

# 大学数学项目式学习研究思路探究

张景胜, 黄春娥, 李林杉, 张利霞, 刘大莲, 陆小莉, 王新萍, 韩锋, 王玉枝

北京联合大学, 北京 100101

DOI:10.61369/EST.2025050031

**摘要 :** 教育改革下, 项目式学习逐渐受到大学数学教学的关注。国外项目式学习研究起步早、应用广, 国内研究也逐渐展开, 但大学数学课程领域研究少, 应用探索不够。当前大学数学教学有内容脱离实际、互动少、学生兴趣动力不足等问题。项目式学习能提升兴趣、培养能力、加深知识理解。本文构建其研究思路与方法体系, 综合多种研究方法, 从项目设计、教学实施、能力培养、评价反馈等多个维度制定策略, 旨在推动大学数学教学改革与创新, 提升质量与成效。

**关键词 :** 项目式学习; 大学数学; 研究思路; 教学改革

## Exploration of Research Ideas for Project based Learning in College Mathematics

Zhang Jingsheng, Huang Chun'e, Li Linshan, Zhang Lixia, Liu Dalian, Lu Xiaoli, Wang Xinping, Han Feng, Wang Yuzhi  
Beijing Union University, Beijing 100101

**Abstract :** Under the education reform, project-based learning has gradually gained attention in university mathematics teaching. Research on project-based learning started early and has been widely applied abroad, while domestic research is gradually expanding. However, there is a lack of research in the field of university mathematics courses and insufficient exploration of its application. The current university mathematics teaching has problems such as content being disconnected from reality, lack of interaction, and insufficient student interest and motivation. Project based learning can enhance interest, cultivate abilities, and deepen knowledge understanding. This article constructs its research ideas and methodology system, integrates multiple research methods, and formulates strategies from multiple dimensions such as project design, teaching implementation, ability cultivation, and evaluation feedback, aiming to promote the reform and innovation of university mathematics teaching, improve quality and effectiveness.

**Keywords :** project-based learning; university mathematics; research ideas; teaching reform

## 一、国内外研究现状

近年来, 项目式学习 (Project-Based Learning, PBL) 的研究呈现显著增长趋势。从2014年至今, 相关研究论文数量增长了约800%, 显示出全球范围内对项目式学习的高度关注。研究方法逐渐多样化, 包括定性研究 (26.47%)、定量研究 (35.29%)、混合方法 (8.82%)、行动研究 (5.88%)、描述性研究 (17.65%) 和开发研究 (5.88%) 等。

### (一) 国外研究现状

国外关于PBL的研究起步较早, 目前相关的理论研究与实证研究已经较为丰富、成熟和深入。在教育领域, PBL被视为一种能够激发学生主动学习、培养批判性思维和解决问题能力的重要方法。Phyllis C等学者认为, 在科学学习领域里, PBL是一种方

法论或者教学法, 它鼓励学生主动提出问题、发现问题, 并参与到具体的实践过程中解决问题, 从而激发学生对自然界的探索渴望和好奇心<sup>[1]</sup>。Robert J.DeFillippi等学者认为PBL作为一种反思的实践与学习, 旨在让学生参与真实问题的调查, 帮助其激发学习的潜力, 并指出在项目设计中影响动机与思维的因素, 检查学生与教师可能遇到的困难<sup>[2]</sup>。K.Gavin等学者应用在工业设计和工业电子课程, 将工程教育的特征与项目式学习相结合, 为工程专业领域提供了一种“基于项目的学习”的混合形式, 并对培养学生专业技能提供了参考<sup>[3]</sup>。

Belmekki讨论了PBL在高等教育中的实施, 特别关注使用这种教学方法时面临的挑战, 并提出了克服这些障碍的建议。文章还比较了传统教学与项目式学习的差异, 强调了PBL在培养学生21世纪技能方面的必要性<sup>[4]</sup>。Ellis探讨了项目式学习在本科

基金项目: 北京联合大学教改项目《大学数学教学中项目式学习的探究》研究成果 (JJ2025Z008); 国家社科基金后期资助项目 (18FTJ003)。

作者简介: 张景胜 (1971.09—), 男, 甘肃会宁县人, 硕士, 副教授, 主要研究方向为数学建模。

通讯作者:

王玉枝, 女, 硕士, 讲师, 主要研究方向为数学教育, 邮箱: ldyuzhi@bju.edu.cn;

韩锋, 女, 博士, 副教授, 主要的研究方向为因果推断、复杂数据的统计方法研究, 邮箱: hanfeng1661@163.com。

数学课程中的应用，发现其能够显著提高学生的参与度和批判性思维能力。通过跨学科的项目设计，学生能够更好地理解数学概念，并将其应用于实际问题中<sup>[5]</sup>。

综上所述，国外关于PBL的研究已经取得了显著的进展。不仅在教育领域，PBL在计算机应用、工程、科学技术和医学等多个领域都展现出了其巨大的潜力和价值<sup>[6]</sup>。随着教育工作者和研究人员继续探索新的应用并改进现有实践，PBL有望在教育领域发挥越来越重要的作用，但在大学数学类课程中项目式学习的研究还很少。

## （二）国内研究现状

通过查阅知网，主题为“项目式学习”的文章约有11000篇。国内对项目式学习的研究逐渐系统化，涉及模型方法、应用实践和效果评价等多个方面。研究方法上，国内学者更多关注项目式学习在不同在线教学环境中的应用模式。

知网主题为“项目式学习+数学”的文章只有1483篇，关于大学数学的文章仅有几篇。崔艳星等针对数学建模教学内容特点，融入项目式学习，重构了原有的课程教学模式，是传统数学建模课程教学改革的有益尝试<sup>[7]</sup>。陈玉洁等重点关注新媒体技术如何被有效应用于高校数学教学中，以及其如何促进教学模式的创新和学生学习体验的提升。综合考察融合式学习模式、基于项目的学习策略、智能化教学工具的应用、增强现实与虚拟现实技术在教学中的应用。不仅增强了学生的实践能力，还激发了他们的学习动机<sup>[8]</sup>。张平等基于以生为本理念与项目式学习教育意义分析，探究以生为本视角下项目式学习在高校数学教学方面的应用优势，有效结合高校数学项目式学习的教学设计，制定以生为本理念下高校数学项目式学习实践策略，明确项目式学习在高校数学课程教学方面发挥的重要作用，提升高校数学教学对项目式学习的应用实效性<sup>[9]</sup>。周洪玲等针对模块中的知识点，制作相应的项目，引入项目式教学，培养学生运用数学解决实际问题的能力。采用测验、问卷、项目、作业、报告等，多样化考核评价教学效果。课程提高了学生的学习兴趣，进而提高高等学校教师的教学质量和人才培养质量<sup>[10]</sup>。

## 二、大学数学教学中的痛点

### （一）教学内容脱离实际

当前大学数学教学普遍侧重于理论知识的传授，与生活和社会实际需求脱节，导致学生难以将所学知识应用于实际，同时也缺乏对学生实践能力和创新能力的培养。

### （二）评价方式不完善

缺乏反馈机制，教师难以及时了解学生的学习情况和问题，学生也缺乏对自己学习成果的清晰认识。

### （三）课堂互动不足

课堂氛围沉闷，缺乏有效沟通，导致学习效果不佳。

### （四）学生兴趣与动力缺失

由于教学内容和方法的问题，学生对数学学习缺乏兴趣和动力，学习效率效果亟待提高。

## 三、项目式学习的优点

### （一）提升学习兴趣和动机

针对上述痛点，项目式学习将数学知识与实际问题相结合，让学生了解这些看似抽象的公式与符号的具体用处，亲身参与到项目的设计、实施和评价过程中，从而激发学生的学习兴趣，提升抬头率和互动效果，提高学习动机。

### （二）培养问题解决能力和创新思维

项目式学习强调学生自主探究和解决问题，学生在完成项目的过程中需要运用所学知识分析问题、设计方案、解决问题，并不断反思和改进，从而有效培养问题解决能力和创新思维。

### （三）促进团队合作和沟通能力

项目式学习通常以小组合作的形式进行，学生需要在团队中分工合作、沟通交流、共同完成任务，这有助于培养学生的团队合作精神和沟通能力，为未来职业发展奠定基础。

### （四）加深对数学知识的理解和应用

项目式学习将数学知识融入到实际问题的解决过程中，让学生在实践中理解和应用数学知识，能够加深对数学概念、原理和方法的理解，提高数学知识的应用能力。

### （五）提升自主学习能力和终身学习意识

项目式学习强调学生的自主性和主动性，学生需要自主制定学习计划、搜集资料、解决问题，这有助于培养学生的自主学习能力和终身学习意识。

## 四、研究思路

本文的核心思路是通过深入分析和改革大学数学教学中的痛点，引入项目式学习模式，旨在提高学生的学习兴趣、实践能力和创新能力，同时提升教学效果和学习质量。

### （一）现状分析

首先，通过问卷调查、访谈等方式，全面收集当前大学数学教学的现状数据，明确存在的问题和不足，为后续引入项目式学习提供有力实证。

### （二）理论支撑

深入研究项目式学习的理论基础，探索其在大学数学教学中的适用性和实施路径，为项目的开展提供坚实的理论支持。

### （三）项目设计与开发

根据大学数学课程的教学目标和内容，设计并开发具有真实性、挑战性、开放性和综合性的项目，确保项目能够涵盖多个数学知识点、涉及多个数学方法，并与生活、专业等实际问题紧密结合。项目层次包括能融入课堂的小型项目、适合章节阶段的中型项目以及跨学科跨专业的大型项目。

### （四）案例实践

将项目式学习模式应用于大学数学教学中，通过实践探究其

有效性。在教学实施过程中，不断调整教学策略和项目设计，以适应学生的学习需求和兴趣。

#### （五）效果评价

采用多种评价方式，对项目式学习的教学效果进行全面评价和分析，评价其有效性和存在的问题，为后续的教学改革提供参考。

#### （六）分析总结

通过案例分析法，总结项目式学习的成功经验和存在的问题，提炼出具有普遍意义的应用策略和方法，形成可复制、可推广的教学模式。

### 五、研究方法

#### （一）文献研究法

查阅国内外关于项目式学习和大学数学教学的相关文献，把握研究现状和发展趋势，为本项目的研究提供理论支持和借鉴。

#### （二）调查研究法

通过问卷调查、访谈等方式，了解当前大学数学课程的教学现状、学生的学习需求和对项目式学习的态度等，为项目的开展提供实证依据。

#### （三）行动研究法

在教学实践中实施项目式学习模式，通过观察、记录、反思不断调整和完善教学策略和项目设计，提高教学效果，确保项目式学习模式在大学数学教学中的有效性和适应性。

#### （四）案例分析法

深入分析项目式学习的典型案例，总结成功经验和存在的问题，提炼出具有普遍意义的应用策略和方法，有助于形成可复制、可推广的教学模式。

#### （五）对比研究法

对比项目式学习和传统学习方式在学习成绩、学习兴趣、综合能力等方面差异，评价项目式学习的有效性，为项目的推广提供科学依据，并促进教学改革的深入发展。

#### （六）数据分析法

对学生的成绩、项目成果和问卷数据进行分析，验证项目式学习的有效性。

### 六、策略措施

#### （一）项目设计与开发策略

##### 1. 明确项目目标

项目设计应紧密结合课程教学目标，确保项目内容涵盖关键知识点，同时培养学生的核心素养和综合能力。

##### 2. 设计真实情境

项目应基于真实问题或情境，让学生感受到学习内容的实际应用价值，增强学习动机。

##### 3. 设置驱动性问题

设计真实性、挑战性、开放性和综合性的问题，引导学生主动探索和研究。

##### 4. 项目内容的跨学科整合

项目设计应整合多学科知识，最好能和专业结合，培养学生综合运用知识的专业能力。

##### 5. 项目设计有层次

包括能融入课堂的小型项目、适合章节阶段的中型项目以及跨学科跨专业的大型项目。

#### （二）教学实施策略

##### 1. 分组合作与角色分工

根据项目需求，将学生分成小组，明确每个成员的角色和任务，培养团队合作能力。

##### 2. 提供学习支架

教师为学生提供必要的学习支架，如项目指导手册、在线资源、案例分析等，帮助学生克服学习中的困难。

##### 3. 动态调整与反馈

教师根据学生在项目实施过程中的表现，及时调整教学策略和项目设计，提供针对性的反馈。

##### 4. 多样化教学方法

结合讲授、讨论、实践等多种教学方法，满足不同学生的学习需求。

#### （三）学生能力培养策略

##### 1. 自主学习能力培养

鼓励学生自主查阅资料、学习新知识，培养自主学习能力。

##### 2. 批判性思维与创新能力培养

通过项目中的问题解决和方案优化，培养学生的批判性思维和创新能力。

##### 3. 沟通与表达能力培养

通过项目汇报、成果展示等形式，培养学生的沟通与表达能力。

#### （四）评价与反馈策略

##### 1. 多元化的评价方式

采用多元化的评价方式，包括项目成果评价、学生自评与互评、教师评价等，全面评价学生的学习效果。在项目式学习活动中，给予学生正确恰当的评价，有利于激发学生学习的热情和促进学习主动性，提高教学效果。项目式学习评价环节中，以尊重为前提，教师评价与学生互评相结合，使学生活动过程和成果得到肯定与赞美，促进学生的个性化发展。学生自评在增强自我意识、培养自主学习能力、提高学习责任感、促进批判性思维、提升自我反思能力、增强自信心、促进师生沟通以及提高学习效率和效果等方面都具有显著的好处。

##### 2. 过程性评价与总结性评价相结合

注重过程性评价，及时发现学生在项目实施过程中的问题并

提供反馈；同时，通过总结性评价，评价项目最终成果。

### 3. 反馈与改进

根据评价结果，教师和学生共同反思项目实施过程中的问题，提出改进措施。

## 七、结束语

综上所述，本文围绕大学数学项目式学习展开全面的探究，从剖析国内外研究现状，到精准定位大学数学教学痛点，再到挖

掘项目式学习的显著优势，进而构建起完整的研究思路、多元的研究方法以及切实可行的策略措施。这一系列探究不仅为大学数学教学改革提供了一定的理论支撑，更给出了极具操作性的实践指南。期望后续教育工作者能以此为基石，持续探索创新，为大学数学教学改革拓展思路，推动其朝着更科学、高效的方向发展，切实突破传统教学的局限，实现教学模式的创新与升级，提升大学数学教学质量。更期待项目式学习在大学数学教学中广泛落地，培育出更多适应时代需求的创新型人才。

## 参考文献

[1]Phyllis C. Blumenfeld et al. Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning[J]. *Educational Psychologist*, 1991, 26(3-4):369–398.

[2]Robert J. DeFillippi. Introduction: Project-Based Learning, Reflective Practices and Learning[J]. *Management Learning*, 2001, 32(1):5–10.

[3]K. Gavin. Case study of a project-based learning course in civil engineering design[J]. *European Journal of Engineering Education*, 2011, 36(6):547–558

[4]Belmekki, M. Project-Based Learning Implementation in Higher Education: Theoretical and Practical Issues. *The Journal of Quality in Education*, 2024, 14(24):94–104.DOI: 10.37870/joqie.v14i24.383.

[5]Ellis, R.(2024).Project-Based Learning in Undergraduate Mathematics: Enhancing Engagement and Critical Thinking.*Journal of Higher Education*, 2024, 12(4):567–580.

[6] 申庆楠. 基于 ARCS 动机理论的高校大学生项目式学习模型构建及实践研究 [D]. 导师: 张攀峰. 河北师范大学, 2022.

[7] 崔艳星, 尹崇钰. PBL 理念下数学建模课程教学的转型升级探讨——以长治学院为例 [J]. 山西青年, 2024, (18):190–192.

[8] 陈玉洁, 彭李晖. 新媒体环境下高校数学教学模式创新探究 [J]. 新闻研究导刊, 2024, 15(09):120–122.

[9] 张平, 陈慧玲. 以生为本理念下高校数学项目式学习研究 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2023, 36(19):174–176.

[10] 周洪玲, 范广慧, 郭秀颖, 李敏静, 梁艳楠. 基于 OBE 模式和项目式方法的《线性代数》课程研究 [J]. 才智, 2019, (14):99.