

统计专业实验课非标准化考核问卷调查分析

杨雅涵, 唐安民*

云南大学, 云南 昆明
Email: *tam13as@sina.com

收稿日期: 2021年7月18日; 录用日期: 2021年8月10日; 发布日期: 2021年8月17日

摘要

为探究统计专业实验课非标准化考核的新形式,采用问卷调查的方法对相关的在校本科生进行抽样调查,分析了传统实验课考核的特点和弊端,研究了实验课考核中如何考核学生的实践能力,探索了通过实验课考核去引导提升学生综合能力,形成了统计专业实验课非标准化考核的新形式,为相关专业的非标准化考试提供一定的参考。

关键词

统计专业, 实验课程, 非标准化考核, 问卷调查

Questionnaire Investigation and Analysis of Non-Standardized Examinations of Experimental Courses of Statistics

Yahan Yang, Anmin Tang*

School of Mathematics and Statistics, Yunnan University, Kunming Yunnan
Email: *tam13as@sina.com

Received: Jul. 18th, 2021; accepted: Aug. 10th, 2021; published: Aug. 17th, 2021

Abstract

Based on the questionnaire of relevant undergraduates to explore the new form of non-standard assessment of experimental courses in statistics major, the paper analyzes the characteristics and defects of traditional experimental course examinations, researches how to develop the practical

*通讯作者。

ability development of different grades of student groups to improve students' comprehensive ability via the experimental course assessment, and proposes a non-standard assessment of statistical experimental course, which provides some reference for the non-standard examination of related majors.

Keywords

Statistics, Experimental Course, Non-Standardized Examination, Questionnaire Survey

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

课程考核是衡量学生知识掌握水平的重要依据,是检验高校教学质量的有效手段[1]。目前,大部分高校实行的都是标准化考试,其中存在着许多突出的问题,比如:考试形式单一、侧重教材、题型统一、创新程度低、与实践脱轨等[2]。其次,当前的考试普遍只强调理论课程的考核而弱化了实验课程的考核,致使学生实践能力不强。基于此,我们提出了本课题的研究,以统计专业为例,改革考核内容和考核方式,探究非标准化考核的新方法,破除“高分低能”的积弊。

统计学实验课程不同于其他一些实验课,是一门基于理论知识运用统计软件进行数据处理和分析的课程,对代码编写有着一定的技术要求[3]。因此,标准化考试与此类应用型学科不相适应,不能全面考查学生的问题分析能力、设计能力、编码水平和创新能力等,且标准化答案使得学生偏向于死记硬背,助长侥幸之风[4]。本文旨在立足于实践,从实际调查和数据分析的角度出发,具体专业具体分析,针对统计专业,考虑应该设置什么样的考核方式,什么样的试题结构,以及什么样的评分机制等。

2. 调查问卷

2.1. 问卷设计

本文采用问卷调查的方法,设计两份问卷,针对不同的群体进行调查。《实验课非标准化考核问卷一》为普通问卷,面向三个学院的学生进行分层抽样:选取云南大学数学与统计学院、信息学院、软件学院三个理工科学院的在校本科生进行网络问卷调查,由于大一较少开设实验课,所以调查对象为本科大二、大三、大四的学生。共发放问卷 240 份,收回有效问卷 221 份,有效样本比例为 92%,性别、年级分布较为均衡(见图 1、图 2)。《实验课非标准化考核问卷二》是专业问卷,仅针对统计专业的学生,在问卷一的被调查者中抽取数学与统计学院统计系的学生进行随机抽样调查,发放问卷 50 份,有效问卷 42 份。

《实验课非标准化考核问卷一》设计为 4 个部分共 21 个题:1) 个人基本信息;2) 传统考核方式特征;3) 传统考核的弊端;4) 能力提升因素探究。《实验课非标准化考核问卷二》由两个部分组成:1) 不同形式的考核成绩,选同一学期内的两门课程作为代表;2) 传统考试和非标准化考试对能力提升的得分情况。两份问卷都采用五星级量表,该量表由一组陈述组成,每一陈述有“完全符合”、“比较符合”、“基本符合”、“比较不符合”、“完全不符合”五种回答,对应的分值分别记为 5、4、3、2、1,得分越高代表越同意题目的观点。每个被调查者的态度总分就是他对各道题的回答所得分数的加总,这一总分可说明他的态度强弱或他在这一量表上的不同状态[5]。

性别分布百分比

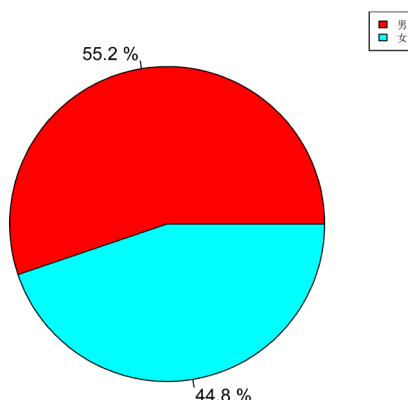


Figure 1. The sex ratio of respondents

图 1. 问卷一被调查者性别比例

年级分布百分比

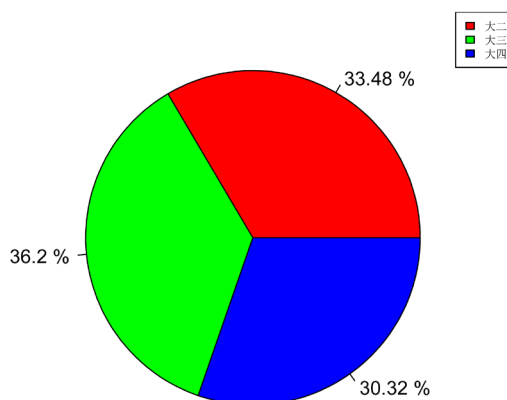


Figure 2. The grade proportion of respondents

图 2. 问卷一被调查者年级比例

2.2. 问卷信度分析和效度检验

对于信度, 本调查主要检验内在一致性, 一般用 α 信度系数(也称克隆巴赫系数)来检验。效度反映了
对问卷的系统误差的控制程度, 效度越高表示该问卷测验的结果所能代表要测验的行为的真实度越高,
越能够达到问卷测验的目的, 该问卷才准确而有效[6], 一般用效度系数(KMO 值)进行检验。使用统计软
件 SPSS 对 15 个量表题进行信度分析, 个案数 221, 克隆巴赫 Alpha 值为 0.911, 基于标准化项的克隆巴
赫 Alpha 值为 0.905, 均大于 0.9, 说明信度非常好[7]。检验的效度系数为 0.947, 表明数据效度很高。

3. 调查结果描述

3.1. 传统考核方式的特点

对于实验课程的标准化考核方式, 共有 5 个问题(见表 1)。可以看出, 标准化考核方式通常为统一试
题的考试, 这样的考试形式导致有 47.96% 的学生复习时完全采用突击记忆的方式。同时, 大多数学生表
示实验课考核的评分方式是完全由老师评分, 通过率普遍较高, 得分差距不大, 且大多数学生对现阶段
的实验课考核方式是够满意的。

Table 1. The characteristics of traditional examination**表 1.** 传统考核方式的特征

	指标	完全不符合	比较不符合	基本符合	比较符合	完全符合
传统考核方式的特点	通常为统一考试	14.03%	18.10%	14.93%	22.17%	30.77%
	复习通常采用突击记忆的方式	4.98%	4.98%	12.67%	29.41%	47.96%
	成绩完全由老师评分	6.33%	7.69%	13.12%	31.13%	40.72%
	考试通过率很高	8.60%	9.50%	13.12%	31.67%	37.10%
	对标准化考试不够满意	8.14%	9.95%	19.91%	31.22%	30.77%

3.2. 传统考核的弊端

对于实验课传统考试存在的弊端,大部分同学认为有:考核性不够强,抄袭借鉴严重,得分差距不大,对能力提升不大等。尤其是对能力的提升,有超过 60%的学生于认为实验课的标准化考试对综合能力的提升不大(见表 2)。

Table 2. The disadvantages of traditional examination**表 2.** 传统考核方式的弊端

	指标	完全不符合	比较不符合	基本符合	比较符合	完全符合
传统考核方式的弊端	考核性不强	16.29%	18.55%	16.74%	19.91%	28.51%
	抄袭借鉴严重	16.74%	16.29%	15.84%	23.98%	27.15%
	得分差距不大	7.69%	12.22%	9.50%	31.67%	38.91%
	对能力提升不大	8.14%	4.07%	16.74%	34.84%	36.20%

3.3. 提升能力的因素探究

针对传统考核存在的问题,探索真正能提升能力的因素,将其纳入新的考核方式。根据文献资料[8][9],整理出以下几个需要考虑的方面:理论知识点、解决实际问题的能力、软件运用能力、合作能力、表达能力、自主学习能力,分别记为 A, B, C, D, E, F。基于此,对同学们进行问卷调查,五星级量表的 5 种程度分别记为 1~5 分,分数越高表示越需要提升这种能力。结果显示,6 个因素的星级得分平均值都大于 3 分(见表 3),达到“基本符合”的程度,说明大部分同学认为确实需要提升这几个方面的能力。

Table 3. Average score of factors**表 3.** 因子平均得分

	理论知识点(A)	实际问题(B)	软件运用(C)	合作能力(D)	表达能力(E)	自主学习能力(F)
星级得分平均值	3.28	4.98	3.72	3.21	3.79	3.67

4. 调查结果的进一步统计分析

4.1. 交叉分析

4.1.1. 性别与需要提升能力交叉分析

对于能力中需要提升的 6 个方面,男生和女生需求最高的都是解决实际问题的能力,该项需求占比男生达 86.9%,女生达 89.9%;其次需求较高的是自主学习能力的提升;而男女生需求差异较大的是软件

运用能力和表达能力, 男生对于提升软件运用能力的需求远高于女生, 而女生对于提升表达能力的需求远高于男生; 对于理论知识点理解以及合作能力, 男女生需求都相对偏低(见图 3)。

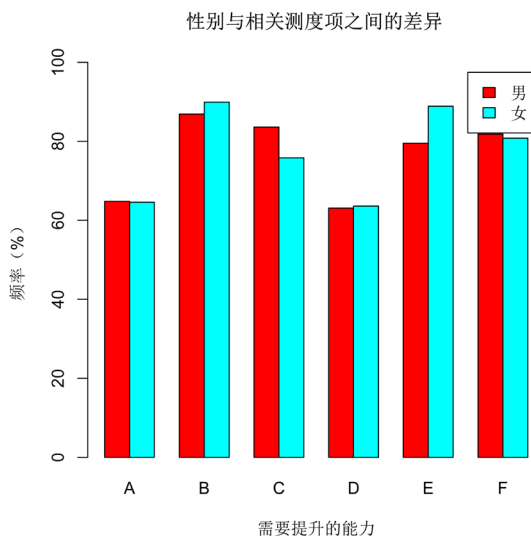


Figure 3. Differences between gender and related measures
图 3. 性别与相关测度项之间的差异

4.1.2. 年级与需要提升能力交叉分析

从年级来看, 大二、大三、大四三个年级需求最高的是解决实际问题的能力, 其次是表达能力; 相比之下大二学生对于能力提升的需求较为分散, 对调查的几个方面的能力提升需求占比都相对较高, 而大四学生对于能力提升的需求相对集中, 主要集中在解决实际问题的能力 and 自主学习能力上; 对于理论知识点的理解以及合作能力, 三个年级的需求都相对偏低(见图 4)。

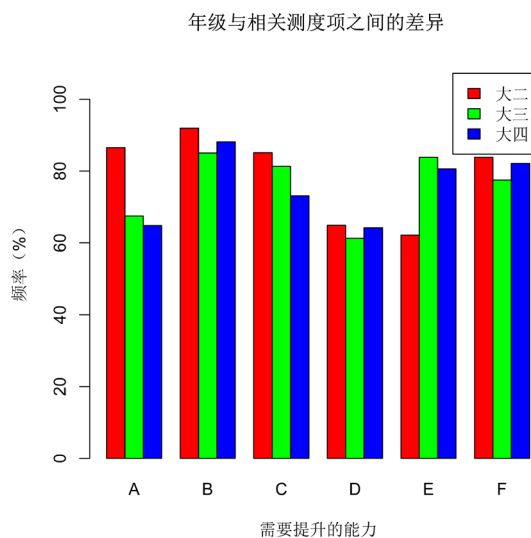


Figure 4. Differences between grade and related measures
图 4. 年级与相关测度项之间的差异

4.1.3. 成绩水平与需要提升能力交叉分析

《实验课非标准化考核问卷一》收集了每个被调查学生已有实验课考核的平均成绩, 作为衡量该学

生基础的指标, 问卷将成绩划分为 3 个分数段, 对应的学生归为 3 个群体: 70 分以下为“成绩较差”、70~80 分为“成绩中等”、80 分以上为“成绩较好”。

成绩较差和成绩中等的同学, 最想提升的都是对于实际问题的解决能力, 与之相反的是, 在传统考试中取得较好成绩的同学对于实际问题的解决能力需求是最低的, 这类同学更倾向于考察理论知识点; 成绩中等和成绩较好的同学在其余各个方面的需求都远高于成绩较差的同学(见图 5)。

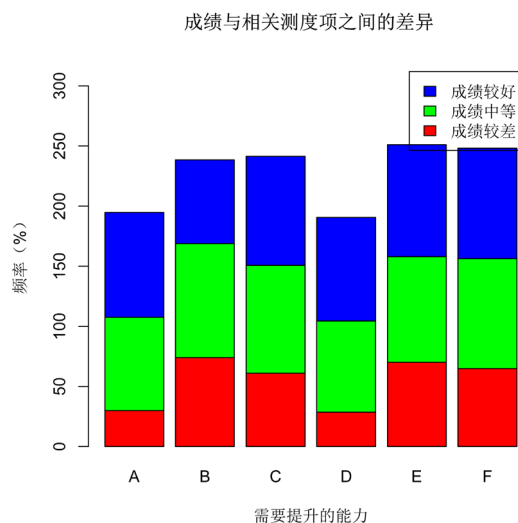


Figure 5. Differences between test scores and related measures

图 5. 考试成绩与相关测度项之间的差异

4.2. 多因素方差分析

为探究影响综合能力提升的因素,《实验课非标准化考核问卷二》选取同一学期开设的两门统计专业课: 计量经济学实验和应用回归分析实验, 其中计量经济学实验采用的是统一题目提交实验报告的考核方式, 而应用回归分析实验采用的是自选课题以小组的形式进行研究汇报并形成论文的方式, 这两门课的考试分别代表了传统考核方式和新型考核方式。问卷二调查了 42 名同学在这两门实验课考试后的能力提升情况。

将能力提升的 6 个因素记为 6 个因子, 分为两大类: 一是专业技能, 二是全面发展。每个大类下有三个 5 水平因子, 每个因子水平的重要程度由 1 至 5 递增, 最终六个因子的总得分为综合得分(见表 4, 表 5), 以综合得分为因变量进行多因素方差分析, 探究这些因子不同水平对综合能力提升的影响是否显著, 选择出影响显著的因子。

Table 4. Explanation of factors

表 4. 因子说明

	因子	符号	水平
专业技能	对理论知识点的理解	A	1、2、3、4、5
	解决实际问题的能力	B	1、2、3、4、5
	软件运用能力	C	1、2、3、4、5
全面发展	合作能力	D	1、2、3、4、5
	表达能力	E	1、2、3、4、5
	自主学习能力	F	1、2、3、4、5
因变量: 综合能力 $T = A + B + C + D + E + F$			

Table 5. The meaning of each level of factor**表 5.** 因子各水平含义

水平	含义	重要程度
1	对综合能力提升非常小	*
2	对综合能力提升较小	**
3	对综合能力提升一般	***
4	对综合能力提升较大	****
5	对综合能力提升非常大	*****

4.2.1. 专业技能

对专业技能因子 A, B, C 进行有交互作用的多因子方差分析, 结果如表 6 所示。因子 B 和因子 C 的显著性水平低于 0.05, 差异显著而因子 A 不显著, 即不同水平的实际问题解决能力和软件运用能力对综合能力提升的影响有显著差异, 而理论知识点的理解能力对于综合能力提升的影响是不显著的。A, B, C 三个因子的交互作用也不显著。再用 LSD 方法进行因子各水平间的多重比较, 发现 A, B, C 单个因子各水平间都存在显著的差异。同时图 6 可以看出 A, B, C 三个因子不同水平下的因变量估算平均值, 重要程度越大的因子水平对应的因变量估算值越大; 三个因子对应的因变量估算平均值构成的轮廓图既不相似也不重合, 说明三个因子交互作用不显著。

4.2.2. 全面发展

对于全面发展因子 D, E, F, 同样进行有交互作用的多因子方差分析, 结果如表 7 所示。因子 D 和因子 F 显著性水平低于 0.05, 差异显著而因子 E 不显著, 即只有不同水平的合作能力和自主学习能力对于综合能力提升的影响有显著差异。再用 LSD 方法进行因子各水平间的多重比较, 发现 D, E, F 单个因子各水平间都存在显著的差异。同时, 图 7 可以看出 D, E, F 三个因子中, 重要程度越大的因子水平对应的因变量估算值越大且三个因子交互作用也不显著。

Table 6. Analysis of variance of professional skill**表 6.** 专业技能因素的方差分析

源	III 类平方和	自由度	均方	F	显著性
修正模型	796.071a	22	36.185	12.062	0.000
截距	8787.051	1	8787.051	2929.017	0.000
A	27.276	3	9.092	3.031	0.055
B	87.138	3	29.046	9.682	0.000
C	31.270	3	10.423	3.474	0.036
A * B	11.494	3	3.831	1.277	0.311
A * C	4.349	3	1.450	0.483	0.698
B * C	6.211	3	2.070	0.690	0.569
A * B * C	15.805	2	7.902	2.634	0.098
误差	57.000	19	3.000		
总计	16359.000	42			
修正后总计	853.071	41			

a. R 方 = 0.933 (调整后 R 方 = 0.856)

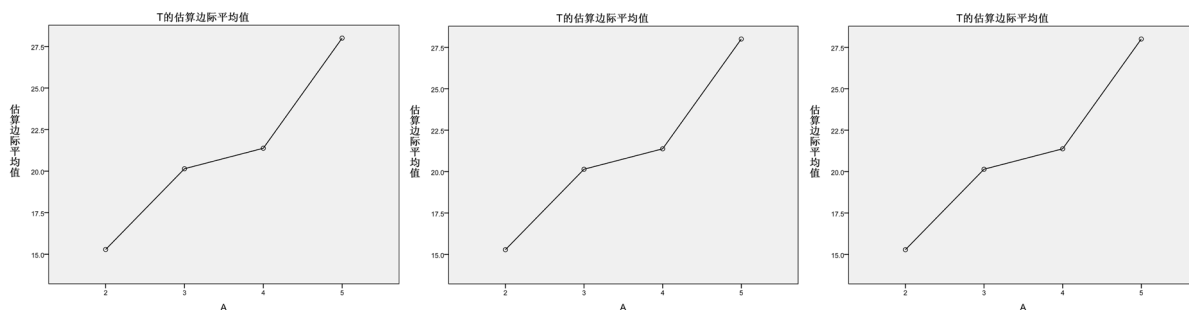


Figure 6. The profile of factors A, B and C
图 6. A, B, C 三因子轮廓图

Table 7. Analysis of variance for overall development
表 7. 全面发展因素的方差分析

源	III 类平方和	自由度	均方	F	显著性
修正模型	789.238a	20	39.462	12.982	0.000
截距	7490.458	1	7490.458	2464.224	0.000
D	37.062	3	12.354	4.064	0.020
E	15.429	3	5.143	1.692	0.199
F	90.033	3	30.011	9.873	0.000
D * E	5.266	2	2.633	0.866	0.435
D * F	0.114	1	0.114	0.037	0.849
E * F	3.672	3	1.224	0.403	0.753
D * E * F	0.000	0	0.0	0.0	0.0
误差	63.833	21	3.040		
总计	16359.000	42			
修正后总计	853.071	41			

a. R 方 = 0.925 (调整后 R 方 = 0.854)

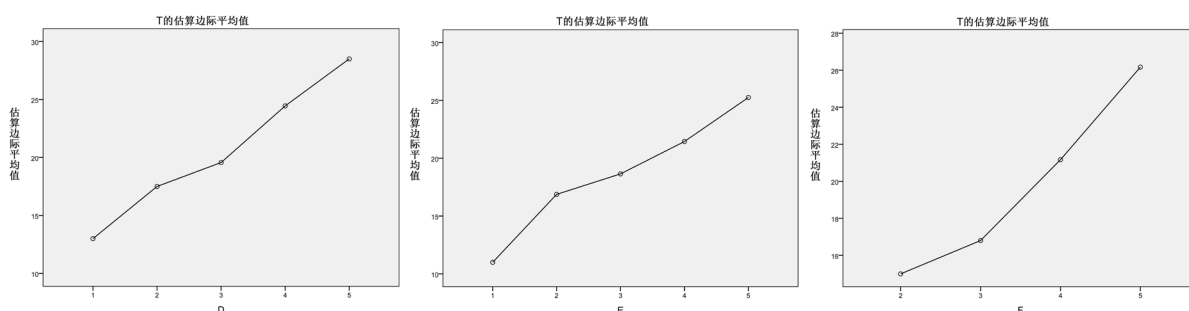


Figure 7. The profile of factors D, E and F
图 7. D, E, F 三因子轮廓图

5. 结论

传统实验课考核形式单一、答案标准化、考试内容局限、考核过程性不强、与实践结合不紧密；绝大部分学生复习时都采用突击记忆的方式，且抄袭借鉴严重；考核成绩完全由老师评分，通过率普遍较高，得分差距不大，衡量不出每个学生学习质量的优劣，对综合能力的提升不大。

综合能力的提升要考虑几个方面的因素:对理论知识的理解、解决实际问题的能力、软件运用能力、合作能力、表达能力、自主学习能力,在考察专业技能的同时得到全面发展。

不同性别,不同年级的学生对能力提升需求最大的都是解决实际问题的能力,但不同成绩水平的学生中,以往成绩较好的同学适应传统考核形式,更倾向于对理论知识的考察。性别方面,男生对于提升软件运用能力的需求远高于女生,而女生对于提升表达能力的的需求远高于男生;年级方面,大二学生对于能力提升的需求较为分散,而大四学生对于能力提升的需求相对集中。

将综合能力分为专业技能类和全面发展类两个角度分别分析。不同水平的解决实际问题的能力和软件运用能力对综合能力提升的影响有显著差异,而理论知识的理解能力对于综合能力提升的影响是不显著的。不同水平的合作能力和自主学习能力对于综合能力提升的影响有显著差异,而不同水平的表达能力对于综合能力提升的影响差异不显著,因子间的交互作用不显著。

6. 建议

通过问卷调查和统计分析,对统计专业实验课考核的非标准化改革给出以下建议:

应对实验课传统考核形式进行改革,不再进行统一试题的知识点考察,避免学生死记硬背的学习方式和突击记忆的复习方式;不再采用统一题目提交试验报告的传统形式,避免学生抄袭借鉴,分数集中的情况。实验课的非标准改革应该着重考察学生解决实际问题的能力、软件运用能力、合作能力、表达能力、自主学习能力等。

实验课的非标准化改革,应该把握以下几个方向:1) 实际问题。新的考核方式应以实际问题为背景,探究解决方法。2) 均衡发展。不同性别的学生在能力方面有不同的优势和需求,考核方式应融合女生需要的表达能力考察和男生需要的软件操作考察。3) 逐级递进。低年級的考察注重学科基础,高年級的考察注重专业技能和合作、表达等能力,以适应即将步入的工作岗位[10]。4) 全面发展。非标准化的考核,应兼顾专业素养和综合素质两个方面。

建议采用的考核形式:1) 平时测验可采用不统一试题的方式,进行随机抽题的实验考核,以巩固专业知识、训练统计软件的使用能力。2) 考核成绩可包含平时课堂交流等方面,鼓励学生在课堂上讲解相应课程的拓展知识,老师同学一起评分,激发学生的自主学习能力。3) 期末考以解决某一实际问题为目的,组成男女生合作的学习小组,不同优势、不同需求的学生负责不同的任务板块进行问题的探究[11],在实际问题中扎实专业知识,促进全面发展。

致 谢

本论文由云南大学校级教育教学改革研究项目,非标准答案考试课程建设项目:《试验设计实验》非标准答案考核资助,并衷心感谢参与此次项目调查的同学。

参考文献

- [1] 孙婧, 王文溥. 高校非标准化考试模式初探[J]. 长治学院学报, 2016, 33(2): 96-97.
- [2] 赵丽萍. 深化教学改革, 探索课程考核非标准化新模式[J]. 继续教育研究, 2006, 5(23): 149-150.
- [3] 唐安民. 统计专业作业设置[J]. 河池学院学报, 2010, 30(增刊): 35-36.
- [4] 李森林. 《计算机操作系统》课程非标准化考试改革[J]. 电脑与电信·基金项目, 2019, 45(3): 45-47.
- [5] 刘希龙, 徐德济. 基于信度分析的调查问卷设计方法[J]. 现代教育, 2015, 10(25): 78.
- [6] 宋肖肖, 白珊, 杨玥娜. 来华留学生对全英文授课教学服务满意度量表的信度和效度分析——以昆明医科大学为例[J]. 昆明医科大学学报, 2021, 42(3): 163.
- [7] 杨维忠, 张甜, 王国平. SPSS 统计分析 with 行业应用案例详解(第四版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2019 (2020.1)

重印).

- [8] 郭栋. 就业视角下的统计学专业人才培养与教学改革研究[J]. 统计与信息论坛, 2017, 32(11): 127-128.
- [9] 关蓉, 苗玉茵, 刘苗. 大学生统计课程学习态度的结构方程模型[J]. 统计学与应用, 2018, 7(2): 90-98.
- [10] 杨洪珍, 陈玉成, 陈昌浩. 某高校毕业生综合能力跟踪调查研究[J]. 统计学与应用, 2019, 8(3): 431-439.
- [11] 刘瑞娟. 在概率统计教学中培养学生的“表达”能力[J]. 创新教育研究, 2018, 6(6): 514-515.

附录

统计专业实验课问卷调查(一卷)

第一部分 基本信息

1. 年级

大二

大三

大四

2. 性别

男

女

3. 以往实验课平均成绩

第二部分 传统考试特点探究

4. 您的实验课考试通常为统一试题考试

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

5. 您的实验课考试复习通常采用突击记忆的方式

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

6. 您的实验课考试成绩是完全由老师评分

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

7. 您的实验课考试通过率很高

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

8. 您对实验课标准化考试满意吗

非常不满意

比较不满意

基本满意

比较满意

完全满意

第三部分 传统考试的缺点

9. 考核性不强, 衡量不出实践能力

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

10. 考试抄袭严重, 不公平

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

11. 不同水平的同学得分差距不大

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

12. 实验课程的标准化考核方式对我的能力提升不大

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

第四部分 能力提升

13. 认为需要提升对理论知识的理解

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

14. 认为需要提升对实际问题的解决能力

非常不符合

比较不符合

基本符合

比较符合

完全符合

15. 认为需要提升软件运用能力

非常不符合 比较不符合 基本符合 比较符合 完全符合

16. 认为需要提升合作能力

非常不符合 比较不符合 基本符合 比较符合 完全符合

17. 认为需要提升表达能力

非常不符合 比较不符合 基本符合 比较符合 完全符合

18. 认为需要提升自主学习能力

非常不符合 比较不符合 基本符合 比较符合 完全符合

统计专业实验课问卷调查(二卷)

1. 性别

男

女

2. 专业

3. 计量经济学建模实验课成绩

4. 应用回归分析实验课成绩

5. 计量经济学建模实验考试后, 您认为能力提升得分为:

能力	得分	1	2	3	4	5
理论知识点						
解决实际问题						
软件运用能力						
合作能力						
表达能力						
自主学习能力						

6. 应用回归分析实验考试后, 您认为能力提升得分为:

能力	得分	1	2	3	4	5
理论知识点						
解决实际问题						
软件运用能力						
合作能力						
表达能力						
自主学习能力						