

# 基础数学与统计课程对本科生创新创业实践能力的影响与群体分异研究

——基于上海立信会计金融学院的实证分析

邱琪琪, 王珏钰, 王艺红\*

上海立信会计金融学院统计与数学学院, 上海

收稿日期: 2026年2月11日; 录用日期: 2026年3月10日; 发布日期: 2026年3月18日

## 摘要

为支撑应用型高校创新创业人才培养, 亟需实证检验基础数学与统计课程对本科生创新创业实践能力的实际作用。本研究基于上海立信会计金融学院188名本科生的课程成绩与科创数据, 结合斯皮尔曼相关分析与层次聚类, 系统考察《数学分析》(理论型)与《数理统计》(工具型)的影响差异及群体分异。结果表明: 1) 基础课程整体与双创能力显著正相关( $r = 0.65 \sim 0.69, p < 0.001$ ), 但《数学分析》的预测力( $r = 0.665$ )远高于《数理统计》( $r = 0.369$ ), 凸显抽象思维训练的核心价值; 2) 过程性投入度(基于学习时长、作业独立完成度、课堂互动质量等多维指标构建的复合变量)与双创能力显著负相关( $r = -0.586$ ), 揭示真实学业能力比表层学习行为更关键; 3) 学生可划分为“双优型”(29.3%)、“主流型”(35.1%)与“挑战型”(35.6%)三类, 能力转化效率存在结构性差异。研究基于认知迁移理论与布鲁姆教育目标分类学, 深入阐释了理论课程深层认知加工相较于工具课程程序性知识的高阶迁移优势。研究建议通过分层教学、课程内容优化与能力导向评价, 实现创新人才精准培养。

## 关键词

基础数学与统计课程, 创新创业实践能力, 群体分异, 分层教学, 过程性评价

# A Study on the Impact of Basic Mathematics and Statistics Courses on Undergraduates' Innovation and Entrepreneurship Practical Competence and Group Differentiation

—An Empirical Analysis Based on Shanghai Lixin University of Accounting and Finance

\*通讯作者。

文章引用: 邱琪琪, 王珏钰, 王艺红. 基础数学与统计课程对本科生创新创业实践能力的影响与群体分异研究[J]. 教育进展, 2026, 16(3): 964-973. DOI: 10.12677/ae.2026.163570

Qiqi Qiu, Jueyu Wang, Yihong Wang\*

School of Statistics and Mathematics, Shanghai Lixin University of Accounting and Finance, Shanghai

Received: February 11, 2026; accepted: March 10, 2026; published: March 18, 2026

## Abstract

To support the cultivation of innovative and entrepreneurial talents in application-oriented universities, it is urgent to empirically examine the actual impact of fundamental mathematics and statistics courses on undergraduates' innovation and entrepreneurship practice ability. Based on course grades and innovation data of 188 undergraduates from Shanghai Lixin University of Accounting and Finance, this study systematically investigates the differential effects and group differentiation of Mathematical Analysis (theory-oriented) and Mathematical Statistics (tool-oriented) using Spearman correlation analysis and hierarchical clustering. The results indicate that: 1) Overall, fundamental courses are significantly positively correlated with innovation and entrepreneurship ability ( $r = 0.65\sim 0.69$ ,  $p < 0.001$ ), but the predictive power of Mathematical Analysis ( $r = 0.665$ ) is significantly higher than that of Mathematical Statistics ( $r = 0.369$ ), highlighting the core value of abstract thinking training; 2) Process engagement (a composite variable constructed based on multi-dimensional indicators including study duration, homework independence, and classroom interaction quality) is significantly negatively correlated with innovation and entrepreneurship ability ( $r = -0.586$ ), revealing that authentic academic ability is more critical than surface learning behaviors; 3) Students can be classified into three types: "Dual-Excellent" (29.3%), "Mainstream" (35.1%), and "Challenge" (35.6%), with structural differences in ability transformation efficiency. Based on the Transfer of Learning theory and Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, this study deeply explains the higher-order transfer advantages of deep cognitive processing in theoretical courses compared to procedural knowledge in tool courses. The study recommends achieving precise cultivation of innovative talents through stratified teaching, curriculum content optimization, and ability-oriented evaluation.

## Keywords

Fundamental Mathematics and Statistics Courses, Innovation and Entrepreneurship Practice Ability, Group Differentiation, Stratified Teaching, Process-Oriented Evaluation

Copyright © 2026 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

高校肩负着培养具有创新精神与实践能力的高质量人才的核心使命。党的二十大报告明确提出，要深入实施科教兴国、人才强国和创新驱动发展战略，统筹推进教育、科技、人才一体化发展。作为人才培养主阵地与科技创新策源地，高校亟需厘清基础课程学习与学生创新创业实践能力之间的内在关联，以优化育人体系、提升培养效能。

基础数学与统计课程在理工及经管类专业人才培养中具有奠基性作用，其核心价值在于系统塑造学生的逻辑思维、抽象推理与定量分析能力。《数学分析》《数理统计》等课程，不仅是后续专业学习的必要工具，更是孕育科学思维与创新素养的关键载体。当前教育实践普遍认同，扎实的基础课程学习能够

有效支撑本科生的创新创业实践。然而，这一共识仍亟需微观层面的实证证据予以细化：不同性质的基础课程(如侧重理论推演的《数学分析》与侧重方法应用的《数理统计》)对双创能力的影响是否存在显著差异？课程学习中的过程性投入与真实学业能力，何者更能预测高质量的创新实践表现？学生群体在“基础-创新”转化路径上是否呈现类型化分异？现有研究主要从三个维度展开探索。

其一，课程教学改革聚焦教学模式创新。杨凯凡等(2025)以《数学分析》为例，探讨数字时代混合式教学的系统重构路径[1]；陈武鹏(2022)通过高等数学分类教学实践，验证了因材施教对提升学业表现的有效性[2]。此类研究虽优化了教学过程，但较少追踪课程学习成果向创新创业能力的转化机制。

其二，本科生科研参与影响因素研究较为丰富。梁志星等(2024)基于 I-E-O 模型揭示环境支持与个体动机对科研参与的复杂作用[3]；杨冰(2025)则发现学业成绩、导师指导与科研平台显著影响科创产出[4]。然而，这些研究多将课程成绩作为控制变量，未深入剖析不同基础课程的学习质量如何差异化驱动创新实践。

其三，创新能力评价体系逐步完善。罗胤等(2025)基于 OBE 理念构建了科创能力综合评价模型[5]，为能力量化提供方法支撑，但尚未与基础课程学习建立有效联结。

综上，现有研究虽取得积极进展，但在三方面仍显不足：一是缺乏基础课程成绩与创新创业实践能力关联强度的直接检验；二是忽视理论型与工具型课程影响的异质性；三是较少从学生群体视角考察“基础-创新”转化效率的结构性差异。基于此，本研究以上海立信会计金融学院统计与数学学院 188 名本科生为样本，系统考察基础数学与统计课程对创新创业实践能力的影响机制与群体分异。聚焦以下核心问题：1) 基础课程综合表现是否显著正向预测双创能力？2) 《数学分析》与《数理统计》的作用是否存在分化？3) 过程性投入与真实学业能力如何共同塑造双创表现？4) 学生在学业基础与双创能力协同发展上呈现何种类型化特征？通过对上述问题的实证探究，本研究旨在为构建基础课程与创新创业能力协同育人机制、推进精准化分层教学提供理论依据与实践路径。

## 2. 研究内容与研究数据

### 2.1. 数据来源与样本

本研究以上海立信会计金融学院统计与数学学院 2019~2023 级本科生为研究对象，最终纳入有效样本 188 人。数据涵盖《数学分析(一)》《数学分析(二)》及《数理统计》三门基础课程的平时成绩与期末卷面成绩，构成纵向追踪数据集。

创新创业实践能力的评价参考罗胤等基于 OBE 理念构建的科技创新能力评价框架[5]，采用“创新理论知识”与“创新实践能力”两大维度，下设五个可观测指标如图 1。该框架涵盖从知识习得、活动参与到成果产出的完整创新链条：

1) 创新理论知识：以课程学习成效为代理指标，测量学生参与创新创业类通识课程的结业成绩与课堂表现，反映创新方法论知识储备。

2) 创新实践能力：分为三个子维度：

科创活动实践：包括参与学术讲座、科创类培训(获技能证书)、加入科技类社团、参与大学生创新训练计划并结项等行为的频次与深度；

创新成果产出：涵盖学科竞赛获奖(按中国高等教育学会《全国普通高校大学生竞赛排行榜》权重赋分)、学术论文发表(按期刊级别与作者序加权)、专利申请或软件著作权登记等可验证成果；

创业活动成果：特指以创新成果注册公司并参与实际运营的情况，体现创新能力的商业化转化。

各指标采用 4 级量表量化(1 = 无/低，4 = 高/多)，通过多源数据三角验证：学生自陈问卷、学院科创管理系统日志、指导教师评价、第三方证书/获奖/发表记录等，确保评价的客观性与准确性。最终整合

为科创积极性(反映参与频次与主动性)与科创成绩(基于项目质量与获奖等级评定)两个综合指标。

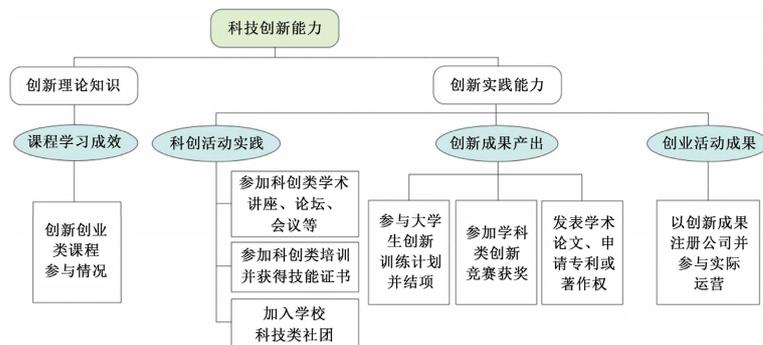


Figure 1. Theoretical framework of technological innovation ability evaluation  
图 1. 科技创新能力评价的理论框架

## 2.2. 变量构建

1) 过程性投入度: 本研究采用复合指标定义过程性投入度。具体包含三个维度: ① 行为投入(学习时长、出勤率、作业提交频次); ② 认知投入(作业独立完成度、课堂互动质量); ③ 情感投入(学习兴趣、自我效能感)。最终通过主成分分析法将多维度指标降维为标准化综合得分。

2) 基础课程综合指数: 以平时成绩与卷面成绩各占 50% 的权重计算单科总评, 并对三门课程成绩标准化后取均值消除量纲影响, 得到基础课程的综合指数。

3) 科创综合指数:  $\text{科创积极性} \times 0.4 + \text{科创成绩} \times 0.6$ 。

## 3. 基础课程与科创能力的关系特征

### 3.1. 变量分布特征

为了深入了解基础课程学习与科研能力的关系, 对已有成绩进行描述性统计分析, 结果如图 2 所示, 展示了三门基础课程总评成绩及科创综合指数的分布特征。从图 2(a)~(c)可以看出, 数学分析(一)、数学分析(二)和数理统计的总评成绩均值分别为 69.46 分、67.14 分和 71.41 分, 均呈现近似正态分布, 但数学分析(二)略呈左偏, 低分现象明显, 表明该课程难度较高, 或学生掌握程度存在显著差异。数理统计成绩分布最为集中(标准差为 9.01), 显示学生整体掌握较为均衡。

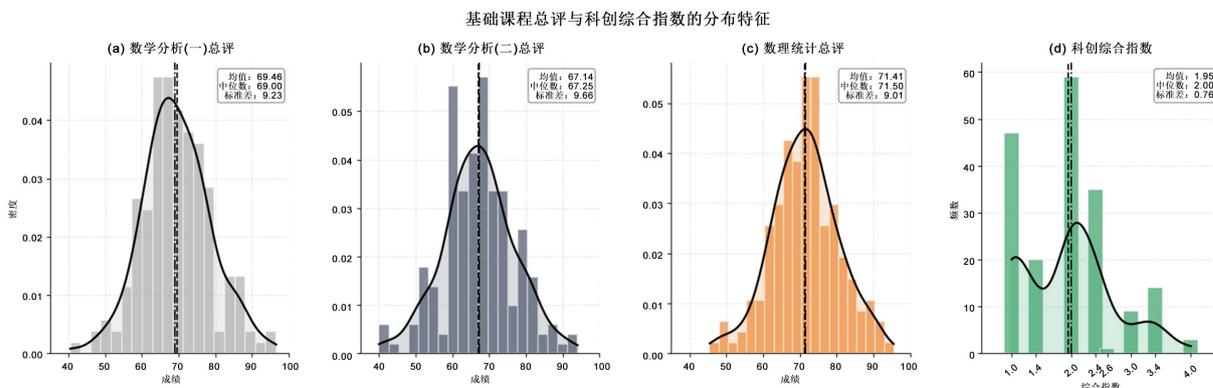


Figure 2. Distribution characteristics of fundamental course overall grades and technological innovation composite index  
图 2. 基础课程总评与科创综合指数的分布特征

图 2(d)展示了科创综合指数的分布情况。该指数呈明显的双峰分布,峰值分别出现在 1.0 分(47 人, 25.0%)和 2.0 分(59 人, 31.4%),均值 1.95 分,中位数 2.00 分。低分段( $\leq 2.0$  分)学生占比高达 69.1%,而高分段( $\geq 3.0$  分)仅占 13.8%,表明学生科创参与度和成果整体处于中等偏下水平,拔尖创新人才相对稀缺。图 3 进一步展示了科创积极性与科创成绩的列联表热力图,两者呈现一定的正相关关系,即积极性高的学生往往科创成绩也较好。

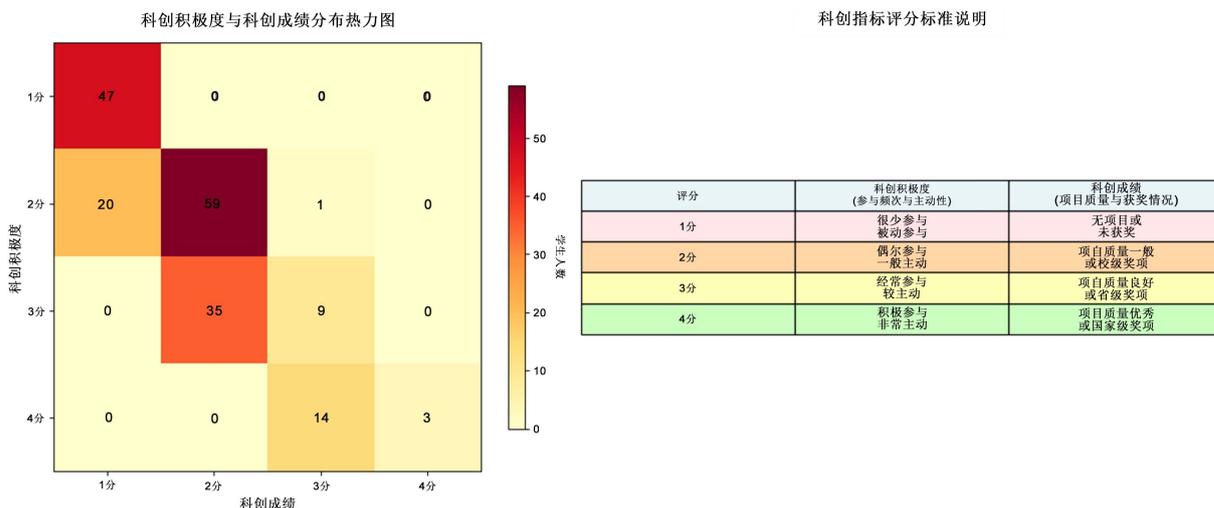


Figure 3. Heatmap of technological innovation activity engagement and achievement distribution and scoring criteria for innovation-entrepreneurship indicators

图 3. 科创积极性与科创成绩分布热力图及科创指标评分标准

### 3.2. 课程类型差异与科创能力预测力

为探究基础课程学习成效与科创能力之间的内在关联,本研究采用斯皮尔曼等级相关系数分析各变量间的相关关系,结果如图 4 所示。

**基础课程之间的相关性:** 三门数学基础课程成绩之间均呈中等程度正相关。其中,《数学分析(一)》与《数学分析(二)》的相关性最强,反映出二者在知识体系与能力要求上具有高度延续性;而《数学分析(一)》与《数理统计》的相关性相对较弱,表明不同课程模块侧重考察的能力维度存在差异。

**基础课程与科创能力的相关性:** 基础课程成绩与科创指标均呈现显著正相关,但关联强度存在差异。数学分析(一)与科创积极性、科创成绩的相关性最为密切,表明扎实的微积分基础对激发学生科创参与热情和提升项目质量具有重要支撑作用。数学分析(二)同样显示出较强的关联性。相比之下,数理统计与科创积极性、科创成绩的相关性相对较弱,但仍达到中等水平。

**科创指标内部的相关性:** 科创积极性与科创成绩之间呈现高度正相关,表明学生的科创参与积极性和主动性能够有效转化为实际成果。

上述结果可从认知迁移理论获得深入解释。《数学分析》所训练的极限思维、逻辑证明与抽象推理,属于高阶元认知技能,具有强迁移性(远迁移),能够支撑学生在不同科研情境中进行假设构建与理论推演,对应布鲁姆分类学中的“分析-评价”层次;而《数理统计》侧重的方法应用与计算操作,虽为科研必备工具,但属于特定领域程序性知识,迁移范围相对受限(近迁移),主要对应“应用”层次。这并非贬低工具型课程的价值,而是提示两类课程在创新人才培养中的功能互补性——理论课程奠定创新思维的“操作系统”,工具课程提供解决具体问题的“应用软件”。

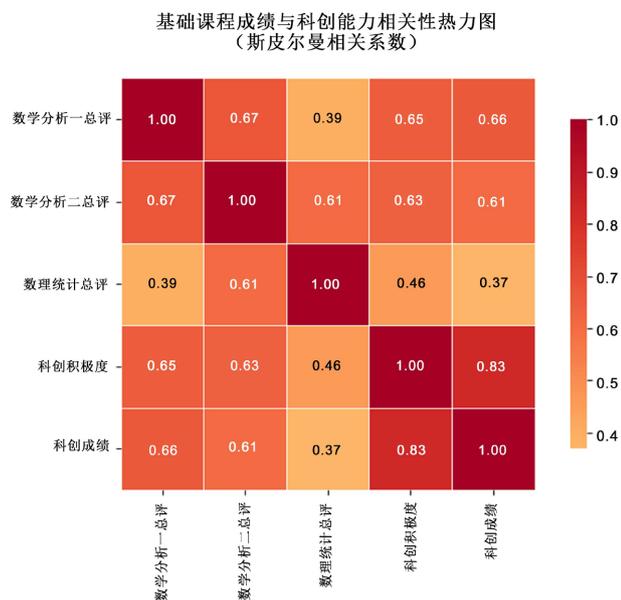


Figure 4. Correlation heatmap  
图 4. 相关性热力图

### 3.3. 过程性投入的双重效应

通过计算过程投入度(基于多维度指标构建的复合得分)发现(如图 5 所示), 其与科创积极度呈显著负相关( $r = -0.586$ )。高投入度群体即学习态度端正但应用能力薄弱, 表现为“心有余而力不足”, 科创参与积极性高但独立解决复杂问题能力不足, 导致产出质量偏低; 而低投入度群体真实学业能力扎实, 属于“能力驱动型”, 虽过程性表现不突出, 但深层理解力强, 能够独立完成科研任务, 科创投入产出效率更高。这一结果揭示了“过程性评价陷阱”: 仅依赖考勤、作业完成度等表层行为指标, 可能误判学生的科创潜质。真正的创新潜力更应关注其知识内化水平与综合应用能力, 而非表面的投入姿态。

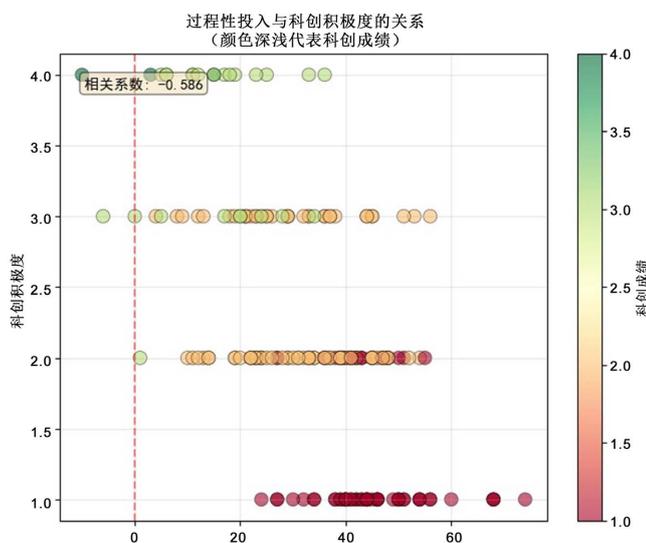


Figure 5. Relationship between process engagement and technological innovation ability  
图 5. 过程性投入与科创能力的关系

## 4. 学业 - 科创能力的群体分异：基于聚类分析的类型识别

为了超越单一的成绩评估，从学业基础和科研能力的全面角度出发，以便找出具有相似发展特点的学生群体，本研究采用了聚类分析的方法。这种方法使用三门基础课程的总评成绩以及科研指标进行无监督分类。通过层次聚类，我们可以将发展轨迹相似的学生归到同一个类别，从而提取出具有代表性的特征。

### 4.1. 聚类方法与变量选择

本次研究选用凝聚型层次聚类算法(Ward 方法)对学生数据进行分类。该方法以最小化类内方差为聚类原则，适用于连续型数据，能够在确保类内同质性的同时，使类间差异最大化，从而得到边界清晰、解释性强的分类结果。以数学分析(一)总评、数学分析(二)总评、数理统计总评、科创积极性、科创成绩五个维度作为聚类特征。通过层次聚类树状图观察样本聚合情况，并结合轮廓系数与类间方差变化，将学生划分为 3 类具有最佳的统计区分度。聚类结果显示，三类群体规模分布较为均衡，分别为 35.6%、29.3%和 35.1%，避免了样本量不均而导致的解释偏误。

### 4.2. 聚类结果与群体特征分析

通过聚类分析，我们识别了三类具有显著特征的学生群体，并将基本特征总结于表 1 与图 6，聚类分布如图 7 所示。

Table 1. Characteristic comparison of three academic-innovation groups

表 1. 三类学业 - 科创群体的特征对比

类别	命名	占比	学业特征	科创特征
类别 0	适应挑战型	35.6%	分析一 62.4 分，统计 67.6 分	积极性 1.30，成绩 1.00
类别 1	学业 - 科创双优型	29.3%	分析一 79.1 分，统计 77.4 分	积极性 3.22，成绩 2.55
类别 2	主流适应型	35.1%	分析一 68.5 分，统计 70.2 分	积极性 2.17，成绩 2.00

不同学业-科创类型群体的特征分布（箱线图）

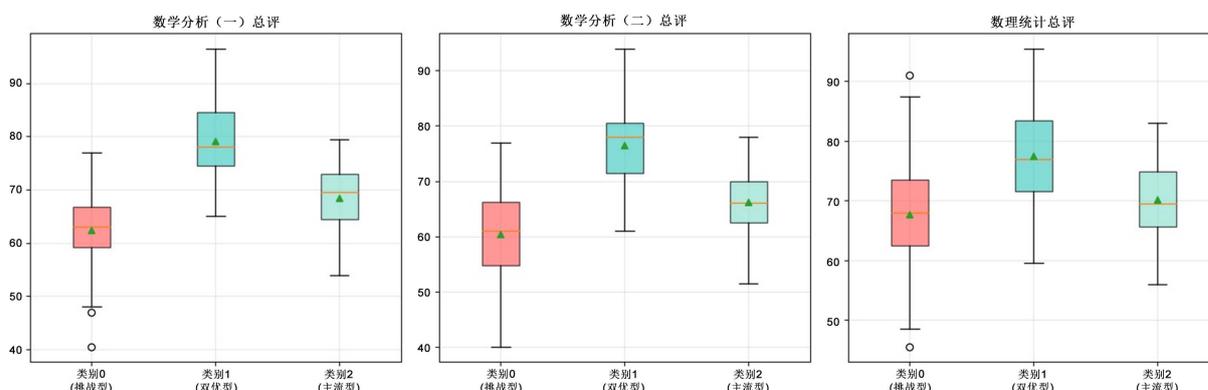


Figure 6. Characteristic distribution of different technological innovation groups

图 6. 不同学业 - 科创类型群体的特征分布

**类别 0: 适应挑战型**(67 人, 35.6%): 此类学生面临显著的学业适应困境与科创参与不足的双重挑战。在学业方面，三门基础课程总评成绩均为三类中最低(《数学分析(一)》: 62.4 分，《数学分析(二)》: 60.4 分，《数理统计》: 67.6 分)，且《数学分析(二)》成绩较《数学分析(一)》进一步下滑，表明随着课程难

度增加, 其适应困难加剧。在科创方面, 他们表现出“低积极度 - 低成果”的特点, 科创积极度均值仅 1.30 分(很少参与、被动参与), 科创成绩均为 1.00 分(无项目或未获奖)。该群体面临学习方法转型、学习动机激发和科研启蒙的多重需求, 是教学干预的重点关注对象。

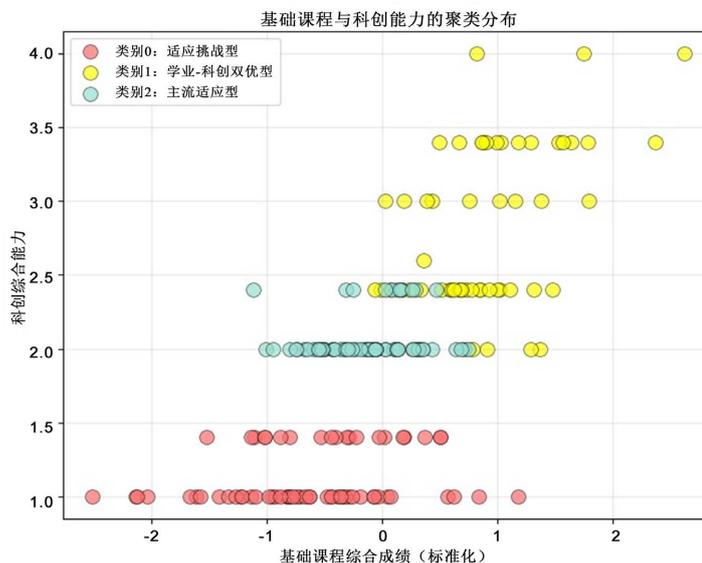


Figure 7. Cluster distribution of fundamental courses and technological innovation ability

图 7. 基础课程与科创能力的聚类分布

**类别 1: 学业 - 科创双优型**(55 人, 29.3%): 这类学生展示了学业与科创能力的卓越协同发展, 是拔尖创新人才的典型代表。在学业方面, 三门课程成绩均处于优秀水平(《数学分析(一)》: 79.1 分, 《数学分析(二)》: 76.5 分, 《数理统计》: 77.4 分), 且《数学分析(一)》成绩显著高于其他两类, 显示了扎实的微积分基础。在科创方面, 他们表现出“高积极度 - 高成果”的特征, 科创积极度均值为 3.22 分(经常参与、较主动), 科创成绩均值为 2.55 分(项目质量一般或校级奖项)。该群体的学业基础与科创参与形成了正向循环, 数学分析能力为其科研活动提供了坚实的定量分析支撑, 体现了高阶认知技能向创新实践的远迁移过程。

**类别 2: 主流适应型**(66 人, 35.1%): 这类学生代表了大多数学生的学业 - 科创发展状态, 呈现“中等学业 - 中等科创”的稳健特征。在学业上, 三门课程成绩处于中等水平(数学分析一: 68.5 分, 数学分析二: 66.2 分, 数理统计: 70.2 分), 成绩分布较为集中。科创方面, 表现出中等积极度与中等成果特征, 科创积极度均值 2.17 分(偶尔参与、一般主动), 科创成绩均值 2.00 分(项目质量一般或校级奖项)。该类群体具有较大的发展潜力, 通过适当的教学引导与科研训练, 有望向双优型转化。

#### 4.3. 群体分异的教育意涵

三类群体的识别揭示了统计与数学学院学生学业 - 科创能力发展的三种典型路径, 呈现出较为均衡的“橄榄型”分布。其中, 学业基础与科创能力呈现显著的正向关联: 双优型群体在数学分析(一)与科创积极度上均表现卓越, 而适应挑战型则双双落后, 主流适应型处于中间状态。

本研究的适应挑战型占比高达 35.6%, 提示统计与数学学院学生面临更为普遍的学业适应困难。这一方面可能源于数学分析类课程的高难度特性, 另一方面也反映出学生在从高中应试数学向大学理论数

学转型过程中的普遍阵痛。双优型学生比例 29.3%，表明统计与数学专业学生在科研参与方面具有相对优势，专业特性激发了学生的科研热情。

针对适应挑战型学生，建议在数学分析(一)课程中增设高中大学衔接模块，强化对核心概念如极限与导数的深入理解；主流适应型学生，则可通过科研导师制引导他们向双优型转化；而对于双优型学生，应提供更具挑战性的科研项目与竞赛平台，实现拔尖人才的精准培养。

## 5. 结论与教学建议

### 5.1. 主要研究结论

第一，基础课程综合指数与科创综合指数呈显著正相关( $r=0.65\sim 0.69, p<0.001$ )，打破了基础课程无用论的偏见，证实了大学数学训练对创新素养的长期迁移价值。值得注意的是，数学分析课程对科研能力的预测性显著高于数理统计。这一差异可能反映了高阶认知技能(抽象思维、逻辑推理)相较于程序性工具技能在科研创新中的基础性与先导性作用。然而，必须审慎对待这一发现：首先，预测力的差异不等于价值的高低，数理统计作为现代科研的“通用语言”，其工具性价值在实证研究阶段不可或缺；其次，本研究的科创评价偏重理论性与综合性项目，可能相对凸显数学分析的优势，而在数据密集型应用研究中，统计能力的重要性或将上升；最后，两类课程的影响可能存在交互效应——扎实的统计工具应用需以数学分析的抽象理解为基础，二者形成“思维-工具”的协同而非替代关系。

第二，过程性投入存在双重效应，真实学业能力才是影响科创表现的关键。过程性投入度与科创积极性呈显著负相关( $r=-0.586, p<0.01$ )。高投入度群体表现出心有余而力不足的特征，学习态度端正但应用能力薄弱，科创参与积极性高但产出质量低；低投入度群体则属于能力驱动型，他们真实学业能力扎实，能够独立完成科研任务。这一发现警示我们要避免“过程性评价陷阱”，即不能仅凭平时作业积极等表层行为判断学生科创潜质。

第三，学生群体呈现学业与科创能力的显著不同，需实施精准识别与分层支持。聚类分析识别出三类典型群体：适应挑战型、主流适应型与学业与科创双优型。接近 40% 的学生面临着学业基础薄弱与科创参与不足的困境，而拔尖创新人才的学业与科创能力形成了正向循环。这一分布提示当前培养模式在促进学业适应与科研启蒙方面存在较大改进空间。

### 5.2. 教学改革建议

基于上述结论，本研究提出以下针对性教学改革建议：

#### (1) 建立学业与科创双维预警与分流机制，实施精准分层教学

对三类学生群体进行动态识别和分流。对于适应挑战型开设数学思维与科研方法课程，强化对极限、导数等核心概念的深理解；采用课程替代、小组合作等方式激发科研兴趣；对于主流适应型实施科研导师制，引导其参与教师科研项目的基础性工作，促进向双优型转化。对于双优型推行课程免修+导师制，允许用高水平科研项目替代部分课程作业，并为他们提供学科竞赛、学术论文撰写等挑战性平台，实现拔尖人才的精准培养。

#### (2) 重构基础课程评价体系，破解“过程投入陷阱”

针对过程性投入与科创能力的负相关现象，改革平时成绩构成：减少机械性作业占比，降低重复计算题的权重，避免“虚假繁荣”的过程性投入，考察深层理解能力。保留期末考试来检验深度理解能力，卷面成绩反映的真实问题解决能力才是识别科创潜质的关键指标。同时，引入学习分析技术，通过学习行为数据(如作业修改次数、讨论区发言质量、资源访问深度)识别真正的认知投入，替代简单的考勤与作业提交记录。

### (3) 优化课程结构, 促进“理论 - 工具”课程的协同育人

针对两类课程的差异化功能, 构建分层递进、协同整合的课程体系:

对于数学分析类课程, 强化其作为“创新思维孵化器”的定位。重构教学内容, 嵌入科研思维模块: 增加数学概念的历史溯源、经典论文中的数学方法解析、小型原创性证明项目等, 促进抽象思维向科研思维的显性转化, 直接训练布鲁姆分类学中的高阶认知技能。

对于数理统计课程, 提升其作为“科研实践工具箱”的效能, 但避免沦为机械操作训练。采用真实科研数据集, 设计“问题驱动型”综合性作业: 要求学生从文献综述、研究设计、数据分析到结论撰写完成完整流程, 体会统计方法在知识生产中的枢纽作用。同时, 强化与数学分析的概念联结, 如在讲解中心极限定理时回溯大数定律的证明思想, 揭示工具背后的理论根基, 促进近迁移能力向远迁移能力的转化。

建立课程间的协同机制, 开设“数学分析与科研方法论”“统计建模与论文写作”等跨课程工作坊, 让学生在真实科研项目中体验“抽象思维 - 工具应用 - 成果产出”的完整链条, 实现两类课程能力的有机整合, 最大化认知迁移效应。

### 参考文献

- [1] 杨凯凡, 陈涛. 数字时代混合式教学模式的改革与实践——以数学分析课程为例[J]. 高师理科学刊, 2025, 45(12): 84-89.
- [2] 陈武鹏. 高校学生《高等数学》课程分类教学探索[J]. 山西财经大学学报, 2022, 44(S2): 172-174.
- [3] 梁志星, 于晋, 李佳, 等. 高校本科生参与科研训练的影响因素研究[J]. 当代教育理论与实践, 2024, 16(4): 75-84.
- [4] 杨冰. 省属高校本科生科研参与研究——以 Y 大学为例[D]: [硕士学位论文]. 扬州: 扬州大学, 2025.
- [5] 罗胤, 朱桐, 张晓彤, 等. 基于 OBE 理念的大学生科技创新能力评价体系建设[J]. 航海教育研究, 2025, 42(1): 98-105.