized elective courses

课程成绩通常情况下是由期末成绩与平时成绩

总评而得,前人更多地是注重考试成绩与试卷质量的分析,这种分析要么忽视平时成绩对课程成绩的影响以期末成绩为标准进行考试成绩或试卷质量分析,要么片面的将课程总评成绩作为试卷成绩进行分析^[6-7]。因此,在课程成绩结构与质量分析上尚存有待于进一步完善、统一的分析标准。同时,在课程成绩分析时,一般注重成绩是否遵从正态分布的研究与分析。本文以课程总评成绩为标准,采用统计方法中的平均值、标准差、偏度、峰度等指标对课程成绩进行了综合比较分析。从理论上讲,课程试卷考试成绩分析相对课程成绩分析而言,前者能更好地反映教师教学与学生学习水平。如果严格按照课程成绩为期末成绩的 70%加上平时成绩的 30%进行计算,在平时成绩评定客观的前提下,则课程成绩的分布规律在一定程度上反映的仍然为期末考试试卷成绩、课程成绩质量也即试卷成绩质量,因此,这种分析具有一定的代表性和可靠性。

参考文献:

- [1] 安萍莉,郭淑媛,王嵩等.大学考试试题质量研究[J].高等农业教育,2006,(2):43~46.
- [2] 王雅玲.应用正态总体检验评价教师教学水平[J].北京轻工业学院学报,2000,18(2):7~12.
- [3] 邱容机.完善高校内部教学质量保障体系初探[J].福建农林大学学报(哲学社会科学版),2005, 8(3): 87~89.
- [4] 黄良文,曾五一.统计学原理[M].北京:中国统计出版社,2000
- [5] 吴承祯,何丽华,林立群,等.试卷质量分析方法及其应用.中国林业教育,2008,(3):26~30.
- [6] 赵珂.试卷质量指标分析[J].新疆教育学院学报,2001,17(4): 134~136.
- [7] 马少仙.试卷质量的统计分析方法[J].西北民族学院学报(自然科学版),2001,22(4):13~16.

An Analysis of the Structural and Quality of Test Scores in University Courses: ——with Ecology Major as an Example

LIN Han¹ WU Chengzhen^{1,2*} LIN Yongming¹ LI Jian¹ CHEN Can

(1. Forestry College, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002;

2.Wuyi University, Wuyishan, Fujian 354300)

Abstract: The test scores are a comprehensive examination results and academic achievements, which is an important means to measure the quality of teaching and learning process. By taking the four-year course scores of ecology major of 2002 grade as an example, the scores' structure and quality of university students are analyzed in this paper. The results show that the scores of elementary and elective courses are compared low, with higher coefficient of difficulty and better distinction; the scores of specialized courses are compared high, with lower coefficient of difficulty and abnormal distribution of scores, which can't reflect the true level of the students. Scores' structure and quality of specialized elementary courses and specialized elective courses range between those of elementary and specialized courses. Based on the scores' structure and quality from different types of courses, furthering the construction about curriculum teaching process and quality control of test and building assurance system of scores measuring are proposed.

Key words: test scores; statistical analysis; structure of scores