

# 基于生成式 AI 的中职建筑情境教学模式构建——以装配式施工教学为例

周嘉恒<sup>1</sup>, 杜学元<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>四川轻化工大学教育与心理科学学院, 四川自贡, 中国

<sup>2</sup>四川师范大学国际中文教育学院, 四川成都, 中国

\*通讯作者

**【摘要】**装配式建筑的快速发展对技能型人才提出了新的需求, 但中职建筑教学仍以传统模式为主, 人才供给与产业需求间的差距日益凸显。针对这一矛盾, 本研究以装配式施工教学为切入点, 构建了基于生成式 AI 的情境教学模式。该模式围绕教学内容动态生成、交互体验重构、评估体系升级与师资协同发展四个维度展开, 回应案例更新滞后、实训安全风险、学生差异化需求及教师专业发展等问题。研究设计了“轻量版”与“完整版”两套分层实施方案, 分别适配不同经费条件的学校, 为中职装配式建筑人才培养提供了新思路。

**【关键词】**中职建筑教育; 生成式 AI; 情境教学模式; 装配式施工教学; 数字化转型

## 1. 引言

当前生成式人工智能(AI)技术快速发展, 本研究旨在进行教学模式的初步理论构建与路径探索, 所提出的模型框架主要适用于“装配式施工”这类工艺标准化程度高、流程规范明确的教学领域。生成式 AI 基于深度学习, 其数据处理与内容生成能力成为建筑领域智能化转型的关键技术<sup>[1]</sup>。在建筑产业现代化进程中, 装配式建筑已经成为建筑行业的主流, 《“十四五”装配式建筑发展规划》指出在 2025 年全国装配式建筑占比达 30%以上<sup>[2]</sup>, 这一目标的实现需要大量掌握装配式施工工艺的技能型人才。

当前中职建筑教育存在教学手段单一、学生主动性不足、实践教学与职业衔接脱节等问题。尤其在装配式施工教学中, 知识更新快, 技术安全风险高, 通过传统教学方式难以让学生有效掌握最新的施工技术。引入生成式 AI 构建的情境教学模式, 通过模拟仿真施工场景, 让学生在虚拟环境中掌握技术要点, 这具有重要意义。

## 2. 生成式 AI 与情境教学模式的适配逻辑

### 2.1 生成式 AI 技术的原理及教育应用

生成式 AI 以深度学习与预训练模型为基础, 遵循“预训练—微调—生成”流程, 能够自主创造图像、文本、音频、视频等新型内容<sup>[3]</sup>, 不仅能够解决传统教学中案例单一的问题, 还能够在答疑辅导、阅读指导、口语对话练习、心理疏导等多个维度为学生提供支持。

### 2.2 情境教学模式的简介

情境教学模式是指在教学过程中, 教师根据教学目标与内容要求, 有目的地引入或创设具有一定情感色彩的、形象直观的具体场景, 通过激发学生的态度体验, 促使学生在情境中主动理解知识、建构技能的一种教学模式<sup>[4]</sup>。

中职学生抽象思维能力较弱、对直观操作依赖较强, 使得“做中学”式的教学设计适配性很高。在中职装配式施工教学中, 情境教学模式呈现出认知直观性、实践模拟性的特性。认知直观性指将抽象构造转化为可视化内容; 实践模拟性指在安全条件下进行施工流程模拟训练。这与学生的认知规律是相契合的。

### 2.3 生成式 AI 与情境教学模式的适配机制

与传统的 VR/BIM 仿真教学相比, 生成式 AI 的核心区别在于“生成”而非“调用”, 能够将教学案例的更新周期从数周压缩至分钟级。具体表现为:

#### 2.3.1. 抽象概念的可视化

教师可以针对教学内容, 要求 AI 即时生成特写动画或对比案例, 将原本抽象的概念转化为可动态观察的模型。如在预制梁柱节点连接教学中, AI 将工艺拆解为 4 个核心步骤并配套慢倍速演示, 根据认知负荷理论, 这种将复杂工艺拆解为 4±1 个组块, 并配合慢倍速动画的呈现方式, 能有效降低学生工作记忆的认知负荷<sup>[5]</sup>。

#### 2.3.2. 高风险工况的安全化模拟

利用生成式 AI 构建的虚拟吊装场景, 能够模拟多种非标准、小概率的风险工况。学生可以在这种仿真场景中开展应急处理训练, 系

统则依据《建筑施工安全检查标准》等相关规范，实时判断学生的操作是否合规并提供反馈。通过在不同风险工况下的多次模拟训练，学生的安全意识会不断强化。

### 2.3.3. 案例更新动态化

生成式 AI 通过抓取《装配式混凝土建筑技术标准》等行业最新规范，对案例教学进行实时更新，使教学内容与行业实践保持同步。其技术实现可基于开源大语言模型（如 ChatGLM）进行建筑领域术语与规范的微调，构建智能问答与方案生成系统。

## 3. 情境教学模式构建的路径

### 3.1 教学内容生成

教学案例数据库是 AI 生成的内容基础。需要由专业教师与一线企业工程师协同完成标注工作，覆盖典型施工任务以及施工现场潜在的风险点<sup>[6]</sup>。从而确保其产出的教学场景与问题集既符合行业规范，又能精准回应教学目标。此外，AI 还能够基于行业最新标准和工艺规范，自动更新教学案例中的参数和要求，使教学内容与时俱进。

### 3.2 交互体验重构

为实现学生与教学系统之间的高效互动，本研究提出构建一个依托生成式 AI、支持自然语言交互的智能平台。在该平台中，具备多轮对话逻辑补全能力，当学生发出的指令比较模糊时，AI 会主动追问关键参数，降低交互门槛，使学生无需复杂训练即可操作。

在交互方式的设计上，平台引入了“任务闯关”策略，将复杂施工流程拆解为微训练场景。每个场景对应一个具体训练任务，并融入游戏化元素，学生参照任务单完成各项任务并获取相应的学习进度反馈。这一过程推动学生主动调用已有知识去解决具体问题，逐步完成知识与技能的内在建构。这种沉浸式交互设计贴合中职学生“在做中学”的特点，能够在提升参与感的同时促进知识与技能的发展。

### 3.3 评估体系升级

#### 3.3.1. 学习过程的动态评估

通过采集学习过程数据如课堂互动、实操记录等方式，借助机器学习算法对数据进行深度挖掘，形成学生的成长轨迹。以构件吊装教学为例，当学生吊装误差率持续高于 5mm 时，AI 会识别误差诱因并推送差异化训练。这一方式让评价从结果判断转向实时优化，确保对学生学习过程的全面把控。

#### 3.3.2. 能力素养的综合评估

三维度评估框架包括认知能力、实践技能、

职业素养三方面维度。本研究采用实操考核、项目成果展示、情景模拟等多元评价方式，全面考查学生的认知能力、实践技能与职业素养。教育评价从经验驱动转向数据驱动：实操考核聚焦构件安装误差率等核心指标，情景模拟考察应急处理能力，项目成果展示评估职业素养。

过程性评估重在记录学习过程的动态数据，多元维度评估则覆盖知识、技能等不同能力。两者相互补充，使评估从单纯衡量学习成果的工具，转变为推动学生个性化发展的实际助力。

### 3.4 技术集成与平台支撑

本模式的技术平台采用云端协同架构，如图 1 所示。

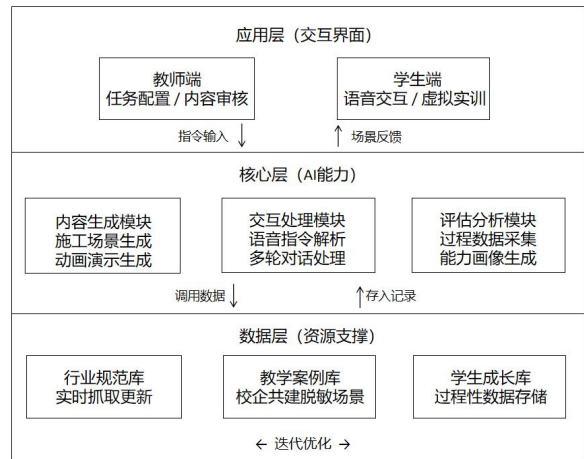


图 1. 基于生成式 AI 的情境教学模式技术架构图

该架构分为数据层、核心层、应用层三级。通过云端协同实现 AI 教学内容生成、交互反馈与数据评估，支持轻量化与沉浸式两种教学部署方案。

AI 内容生成与数据分析部署于云端，终端仅承担显示与交互任务，普通教室电脑和手机即可满足要求。同时，平台支持教师根据教学进度自主选择场景与任务组合，并且可以手动调整 AI 参数以干预任务难度。系统持续记录学生操作数据并反馈至案例库，用于优化 AI 生成模型，形成教学闭环。

为适配不同学校的硬件条件，平台提供“轻量版”与“完整版”两种部署方案，两套方案共享后台逻辑，区别在于前端交互方式和数据呈现深度。轻量版以移动端 AR 支持基础认知训练，完整版以 VR 设备支持全流程施工模拟。

## 4. 教师角色的转型与专业化发展

生成式 AI 的介入，重新定义教师在这一新情境中的核心职能。使其从传统的知识单向

传授者角色演进为学习过程的设计者、情境互动的引导者以及学习效果的过程评估者。

#### 4.1 从内容传授者到学习设计者

相较于以往的教师需要按教材准备授课内容,现在的教师需要根据课程标准和本班学生的实际认知水平,向 AI 系统输入指令,明确学习主题与情境任务的基本框架。只有经过教师审核与二次加工的内容,才能真正契合教学需求。

#### 4.2 从课堂主讲者到学习引导者

当学生在 AI 虚拟场景中开展实训时,教师的工作场景从讲台转移到了学生身边。此时的教师不再是课堂话语的主导者,而是学生操作过程中的观察者与辅助者。当学生出现疑问和困难时,教师需要进行及时的启发、示范与引导,帮助学生自己找到答案,从而培养其独立解决工程问题的能力。

#### 4.3 从结果评判者到过程评估者

传统评价中,教师主要在实训结束后扮演“结果评判者”的角色,通过分数或等级来判定学生学习成果。生成式 AI 的介入让这一角色发生了变化,系统可自动记录学生的操作轨迹、错误类型等过程性数据。教师可结合 AI 学情报告与课堂观察,判断学生能力短板并调整教学。评估由此也从终结性判定转变为形成性反馈。

#### 4.4 从技术使用者到专业成长者

上述角色转型不仅对教师提出了新的能力要求,同时也为其专业成长提供了新的路径。一方面,教师可通过 AI 辅助系统获取行业最新技术与资源,在一定程度上有助于缓解知识更新滞后问题。另一方面,教师在利用虚拟环境进行教学设计和学生引导的过程中,其自身的教学设计能力、数据分析能力也会得到锻炼与提升。教师对新技术的应用,最终也会反过来促进教师自身专业素养的成长<sup>[7]</sup>。同时,教师之间通过 AI 教学共同体共享资源,实现协同发展。

### 5.生成式 AI 在中职建筑教学应用中的挑战与对策

#### 5.1 硬件投入压力与资源配置不均

部分县域中职学校受经费限制,难以承担 VR 实训设备、高性能计算机等 AI 教学必需硬件的采购与维护成本;同时,不同地区学校硬件配置差异大,客观上形成了数字接入方面的鸿沟, AI 教学资源因此难以实现均衡覆盖。

对于以上问题,可以推行“轻量版”与“完整版”分层硬件解决方案,适配不同学校经费

能力。并可以通过地方财政补贴、校企共建分担、学校自筹相结合的方式缓解经费问题。

#### 5.2 教师数字素养有待提升

多数中职建筑专业教师对生成式 AI 的操作逻辑与教学方法不熟悉,难以将其与核心课程有效结合,容易出现 AI 教学流于形式。

针对这一问题,可设计分层递进的培训体系。初期以 AI 辅助备课系统为切入点,帮助教师熟悉基本操作,降低技术使用门槛。中期聚焦教学实操培训,重点提升教师利用 AI 设计的能力。后期通过线上案例分享与线下联合教研相结合的方式,共享 AI 教学资源与实操经验。

#### 5.3 数据安全与伦理风险

生成式 AI 可能生成不符合规范的错误内容,并存在隐私数据的泄露风险。对此,需要建立“双重审核加安全存储”的保障机制。内容审核方面,严格遵循《生成式人工智能服务管理暂行办法》,要求教师对 AI 生成的内容进行专业性二次审核,确保其符合现行建筑行业标准。数据安全方面,采用学生信息脱敏处理与本地化服务器存储相结合的策略,避免数据外流。

### 6.研究结论

本研究属于教学模式的理论建构与路径探索,尚未开展大范围的实证验证。尽管存在上述局限,本研究仍得出以下结论:

1.本模型回应了装配式施工教学的核心痛点。技术上通过对开源模型的建筑领域微调,实现施工场景的实时生成;教学上,以虚拟实训替代高风险实操,降低了实训安全风险的同时提升了练习密度;在推广上,“轻量版”与“完整版”分层方案分别适配不同经费条件的学校,降低了技术落地的硬件门槛。

2.生成式 AI 推动教师从知识传授者转向学习设计者、引导者、评估者。但这一转型依赖于分层递进的培训体系与区域性教师教学共同体的协同支撑。这一发现为后续师资建设工作的开展提供了方向指引。

3.当前模型主要适用于装配式施工等标准化工序教学,对非标准创意或高强度临场决断的教学内容适配性有限。这一边界的存在也表明,在非标准创意或复杂决策类教学中,教师的引导作用仍是 AI 难以替代的。

综上,生成式 AI 可用于中职建筑教学创新,但落地应用需配套硬件、师资培训,并明确适用场景边界。未来研究可从三个方向深入:一是优化轻量版方案的离线功能,以适应网络条件薄弱的地区;二是将装配式施工职业技能

等级证书的考核要点嵌入 AI 实训任务,推动“岗课赛证”融合;三是建立教师角色转型的长期追踪机制,以评估生成式 AI 对学生学习成效与教师教学行为的影响。

### 参考文献

- [1]高盼望,路书红.生成式人工智能时代的“课程”概念重建[J].华东师范大学学报(教育科学版),2025,43(06):50-60.
- [2]住房和城乡建设部. 关于印发“十四五”建筑业发展规划的通知 [EB / OL] . (2022-01-19) [2025-06-08] .[https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/27/content\\_5670687.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/27/content_5670687.htm)
- [3]刘邦奇,聂小林,王亚飞,等.生成式 AI 赋能教育:技术框架、应用场域及价值——2024 智能教育发展研究报告[J].中国电化教育,2025,(03):61-70.
- [4]张国方.创设情境教学环境是中职学校有效的教学管理模式[J].教育与职业,2008,(05):39-41.
- [5]李芒,蔡旻君,蒋科蔚,等.可视化教学设计方法与应用[J].电化教育研究,2013,34(03):16-22.
- [6]王素君,吕文浩,刘阳.校企协同育人的机制和模式研究[J].现代教育管理,2015,(02):57-60.
- [7]胡敏,刘娟娟.生成式人工智能背景下高职教师角色转变的思考[J].现代职业教育,2025,(07):57-60.