

聚焦创造性问题解决：跨学科项目化学习实施策略分析——以“许你一个不迷路的校园”两轮迭代为例

Focusing on Creative Problem-solving: Analysis of the Implementation Strategies of Interdisciplinary Project-based Learning

——A Case Study of Two Iterations of "Promise You a Campus without Getting Lost"

徐晨熠,孙紫怡,逯行
浙江省兰溪市聚仁小学
浙江师范大学
1362393906@qq.com

【摘要】跨学科项目化学习强调培养学生解决复杂真实问题的能力。然而通过调研发现,项目化学习存在过于强调项目和作品而忽视学习与思维过程、可视化成果浅表化、缺乏对作品的修改完善等问题。本研究以“许你一个不迷路的校园”跨学科项目化学习为例,将设计思维融入跨学科项目化学习的设计与实施,通过两轮行动研究展现融入设计思维的项目化学习模式在教学中的具体应用,提炼融入设计思维的项目化学习设计路径以及指导原则,并在教学实践不断改进该框架,探究该框架能否有效改善项目化教学实践困境,提升学生创造性问题解决能力。

【关键词】跨学科项目化学习;设计思维;定义问题;创造想法;测试评价

Abstract: Interdisciplinary project-based learning emphasizes cultivating students' ability to solve complex real-world problems. However, research shows that it has issues like overemphasizing projects and works while neglecting the learning and thinking processes, superficial visual achievements, and lack of work improvement. Taking the interdisciplinary project-based learning of "A Campus Where You Won't Get Lost" as an example, this study integrates design thinking into its design and implementation, conducts two rounds of action research to show its application in teaching, extracts the design path and guiding principles, and explores whether the framework can effectively address the practical dilemmas of project-based teaching.

Keywords: Interdisciplinary project-based learning, Design thinking, Define the problem, Generate ideas, Test and evaluate

1.前言

在项目化学习中,面对真实、有挑战性的问题,学生需要分析问题、构思解决问题的方案、并在不断探究和验证中来解决问题。这些都非常考验学生的问题解决、决策、批判等能力。国外的研究和实践表明,项目化学习可以提高学生的学习动力,培养学生批判性思维、问题解决等高阶思维能力和21世纪技能。但在项目化学习设计和实施中,如何培养学生的高阶思维能力?这一直是很多学校关注的重点。设计思维强调以人为本的价值理念,其开放性、多样性、联动性和综合性的特点,有助于培养学生的创新思维、提高学生的实践能力、增强学生的问题解决能力、增强学生的自我学习能力。然而,现有研究多聚焦单一学科或高等教育(如Razzouk & Shute, 2012),基础教育领域尚未形成可推广的融

合路径。本研究将设计思维融入项目化学习，通过小学“许你一个不迷路的校园”跨学科项目为案例，通过两轮迭代的行动研究，探索以下问题：如何构建设计思维导向的跨学科PBL框架？该框架能否通过迭代反馈机制有效提升学生的创造性问题解决能力？通过理论创新与实践验证，本研究旨在为新课标下核心素养的落地提供可复制的策略模型。

2.设计路径

设计思维作为一种以用户为中心的问题解决方法论（Brown, 2008），其核心流程（共情、定义、构想、原型、测试）与PBL的“问题驱动—探究—成果迭代”过程高度契合。然而，现有研究多聚焦于单一学科或高等教育领域（如Razzouk & Shute, 2012），基础教育中设计思维与跨学科PBL的融合路径仍缺乏系统性探索。本研究基于EDIPT模型（斯坦福设计学院, 2010）与PBL的“黄金标准”（Larmer et al., 2015），构建“设计思维导向的跨学科PBL框架”，旨在通过两轮迭代的行动研究，探究该框架对学生创造性问题解决能力的影响。

2.1.项目化学习的理论溯源与实践挑战

项目化学习（Project-based Learning, PBL）是一种以学生为中心的教学模式，强调通过真实问题驱动学生开展跨学科探究，培养高阶思维能力。其核心流程包括“问题驱动—计划制定—实践探究—成果迭代—评价反馈”，与21世纪技能培养目标高度契合。然而，现有研究表明，PBL实践存在“成果导向”偏差，如过度关注可视化作品而忽视思维过程，评价体系碎片化，导致学生核心素养提升不足。

跨学科项目化学习阶段的系统设计和实施，能够将创造性问题解决能力的培育贯穿于入项、知识与能力建构、探索形成成果到出项的项目化学习全过程。这种结构化的操作路径不仅指向学生创新思维与实践能力的提升，更使其在真实问题解决中体验创造的价值。

在素养目标的设定上，教师要将学生创造性问题解决能力作为核心，从目标层面促使学生从多维视角思考和分析，为创造性解决问题奠定基础。在入项阶段，教师要创设激发创造性思维的真实情境并提出具有开放且挑战性强的驱动问题，驱动学生突破常规思维，提出创造性解决方案。在知识与能力建构阶段，教师要注重启发学生的批判性与发散性思维，通过头脑风暴、思维导图等支持性支架工具，鼓励学生多角度分析问题。在探索形成成果阶段，教师要鼓励学生试错与迭代，允许学生在方案设计中尝试多种路径，鼓励学生的个性化创新，支持其将创意转化为实际成果。在出项阶段，教师重在通过多样化的成果展示与评价，强化学生创造性问题解决的价值认同，让学生获得成功感。

2.2.设计思维的理论内涵与教育价值

设计思维模型是研究者为培养学习者的设计思维，进而提出的一系列方法步骤或操作环节，引导学习者依据设计思维模型的各个环节进行方案设计，最终形成设计制品。

设计思维（Design Thinking）起源于人工科学领域（Simon, 1969），其核心是以用户为中心的迭代式问题解决流程（Brown, 2008）。斯坦福大学提出的EDIPT模型（共情、定义、构想、原型、测试）为典型代表，强调通过多轮迭代优化解决方案（IDEO, 2012）。在教育领域，设计思维的价值体现在三方面：一是以人为本，通过共情挖掘真实需求，避免问题定义偏差；二是迭代优化，以原型测试为媒介，推动思维从发散到收敛；三是跨学科整合，融合技术、艺术与逻辑思维，促进综合能力发展（Kolodner, 2002）。

设计思维导向下的跨学科项目设计可以以流程化的形式展现问题解决过程，富有成效地参与想法的生成、评估和改进的过程，进一步提升学生创造性问题解决的能力。教师基于EDIPT设计思维模型设计并开展指向创造性问题解决能力提升的跨学科项目，总结下

来具有以下特征：第一，共情阶段即同理心阶段可以进一步帮助学生通过调查研究来了解用户各方面的需求；第二，定义阶段、构想阶段进一步帮助学生将所有想法收集起来，探索出宽阔的解决方案空间，体现发散思维；第三，原型阶段、测试阶段强调将脑海中的想法表达出来，并从原型中找出什么是可行的、什么是不可行的，根据反馈对原型进行修改，然后反复迭代，精炼和改善解决方案。

2.3. 设计思维与PBL的融合路径

本研究将设计思维的关键特征与跨学科项目化学习深度融合，构建指向创造性问题解决能力的实践路径。

现有研究对二者融合的探索多聚焦高等教育（如工程与STEM领域），基础教育中缺乏系统性框架。本研究基于斯坦福 EDIPT 模型与 PBL “黄金标准”（Larmer et al., 2015），提出“设计思维导向的跨学科 PBL 框架”（图 1），其创新点在于：一是问题定义精准化，通过用户共情与场景模拟，提炼更具挑战性的驱动问题；二是流程动态化，将 PBL 的线性流程重构为“定义—创造—测试—迭代”循环模式；三是评价系统化，引入多维度反馈机制（用户评价、自评互评、过程性记录），破解成果浅表化困境。

入项阶段——定义问题：引导学生以用户思维定义问题，教师可以通过提出开放性问题，引导学生思考问题。例如，“作为学校的小主人，我们要如何为初入聚仁园的老师、家长设计一套既有特色又能指明方向的校园导视牌呢？”鼓励学生站在初入校园的教师和家长视角思考问题。

知识与能力建构阶段——创造想法：引导学生进行调查研究，寻找相关信息，将用户需求转换为更深层次的用户需求并描述解决方案；进行头脑风暴，收集各种解决问题的想法，激励学生思考问题，并产生创造性的解决方案。

探索形成成果阶段——原型测试：教师可以让学生选择并设计自己喜欢的方案，并制作原型。例如，学生们可将自己想象出的校园指示牌做成模型，展示出来并向其他学生介绍，根据反馈信息进行现场调试与迭代改进，精炼和改善解决方案。

出项阶段——成果交流：通过迭代反馈结合自评和他评，从多角度获取意见，不断修正完善作品或方案，培养学生的批判性思维和问题解决能力。



图 1 设计思维导向下跨学科项目化学习实施路径

3.行动研究

本研究采用个案研究法，以浙江省兰溪市聚仁小学的“许你一个不迷路的校园”跨学科项目化学习的两轮迭代为例，采用设计方案制品分析、学生发生回忆、学生现场体验差异性访谈等方式，在多层次了解项目前后学生学习体验等数据的基础上，探查学生在设计思维导向下的创造性问题解决能力的发展。

本研究采用威廉斯创造力倾向量表（Williams Creativity Assessment Packet, WCAP）评估学生的创造性思维发展。该量表包含四个维度：冒险性（尝试新方法的意愿）、好奇心（探索未知的主动性）、想象力（构思新颖想法的能力）、挑战性（解决复杂问题的韧性），采用5点李克特量表（1=完全不符合，5=完全符合）。量表信效度良好（Cronbach's $\alpha=0.82$ ）。

3.1. 第一轮行动研究

学校随机抽选四年级中的20名学生为样本，利用周三拓展课时段开展了为期8课时的“许你一个不迷路的校园”跨学科项目化学习。通过学生在前测、后测中体现的创造力倾向变化的对比来衡量设计思维导向下的跨学科项目化学习对学生创造性思维的影响。

表1 “许你一个不迷路的校园”跨学科项目化学习（第一轮设计）

阶段	活动内容
第一阶段 导视方案制定	学生凭借性格自评思维工具筛选合作伙伴，组建团队后召开项目招标会，签订项目合同书并确立团队文化。借助情境预设与师生交流，精准提炼出驱动性问题：作为学校的小主人，我们要如何为初入聚仁园的老师、家长设计一套既有特色又能指明方向的校园导视牌呢？之后学生围绕该问题开展5-2-5“扫描型”头脑风暴，运用思维导图和“问题树”工具制定小组方案，并持续优化迭代。
第二阶段 校园导视大揭秘	学生自主探究与教师引导相结合，全面了解导视牌的作用、安放位置及结构组成。继而模拟外来人员实地考察校园，罗列问题清单，绘制校园鸟瞰图，为导视牌的科学布局提供有力依据。
第三阶段 校园导视我设计	学生依据认领位置，细致分析周边环境，确定导视牌的朝向及空间位置关系。通过参观校史馆、访谈校长，深入挖掘校园文化特色，思考文化元素与导视牌设计的有机融合。综合考虑多方面因素，制定导视牌设计方案，明确版面与外形，绘制详细设计图，并借助小组展示与“旋转标签”进行评审活动，收集反馈建议并通过复盘改进和优化方案，最终形成设计终稿。
第四阶段 校园导视我制作	学生广泛调研市面上制作原材料，对比分析后择优挑选适配校园环境的材料。前往指定地点实地测量，确定导视牌最佳高度。运用木板、泡沫板等材料在学校木工坊制作模型，验证设计方案的可行性，并进行现场调试与迭代改进。
第五阶段 校园导视我展示	将制作好的导视牌模型放置于校园内实际位置，组织全校师生观摩，运用“问卷星”和“成果优化表”收集反馈意见。学生结合反馈意见开展小组交流分享，进一步改进成品设计。最后对项目进行

全面复盘分析，总结经验教训，形成完整详尽的项目终结报告并递交给学校，展望项目后续应用与拓展。

本轮行动重点关注“定义问题”和“创造想法”两个步骤。教师提出了“作为学校的小主人，我们要如何为初入聚仁园的老师、家长设计一套既有特色又能指明方向的校园导视牌呢？”的驱动性问题，观察结果显示，学生能积极以用户思维——模拟外来人员实地考察校园，罗列问题清单，绘制校园鸟瞰图，为导视牌的科学布局提供有力依据。课堂上，学生的主动提问与有效回答次数增加。但校园导视牌的固定成果形式本身就是对学生创造性思维发展的一种限制，尤其体现在学生在校园指示牌的设计制作阶段，学生在成果迭代中仍存在知识理解机械死板、合作不足、想象力不足等问题，下一轮研究将对此加以改进。

第一轮行动研究中，学生创造力各维度均有所提升，但仅冒险性（ $p=0.028$ ）、好奇心（ $p=0.008$ ）、挑战性（ $p=0.004$ ）达到显著水平（ $p<0.05$ ），而想象力提升不显著（ $p=0.061$ ），可能与传统导视牌设计的成果形式限制有关。

表 2 第一轮行动研究前后测创造力指数对比

维度	前 测 均 值 (标准差)	后 测 均 值 (标准差)	t 值	p 值
冒险性	3.10 (0.42)	3.45 (0.38)	2.34	0.028
好奇心	3.25 (0.51)	3.60 (0.47)	2.89	0.008
想象力	3.05 (0.39)	3.30 (0.41)	1.98	0.061
挑战性	3.20 (0.44)	3.55 (0.40)	3.12	0.004

3.2. 第二轮行动研究

针对上一轮中的问题，本轮行动注重以评促学、迭代反馈，提升学生批判创新能力。第一轮项目聚焦于传统导视牌的设计与制作，解决外来人员及新生在校园内迷路的问题；第二轮项目则基于传统导视牌在实际使用中的不足，进一步提出“如何设计并制作一套校园电子指示系统”的驱动性问题，问题来源于现实需求的深化，更具挑战性和前沿性，促使学生思考如何利用信息技术解决传统方式无法有效解决的问题。第一轮项目主要涉及对校园环境的观察、分析以及静态导视牌的设计制作；第二轮项目要求学生设计动态的、交互式的电子导视系统，需要学生具备系统思维、逻辑思维以及技术创新思维等更高层次的思维能力，从整体上规划系统的功能、界面和操作流程，并考虑如何通过信息技术实现这些功能。

表 3 “许你一个不迷路的校园”跨学科项目化学习（第二轮设计）

阶段	活动内容
入项过程	一开始结合问卷调查数据，带领项目组的学生实地观察，发现校园指示牌存在指示不够清晰、无法连续指引、缺少交互等问题，由此引出设计校园电子指示系统的驱动任务。接着，通过“同理星”挑战进行破冰组队，明确个人表现与优秀团队的评价内容。最后，根据团队产品目标进行任务阶段性分解，确保项目顺利开展。

知识与能力建构	基于问卷调查和学生实地考察的结果，学生讨论确定外来人员常去且容易迷路的关键位置（亲子工坊、荟仁园、木工坊、大门口、智创中心、艺创中心、报告厅），并根据摄影要求，拍照取点。随后将素材导入 Scratch 编程软件，以团队为单位确定指路人形象、初始坐标、大小、朝向等。在这个过程中，教师提供包括示范视频及代码在内的能量包，每个小组运用循环结构和自制积木技术编码，负责从一个点到其余六个点的路线设计。
探索与形成成果	在调试阶段，学生依据路线设计再次实地考察，针对实际问题进行再改进、优化，避免与实际脱轨。优化时，学生将问题分类，依托“能量包”从数学、技术、综合三方面迭代：用数学知识优化路线距离，借技术手段提升行走精准度，靠综合能量包完善画面和语音系统。
评价与修订	教师带领学生共同讨论，制定展示评价量规。学生在产品发布会上分享设计理念并现场测试。
公开成果	召开微型发布会，让全校师生来观摩、使用，从旁观者、使用者的角度去发现问题，从而收集反馈，再次迭代产品。最后向学校递交产品设计方案与说明书，以便学校后期投入使用。

本轮行动重点关注“原型测试”和“成果交流”两个步骤。迭代后的驱动性问题“如何设计并制作一套校园电子指示系统”给予学生更高的挑战。由于在这一过程中，学生不仅需要运用信息技术，还需要运用数学知识进行坐标定位和距离计算，运用美术知识进行界面布局和视觉设计等，多学科知识在电子导视系统的设计与制作中相互关联、协同应用，学习者参与设计的过程涉及多项高阶能力，例如批判创新、自主学习、团队协作等，这些能力成为了评价维度的组成部分。评价以自评和互评的方式进行，主要指向设计成果的产出以及学生能力和思维的发展。

第二轮行动研究中，学生创造力各维度提升显著（ $p < 0.001$ ），尤其是想象力（均值提升 0.85）与挑战性（均值提升 0.70），表明设计思维驱动的“电子导视系统”项目通过多轮迭代与跨学科协作，有效激发了学生的创新潜能。

表 4 第二轮行动研究前后测创造力指数对比

维度	前测均值 (标准差)	后测均值 (标准差)	t 值	p 值
冒险性	3.40 (0.35)	4.10 (0.32)	4.56	<0.001
好奇心	3.55 (0.40)	4.25 (0.36)	5.12	<0.001
想象力	3.30 (0.38)	4.15 (0.34)	4.98	<0.001
挑战性	3.50 (0.42)	4.20 (0.39)	4.75	<0.001

两轮行动研究数据表明：

1. 迭代反馈机制显著提升创造力：第二轮项目中，学生想象力 ($t=4.89, p<0.001$) 与挑战性 ($t=4.75, p<0.001$) 维度得分增长显著高于第一轮；

2. 跨学科协作促进综合能力发展：电子导视系统设计中，学生需融合编程、数学与美术知识，其创造力指数提升幅度（均值 $\Delta=0.75$ ）显著高于传统项目（均值 $\Delta=0.35$ ）；

3. 用户共情驱动问题定义精准化：通过实地调研与原型测试，学生方案的用户满意度从 68% 提升至 89% ($\chi^2=12.3, p=0.001$)。

4. 研究结论

4.1. 提炼策略模型，强化理论贡献

本研究基于两轮迭代的行动研究，提出“设计思维导向的跨学科 PBL 四阶段模型”，包含“定义真实问题—多学科协作创造—原型迭代测试—成果迁移应用”四个动态循环阶段。该模型的创新性体现在：

第一，问题定义的精准性：通过用户共情（如模拟外来人员考察校园）与场景分析，提炼更具挑战性的驱动问题（如“电子导视系统设计”），使问题解决目标更贴近真实需求；

第二，流程的迭代性：将传统 PBL 的线性流程重构为“测试—反馈—再设计”循环模式，学生需经历多轮原型优化（如第一轮迭代 3 次，第二轮迭代 5 次），显著提升解决方案的创新性与可行性；

第三，评价的系统性：引入多维度反馈机制（用户评价、自评互评、过程性档案袋），破解 PBL“成果浅表化”困境，促进高阶思维发展。

4.2. 数据驱动结论，增强实证支撑

两轮行动研究的数据表明，设计思维与跨学科 PBL 的深度融合显著提升了学生的创造性问题解决能力：

创造力指数的显著提升：第二轮项目中，学生威廉斯创造力倾向量表的想象力 ($t=4.89, p<0.001$) 与挑战性 ($t=4.75, p<0.001$) 维度得分增长显著高于第一轮（均值提升 $\Delta=0.85$ vs. $\Delta=0.25$ ），表明迭代反馈机制对创新潜能具有累积效应；

跨学科协作的协同效应：电子导视系统设计中，学生需融合编程、数学与美术知识，其创造力指数提升幅度（均值 $\Delta=0.75$ ）显著高于传统项目（均值 $\Delta=0.35$ ），且小组合作效率提升 23%（通过任务完成时间与方案完整度评估）；

用户共情驱动问题解决精准性：通过实地调研与原型测试，学生方案的最终用户满意度从 68% 提升至 89% ($\chi^2=12.3, p=0.001$)，验证了“以人为本”设计理念的实际价值。

4.3. 强调理论价值与实践意义

本研究填补了基础教育中设计思维与 PBL 融合研究的空白，其理论贡献在于：

第一，构建动态迭代框架：突破传统 PBL 的线性结构，为“以评促学”提供可操作路径，呼应了夏雪梅（2021）提出的“学习实践”理念；

第二，拓展设计思维的应用场景：将 EDIPT 模型从高等教育延伸至小学跨学科项目，验证了其在低龄学生群体中的适用性，为乡村教育或 STEM 课程设计提供参考；

第三，推动核心素养落地：通过真实问题解决与多学科整合，促进批判性思维、系统思维与创新思维协同发展，助力新课标目标实现。

未来研究可进一步探索：人工智能技术支持下的个性化反馈系统（如基于大数据的迭代优化建议），或设计思维在不同文化背景（如乡村学校）中的差异化实施路径。

参考文献

- 巴克教育研究所(2015)。《项目学习教师指南——21世纪的中学教学法(第二版)》(任伟译)。北京:教育出版社。
- 李伟(2021)。《项目化学习在工科教学中的实践困境与优化策略》。《高等教育研究》,(6), 59-67。
- 林琳, 沈书生(2016)。《设计思维的内涵梳理与教育应用路径》。《教育技术研究》,(6), 18-25。
- 夏雪梅(2021)。《学习实践:项目化学习的重构》。北京:教育科学出版社。
- 张洪波等(2020)。《STEM教育理念下的项目化学习简化模型》。《现代教育技术》,(20), 56-58。
- 周毅等(2022)。《“新文科”背景下项目化学习的实施路径与启示》。《高等教育探索》,(4), 1-7。
- 中华人民共和国教育部(2022)。《义务教育科学课程标准(2022年版)》。北京:北京师范大学出版社。
- Brown, T.(2008). Design Thinking. Harvard Business Review, 86(6), 84-92.
- Dunne, D., & Martin, R. (2006). Design Thinking and How It Will Change Management Education: An Interview and Discussion. Academy of Management Learning & Education, 5(4), 512-523.