

# 新工科背景下统计学基础拔尖创新人才 培养质量的应用研究

李纯净, 董艺, 柴雅婷, 袁晓惠\*

长春工业大学, 吉林 长春 130012

**摘要** 如今, 工程科技的不断进步和创新成为人类社会发展的关键推动力。在新工科的背景下, 培养基础学科的顶尖创新人才已成为我国高等教育强国建设的重要战略任务。本文通过梳理总结高校拔尖人才的培养经验, 结合统计学专业特色, 对统计学基础拔尖创新人才培养质量的教学平台与教学方法进行了研究探索, 并设计调查问卷对人才培养质量的影响因素进行实证分析, 给出了新工科背景下统计学基础拔尖创新人才培养质量的研究方法与建议。

**关键词** 新工科; 统计学; 人才培养质量

## The Application Research on the Cultivation Quality of Outstanding and Innovative Talents in the Field of Statistics under Background of New Engineering

Li Chunjing, Dong Yi, Chai Yating, Yuan Xiaohui\*

Changchun University of Technology, Changchun, Jilin 130012

**Abstract** : The continuous advancement and innovation in engineering and technology have become key driving forces for the development of human society. Under the context of new engineering disciplines, cultivating top-tier innovative talents in fundamental disciplines has become a critical strategic task in building China into a strong higher education nation. This paper reviews and summarizes the cultivation experiences of outstanding talents in universities, combines the characteristics of the statistics discipline, and explores the teaching platforms and methods for cultivating top-tier innovative talents in statistics. An empirical analysis is conducted through a survey questionnaire to examine the factors influencing talent cultivation quality. The study presents research methods and recommendations for enhancing the quality of cultivating outstanding and innovative talents in statistics within the new engineering discipline framework.

**Keywords** : new engineering; statistics; talent cultivation quality

## 引言

党的二十大报告强调了“为党育人、为国育才”的重要性, 特别指出要提升人才自主培养质量, 重点培养拔尖创新人才。这些人才是国家科技创新和社会经济发展的关键。新时代的拔尖创新人才不仅需要扎实的学科基础和科研能力, 还应具备创新意识、团队合作、跨学科思维和领导才能等综合素质, 以及社会责任感等人文素养, 这样能提高创新成果的有效转化率。统计学作为数据时代的关键学科, 其拔尖创新人才的培养尤为重要, 需要改革教育体制、课程设置和教学方法, 注重个性化培养, 挖掘学生潜能。本文旨在探索新工科背景下统计学基础拔尖创新人才的培养模式, 整合教学平台与方法, 推动科研创新。

## 一、文献综述

### (一) “新工科”建设

党的十八大以来, 习近平总书记多次指出, 未来几十年, 新

一轮科技革命和产业变革将同我国加快转变经济发展形成历史性交汇, 工程科技进步和创新成为推动人类社会发展的重要引擎。

自2016年“新工科”概念提出以来, 教育部迅速推进建设, 形成

了“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”, 旨在探索新时代工

项目/基金信息: 2023年吉林省高教科研重点课题, 新工科背景下统计学类课程的数字化教学资源平台建设研究, JGJX2023C29; 吉林省教育科学“十四五”规划2023年度一般课题, 统计学类基础拔尖创新人才培养模式研究, GH23347; 2022年吉林省高等教育教学改革研究课题, 立德树人背景下统计专业实验课程教学改革研究与实践, 20224BRW2A70048。

作者简介:

李纯净(1980—), 女, 理学博士, 长春工业大学数学与统计学院副教授(长春130012);

董艺(2001—), 女, 长春工业大学数学与统计学院硕士研究生(长春130012);

柴雅婷(1999—), 女, 长春工业大学数学与统计学院硕士研究生(长春130012);

通讯作者: 袁晓惠(1983—), 女, 理学博士, 长春工业大学数学与统计学院教授。

科教育的中国模式<sup>[1]</sup>。新工科建设旨在培养具备“新素养”的未来工程人才。李慧等指出，课程思政应融入新工科专业建设，培养适应未来变化的高质量人才，实现教书与育人的统一<sup>[2]</sup>。周波超等通过对比中美校企合作模式，提出了改进建议，为新工科建设提供参考<sup>[3]</sup>。

### （二）基础拔尖人才培养

随着创新业态的兴起，传统理科和工科教育已无法满足时代需求，大学教育亟需转型。“新工科”强调科学、人文、工程的交叉融合，培养具备学科知识、整合能力、全球视野、领导力和实践能力的复合型人才，以应对复杂多变的社会环境，推动科技创新和社会发展。习近平总书记提出，“要全方位谋划基础学科人才培养”“走好基础学科人才自主培养之路”。基础学科是国家创新发展的关键，培养拔尖创新人才是重大战略任务。然而，国内关于研究型大学拔尖创新人才学业经历的研究主要集中在“制度”视角，探讨高校体制机制如何影响学生的学习效果，如马廷奇<sup>[4]</sup>，朱红<sup>[5]</sup>，李雄鹰<sup>[6]</sup>。还有部分研究通过调查高校拔尖计划的学生现状，提出相关对策建议，为新时期加强高校基础学科拔尖创新人才培养提供依据和参考，如王磊<sup>[7]</sup>，张强<sup>[8]</sup>，徐艳茹<sup>[9]</sup>。魏署光和陈敏认为要通过深入研究基础学科拔尖人才的成长发展规律、扎根中国大地培养基础学科拔尖人才的有效方法和高校基础学科拔尖人才培养效果评价机制，推动新时代高校基础学科拔尖人才培养质量提升<sup>[10]</sup>。

### （三）统计学专业人才培养

随着数据时代的到来，统计学专业成为新时代发展的重要支撑学科，拔尖创新人才培养效益日益凸显。国内学者对统计学人才培养进行了大量研究。傅德印建议从国家到高校层面创新制度和机制，加强专业建设，推动目标定位和人才培养体系的创新<sup>[11]</sup>。高爽提出构建创新创业人才培养模式，提升学生实践能力和社会竞争力<sup>[12]</sup>。赵丽萍等结合临床数据分析大赛，探讨了新医科人才培养的教学改革<sup>[13]</sup>。

## 二、统计学类拔尖创新人才培养的教学平台与方法研究

在统计学领域，培养拔尖创新人才是教育的重要任务。本文结合统计学专业特色，探索新工科背景下统计学基础拔尖创新人才的培养模式，重点研究教学平台与教学方法的创新。

### （一）教学平台研究

1. 数字化教学资源平台：建设新工科背景下的统计学课程数字化平台，整合高等数学、概率论等课程，依托虚拟教研室和智慧课堂，实现线上线下融合，构建“智能+”时代的优质资源库。

2. 课程思政融合：探索“三位一体”课程思政模式，将思政教育融入统计学课程，提升学生的法律意识、道德素养和社会责任感，培养具有爱国情怀的统计学人才。

3. 竞赛平台管理体系：整合全国SAS数据分析大赛等竞赛资

源，搭建数字化教学平台，满足教师、学生和管理员的需求，支持竞赛报名、作品管理和证书发放等功能。

### （二）教学方法研究

1. 优化素质教育：通过思政课程和人文艺术课程，培养学生的胸怀格局、家国情怀和人文素养，强化思政引领作用。

2. 大师引领师资建设：构建“大师+名师+导师”体系，聘请大师引领学术研究，名师授课提升课程质量，导师全程指导学生成长。

3. 优化培养模式：基于“全人教育”理念，借鉴书院制模式，推行个性化培养和小班教学，深化教学改革，构建科学的课程体系。

4. 导师制度：设立“育人导师”和“班级导师”，由一流专家和一线教师分别负责学生的学业、思想和生活关怀。

5. 学科交叉与产学融合：推进科教协同育人，打破学科壁垒，依托实训基地和竞赛平台，提升学生的创新创业能力。

### （三）探索与创新

1. 虚拟教研室与大数据融合：构建基于大数据的虚拟教研室平台，促进优质课程共建共享，推动基层教学组织建设。

2. 课程思政与信息化改革：通过信息化教学手段，结合专业案例和社会经济数据，挖掘德育元素，提升学生的统计分析和问题解决能力。

3. 竞赛平台建设：以赛促教、以赛促学、以赛促研，通过竞赛平台推动教育教学改革，全面培养学生的专业技能和实践能力。

## 三、统计学基础拔尖创新人才培养质量的影响因素分析

本节通过问卷调查（回收652份有效问卷），探讨影响统计学基础拔尖创新人才培养的关键因素，基于解释结构模型和三螺旋理论，构建了素质结构、培养结构和知识结构三个维度的分析框架。

### （一）基于解释结构模型和三螺旋理论的影响因素构建

本文借鉴李高中的应用型创新人才培养解释结构模型<sup>[14]</sup>，基于“三螺旋理论”，将院校、企业、环境三个层面缩小至院校层面，构建了素质结构、培养结构和知识结构三个维度的影响因素。解释结构模型由J.N.沃菲尔德提出，用于分析复杂社会经济系统的结构问题。三螺旋理论由亨利·埃茨科维兹和劳埃德·雷德斯多夫提出，用于分析知识经济时代政府、产业和大学之间的互动关系。三者相互作用，形成螺旋上升的“三重螺旋”关系。在统计学基础拔尖创新人才培养中，知识、培养和素质三者紧密相连，构成了人才培养的“三重螺旋”。

基于解释结构模型和三螺旋理论，将影响因素分为素质结构（思政建设  $X_1$ ）、培养结构（师资力量  $X_2$ 、学习资源  $X_5$ 、培养模式  $X_6$ 、学校政策  $X_8$ ）和知识结构（课程设置  $X_3$ 、实验与实践机会  $X_4$ 、竞赛培养  $X_7$ ）。问卷采用1-5标度法评估各因素的重要性。

表1 统计学基础拔尖创新人才培养质量的影响因素

维度	因素	说明
素质结构	思政建设	开展教育、引导和实践思想政治教育等
培养结构	师资力量	教师是否具有实践能力、是否有实践经验丰富的外聘教师、是否对本校教师进行专业培训等
	学习资源	奖评机制、实验室、图书资料等是否满足需要
	培养模式	是否具有适合统计学人才培养的培养模式
	学校政策	各项规章制度、考奖评机制是否利于人才培养
知识结构	课程设置	统计学专业课程设置是否合理
	实验与实践机会	学校是否为学生提供试验与实践机会
	竞赛培养	是否积极组织和参加学科竞赛

## (二) 信效度分析

如表2所示,克隆巴赫系数为0.827,大于0.7,证明数据一致性和可信度较高。KMO值为0.953,大于0.7,且巴特利特球形度检验结果的显著性为0.000,小于0.05,说明统计学基础拔尖创新人才培养影响因素数据具有良好的信效度,说明调查数据具有可靠性和有效性。

表2 信效度分析

克隆巴赫系数	0.827
KMO值	0.953
巴特利特球形度检验	近似卡方
	6928.052
	自由度
	28.000
	显著性
	0.000

## (三) 因子分析

为了更好地了解哪些因素如何影响统计学基础拔尖创新人才的培养和发展,本文通过因子分析获得各影响因素的权重,一般来讲,权重越大,说明该指标对地方院校统计学基础拔尖创新人才培养质量的影响就越大,有助于优化学校的教育环境和培养模式,进一步提升统计学专业的教育质量和学术水平。

表3 总方差解释

成分	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %
1	6.564	82.049	82.049	6.564	82.049	82.049
2	0.566	7.073	89.122	0.566	7.073	89.122
3	0.242	3.020	92.142			
4	0.183	2.285	94.428			
5	0.145	1.807	96.235			
6	0.128	1.601	97.836			
7	0.095	1.186	99.022			
8	0.078	0.978	100.000			

提取方法: 主成分分析法。

表4 成分得分系数矩阵

影响因素	成分1	成分2
思政建设	0.106	1.259
师资力量	0.143	-0.177
课程设置	0.142	-0.118
实验与实践机会	0.142	-0.033
学习资源	0.143	-0.266
培养模式	0.144	-0.230
竞赛培养	0.137	-0.005
学校政策	0.141	-0.107

提取表3中特征值累计贡献率大于等于85%的因子个数,选出了两个因子,累计方差贡献率为89.122%,由表4得因子得分函数为

$$Z_1 = 0.106X_1 + 0.143X_2 + 0.142X_3 + 0.142X_4 + 0.143X_5 + 0.144X_6 + 0.137X_7 + 0.141X_8$$

$$Z_2 = 1.259X_1 - 0.177X_2 - 0.118X_3 - 0.033X_4 - 0.266X_5 - 0.230X_6 - 0.005X_7 - 0.107X_8$$

根据因子分析,第一个因子“教学环境”包含师资力量、课程设置、实验与实践机会、学习资源、培养模式、竞赛培养和学校政策。这些因素共同优化教育资源配置,激发学生创新思维和实践能力,提升综合素质,增强未来竞争力。良好的教学环境是培养高素质人才的基础。第二个因子“思政建设”侧重于培养学生的学术诚信和社会责任感,确保数据分析的伦理性科学性。思政教育帮助学生关注社会效益和公平正义,激发其参与社会进步的动力,推动国家发展。加强思政建设是提升人才培养质量的重要保障。

综上,“教学环境”直接提升学生的学术和创新能力,“思政建设”间接促进全面素质发展。两者相辅相成,共同推动统计学专业人才的高质量培养。

## 四、结论及建议

本文针对新工科背景下统计学基础拔尖创新人才的培养,提出了教学平台、教学方法及影响因素的研究方法与建议,旨在推进数字化教学资源平台建设,促进课程思政与技能培养融合,并以竞赛为引导创新教学方法。

第一,比较研究法:结合新工科特点,推进线上线下结合的教学模式,创新多媒体课件,融入统计软件实例。通过观察法调研省属高校数字化教学资源平台现状,探讨共性及个性问题,推动高校统计类课程数字化平台建设。

第二,案例分析法:从能力和德育两个维度,将课程思政融入案例教学和实践教学,培养具有品德、应用能力和创新创业能力的高素质人才。通过案例教学法,将思政元素融入假设检验等教学内容,帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观。

第三,文献调查法:关注新工科背景下统计学类数字化教学

资源平台的前沿与热点，鼓励学生参加学科竞赛，设计“专业与共享型案例”库，将研究性、创新性内容引入教学平台。通过竞赛平台，激发学生主观能动性，提升知识实用性，并在数字化平台上建立竞赛论文库，促进师生互动。

第四，因子分析法：优化教学环境，构建多元化学术支持体

系，提供丰富实践机会，强化学生动手能力和创新思维。加强校企合作，设立实习基地和科研项目，融入思政元素，培养学生思想政治素质和社会责任感，全面提升统计学拔尖创新人才的培养质量。

## 参考文献

- [1] 周静, 刘全菊, 张青. 新工科背景下实践教学模式的改革与构建 [J]. 实验技术与管理, 2018, 35(03):165-168+176.
- [2] 李慧, 李亮, 刘淞佐. 新工科视角下课程思政建设挑战及应对策略 [J]. 黑龙江高教研究, 2023, 41(04):157-160.
- [3] 周波超, 孙国强, 王超. 新工科建设背景下校企合作模式研究与实践探索 [J]. 教育教学论坛, 2023, (51):5-8.
- [4] 马廷奇. 一流学科建设与拔尖创新人才培养 [J]. 国家教育行政学院学报, 2019, (03):3-10.
- [5] 朱红. 建构一流本科生科研参与的大学环境——基于挑战与支持视角的质性研究 [J]. 国家教育行政学院学报, 2019, (04):47-54.
- [6] 李雄鹰, 秦晓晴. “拔尖计划”学生学习性投入与学习收获的关系研究——兼论大学生深度学习的推进 [J]. 江苏高教, 2019, (12):102-108.
- [7] 王磊, 蒋莹, 明桦, 等. 基础学科拔尖学生培养模式对大学生创造性的影响 [J]. 黑龙江高教研究, 2020, 38(01):71-76.
- [8] 张强, 徐孝刚. 基础学科拔尖培养计划学生德育现状调查研究 [J]. 山东师范大学学报(自然科学版), 2021, 36(02):188-192.
- [9] 徐艳茹, 刘继安, 王培菁, 等. 基础学科拔尖计划项目本科生学业历程的自我塑造研究 [J]. 江苏高教, 2022, (11):32-38.
- [10] 魏署光, 陈敏. 本科生学习效果影响机制研究——基于华中科技大学SSLD的分析 [J]. 高等工程教育研究, 2016, (02):167-173.
- [11] 傅德印. 新时代统计学专业人才培养创新及路径 [J]. 统计学报, 2023, 4(01):17-22.
- [12] 高爽. 应用型高校经济统计学专业创新创业人才培养模式探索 [J]. 科技创业月刊, 2021, 34(04):113-116.
- [13] 赵丽萍, 刘文, 蒋涛, 等. 从“首届临床数据分析大赛”浅谈临床试验统计学的人才培养 [J]. 中国卫生统计, 2023, 40(04):590-592.
- [14] 李高申. 应用型创新人才培养影响因素分析及对策 [J]. 中国成人教育, 2017, (05):69-71.