

# 生成式人工智能技术赋能跨学科项目式学习的创新路径研究

成石泉, 高川

湖南人文科技学院信息学院, 湖南 娄底 417000

DOI:10.61369/EST.20240700005

**摘要 :** 随着生成式人工智能技术的快速发展, 其在教育领域的应用为跨学科项目式学习提供了新的机遇。本研究对生成式人工智能技术赋能跨学科项目式学习的核心机理和创新路径进行研究, 深入分析其价值内涵, 通过系统分析资源层、过程层、评价层的协同效应, 揭示其促进教学创新的核心机制, 并为教师从“主导者”到“学习生态系统的设计者”角色转型和学生能力的培养提出具体的实践策略。

**关键词 :** 生成式人工智能; 跨学科项目式学习; 创新路径

## Research on the Innovative Path of Empowering Interdisciplinary Project-based Learning with Generative Artificial Intelligence Technology

Cheng Shiquan, Gao Chuan

School of Information, Hunan University of Humanities, Science and Technology, Loudi, Hunan 417000

**Abstract :** With the rapid development of generative artificial intelligence technology, its application in the field of education has provided new opportunities for interdisciplinary project-based learning. This study investigates the core mechanism and innovative path of generative artificial intelligence technology empowering interdisciplinary project-based learning, deeply analyzes its value connotation, and through systematic analysis of the synergy effects at the resource layer, process layer, and evaluation layer, reveals the core mechanism by which it promotes teaching innovation. And propose specific practical strategies for the role transformation of teachers from "leaders" to "designers of the learning ecosystem" and the cultivation of students' abilities.

**Keywords :** generative artificial intelligence; interdisciplinary project-based learning; innovation path

## 引言

在数字经济和人工智能双轮驱动的时代, 高校的人才培养面临着“刚性学科边界”和“创新能力碎片化”的双重困境。尽管传统的基于项目式学习强调真实任务和团队协作, 但在跨学科场景中仍存在一些困难, 例如: 学生先验知识的异质性导致需求共识困难; 原型迭代周期过长, 难以快速验证创新想法; 教师难以同时对多学科内容给予精确支持。生成式人工智能技术的快速发展为其注入了新的活力。ChatGPT 和 DeepSeek 为代表的大语言模型展示了强大的内容生成、知识推理和情境模拟能力, 超越了传统教学技术的辅助工具局限。能否有效解决上述困难, 为跨学科学习开辟可行的创新路径, 已成为当前教育领域的热点和紧迫问题。

## 一、生成式人工智能赋能跨学科项目学习的核心机理

### (一) 多模态生成能力: 支持复杂问题情境构建

生成式人工智能的多模态能力源于其底层架构的突破性创新, 即跨模态编码器-解码器结构, 基于 Transformer 通过自监

督学习实现文本、图像、音频、视频等模态的联合嵌入, 打破了传统人工智能单一模态孤岛的限制。如通过输入“设计一个关于未来城市的跨学科项目”, 人工智能可以同时生成城市概念图、交通系统模拟视频、能源消耗数据表和环境音效。情境感知生成机制, 基于情境感知学习, 模型可以动态捕捉问题情境中的隐含

### 基金项目:

- 湖南省教育厅项目: “以项目驱动为核心的教育实践教学体系中跨学科项目融合与创新培养探究”, 编号: 24C0528;
- 湖南省教育厅优秀青年项目: “生成式人工智能技术在高校图书馆数字化转型中的应用研究”, 编号: 24B0822。

### 作者简介:

成石泉 (1977-), 男, 汉族, 湖南新化人, 讲师, 研究方向: 信息管理;  
高川 (1989-) 男, 汉族, 山东青州人, 博士, 讲师, 研究方向: 信息管理。

约束，生成符合现实世界的复杂场景<sup>[1]</sup>。如在“沙漠地区可持续农业”项目中，人工智能可以结合气候数据、土壤成分和文化习俗等多维信息，生成包括干旱预警系统、抗旱作物种植计划和社区协作机制在内的多维情景。

（二）情境感知与自适应交互：实现个性化学习支持

情境感知与自适应交互的核心在于人工智能系统对学习场景的动态分析和个性化响应。其技术实现依赖于三个支柱。首先，多态情境建模，通过计算机视觉、自然语言处理和传感器数据等多通道信息的融合，构建学习者的“数字画像”。其次，实时状态推理引擎，基于强化或图神经网络的模型可以持续更新学习者的状态，并预测其下一步的需求。第三，动态内容生成机制，通过生成式人工智能实时调整学习资源的难度、模式展现形式。

（三）智能教育生态的三层架构

智能教育系统的赋能效应需通过资源层、过程层、评价层的协同作用实现，各层级既独立承载特定功能，又通过数据流动形成闭环。

1. 资源层：跨学科知识图谱的动态生成

结构化数据从教科书和学术论文中提取概念实体和关系类型，构建基础本体库；非结构化数据利用 NLP 技术分析教案和学生讨论记录中的知识；动态数据访问实时传感器和在线资源库，以捕捉知识时效性的变化。跨学科关联挖掘语义相似度计算通过 Word2Vec 模型量化概念的跨学科距离；因果链推理是基于跨学科因果关系的贝叶斯网络分析；上下文知识组织结合 PBL 项目需求，从图中提取地理、工程、社会学等多维知识节点，生成项目资源包<sup>[2]</sup>。

2. 过程层：人机协作的实时反馈与任务调度

行为数据采集通过智能笔、眼动追踪器和语音识别捕捉学生的实时状态；认知状态推理基于 LSTM 模型融合多模态数据状态标签。分层反馈机制，基础层对低阶错误提供即时校验；高层人员对认知错误提出苏格拉底式问题；虚拟角色合作和人工智能扮演“学习”角色，促进学生元认知的发展。

能力－任务匹配算法，基于强化学习动态调整任务难度；团队项目中协作资源的分配，人工智能根据成员的能力图谱角色并监控协作质量。

3. 评价层：基于学习分析的多维度评估

通过自动评分系统分析知识获取的维度，分析作业和测试中概念理解的深度；能力发展维度利用挖掘技术从交互日志中抽取问题解决模式；情感态度维度基于面部表情识别和语音情感分析来监控学习动机。

教师生成“能力热图”，标注班级的整体弱点和个性化干预建议；学生提供“学习护照”，记录能力成长的里程碑，生成改进路线图；家长利用《家庭学习指南》培养批判性思维。

二、生成式人工智能技术赋能跨学科项目式学习的创新路径

跨学科项目式学习的创新需要突破传统的“线性发展”模式，构建“设计－实施－优化”的闭环模型。该模型以用户需求为，通过动态调整实现，并通过数据反馈优化，形成“需求－技术－效果”螺旋上升通道，实现系统从“可用”到“易用”再到“创新”的跨越。

（一）“设计－实施－优化”闭环模型

闭环模型由阶段、目标、关键动作要素构成如表1所示

| 表1 “设计－实施－优化”闭环模型 |                |                            |
|-------------------|----------------|----------------------------|
| 阶段                | 目标             | 关键动作                       |
| 设计                | 构建符合教育规律的技术原型  | 1. 需求分析：通过访谈、日志挖掘识别用户痛点；   |
|                   |                | 2. 技术选型：选择适配场景的人工智能技术；     |
| 实施                | 验证技术有效性并收集反馈数据 | 3. 原型开发：基于 MVP 理念快速验证核心功能。 |
|                   |                | 1. 试点部署：选择典型场景进行小规模测试；     |
| 优化                | 提升系统性能并扩展应用场景  | 2. 动态监控：通过日志系统记录用户交互数据；    |
|                   |                | 3. 实时调整：根据预设规则优化系统行为。      |
|                   |                | 1. 效果评估：采用准实验设计量化系统影响；     |
|                   |                | 2. 根因分析：通过 SHAP 值解释模型预测结果； |
|                   |                | 3. 迭代升级：基于分析结果优化算法或增加新功能。  |

模型优势破解“技术－教育脱节”难题，传统开发模式常因忽视教育场景特殊性导致“技术炫酷但无用”，模型通过持续反馈确保技术解决真实教育问题<sup>[3]</sup>。

（二）人机协同的动态调整机制实施

实施的核心是通过人机协同实现“技术自适应”与“教育人性化”的平衡，构建用户状态感知与响应机制、人机角色动态分配机制和异常情况处理机制三大机制。

1. 用户状态感知与响应机制实施

用户状态感知和响应机制是智能系统的核心能力，它捕捉实时用户状态，动态调整交互策略或内容，并提供个性化、高效和用户期望的体验。用户状态感知、多模式数据收集、用户主动反馈、捕捉面部表情、语音语调、操作频率、设备使用持续时间、地理位置等。通过传感器或行为分析，结合时间、地点、历史行为等环境因素，构建“疲惫的通勤者”、“专注的办公室”等用户状态画像。使用分类算法分析序列数据，识别情绪、意图或生理状态，构建一个用户场景－行为关联网来辅助推理潜在需求。

动态响应策略，由预定义的条件触发，通过试错优化响应策略，并根据用户状态调整 UI，例如为视障用户放大字体大小，为疲劳用户简化操作流程。结合语音、文本、图像或触觉反馈，例如智能手表在检测到用户跌倒时会振动并呼叫紧急帮助。

用户状态感知和响应机制的本质是“以用户为中心”的智能升级，其成功关键在于平衡技术能力和用户体验，在尊重隐私的前提下提供真正有价值的服务。

2. 人机角色动态分配机制实施

人机角色的动态分配机制是智能系统与人类合作的核心设计模式，根据任务要求、用户状态和系统能力人机之间的责任分工可以实时调整，以优化效率、安全性和用户体验。其核心在于“按需分配、动态调整、优势互补”，以避免单一局限性。能力－任务匹配算法，基于学生能力图谱和任务难度标签，通过匈牙利算法分配任务。协同模式的切换规则，当教师模式讲解关键知识点时，人工智能只提供材料，教师控制节奏；人工智能主导模式在实践中根据学生水平动态生成问题，教师只处理异常情况。在讨论中，人工智能扮演“协调员”的角色。

人机角色动态分配机制的本质是“人机共生”，其成功的关键在于构建“人监督－执行－反馈优化”的闭环系统。随着人工

智能能力的提高，机器在未来将承担更多的独立决策，但人类始终需要保留“最终控制权”，以确保技术符合和社会价值。

### 3. 异常情况处理机制实施

异常情况处理机制是智能系统、工业控制和软件应用等领域中的核心设计模块，通过闭环流程监控、识别、响应和恢复意外输入、环境变化、硬件故障或人为错误，从而确保系统功能的完整性、数据安全性和用户体验。当知识图谱推理服务崩溃时，系统会自动切换至“关键词匹配”模式，提供基本的资源推荐；教师可通过“一键接管”按钮临时控制人工智能，例如强制关闭学生的游戏化功能；通过公平性指标对人工智能行为进行监控，当对女生使用“鼓励性语言”的频率过高时，会触发警报；当学生输入敏感信息时，系统会自动去标识化，仅保留情感标签。

异常情况处理机制是从“被动救火”向“主动防御”的转变，其成功与否取决于能否构建一个“预检测－响应－恢复－学习”的闭环系统。随着人工智能和自动化技术的深入发展，未来的系统将具备更强的自我修复能力，但人类仍需保留最终控制权，以应对伦理、法律和极端场景的挑战<sup>[4]</sup>。

## 三、跨学科项目式学习的创新路径实施策略

跨学科项目式学习的成功实施需突破“技术中心主义”陷阱，构建“教师能力升级＋学生素养重构”的双轮驱动模式。其中，教师角色转型是系统落地的“关键枢纽”，学生能力培养是系统价值的“终极指向”，二者通过“技术－教育”深度融合形成闭环。

### （一）教师角色转型：从“主导者”到“学习生态系统的设计者”

在跨学科项目式学习中，教师需要从传统的“知识传授者”转变为“学习生态系统设计者、动态支持提供者和人机协作协调者”。这一转变的核心在于通过技术赋能，在“减轻负担、提高效率”与“教育增值”之间取得平衡。设计“挑战性任务”作为支架点，将知识嵌入到现实世界的问题情境中。采用“逆向教学设计”方法，首先明确学习目标，然后设计支架以支持学生实现这些目标。构建“分层资源库”以提供个性化支持，提供标准化资源，如微视频课程和概念卡片；设计开放式问题、辩论主题和其他拓展任务。引入行业案例和学术文献等前沿材料。创建“协作学习社区”以加强社会支持，通过小组分工和角色扮演促进互动，利用数字工具构建在线协作空间，支持异步讨论，并建立

“成长导向的评价体系”以提供持续反馈，记录学生参与讨论和修改作品的过程，引导学生制定评价标准并提供相互反馈，并根据评价结果优化资源推荐或提问策略。

教师角色转变的核心在于从“知识的传递者”转变为“学习生态系统的设计者”。这一过程要求教师不断更新其教育理念，提升技术素养，但最终目的是实现“教学以促进学习”的教育理想，使学生成为独立、自信且具备终身学习能力的人。

### （二）学生能力培养：人工智能素养与跨学科思维的协同发展

在人工智能深度渗透教育领域的背景下，学生能力的培养需要突破传统学科界限，实现人工智能素养和跨学科思维协调发展。这一目标不仅涉及技术工具的应用，还涉及认知模式、问题解决能力和创新思维的系统性重建。掌握人工智能的基本原理、伦理规范和工具应用能够识别人工智能技术的局限性和潜在风险，并提出改进方案；具备利用人工智能解决复杂问题的能力。打破学科壁垒，整合并应用数学、科学、人文等领域的，从整体视角理解问题，识别各个要素之间的联系，并将一个领域的方法迁移到新的场景中。开设涵盖伦理、历史和哲学讨论的通用人工智能课程，跨学科项目课程，并要求学生运用编程、经济学和生态学知识来解决问题<sup>[5]</sup>。

人工智能素养和跨学科思维的协同发展对于培养科技与人文综合人才，这些人才不仅能够驾驭人工智能的力量，还应具备批判性思维和人文关怀，最终成为能够解决复杂问题的多面手。这就要求教育工作者在课程设计教学实施到评价改革的全过程中进行创新，以培养出真正适应未来社会的创新型人才。

## 四、结论

本研究深入探讨了生成式人工智能在项目式学习中的应用及其推动教育创新的驱动力。生成式人工智能能够根据学生的项目任务，促进个性化学习的发展。在项目进行过程中，人工智能技术能够实时分析数据，动态调整学习资源，提供即时反馈，帮助学生及时纠正偏差，优化学习路径，提高学习效率。人工智能技术能够打破学科界限，设计出融合多学科知识的综合项目，帮助学生建立知识之间的联系，形成系统的认知框架，培养跨学科的综合素养。教师需要掌握人工智能工具的使用方法，提升自身的数字素养，以便更好地引导学生进行跨学科的项目式学习。

## 参考文献

- [1] 董捷迎. 生成式人工智能赋能跨学科项目式学习的路径探索 [J]. 基础教育课程, 2025, (02): 22-29.
- [2] 王贤灿. 生成式人工智能融入跨学科项目式学习的设计与实践——以“G 人工智能助力介绍我们的城市”为例 [J]. 中小学数字化教学, 2025, (05): 16-20.
- [3] 马宁. 人工智能助力跨学科项目式学习高质量发展 [J]. 湖南教育 (C 版), 2025, (02): 26-27.
- [4] 马艺. 面向数字素养的跨学科综合实践活动的设计与实践 [D]. 兰州: 西北师范大学, 2024.
- [5] 唐文静. 生成式人工智能在跨学科项目式学习中的应用研究——以“蛇口当下与未来”项目为例 [J]. 中国信息技术教育, 2024, (21): 49-52.