

全日制应用统计专业硕士培养质量研究

——以上海海事大学为例

邹玉叶, 倪子仙

上海海事大学, 经济管理学院, 上海

收稿日期: 2021年9月28日; 录用日期: 2021年11月25日; 发布日期: 2021年12月2日

摘要

应用统计专业作为大数据时代下的热门专业, 招生规模持续增加。因此, 提高应用统计专业学位研究生的培养质量是高校的当务之急。本文以上海海事大学全日制应用统计专业为例, 首先海选培养质量的评价指标, 然后设计调查问卷收集数据, 再利用相关分析删除重复的指标, 最后借助主成分分析进行指标降维, 以便达到简化培养质量评价指标体系的目的。基于实证分析, 建立一套全日制应用统计专业学位硕士研究生培养质量评价指标体系。

关键词

相关分析, 主成分分析, 指标体系

Study on Training Quality of Full-Time Master's Degree in Applied Statistics

—A Case of Shanghai Maritime University

Yuye Zou, Zixian Ni

School of Economics and Management, Shanghai Maritime University, Shanghai

Received: Sep. 28th, 2021; accepted: Nov. 25th, 2021; published: Dec. 2nd, 2021

Abstract

As a popular major in the era of big data, the enrollment scale of applied statistics continues to increase. Therefore, it is urgent for universities to improve the training quality of applied statistics graduates. Taking the full-time applied statistics major of Shanghai Maritime University as an

example, this paper firstly selected the evaluation index of cultivation quality, then designed a questionnaire to collect data, then used correlation analysis to delete the repeated index, and finally used principal component analysis to reduce the dimension of the index, so as to achieve the purpose of simplifying the evaluation index system of cultivation quality. Based on the empirical analysis, a set of evaluation index system for the cultivation quality of full-time applied statistics graduate students is established.

Keywords

Correlation Analysis, Principal Component Analysis, Index System

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

随着经济的快速发展,我国对教育尤其是高等教育越发重视。研究生教育作为高等教育的重要一部分,一方面,研究生教育的发展能够为国家科研领域输送优秀人才。另一方面,大量的应用型岗位也对高学历人才有着较高的需求。因此,我国的专业学位研究生招生规模持续增加。专业学位研究生教育在未来会成为研究生教育中必不可少的一部分。应用统计专业作为大数据时代背景下的热门专业,建立一套培养质量的指标体系非常重要。

高等教育的评价体系受到国内外学者的广泛关注,张勇等[1]针对工程硕士的培养,从硬件设施建设、导师队伍建设、研究生考核体系建设等方面构建了创新及创业能力质量保障体系。O'Connor等[2]通过定量和定性的方法对研究生培养质量进行了评价。梁子茵等[3]利用扎根理论法给出了一套研究生培养质量的指标体系框架,在“3T”模式下的研究生培养质量最高。更多相关研究成果可参考[4][5][6]。

为了提高全日制应用统计专业学位硕士研究生的培养质量,本文以上海海事大学为例,从定性和定量两个方面建立培养质量评价体系。首先,海选培养质量的评价指标,通过设计调查问卷获取数据。然后,利用相关分析删除反映信息重复的指标,再借助主成分分析对研究生培养质量评价结果影响小的指标进行筛选。旨在找出研究生质量过程中存在的具体问题,尝试提出可行性对策,提高全日制应用统计专业学位硕士研究生培养质量。

2. 调查问卷结果分析

为了把握应用统计专业硕士研究生的培养方向,构建科学的、合理的培养体系,本文以上海海事大学应用统计专业硕士毕业生为调查对象,设置了包括基础信息、培养方案、教学质量、导师管理、研究生管理、培养环境、工作评估、毕业论文、专业实践等9个方面的调查内容。共发放调查问卷98份,回收有效问卷86份,问卷覆盖率达到87.76%。

2.1. 培养方案

培养方案的修订涉及到研究生整个培养环节,对研究生的培养至关重要。在研究生的培养方案调查过程中,研究生对上海海事大学应用统计专业硕士的培养目标、培养年限、培养方向、课程设置以及培养质量总体评价进行满意度调查,具有情况见表1:

Table 1. Satisfaction survey form for training program**表 1.** 培养方案满意度调查表

类别	非常满意	比较满意	一般满意	不满意	非常不满意	合计
培养目标	52	24	10	0	0	86
培养年限	67	16	3	0	0	86
培养方向	51	27	8	0	0	86
课程设置	60	15	11	0	0	86
培养质量	51	12	23	0	0	86

2.2. 教学内容

在教学方面的调查中, 研究生对教学方式、教学内容、课后互动进行评价。其中, 在教学方式的调查中, 69 名学生选择“学生试讲”的教学方法。在教学内容的调查中, 71 名学生认为教学进度合理, 73 名学生认为教学难度合理。在课后互动调查中, 55 名学生建议通过微信群或 QQ 群与老师交流。

2.3. 导师管理

从导师的年龄、职称、主持项目、发表论文、指导频率以及学生对导师科研能力和指导方面进行调查。大部分导师具有高级职称, 年龄在 40~49 岁。绝大部分学生不清楚导师主持项目和发表论文情况, 大部分导师能做到一周指导一次。90% 的学生对导师的科研能力和指导方面非常满意或比较满意。

2.4. 研究生管理

在研究生管理调查中, 从生源、是否跨专业考研、读研前是否工作、是否获得资助以及是否参与导师的项目进行调查, 其中 10 名学生本科毕业于 985 或 211 院校, 12 名学生是跨专业考研, 7 名学生读研之前工作过, 38 名学生参与过导师的项目, 所有学生都获得过奖学金或助学金。

2.5. 培养环境

专业硕士的培养不仅依靠导师与课堂教学, 学校及学院提供便利、专业的科研及实验环境也是必不可少的保障。在培养环境的调查中, 从图书馆资源、实验条件、学术活动、科研经费进行调查, 其中, 71 名学生认为图书馆资源可以满足需求, 61 名学生认为实验条件可以满足需求, 39 名学生认为学术活动可以满足日常学习, 43 名学生没有申请过科研经费。

2.6. 毕业论文

论文考核是应用统计专业硕士培养体系中至关重要的一环。在毕业论文的调查过程中, 从毕业论文的选题、毕业要求进行调查, 其中 7 名学生的毕业论文来自导师的项目, 50 名学生的毕业论文是自选题目。36 名学生赞成发表 F 类及以上期刊的论文作为毕业标准, 51 名学生赞成写专业案例。

2.7. 专业实践

专业实践是专业硕士培养的一个重要环节。在专业实践的调查过程中, 从实践单位、企业导师指导、学生对实践单位的满意度进行调查。其中, 25 名学生参与学校的实践基地, 42 名学生是自己投简历联系的实践单位, 19 名学生是两种结合的方式完成实践实习。76 名学生对实践单位满意, 但是企业导师参与度不高, 只有 15 名学生的企业导师经常指导。

2.8. 就业情况

研究生就业情况是检验研究生培养质量的重要指标。在就业情况调查过程中, 从学校的培养工作和实践实习对工作的影响进行调查。其中, 70 名学生认为研究生培养工作对毕业后的工作产生较大影响, 62 名学生认为实践实习可以提高工作能力。

3. 指标体系构建

为了方便量化分析, 本文拟选取生源情况、导师指导状况、教学模式、学生就业情况、学校资源等 5 个方面进行分析, 以简化全日制应用统计专业硕士研究生培养质量指标体系。

3.1. 指标的选取

本文根据上述 5 个方面选取了如下 16 个指标构建评价研究生培养质量的指标体系: 培养目标满意程度(X_1), 培养年限满意程度(X_2), 应用统计专业硕士的培养方向满意程度(X_3), 课程设置满意程度(X_4), 培养质量总体评价(X_5), 导师科研能力满意度(X_6), 导师指导满意度(X_7), 校外导师指导满意度(X_8), 生源质量(X_9), 研究生性别(X_{10}), 本科专业是否与统计专业相关(X_{11}), 图书资源(X_{12}), 学术活动(X_{13}), 科研经费申请状况(X_{14}), 论文发表情况(X_{15}), 是否参与导师项目(X_{16})。

3.2. 相关性检验

由于主成分分析是一种基于数据的相关性矩阵的数据降维方法, 因此在使用主成分分析法之前, 首先需要对数据进行相关性分析。本文拟采用 Bartlett 球度检验与 KMO 检验以验证各变量间是否存在显著的相关性, 判断变量是否适合做主成分分析。

3.3. 主成分分析

由于协变量间可能存在多重共线性, 从而导致模型估计效果变差。因此本文将采用主成分分析法进行降维。具体实施步骤如下:

1) 计算相关系数矩阵

本文根据已知的指标计算相关系数矩阵或者协方差矩阵, 并提取主成分。

2) 确定主成分

计算每个主成分的方差贡献率和累积方差贡献率。在累积方差贡献率达到 90% 时, 确定主成分。

3) 确定主成分表达式

根据计算得到的主成分的载荷矩阵, 并且结合之前计算得到的特征值对应的得分系数矩阵得到各个主成分的表达式。

4. 实证分析

4.1. 数据的选取

本文选取了 16 个定性与定量指标, 在进行实证分析之前, 将这些指标进行处理, 将满意度、生源质量、生源地和校外导师指导情况转化为 1~4 的数值型数据, 将学生是否参与过导师项目, 学校图书资源是否够用, 学校实验条件转化为 0, 1 (否为 0, 是为 1) 两点数据。

4.2. KMO 检验和巴特利特检验

一般情况下, KMO 值超过 0.6, 数据合适做主成分分析。结果显示模型通过了 KMO 检验和巴特利特检验, 见表 2, 表明指标适合做主成分分析。

Table 2. KMO test and Bartlett test
表 2. KMO 检验和巴特利特检验

KMO 检验和巴特利特检验		
KMO 取样适切性量数		0.69
巴特利特球形度检验	近似卡方	415.581
	自由度	120
	显著性	0.000

当选入 5 个主成分时, 累积方差百分比能够达到 80.7%, 见表 3。因此, 本文将 16 个指标降维为 5 个主成分, 并且计算出成分矩阵, 见表 4。

Table 3. Explanation table of total variance
表 3. 总方差解释表

总方差解释			
成分	特征值	方差百分比	累积百分比
1	2.827	44.1	44.1
2	0.717	11.2	55.3
3	0.657	10.2	65.6
4	0.537	8.3	74
5	0.429	6.7	80.7

Table 4. Component matrix table
表 4. 成分矩阵表

	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4	主成分 5
X ₁	0.938	-0.02	0.162	0.055	0.038
X ₂	0.739	0.216	-0.313	0.187	-0.174
X ₃	0.846	-0.315	0.024	0.057	-0.143
X ₄	0.895	-0.243	0.243	-0.053	-0.044
X ₅	0.93	-0.214	0.114	-0.038	-0.016
X ₆	0.593	0.558	0.02	-0.243	0.439
X ₇	0.631	0.639	-0.156	-0.25	0.245
X ₈	-0.306	-0.05	0.739	-0.473	0.033
X ₉	-0.38	0.397	0.615	0.655	0.098
X ₁₀	-0.88	-0.561	-0.141	0.204	0.762
X ₁₁	0.129	0.031	0.129	0.063	-0.132
X ₁₂	0.092	-0.255	-0.041	-0.358	0.117
X ₁₃	0.195	0.029	0.089	0.355	0.105
X ₁₄	0.604	-0.112	-0.208	-0.112	0.116
X ₁₅	-0.078	0.259	-0.195	0.33	0.022
X ₁₆	-0.072	-0.073	0.063	0.457	-0.022

4.3. 结论

利用 SPSS 对变量进行了 KMO 检验和巴特利特检验, 结果表明其适合做主成分分析。利用主成分分析将评价体系的 16 个指标降维到 5 个指标。

5. 总结

本文通过调查问卷获取数据, 通过海选研究生培养质量的评价指标, 建立全日制应用统计专业学位研究生培养质量的宽口径评价指标体系。鉴于评价研究生培养质量的指标较多, 并且部分指标间呈现出高度的相关性。因此, 本文利用 KMO 和巴特利特检验, 对相关性进行检验, 利用主成分分析法进行降维, 达到简化培养质量评价指标体系的目的。最终建立一套包括导师指定参考书目、过程考核力度、奖学金制度等 5 个指标的全日制应用统计专业学位硕士研究生培养质量评价指标体系。

基金项目

本文由上海海事大学一流本科课程线上线下混合式课程资助。

参考文献

- [1] 张勇, 王兆君, 王好臣. 机械工程硕士创新、创业能力培养模式及质量保障体系[J]. 教书育人(高教论坛), 2015(12): 34-35.
- [2] O'Connor, T., Moore, Z., Watson, C., Rohan, N., Murray, B., Burke, A.M., Husain, M., Patton, D., Shannon, M., Wynne, M. and Crowley, I. (2018) The Evaluation of an Early Graduate Educational Intervention. *Nurse Education in Practice*, **31**, 29-34. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2018.04.007>
- [3] 梁子茵, 殷红梅. 基于“3T”模式的硕士研究生培养质量评价指标体系的构建与评价[J]. 高教论坛, 2020(10): 105-110.
- [4] 胡春平, 刘斯伟, 许焯婧. 研究生教育质量影响因素分析[J]. 吉林省教育学院学报: 下旬, 2016, 32(6): 105-111.
- [5] 王红, 欧阳宗书, 袁雯, 等. 深化专业学位研究生教育综合改革提高专业学位研究生培养质量[J]. 学位与研究生教育, 2016(1): 7-24.
- [6] 赵志冲, 田甜. 全日制专业学位研究生培养质量评价指标体系的建立[J]. 科教文汇, 2019(11): 53-54.