

AI 助力《光传输技术》专业课程线上线下混合式智慧教学新范式

赖春红 邹梦强 郑建良 张晓蕾 余建

重庆邮电大学电子科学与工程学院 重庆 400065

【摘要】：本文以《光传输技术》国家级一流课程为基础，以新工科建设和 OBE 工程理念为导向，直面传统混合式教学中“混而不融、人机协同不足”的痛点，基于超星平台构建了“AI 赋能、数据驱动、人机协同、深度混合”的智慧教学新范式，探索 AI 技术融入线上线下混合式教学的新路径，基于知识图谱构建智慧教学资源新体系，构建了基于多源数据的教学评价体系，将 AIGC、大数据等 AI 技术深度融入教学全过程，推动线上线下混合式教学从简单的空间结合，向智能化、个性化教学转型升级，为专业课程混合式教学和数智化转型建设提供重要参考价值。

【关键词】：AI 赋能；专业课程；线上线下混合式教学

DOI:10.12417/2705-1358.26.06.032

当今数字化转型正在推动社会全面变革，高等教育数字化转型具有重大战略意义，要求运用互联网、人工智能等现代信息技术，建立数据驱动、人机结合、跨界开放的新型教育生态，打造更完善的高等教育新体系。我国近年来利用慕课、虚拟仿真实验平台等多样教学信息资源，开展了规模空前的在线教学实践，积累了丰富经验。因此，在前期信息化教学基础上，将人工智能和教育深度融合，充分发挥人工智能优势，促进高等教育数字化变革创新迫在眉睫。随着人工智能技术的不断发展，联合国教科文组织高等教育创新中心与外部专家发布了《人工智能时代的高等教育白皮书》，旨在探讨如何利用人工智能技术进行高等教育改革，并呼吁各方合作推动技术应用和政策制定，以支持包容、公平的优质教育和全民终身学习^[1]。AI 技术通过深度学习和自然语言处理等算法，能够自动化地生成高质量的文本、图像、音频和视频内容^[2]。AI 技术的发展为创新教学模式提供了新的可能，也为教师提供了更多的教学选择和灵活性^[3]。这种技术的应用还可以根据学生的需求和反馈进行个性化调整，为学生提供更加丰富和互动的学习体验^[4]。

在当前高等教育领域，线上线下混合式教学已成为主流模式。工科专业课程的线上线下混合式教学大多采用在线教学平台结合线下课堂教学的方式，虽然混合式教学方式为学生提供了便利学习的条件，提高了学习效率，但是也存在“混而不融、人机协同不足”的痛点。如何利用人工智能的优势，将 AI 技术有效融入新工科专业课程混合式教学中，以实现教育与技术的高度融合，将人工智能贯穿到教学全过程，实现“师-生-机”三位一体的智慧教学新范式，促进学生的全面发展是亟须解决

的一个重大问题。

本文提出“AI 赋能、数据驱动、人机协同、深度混合”的智慧教学新范式，探索 AI 技术融入线上线下混合式教学的新路径；基于知识图谱构建智慧教学资源新体系，提高资源建设和配置效率；将 AI 技术贯穿到混合式教学的全过程，开展多数据源多维度教学评价，将“师-生-机”三位一体有机结合，实现 AI 赋能混合式教学的深度融合，在人工智能视阈下培养具备理论知识、实践能力、职业素养的智慧型高等教育人才。

1 构建基于知识图谱的智能教学资源体系

1.1 智能化重构课程图谱

以新工科建设和 OBE 工程理念为导向，课程构建了“知识-问题-能力”三级联动的课程图谱体系，该图谱系统整合了 150 个核心知识点、15 个典型工程问题和 4 大专业能力目标维度，通过三级图谱的关联分析，系统能够深度挖掘知识点之间的内在联系，与专业工程问题结合，有力支撑课程各项能力目标达成度，构建了对课程系统化的认知框架，形成了深度融合的智能教学资源体系。这一创新体系突破了传统教学资源独立建设的局限，实现了教学资源的智能化重构。

1.2 混合式资源优化分配

针对线上线下不同教学场景的特点，系统智能调整资源分配和呈现形式。在线学习阶段侧重提供碎片化、交互性强的微课和即时测试练习；线下课堂则聚焦系统性、深度化的项目资源和讨论材料，实现资源在不同教学场景中的最优配置和使用效果最大化。

2 智慧教学与混合式教学的深度融合创新

课程通过探索 AI 与混合式教学深度融合路径，重构混合式智慧教学流程和优化教学组织方式，实现了智慧教学与混合式教学的深度融合的教学新范式。

2.1 AI 融入混合式教学路径

将 AI 技术与线上线下混合式教学深度融合，具体路径如图 1 所示。首先线上使用 AIGC 对课程进行全面分析，包括分析学生的学情、生成知识图谱、识别课程重难点等。然后对现有资源进行整合筛选，自动更新并优化资源配置，合理规划资源利用的节点，确保教学资源的高效利用，并在线上教学平台发布。其次，线下利用 AI 技术结合知识点配置适合的教学方法，如结合沉浸式场景化教学、PBL 项目式等方法，通过创建交互式教学构建智慧课堂，加强学生互动性和参与度。然后，线上采用 AI 技术实施智能辅导，实时响应学生的提问，为学生提供一对一的学习支持，并扩展延伸前沿知识；针对不同需求，系统将根据学生的学习历史、能力和偏好，设计个性化的学习路径，并提供定制化的学习材料和辅导。最后，采用多元化的评估体系，不仅关注学生的学业成绩，还包括他们的创造力、团队合作能力等非认知技能，AI 系统通过评估学生的学习成果和参与度，对知识、能力、素养进行全面评价，同时进行个性化评估，实时调整教学方法以适应学生的个性化需求，并为教学计划和资源的调整提供依据。通过这种 AI+混合式教学模式，能够对教学过程全覆盖，为每个学生提供量身定制的学习体验，帮助他们更有效地掌握知识，激发学生的学习兴趣和积极性，使学习变得更有成效。

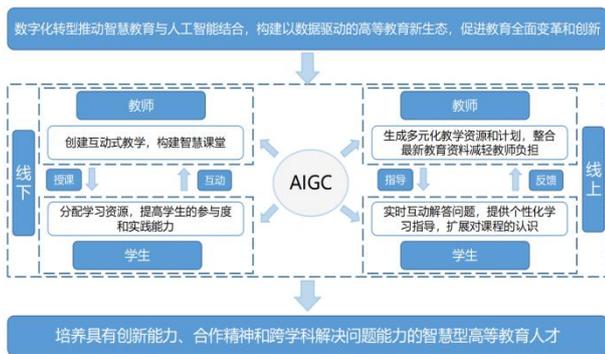


图 1 AIGC 融入线上线下混合式教学路径

2.2 重构混合式智慧教学流程

将传统的线性教学流程重构为 AI 与混合式结合的智慧教学流程，如图 2 所示。

课前：采用 AI 技术进行课程分析和生成教学资源。根据教师输入的教学目标和课程要求，利用 AI 技术自动生成教学计划、教案和课件，包括文本、图表、图像和视频等多种形式，

以及互动元素，如小测验和讨论问题，从而丰富教学内容。除此之外，AI 系统能够整合和推荐相关的教学资源，如最新的学术研究、教育文章、在线课程和其他教师的案例分享，提供更加丰富和多样化的教学资源和案例，减轻老师负担，使他们能够更好地设计课堂活动，从而提高教学质量。

课中：课堂教学是 AI 应用于教学的主渠道。在课堂上采用 AI 技术创建 VR 虚拟场景开展互动式和沉浸式的教学，结合 PBL 项目式教学方法等，可以提升学生学习动机、培养创新思维、提高学习效率等。以《光传输技术》为例，安排一个 PBL 项目任务，例如“设计一个适用于城市智能交通系统的光纤通信网络”，引入 AI 项目伴侣，通过分析学生的学习风格和兴趣，将学生分配到不同的团队，并根据项目需求分配角色，AI 为每个团队提供相关的学习资源，包括最新的研究论文、行业报告、技术规范等，并指导学生如何分析这些资源；学生团队使用 AI 辅助工具如 chatGPT，进行光纤通信网络的模拟设计和测试；每个团队通过 AI 生成的演示文稿和模型，展示他们的光纤通信网络设计方案，并接受教师和同学的评价；在项目结束后，AI 引导学生进行反思，总结学习经验，讨论在项目中遇到的挑战和解决方案。通过这样的实施步骤，学生不仅能够深入理解光传输技术的原理和应用，还可以提高学生的参与度和实践能力，通过团队合作和项目实践，提高团队协作能力和解决实际问题的能力。

课后：采用 AI 系统实时互动解疑解惑，学生通过课堂互动平台提交问题后，系统提供即时反馈，对学生提问进行详细解答，并帮助学生及时了解自己的掌握情况，并针对不足进行复习。除了进行教学内容的复习巩固外，还可以使用 AI 系统检索相关的学术文章、技术文档和行业新闻，进行自主研究，以扩展对课程热点最新发展的认识；这样不仅可以拓展学生的视野，还能提高他们的思维能力和分析问题的能力。利用 AI 还可以针对学生具体情况，进行个性化的学习指导和辅助，并及时反馈。

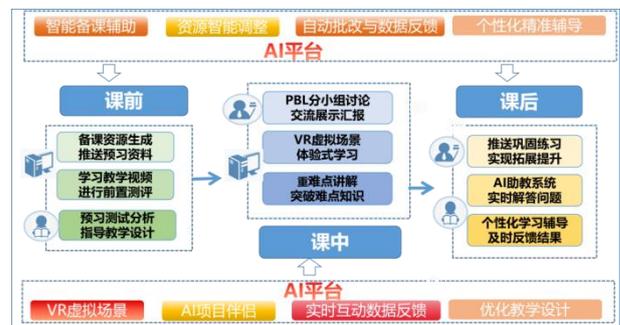


图 2 AI 与混合式教学结合的教学流程

附：《光传输技术》课程AI赋能教学典型应用场景

相关知识点	AI赋能教学应用场景	教学方法
光纤通信发展历史	AI资料助手：迅速定位图书、论文和音视频资料，深入了解光纤通信发展历史	研讨法、讲授法
光传输的物理基础	AI助教：24小时陪伴答疑，精准识别回答学生问题	自学辅导法
光纤损耗和色散特性	AI个性化自测：智能推送光纤损耗色散知识点题库	讲授法、启发法
常用光纤类型及应用	AIGC生成资料：利用Kimi等模型开展常用光纤相关知识的资料整理分析，生成PPT	PBL项目(分组)
LD的工作原理	AI数字人：智能推荐学习视频资源《激光物质基础》，辅助学生学习。	讲授法、对比法
光纤通信系统的设计	AI创新设计：利用Deepseek等AI平台，对光纤通信系统开展创新性设计	PBL项目(分组)
光纤通信系统组网	AI场景教学：利用VR技术模拟光通信山地组网系统的场景，让学生形象的学习知识点	沉浸式教学法、案例分析法

3 多元反馈与精准评价体系创新

课程构建了基于多源数据的教学评价体系，实现了从单一结果评价向全过程、多维度评价的转变。系统构建了覆盖课前预习、课中互动、课后巩固的全流程数据采集体系。通过分析视频观看行为、作业完成轨迹、课堂互动表现、项目实践过程等数据，形成完整的学生学习轨迹，为精准评价提供详实的数据基础。建立包含知识掌握度、能力发展水平、学习投入度等多维度的反馈系统。系统定期生成个性化学习报告，帮助学生

参考文献：

- [1] 首届全球前沿科学 50 人智库论坛在成都举行[N].封面新闻,2024-1-6(01).
- [2] 陶炜,沈阳.从 ChatGPT 到 Sora:面向 AIGC 的四能教育和范式革新[J].现代教育技术,2024,34(04):16-27.
- [3] 刘三女牙,郝晓晗,李卿.教育科研新范式:人工智能驱动的教育科学研究[J].教育研究,2024,45(03):147-159.
- [4] 周文辉,赵金敏.ChatGPT 对研究生创新能力培养的价值与挑战[J].高校教育管理,2024,18(02):42-52.

清晰了解自身学习状态，识别优势与不足。同时，为教师提供班级整体学情分析，支持其优化教学设计和干预策略。

4 总结

本文通过将 AI 技术与混合式教学深度融合，以《光传输技术》专业课程为例构建了完整的智慧教学闭环，实现了教学过程的数智化新范式。课程构建了智慧教学资源，线上基于超星平台构建的"知识-问题-能力"三级图谱，将核心知识点与工程问题系统关联，支撑能力目标有效达成；实现了混合式智慧教学创新，线上利用 AI 优化资源和实现个性化辅导，线下课堂引入虚拟仿真与 AI 学伴，通过人机协同项目式教学等，将抽象原理转化为具身体验，实现沉浸式、交互式智慧教学；重构了数据驱动评价体系，通过平台构建课前课中课后全流程数据采集体系，建立包含知识掌握度、能力发展水平、学习投入度等多维度的反馈系统，形成精准的教学干预与持续优化机制。本文的创新理念和实践经验为高校课程混合式教学的数智化转型提供了重要参考意义。