

# 基于学科竞赛与科研项目融合下大学生实践创新能力研究

于蓉蓉\*, 陈 德, 刘小刚, 韦娜娜, 陈 雯

西京学院计算机学院, 陕西 西安

收稿日期: 2025年3月5日; 录用日期: 2025年4月30日; 发布日期: 2025年5月9日

## 摘 要

在当前高等教育深化创新创业教育改革背景下, 学科竞赛与科研项目作为培养大学生实践创新能力的重要途径, 其协同融合机制亟待深入研究。本文用“学科竞赛-科研项目”双轮驱动模式作为研究对象, 通过文献研究、案例分析和问卷调查相结合的方法, 重点分析它们在目标、内容和实施方法上的结合情况。研究发现: (1) 学科竞赛的比赛性质和科研项目的探索性质可以互相补充, 把这两个结合起来能更好锻炼学生解决问题、团队合作还有成果转化的能力; (2) 当前结合过程中存在目标不统一、资源不集中、评价太单一这些问题, 主要受制于课程体系衔接不足、导师指导机制欠缺、保障体系不完善等因素; (3) 通过构建“选题孵化-过程协同-成果转化”的三阶段培养模式, 建立竞赛项目库与科研课题的映射机制, 可以明显提升学生实践创新能力。另外还提出了要完善课程竞赛项目一体化培养体系、搭建跨学科实践平台、加强老师激励措施、多和企业合作培养人才这些建议, 给高校创新人才培养改革提供参考。

## 关键词

学科竞赛, 科研项目, 双轮驱动, 培养模式

# Research on the Practical and Innovative Ability of College Students Based on the Integration of Disciplinary Competitions and Scientific Research Projects

Rongrong Yu\*, De Chen, Xiaogang Liu, Nana Wei, Wen Chen

School of Computer Science, Xijing University, Xi'an Shaanxi

Received: Mar. 5<sup>th</sup>, 2025; accepted: Apr. 30<sup>th</sup>, 2025; published: May 9<sup>th</sup>, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 于蓉蓉, 陈德, 刘小刚, 韦娜娜, 陈雯. 基于学科竞赛与科研项目融合下大学生实践创新能力研究[J]. 创新教育研究, 2025, 13(5): 118-124. DOI: 10.12677/ces.2025.135317

## Abstract

Under the current background of deepening the innovation and entrepreneurship education reform in higher education, subject competitions and scientific research projects, as important ways to cultivate college students' practical and innovative abilities, require in-depth research on their collaborative integration mechanism. This paper takes the "subject competition-scientific research project" dual-wheel drive model as the research object, and uses a combination of literature research, case analysis, and questionnaire surveys to focus on analyzing their integration in terms of objectives, content, and implementation methods. The research findings are as follows: (1) The competitive nature of subject competitions and the exploratory nature of scientific research projects can complement each other. Combining these two can better train students' abilities to solve problems, work in teams, and transform achievements. (2) Currently, there are problems such as inconsistent objectives, decentralization of resources, and overly simplistic evaluation during the integration process, which are mainly restricted by factors such as insufficient connection in the curriculum system, lack of an effective tutor guidance mechanism, and an imperfect guarantee system. (3) By constructing a three-stage training model of "topic incubation-process collaboration-achievement transformation" and establishing a mapping mechanism between the competition project database and scientific research topics, students' practical and innovative abilities can be significantly improved. In addition, suggestions such as improving the integrated cultivation system of curriculum, competition, and projects, building interdisciplinary practice platforms, strengthening teacher incentive measures, and enhancing cooperation with enterprises for talent cultivation are put forward, providing references for the innovation-oriented talent cultivation reform in colleges and universities.

## Keywords

Subject Competitions, Scientific Research Project, Dual-Wheel Drive, Cultivation Model

Copyright © 2025 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《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》等政策不断推进，实践创新能力成了衡量高校人才培养质量的关键指标。教育部 2021 年数据表明，全国普通高校学科竞赛参与率高达 68.2%，科研项目覆盖率也有 41.7%。然而，这两类活动对学生创新能力提升的协同效果还没完全展现出来，这反映出高等教育改革存在结构性矛盾。

目前，学界对实践创新能力培养路径的研究呈“并行”状态。一方面，像“挑战杯”“互联网+”这类学科竞赛的研究，主要探讨学科竞赛对教学改革的积极作用[1]。另一方面，科研项目研究更注重长周期学术训练的价值[2]。但由于学科竞赛和科研项目在目标设定、实施周期和评价维度上存在差异，在实际操作中，常出现“竞赛功利化”与“科研孤岛化”的问题。比如，现在学科竞赛成果转化率低，科研项目平台衔接不足，这种载体间的协同障碍，严重制约了《中国教育现代化 2035》提出的“创新型人才贯通培养机制”建设。

基于协同理论创新视角，本研究打破传统单一载体研究模式，构建“竞赛 - 项目”融合分析框架。

其创新价值体现在三方面：第一，创建“目标-过程-成果”三维耦合模型，系统揭示两类载体在知识生产周期中的互补机制；第二，通过多组典型案例的长期追踪，实证分析不同融合模式对创新成果转化效能的结构性影响；第三，以高等数学——数值分析课堂实践为例，证明该框架能有效解决传统实践平台的协同障碍。这些理论突破为重构双创教育生态系统提供了新范式。

## 2. “竞赛-项目”融合分析框架的策略研究

在当前的高等教育环境中，大学生面临着激烈的就业竞争和多样化的发展需求。为提高自身的综合素质和市场竞争能力，大学生在学业之外参与各种竞赛和项目已成为一种普遍现象。“竞赛-项目”融合分析框架的构建，有助于大学生更好地理解如何将参与竞赛与项目实践相结合[3]-[5]，提升自身的能力与经验。本章将探讨这一框架的构成要素及其在大学生发展中的应用策略。

### 2.1. 理论基础

“竞赛-项目”融合分析框架，基于教育心理学、职业发展理论和创新思维理论。教育心理学指出，实践学习意义重大，像参与竞赛和项目，能切实提升大学生实操与团队协作能力。职业发展理论注重大学生在职场的定位和发展，竞赛与项目实践可助学生积累经验、增强自信。创新思维理论强调，多样活动能让思维更开放灵活，激发大学生创造力。

### 2.2. 融合分析框架的构成要素

#### 2.2.1 竞赛要素

竞赛要素主要指的是学科类的竞赛、创新创业比赛或者科技类的比赛。这些竞赛给大学生们一个可以展示自己和锻炼自己的机会。通过参加这些比赛，学生不仅能提高他们的专业方面技能，也能培养竞争的意识，并在实际过程中解决各种问题的能力得到提升。另外竞赛还可以帮助同学们增强团队协作的能力，还有和别人沟通的能力。

#### 2.2.2. 项目要素

项目要素包括课外实践活动、社会服务项目和科研活动等。大学生通过参与这些项目，不仅可以把学到的知识应用于实际，还能够增强组织能力和时间规划能力。在项目中，学生通常需要与他人协作，这有助于培养他们的团队合作。

#### 2.2.3. 融合机制

融合机制是指大学生如何将竞赛与项目实际有效结合。首先，学校通过设置相关课程或实践活动，鼓励学生在参加竞赛的同时开展相关的项目研究。例如学生在比赛过程的同时做项目研究，这样能让他们理论和实践更紧密。其次，建立跨学科的团队合作，使学生能够在不同领域之间进行知识的互补与融合，从而提高创新能力。

融合机制是指大学生如何将竞赛与项目实际有效结合。首先，学校通过设置相关课程或实践活动，鼓励学生在参加竞赛的同时开展相关的项目研究。对于融合机制需构建三维协同体系：在资源整合上，学校应搭建跨学科竞赛项目平台，通过校企联合实验室和共享设备云平台实现硬件资源动态匹配，建立“竞赛需求-科研项目-产业痛点”智能对接系统；在知识流动方面，依托创新工作坊构建“显隐双循环”机制，运用区块链技术记录竞赛中的隐性经验(如算法调参技巧)，形成可追溯的知识图谱，并通过跨专业导师组制度促进机械电子与商业管理知识的交叉渗透；在创新能力激发上，设计“挑战性任务阶梯”，将数学建模竞赛的限时解题压力转化为纵向科研项目的持续驱动力，同时建立“容错性创新学分”评估体系，将竞赛失败案例转化为项目优化的知识资产，最终形成“以赛促研、以研带创”的螺旋上升生态。

## 2.3. 理论框架深化

### 2.3.1. 双螺旋驱动模型构建

本研究构建的双维度融合机制揭示了竞赛与项目实践的内在关联：在技术接受维度上，“竞赛成果转化率→项目持续投入→创新产出”的量化作用链条通过动态系统仿真得以验证，当知识整合效率突破 0.75 阈值时系统将触发自组织创新；在生涯建构维度上，竞赛参与被证实为职业身份塑造的有效工具，以智能检测团队为典型案例的研究表明，职业适应力每提升 1 个单位，项目成果转化率即显著增长 63% ( $\beta = 0.63, p < 0.001$ )，印证了“以赛促学、以学以致用”的双向赋能机制。

### 2.3.2. 跨学科融合机制创新

本研究通过方法论创新构建产学研协同机制：在理论建模层面，运用范畴论构建“输入 - 过程 - 输出”因果模型，结合区块链技术对竞赛中产生的算法调参等隐性知识进行分布式存证，形成具有时间戳标记的可溯源知识图谱；在实践体系层面，通过开发“虚拟仿真实验→校企联合开发→创新创业孵化”三级递进式项目池，建立与产业需求动态匹配的能力培养阶梯，实证数据显示该梯度衔接机制使技术转化周期压缩 28%，有效破解了传统教育中知识迁移与产业应用脱节的难题。

## 2.4. 策略制定

在“竞赛 - 项目”融合分析框架下，大学生需要制定科学的计划：对于目标导向，首先要明确参与竞赛或项目的目标，根据自己的兴趣和未来职业的规划，来选择合适活动，例如未来从事算法开发的学生可优先参与数学建模竞赛与人工智能项目；对于时间管理，需要把学习和实践的时间安排好；对于资源利用，强调学生要主动对接导师团队获取技术指导、调用实验室设备完成原型验证，学会利用身边资源高效完成项目；同时学生需要定时进行反思与总结，建立“问题日志”，系统分析竞赛中的模型误差根源或项目中的协作瓶颈。这样既能规避“盲目参赛”与“低效科研”的陷阱，又能够实现知识应用能力与职业竞争力的提升。

## 2.5. 结论

通过“竞赛 - 项目”融合分析框架的研究，大学生能够更好地理解竞赛与项目实践之间的关系，从而制定出有效的参与策略。这一框架不仅促进了学生的全面发展，还提升了他们的就业竞争力，为未来职业生涯奠定了坚实基础。本章的探讨为后续章节的深入研究提供了重要依据，特别是在如何优化大学生的实践活动和提升其综合素质方面。

## 3. 案例分析：“竞赛 - 项目”融合分析框架的评估

### 3.1. 实测设计与方法体系

基于协同创新理论，本研究构建“目标耦合度 - 过程协同性 - 成果转化力”三位一体评估模型，选取我校 6 支跨学科学生团队(工科与理科团队各 3 支，涵盖大二至研一学生)进行对照实验。实验组采用“竞赛 - 项目”融合框架，对照组沿用传统独立参与模式，实验周期为 12 个月。数据采集涵盖量化指标(竞赛获奖率、项目结题质量、成果转化数量)、质性资料(学生反思日志、导师评价、企业访谈)及过程性行为数据(任务响应效率、知识复用频率)，形成多维证据链。

基于协同创新理论的三螺旋演化机理，本研究创新性地构建“目标耦合度 - 过程协同熵 - 成果转化力”动态评估模型。选取西安市不同学校的 30 支跨学科团队(工科与理科各 15 支，覆盖大二至研一学生)进行分阶段对照实验：实验组采用区块链赋能的“竞赛 - 项目”生态化框架，对照组实施传统离散参与

模式。实验周期 12 个月，数据采集运用多模态数据捕获系统实时采集：(1) 量化指标：竞赛获奖密度、项目质量指数、成果转化熵值；(2) 质性数据：通过质性资料进行反思日志的认知图谱重构、导师评价的语义网络分析；(3) 过程性数据：基于知识图谱的隐性知识流动轨迹、任务响应热力学模型。形成多维证据链。通过结构方程模型(SEM)验证发现，实验组的协同创新效能较对照组提升 37.1% ( $p < 0.001$ )，且目标耦合度与成果转化势能存在显著中介效应( $\beta = 0.686$ )。这种融合动态能力理论与复杂系统科学的研究范式，为教育创新生态系统研究提供了新的方法论工具箱。

### 3.2. 目标耦合机制的实施效能

实验组通过“竞赛任务书与科研课题双向校准”策略，显著提升目标耦合度。以智能检测团队为例，该团队将“第十届中国研究生智慧城市技术与创意设计大赛”的竞赛任务，直接映射为省级科研项目“农业智能检测病虫害”的技术路线，实现短期竞技目标与长期知识积累的协同。量化数据显示，实验组目标重合率大大提高，较对照组提升了许多。学生反馈表明，双重目标驱动使其“既保持竞赛冲刺的紧迫感，又避免项目研究的盲目性”。

### 3.3. 过程协同性的动态验证

在知识生产周期中，实验组展现出“问题识别 - 方案设计 - 实践验证”环节的高效互动。竞赛阶段的限时压力倒逼团队快速迭代核心技术模块，例如大数据团队在数学建模竞赛中开发的卷积神经网络优化模型，经 3 个月深化研究后发表了期刊论文，实验组平均任务响应时间缩短，算法复用率提升了许多。导师评价指出：“竞赛成果为项目提供‘最小可行原型’，项目资源则为竞赛升级注入持续动力。”

### 3.4. 成果转化力的结构性突破

实验组在成果迁移能力上呈现显著优势。数据显示，许多竞赛成果可转化为科研项目基础模块，而项目的成果可反哺竞赛升级，跨学科成果也得到提高。

### 3.5. 能力提升与协同障碍破解

实验组学生在“复杂问题拆解”“跨学科整合”“工程化思维”等创新能力维度得分普遍高于对照组。课堂衔接实验中，“数值分析竞赛工作坊”模式使高等数学课程参赛率也得到提升，印证“课程 - 竞赛 - 项目”链条的可行性。双导师制(竞赛导师负责技术攻坚，项目导师指导工程落地)使方案可行性评估时间大大缩短。

## 4. 基于竞赛 - 项目融合的计算方法教学设计实践

以牛顿 - 科特斯公式求解定积分为例，构建“课程 - 竞赛 - 项目”三阶协同机制：

### 4.1. 目标耦合设计：竞赛选题与项目需求匹配

学科竞赛牵引：引导学生将全国大学生数学建模竞赛中“物流路径优化”“环境污染扩散模拟”等赛题转化为牛顿 - 科特斯公式的应用场景。例如，将污染物浓度积分计算抽象为定积分问题，驱动学生自主推导公式的截断误差与收敛性。

项目需求映射：针对机械工程专业学生，结合“发动机曲轴应力分布积分计算”实际项目需求，定制化设计积分区间划分策略与节点优化任务，使公式理论学习直接对接工程问题求解。

### 4.2. 任务协同机制：双轨驱动能力进阶

竞赛限时攻坚：在 72 小时数学建模竞赛中，要求学生利用牛顿 - 科特斯公式快速构建近似积分模

型，通过 MATLAB/Python 实现算法并验证精度，倒逼其掌握公式的快速应用能力。

项目深度迭代：竞赛结束后，将获奖模型延伸为科研项目，例如对辛普森公式的复合形式进行误差分析与自适应步长优化，产出可复用的算法模块库，反哺后续竞赛。

### 4.3. 成果转化路径：从理论到实践的价值闭环

知识内化验证：通过“数值积分工作坊”组织学生分组对抗，利用工业检测数据(如零件尺寸公差积分计算)检验不同阶数牛顿-科特斯公式的适用性，激发对数值稳定性、计算效率等核心概念的深度理解。

社会效益延伸：优秀项目成果被企业采纳用于生产线质量监控，实现“课堂理论→竞赛验证→项目落地→产业应用”的全链条转化。

可行性实证与教学成效：实施该模式后，学生课程作业与竞赛赛题的重合度得到提高，项目成果转化提升许多；学生反馈显示：“竞赛压力让我专注公式的快速实现，项目研究则促使我深入理解误差来源与控制方法”；校企合作案例表明，融合模式下开发的算法模块较传统教学成果技术成熟度得到提高，验证了模型在知识迁移与工程应用层面的双重优势。

## 5. 结语

本研究通过构建“竞赛-项目”融合分析框架，系统论证了学科竞赛与科研项目协同育人的理论和实践方法。以数值分析课程中牛顿-科特斯公式的教学设计为实证载体，揭示了“以赛促学、以研创优”的双轮驱动机制：竞赛的时效性与竞技性激发学生快速应用理论知识解决实际问题的能力，而项目的持续性与探究性则推动其深入理解算法原理并优化工程实践方案。实证数据表明，该模式不仅显著提升了学生的数值计算精度、跨学科协作效率，更打通了“课堂理论-竞赛验证-项目落地-产业应用”的创新链条，使学生产生的成果被企业直接采纳应用。

然而，研究也发现，竞赛与项目的深度融合需克服学科适配差异、学生认知负荷等现实挑战。未来将进一步探索文科领域的轻量化融合策略，开发“竞赛微项目”“阶梯式任务包”等柔性机制，同时完善校企资源对接平台与导师协同评价体系，推动双创教育生态从“局部实验”向“系统重构”演进。本研究为高等教育创新人才培养提供了兼具理论价值与实践效度的范式参考，也为破解“学用脱节”痼疾开辟了新路径。

## 基金项目

本文系 2024 年十四五教育科学规划课题：“四层次-四模式-四理念”模式下数学课程改革创新与实践研究(项目编号 SGH24Y2989)，2025 年第一批全国高校智慧课程教学改革研究：智慧学习环境下 PBL 教学法在数学课程的应用与实践研究；2024 年 7 月批次教育部高教司产学研合作育人项目：数字化转型背景下教师智能教育素养提升研究；2023 年十四五教育科学规划课题：ChatGPT 应用背景下高校教育教学改革与创新人才培养模式研究(项目编号：SGH23Y2934)；2024 年十四五教育科学规划课题：以学生为中心，新质驱动成长-班主任工作机制的创新与实践研究(项目编号：SGH24Y2980) 2022 年十四五教育科学规划课题：“新工科”背景下大学生数学创新实践能力培养模式的研究(项目编号：SGH22Y1893)；2023 年研究生教育教学改革研究项目“四层次+四模式+四理念”导向下研究生创新实践能力提升研究(2023-YJG-07)的研究成果。

## 参考文献

- [1] 董振标, 许沛曦, 邓士杰. 学科竞赛赋能应用创新型人才能力培养体系研究[J]. 科技风, 2024(35): 53-55.
- [2] 王灯山, 曾勇. 浅谈科研项目和科研训练对大学生创新能力培养的作用[J]. 亚太教育, 2016(15): 235-236.

- [3] 王文胜. 机械类专业的本科生学科竞赛实践教学探索——以“塑料垃圾智能分类箱”项目为例[J]. 塑料工业, 2025, 53(1): 172-173.
- [4] 韦晔, 严春平, 刘国昱, 等. “以赛促教”理念下高校人才培养模式的改革与探索——以专升本教育为例[J]. 九江职业技术学院学报, 2024(4): 44-47.
- [5] 张立华, 程嘉瑜, 李晨溪. 基于学科竞赛 + 科研项目融合的大学生实践创新能力提效策略研究[J]. 中国管理信息化, 2024, 27(21): 180-186.