

人机协同视角下高中“AI+PBL”教学模式的实践与创新

梁志芳

佛山市岭南美术实验中学，广东 佛山 528051

DOI: 10.61369/SDME.2025280016

摘要：随着生成式人工智能技术的快速发展，教育领域正经历深刻变革。本研究针对高中信息科技 AI 课程的问题，以《普通高中信息科技课程标准（2022年版）》为纲领，探索构建“教师主导—AI 支撑—协同共创”的人机协同教学模式，开展人工智能课程项目式学习的实践路径。本文先分析了传统 PBL 教学中存在的痛点；接着提出了“AI+PBL”的融合路径，通过构建三元协同教学模型，设计涵盖项目设计、实施、评价全流程的人机协作框架，并在教学实践中验证其有效性，提升了学生的计算思维与数字化解决问题的能力。研究表明，人机协同模式能显著提升项目式学习的效果，增强学生人工智能素养与创新能力，为高中人工智能教育提供可借鉴的实施范式。

关键词：人机协同；人工智能课程；项目式学习；生成式 AI；高中信息科技

Practice and Innovation of High School "AI+PBL" Teaching Model from the Perspective of Human-Machine Collaboration

Liang Zhifang

Foshan Lingnan Art Experimental Middle School, Foshan, Guangdong 528051

Abstract： With the rapid development of generative artificial intelligence (AI) technology, the field of education is undergoing profound changes. Addressing the issues in AI courses of high school information technology, this study takes General Senior High School Information Technology Curriculum Standards (2022 Edition) as the guideline, and explores the practical path of carrying out project-based learning (PBL) in AI courses under the human-machine collaborative teaching model of "teacher-led, AI-supported, and collaborative co-creation". This paper first analyzes the pain points existing in traditional PBL teaching; then proposes the integration path of "AI+PBL"—by constructing a ternary collaborative teaching model, designing a human-machine collaboration framework covering the entire process of project design, implementation, and evaluation, and verifying its effectiveness in teaching practice, which has improved students' computational thinking and digital problem-solving abilities. The research shows that the human-machine collaboration model can significantly enhance the effect of project-based learning, strengthen students' AI literacy and innovative capabilities, and provide a reference implementation paradigm for high school AI education.

Keywords： human-machine collaboration; artificial intelligence courses; project-based learning (PBL); generative AI; high school information technology

引言

（一）时代诉求与教学困境的双重驱动

在“新课标、新教材、新高考”的三新数字化转型背景下，人工智能技术正重塑教育生态。据《2025年生成式 AI 在教育中的应用白皮书》显示，85% 学校基础设施已基本覆盖，但 23.7% 的教师常态化使用 AI 教学工具，呈现出基础设施普及率高、常态化使用率低的显著特征。高中信息科技课程正经历从“知识技能传授”向“核心素养培育”的深刻转型，亟需创新教学模式，将最新技术成果转化为教学实践。

然而，传统的人工智能 PBL 教学往往面临任务设计难度大、学生个体差异导致的参与度不均以及评价反馈不及时等挑战。特别是对于涉及算法、编程及人工智能原理的高阶内容，教师难以在有限的课时内为每个学生提供个性化的指导。同时，当前高中 AI 课程教学却存在“人机协同失衡”问题：一是“人主导过强”，教师沿用传统讲授模式，仅将 AI 作为辅助工具，未发挥其数据处理、个性化支撑的优势；二是“机依赖过度”，学生借助 AI 直接生成项目方案与代码，缺失核心思维训练过程。

生成式人工智能（Generative AI）技术的突破为教育创新提供新路径，为实现“教师精准引导、AI 高效支撑”的人机协同提供了最佳场景。据《2025年生成式 AI 在教育中的应用趋势》显示，58% 的高校教师已将 GenAI 融入教学实践。人机协同教育模式通过智能工具赋能教学全流程，为高中人工智能课程实施提供技术支持。本文基于教学实践，探索人机协同模式下高中人工智能课程项目式学习的实施策略与成效。

（二）传统 PBL 教学的困境与 AI 赋能的契机

1. 尽管 PBL 模式在培养学生综合能力方面具有优势，如明确任务驱动，能有效调动学生积极性；清晰成果导向，便于进行最终作品展示。但在高中信息科技教学中仍存在以下痛点：

①任务设计同质化：许多项目案例缺乏创新，往往局限于编程学习或信息系统的体验，难以激发学生的前沿技术（如深度学习、神经网络）的兴趣。

②过程指导缺失：在小组合作探究过程中，教师难以实时监控每个学生的思维路径。当学生遇到复杂的算法难题（如图像识别、路径规划）时，往往只能等待教师下课后解答，导致学习断层。

③评价维度单一：传统评价多侧重于最终作品的展示，忽视了学生在项目探究过程中的思维发展与协作表现。

2.AIGC 赋能 PBL 的可能性

生成式人工智能的出现为上述问题提供了破局之道：

①智能脚手架 (Scaffolding)：AI 可根据学生当前的知识水平，动态生成不同难度的提示词（Prompt），帮助学生跨越认知障碍，实现个性化学习。

②即时反馈机制：利用 AI 工具（如代码解释器、自然语言处理模型），学生可以随时获得关于程序逻辑或设计方案的反馈，从而实现“教－学－评”的一体化。

③跨学科资源整合：AI 模型强大的信息检索与整合能力，使得学生能够快速获取跨学科的知识资源，支持复杂项目的开展。

一、人机协同项目式学习的理论框架

（一）人机协同教育的内涵与特征，三维理论框架

人机协同教育指教师、学生与人工智能工具形成共生关系，各自发挥优势共同完成教学任务。形成“目标协同—过程协同—成果协同”三维框架：目标协同层面，教师依据“计算思维”“信息伦理”等核心素养确定总目标，AI 通过分析学生认知数据，将总目标拆解为“基础原理—技术应用—创新实践”阶梯式子目标，适配不同层次学生；过程协同层面，教师主导协作方向与思维引导，AI 承担重复性任务，形成“教师管方向、AI 管细节”的分工模式，其核心特征包括：

1. 角色重构：教师从知识传授者转变为学习设计师与引导者，AI 承担个性化辅导、资源生成等任务。

2. 智能增强：AI 工具扩展教师能力边界，提供数据洞察、自动评估等支持，提升教学效率。

3. 动态适应：系统根据学生表现实时调整教学策略，实现个性化学习路径规划。

（二）项目式学习与人机协同的角色重构和契合性

传统教学中“教师主导、学生被动”的角色关系，在人机协同模式下重构为“教师引导者—AI 支撑者—学生探究者”的三角关系：教师的核心角色是“场景建构者”与“思维教练”，结合美的智能生产线场景设计“家电故障 AI 诊断”项目，在学生遇到模型过拟合问题时，通过“数据质量与模型性能的关联”等问题链引导思考，而非直接给出解决方案；AI 的角色是“个性化助教”与“资源整合者”，针对学生熟悉制造业的特点，推送美的

家电故障案例库、格兰仕 AI 质检视频等地域化资源，在学生代码编写时实时推送适配的 Python 语法提示；学生作为“探究者”，在教师引导与 AI 支撑下完成“发现问题—分析问题—解决问题”的完整过程。

项目式学习以真实问题为导向，注重实践体验与成果物化，与人机协同模式高度契合：

项目阶段	人机协同赋能点	AI 工具示例
项目设计	情境生成、任务差异化	Deepseek、文心一言、通义千问
项目实施	代码调试、创意启发	GitHub Copilot、Midjourney
成果评价	多模态评估、个性化反馈	智能评价系统、学习分析平台

二、人机协同“AI+PBL”融合的教学四阶段实施路径

基于上述分析，我们构建了一套基于 AIGC 技术的高中信息科技 PBL 教学模型。该模型将一个完整的项目周期划分为四个阶段，并在每个阶段嵌入 AI 技术的支持。

（一）项目选题发起与情境创设：人机共定目标与场景

项目启动阶段，教师需创设与社会生活紧密相关的真实情境。教师利用 DeepSeek 生成项目情境与任务清单。学生通过 AI 问答了解项目背景，利用 AI 快速梳理项目逻辑框架，思维导图生成。形成教师主导、AI 辅助完成“场景筛选—目标确定—资源匹配”。

1. 场景筛选，教师结合“制造业+文化”双优势，初步锁定

“智能家电”与“非遗传承”两大方向，AI 通过舆情分析工具收集佛山市民对“家电售后”“非遗传播”的需求数据，最终确定“佛山家电能耗 AI 优化系统”为核心项目；

2. 目标共定，教师提出“理解 AI 预测原理、提升工程思维”的素养目标，AI 分析高一学生 AI 基础数据（如 Python 掌握程度、数据分析能力评分），将目标拆解为“基础层（掌握数据采集方法）—进阶层（会用 AI 模型做预测）—创新层（能优化模型提升准确率）”；

3. 资源匹配，教师对接美的售后部门获取真实能耗数据，AI 整合这些数据生成可视化数据集，并推送百度 AI Studio 的能耗预测模型模板，形成“地域真实数据 + 适配工具”的资源包。

（二）探究实践：人机分工支撑分层学习

采用“分层探究 + 人机协同”模式，教师与 AI 依据学生自主选择的目标层级提供差异化支撑：

1. 基础层（数据采集），AI 通过视频演示家电能耗数据采集方法，实时识别学生拍摄的能耗仪表照片并纠错（如提示“拍摄角度偏差导致数据无法识别”），教师巡回指导，重点纠正“数据记录不规范”等问题；

2. 进阶层（模型训练），学生使用 AI 平台导入数据训练预测模型，AI 实时输出模型损失曲线并标注异常点，教师针对“损失曲线波动大”等共性问题开展集中讲解，用“为什么数据标准化能降低波动”等问题引导思考；

3. 创新层（模型优化），学生尝试调整模型参数，AI 通过对比不同参数组合的预测结果生成优化建议，教师邀请美的 AI 工程师通过线上会议与学生交流，共同探讨“工业场景中模型稳定性的重要性”，某小组在师生机协同下，85% 以上学生能灵活运用计算思维方法，将能耗预测准确率从 72% 提升至 91%。整个过程中，AI 记录学生操作数据生成“个人学习报告”，教师依据报告开展个性化辅导。

（三）协作共创：人机联动保障高效协作

构建“教师统筹 + AI 赋能”的协作机制，破解传统 PBL “分工模糊、沟通低效”的问题：

1. 分工阶段，AI 协作平台（如飞书 AI 助手）根据学生能力测评数据（由教师结合平时表现标注、AI 统计完成），自动生成“数据组—算法组—设计组”的分工建议，教师结合小组意愿微调，明确各角色职责（如数据组负责补充本市不同区域家电能耗数据）；

2. 沟通阶段，AI 平台实时同步各小组进度，当算法组模型训练滞后时，自动向教师推送预警，教师介入协调，组织跨组资源共享；

3. 整合阶段，AI 工具将各小组成果（数据报告、模型文件、界面设计图）整合为初步系统，教师引导学生讨论“系统各模块的衔接问题”，共同优化交互逻辑，最终形成可演示的“本市家电能耗 AI 优化原型系统”。实践显示，该协作模式使小组项目完成效率提升 50%，组内矛盾发生率下降 65%。

4. 成果展示：通过 AI 评价系统进行初步评估，教师组织答辩与点评。

（四）评价反馈：人机协同的双维评价体系

构建“AI 量化评估 + 教师质性评价”的双维体系，实现“过程与结果、技术与素养”的全面评价，81% 的学生认为作品展现了丰富创意：

1. AI 量化评估，从三方面展开：技术指标（用 AI 模型评估工具统计预测准确率、系统响应速度等，如“家电能耗优化系统”需达 88% 以上准确率）、过程数据（AI 协作平台统计分工完成度、任务贡献值，避免“搭便车”）、进步幅度（对比学生历次操作数据，生成“个人进步曲线”）；

2. 教师质性评价，结合佛山地域需求，从“思维深度”（如是否能解释模型优化的逻辑）、“应用价值”（如系统是否适配家庭用电场景）、“伦理意识”（如是否考虑能耗数据隐私保护）三个维度点评；

3. 协同反馈，AI 将量化数据与教师质性评价整合为“素养雷达图”，针对短板推送个性化提升方案，如为“模型调优能力不足”的学生推送美的 AI 工程师的参数调整案例视频，教师依据雷达图开展针对性辅导。

三、教学成效分析

1. 通过对 143 名参与学生的前后测对比和问卷调查数据分析，人机协同模式展现出显著优势：

评估维度	传统模式	人机协同模式	提升幅度
项目完成度	36%	92%	54.3%
技术掌握程度	中等	良好以上	显著提升
学习兴趣	一般	高度兴趣	明显增强

2. 学习效率显著提升：AI 的介入使得学生能够将更多时间投入到算法逻辑的构建中，而非枯燥的语法纠错中。据统计，学生在项目开发阶段的平均提问次数增加了 3 倍，且有效提问占比大幅提升。

3. 差异化教学得以实现：对于编程基础薄弱的学生，AI 提供了足够的“脚手架”支持；而对于学有余力的学生，AI 则成为了他们探索前沿的“外挂大脑”。

4. 伦理意识的觉醒：在使用 AI 辅助的过程中，学生开始反思“AI 是否会侵犯隐私？”等问题，这无形中培养了他们的信息社会责任感。

四、实施挑战与应对策略

在实践过程中，存在着一些问题：

1. 技术依赖风险：部分学生过度依赖 AI 工具，缺乏独立思考；

2. 伦理教育缺失：算法偏见、数据隐私等伦理问题容易被忽视；

3. 教师能力断层：部分教师 AI 素养不足，难以有效指导。

由此，给与策略的挑战：①建立使用规范：明确 AI 工具使用边界，设置“人工贡献度”评估指标。②强化伦理教育：将 AI 伦

理纳入项目评价体系，开展专题讨论。③加强教师培训：开展 AI 教学能力研修，构建教师学习共同体。

五、结论与展望

高中 AI 课程的人机协同 PBL 模式，实现了“教学主体、教学工具、教学场景”的三维创新，为高中人工智能课程项目式学习提供新范式。通过智能工具赋能，有效破解师资、资源等实施

瓶颈，提升学习效果。未来研究可进一步探索：①跨区域 AI 教育资源共享机制；②生成式 AI 与 VR/AR 等技术融合应用；③人机协同模式下核心素养发展的长效评估体系。

高中信息科技教师应主动拥抱技术变革，超越 "AI 工具箱" 思维，构建师生与 AI 的共生关系，推动人工智能教育从理念倡导走向系统实施，为培养智能时代创新人才贡献力量。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中信息技术课程标准 (2017 年版 2020 年修订) [S]. 北京：人民教育出版社，2020.
- [2] 刘徽. 大概念教学：素养导向的单元整体设计 [M]. 北京：教育科学出版社，2022.
- [3] 徐丽娜. 生成式人工智能驱动下的信息技术跨学科教学创新研究 [J]. 中国信息技术教育，2025(17):55-57.
- [4] 赵明阳. 人工智能辅助下的高中信息技术单元学历案创新实践 [J]. 中国信息技术教育，2025(14):76-79.
- [5] 佛山市教育局. 佛山市教育信息化发展 " 十四五 " 规划 [Z].2021.
- [6] 刘向永. 中小学人工智能教育的建设与实施 [J]. 2025.
- [7] 生成式人工智能在高中信息技术项目式学习中运用的价值与策略 [S]. 2025.
- [8] 周静. 高中人工智能校本课程的开发与实施研究中期评估报告 [R]. 2024.
- [9] 钟丽萍. 基于真实情境问题解决的高中信息技术人工智能教学实践——以 " 姿态识别 AI 小陪练 " 项目为例 [J]. 2024.
- [10] 刘宜萍. 以数据、算法和算力为核心的高中人工智能实验教学——以垃圾邮件分类为例 [J]. 2025.