

管理类专业运筹学课程的考试成绩分析

杜艳慧 康梅滢 朱明慧 卢超

浙江树人学院管理学院

DOI:10.12238/er.v7i7.5272

摘要：本文通过对浙江树人学院工商管理专业运筹学考试成绩进行描述性统计、Spearman 相关分析、残差分析及回归分析得知，平时成绩和期末成绩呈显著正相关，符合教学预期，但影响因素多样。在此基础上，本文提出了教学工作的改进措施。

关键词：运筹学；成绩分析；工商管理

中图分类号：G42 **文献标识码：**A

Analysis of Examination Results for Operations Research Courses in Management Majors

Huiyan Du, Meiyang Kang, Minghui Zhu, Chao Lu

School of Management, Zhejiang Shuren University

Abstract: This paper conducts a comprehensive analysis of the Operations Research exam scores for the Business Administration program at Zhejiang Shuren University through descriptive statistics, Spearman correlation analysis, residual analysis, and regression analysis. The findings indicate that regular scores and final exam scores meet the teaching expectations and exhibit a significant positive correlation, though multiple influencing factors are involved. Based on these findings, this paper proposes several measures to improve the teaching practices.

Keywords: Operations Research; Performance analysis; Business Administration

引言

运筹学是高等学校经济管理类学科开设的一门专业基础课程，广泛用于经营决策、生产管理、工程技术以及其他社会科学和自然科学领域。本课程的授课对象覆盖了多个管理专业，授课时间为第2学年的第2学期。学生已学习过高等数学、线性代数、概率论等数学基础课程。运筹学强调跨学科知识和实际问题求解，学生需具备一定的数学基础和实际问题的解决能力。本文对浙江树人学院工商管理专业运筹学考试成绩进行综合分析，旨在发现运筹学课程考试中存在的问题并提出改进措施。

1 原始成绩分析

1.1 描述性统计

研究对象选取了工商管理专业23级2个班共67名学生，参加考试时间为2024年6月25日。课程采用小班化授课方式，考核方式分为过程性考核（50%）和期末考试（50%）。期末考试采用闭卷答题方式，重点考察学生对线性规划、运输问题、存储论、排队论等知识点的掌握程度。

原始成绩包括过程性考核（平时）成绩和期末考试成绩。表1是工商管理专业两个班级原始成绩的描述性统计数据。对比来看，234班的平时成绩均值和四分位数均略高于233班，两个班级的平时成绩波动较小。233班的期末成绩均值和四分位数均略高于234班，两个班级的期末成绩波动较大，且234班期末成绩的标准差略大于233班。

表1 原始成绩的描述性统计

班级	工商233班（33人）		工商234班（34人）	
	平时	期末	平时	期末
成绩类别				
均值	89.65	62.70	92.98	56.74
标准差	9.89	22.61	7.59	25.44
最小值	64.40	10.00	71.00	0.00
下四分位数	83.66	50.00	92.11	43.25
中位数	93.95	69.00	95.30	60.00
上四分位数	96.81	81.00	97.86	75.50
最大值	99.46	91.00	99.94	95.00

1.2 平时成绩与期末成绩的相关性分析

图1是工商233班、工商234班的平时成绩和期末成绩的QQ图。进一步,分别对两个班级的成绩做了 Shapiro-Wilk 正态性检验。工商233班平时成绩的 W 统计量为 0.8511 ($p < 0.05$),工商233班期末成绩的 W 统计量为 0.9281

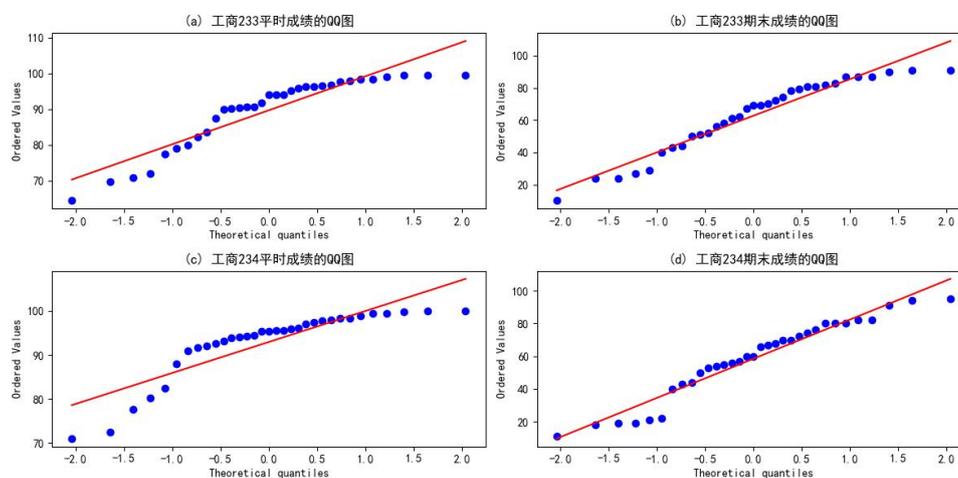
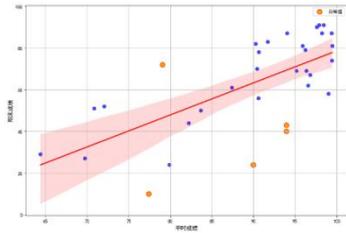


图1 平时成绩和期末成绩的正态性检验

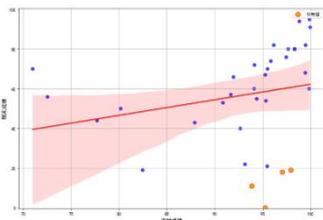
下面对两个班成绩做相关性分析、回归分析,从而正确评价学生在平时阶段和期末阶段的学习状态。首先,对两个班的平时成绩和期末成绩做 Spearman 相关性分析,考察学生的期末考试成绩与平时成绩是否密切相关。对工商233班的平时成绩和期末成绩进行相关性分析, Spearman 相关系数是 0.67 ($p < 0.001$),说明两者是显著正相关关系。对工商234班的平时成绩和期末成绩进行相关性分析, Spearman 相关系数是 0.55 ($p < 0.001$),说明两者也呈显著正相关关系,但工商234班平时成绩和期末成绩的相关性相对较弱。其次,对两个班级的平时成绩和期末成绩做回归分析,来说明平时成绩与期末考试之间的因果关系。图1分别为工商233班、工商234班学生的平时和期末成绩散点图和回归线。由图2(a)可知,有3名学生的平时成绩超过90分,但是他们的期末成绩与估计值相差较大,残差达到26.30, 39.20, 29.30。由图2(b)可知,4名学生的平时成绩超过90分,残差达到41.92, 41.61, 58.53, 46.43。这7名学生的成绩未达预期,可能的原因是期末考试没有正常发挥或者复习不充分,之后可尝试对其进行个别辅导。通过回归分析,得到两个班级平时成绩与期末成绩的回归方程,工商233班成绩的线性回归方程表示为:期末成绩=1.54*平时成绩-75.15,工商234班成绩的线性回归方程表示为:期末成绩=0.78*平时成绩-16.19。需要指出的是,图2(a)、图2(b)中给出的回归线仅能解释该班级的成绩数据具有类似线性回归的规律。由于样本较少不足以代表总体数量,且样本数据没有严格服从正态分布,因此不具有推断总体规律的统计学意义。综上分析结果,工商233班学生的平时成绩对期末成绩产生的影响

($p < 0.05$),工商234班平时成绩的 W 统计量为 0.7788 ($p < 0.05$),工商234班期末成绩的 W 统计量为 0.9372 ($p > 0.05$)。严苛来说,仅工商234班期末成绩服从正态分布,但从QQ图查看直观数据分布情况,认为两个班级的成绩均接近于正态分布。

相对较大,工商234班学生的平时成绩对期末成绩影响相对较小。最后,对两个班级的分析结果做出如下解释:两个班级分别在同一天的上、下午小班化授课,在授课进度、授课内容、课后作业等方面也基本无差别,猜测这一结果可能是由学生的学习习惯、复习程度、考试心态等因素导致的。具体来说,一是不同班级的学习态度、应试技巧可能有所差别。整体看,两个班学习态度尚可,工商233班学生平时表现与备考表现更一致,工商234班应试突击更充分,这一点可从考前两个班学生的提问次数看出。工商234班同学在考前提问更频繁,这也间接导致期末成绩分差拉大。部分学生平时学习状态不稳定,重视期末突击复习,同样导致平时和期末成绩拉开差距,反之亦然。比如,工商234班朱同学期中测验成绩不佳,但该生在学期后半程十分努力,期末考试得到95分。又如,工商234班胡同学基础比较薄弱,但该生在期末阶段认真比对考点、善于向老师提问,努力搞懂每道计算大题,期末考试得到80分;二是不同班级的学习情绪和考试心理可能有所差别。工商233班学生的学习情绪和考试心理可能较为均衡,平时和期末的发挥较为一致。工商234班的一些学生平时表现良好但期末表现不佳,部分学生可能受到考试焦虑影响,无法在期末考试中发挥出平时的水平。比如,工商224班学生说,“睡觉前同学在学,睡醒了他们还在学,有点小紧张”,“平时自认为搞明白的知识,考试一紧张公式全忘了”。因此,在今后的教学中要加强对学生的及时、具体的反馈和辅导,帮助学生在期末考试前弥补不足、消除考试负面情绪。



(a) 工商 233 班



(b) 工商 234 班

图2 平时成绩与期末成绩的散点图

2 存在问题和典型错误

在期末考试中,学生答题存在的问题主要集中在知识点混淆、常见计算错误、知识迁移能力不佳三方面。

2.1 知识点混淆

期末试卷中的客观题主要考察学生对运筹学基本理论和方法的掌握情况。学生容易将相似知识点混为一谈,导致客观题容易丢分。线性规划客观题旨在考察学生是否熟悉线性规划的定义以及是否掌握线性规划的相关算法,这些题目不仅涉及到对概念的理解,还涉及到对算法原理的理解,学生在线性规划客观题丢分更严重。例如,学生可能会将线性规划的基解、基可行解、可行解、基可行解等定义混淆,单纯形法、对偶单纯形法、大M法等线性规划求解方法混淆。此外,学生对排队论的知识点掌握也不够牢固,在学习如何推导泊松分布、指数分布及爱尔朗分布的概率密度函数、累计分布函数时存在困难,且排队模型分类的 Kendall 符号含义也容易混淆。

2.2 常见计算错误

除了对理论基础的考察,期末试卷还设置了一些与实际问题相关的综合分析题和计算题。例如,针对运输问题和存储论模型,考生需要根据具体情境进行问题分析和计算求解。典型错误除了运算失误外,比如不考虑参数的单位统一而直接套用存储论、排队论的模型公式,错误估计到达率或服务率导致排队模型计算结果不正确,运输问题出现退化现象时基解判断错误,或者在使用单纯形法时基变量选择不当导致循环计算或解不收敛。

2.3 知识迁移能力不佳

试卷中设置了多个应用场景的综合分析题,旨在考察学生的分析能力和综合运用能力。学生习惯了求解线性规划标准型的问题,但在考试中一旦遇到模型扩展或调整就无法建

立正确的模型。在考试中碰到某个陌生题型,无法正确选用某种算法进行求解,尤其碰到一些综合性的运筹问题则无法将不同的知识点有机结合。

综上,教师要强调基础知识和基本概念的理解,注意知识细节和解题逻辑,课后勤加练习,提升学生求解问题的应变能力。

3 对教学工作的改进措施

3.1 改进易错知识点的教学思路

由于一部分学生对某些知识点的基本概念理解不清,教师应详细讲解章节难点和易混淆的基本概念。讲解原理时可以用更生动形象的比喻,帮助学生深入浅出地理解知识难点。同时,引导学生建立知识框架,展示运筹学的实际应用案例,提高学生学习兴趣和自主学习能力。针对学生的学习特点和水平差异,通过定期组织个别或小组辅导,及时解答学生的问题。对成绩进步的学生给予积极反馈,鼓励学生完善学习策略和方法,提升其学习动力和兴趣。

3.2 提升学生的计算和应用能力

针对部分学生在问题求解时缺乏严谨的计算习惯和实际应用能力,教师应在教学中强调计算的准确性和规范性,帮助学生厘清解题步骤的内在逻辑。引导学生使用运筹学相关的软件工具(如 Excel、Mathematica、Lingo 等)进行计算和分析,在提高计算效率的同时也让学生熟练掌握运筹学常用分析软件。通过设计具有一定难度和灵活性的案例,引导学生运用运筹学知识解决实际问题,注重培养学生的知识应用和创新思维能力。及时进行解题方法的示范和讲解,帮助学生掌握解题的有效方法和技巧。

3.3 理论与实践有效融合

运筹学作为一门应用性较强的课程,理论教学应与实际应用场景相结合。教师可以引入实际案例和行业热点问题,让学生通过实践操作和情景模拟,加深对知识的理解和应用能力,或者设计跨学科、跨章节的综合性题目,培养学生的综合分析和问题解决能力。鼓励学生参与课外学术活动,如数学建模竞赛和学术研究,进一步提升其知识迁移和应用能力。

通过实施以上改进措施,进一步提升运筹学课程的教学质量和学生的学习效果,促进学生综合发展和能力提升。

[参考文献]

- [1]沈家豪,关颖,欧春泉,等.基于结构方程模型的医学硕士研究生课程考试成绩影响因素分析[J].中国卫生统计,2022,39(05):695-698.
- [2]王平,鲜亮.大学生学习成绩分析及相应的差异教学策略[J].化学教育(中英文),2019,40(24):16-23.
- [3]全春光,马荣华,邹安全,等.物流管理专业运筹学课程教学探讨[J].物流技术,2014,33(21):467-469.