

“5E数智设计教学法”在庭院设计课程中的创新实践

房城, 唐茜, 赵杰

重庆人文科技学院设计工程学院, 重庆

收稿日期: 2026年2月15日; 录用日期: 2026年3月20日; 发布日期: 2026年3月26日

摘要

在乡村振兴国家战略的背景下, 当前乡村产业亟需数字化技术应用能力的高层次人才。针对新农科园林设计教学现存“学不透、做不实、难持续、不落地”四大痛点, 庭院设计课程基于建构主义理论, 通过强化“教学 + 资源 + 场景”三个环节的同频同步, 开发“5E数智设计教学法”。教学改革挖掘“大国三农、工匠精神、园林美育”主线, 贯穿设计全流程; 依托AI学伴智能体, 结合数智绘图工具生成设计灵感; 虚实结合打造“智慧教室 - 实训基地 - 乡村院坝”交替式场景, 实现从虚拟仿真到施工落地的全周期实践。课程改革为新农科设计类课程改革提供了可复制的实践样本。

关键词

新农科, 人工智能, 人机协同, 数智设计, 5E教学法

Innovative Practice of the “5E Digital-Intelligence Design Pedagogy” in Courtyard Design Courses

Cheng Fang, Qian Tang, Jie Zhao

School of Design Engineering, Chongqing College of Humanities, Science & Technology, Chongqing

Received: February 15, 2026; accepted: March 20, 2026; published: March 26, 2026

Abstract

Against the backdrop of the national strategy for rural revitalization, there is an urgent demand for high-level talents proficient in applying digital technologies within the current rural industry. Addressing the four major pain points in New Agricultural Science (NAS) landscape design teaching—

“superficial learning, impractical application, unsustainable practice, and failed implementation”—the Courtyard Design course, grounded in constructivism theory, has developed the “5E Digital-Intelligence Design Pedagogy”. This is achieved by strengthening the synchronization and alignment of the three key elements: “teaching + resources + scenarios”. The teaching reform excavates the core themes of “national strategy for agriculture, rural areas and farmers; craftsmanship spirit; and landscape aesthetic education”, integrating them throughout the entire design process. It leverages an AI Learning Companion agent combined with digital-intelligence drawing tools to generate design inspiration. By blending virtual and physical elements, it creates an alternating scenario model of “Smart Classroom-Training Base-Rural Courtyards”, enabling a comprehensive practice cycle from virtual simulation to on-site construction. This course reform provides a replicable practical model for design course innovation within the New Agricultural Sciences.

Keywords

New Agricultural Science (NAS), Artificial Intelligence (AI), Human-Machine Collaboration, Digital-Intelligence Design, 5E Instructional Model

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在人工智能技术赋能高等教育的大背景下，各高校学科、专业积极推动高等教育教学与人工智能技术的融合发展[1]。园林专业作为新农科一门实践性强的应用型专业，培育兼具科学、艺术与技术的专业人才[2]。因此，园林设计教学应积极贯彻落实“人工智能 + 教育”的时代要求[3]，积极探索数智化园林教学模式、途径与方法。当前，数智设计在园林中的应用研究正处于起步阶段，主要研究集中在人工智能图像生成技术在园林辅助设计中的应用[4]、在园林服务人群的数据及特征分析中的应用[5]、基于计算机视觉(Computer Vision)技术对植物、道路铺装等园林设计要素进行图像分割、检测、识别[6][7]的相关应用等领域，但基于学生设计创新能力培养为目的所展开的教学实践及评价反馈的研究还相对较少。因此，本文从本科《庭院设计》课程的数智化教学设计实践出发，对数智设计在园林设计教学中的应用与效果进行探讨。

2. 传统设计课堂的教学痛点

《庭院设计》课程是新农科园林专业园林设计方向一门发展类专业课程，课程授课对象是园林专业本科四年级学生。课程经过多轮教学实践，总结出线下线上课程的主要问题：

2.1. 教学内容：知识体系庞杂，学生怕“学不透”

课程涉及多学科交叉知识，知识点呈现碎片化特征，导致理论概念与实操技能割裂，学生设计方案元素堆砌但缺乏功能连贯性[8]。新技术的快速迭代与传统园林的匠心打磨存在冲突，教师难以实时指导，进一步加剧学生对知识整合的焦虑[9]。

2.2. 教学方法：实践指导薄弱，学生怕“做不实”

教学设计缺乏从场地调研到方案落地的全流程自主建构实操，学生效果图比例失调、施工图与效果图脱节。教学方法设计以传统“案例分析 + 纸笔设计”模式为主，学生学习兴趣和设计迭代效率低下，

方案生搬硬套案例，忽略成本预算与施工可行性。

2.3. 教学环境：资源匹配失衡，学生怕“难持续”

教学、资源、场景未得到有效配置与统筹，不足以支撑理论到实践的全过程教学，学生面对真实项目时信心不足，易因技术瓶颈中途放弃。资源投入重教室内设备装修而轻室外实训基地建设，场地的真实性不高，学生实践周期碎片化。

2.4. 教学评价：成果脱离实际，学生怕“不实用”

现有评价以教师主观评价为主，评价主体单一。评价方法“重结果轻过程”，以作业完成度为核心，忽视对设计方案迭代改进和落地评价。评价指标与行业标准脱节，学生方案的经济性、落地性不高，进一步加剧对“所学无用”的迷茫。

3. 学情与业情分析

3.1. 学情分析

2024~2025 学年，课程团队在人工智能教学班级开展数智化设计教学实践。在课前通过调取教务系统数据对学生背景、先修课程的成绩进行了统计分析，了解学生的知识基础和软件技能；通过问卷调查和访谈对学生的学习能力、心理特征、学习需求等进行了调研。

通过分析得出：(1) 学生背景：学生性别比例均衡，平均年龄 21 岁，文科生占比 86.1%；(2) 知识基础：在先修课程已经初步掌握园林设计的理论知识，能够熟练使用 CAD、PS、SU 等绘制软件；(3) 学习能力：学生学习合作能力突出，但自律管理薄弱；学习动机、态度及环境适应良好，方法策略、成果评价及反思能力尚需提升；(4) 心理特征：文科背景的学生对于园林美学与文化有着较强的求知欲，但对于数智化工具的学习有期待与惧怕兼具的矛盾情绪；(5) 学习需求：学生希望参与真实项目设计，对长时间纸笔化设计模式感到枯燥。

3.2. 业情分析

通过对校地企合作的 23 家地方政府、企业的问卷调研和毕业生就业企业的走访反馈，我们得出以下行业分析：

需求层面：(1) 企业需求：园林设计与施工企业更注重复合型技能，需掌握生态修复、智慧园林技术及跨领域协调能力，同时熟悉地域文化与庭院经济模式；(2) 地方政府需求：在乡村振兴与生态文明建设政策驱动下，地方政府亟需擅长生态规划、乡村景观设计的专业人才，倾向引进具备数字化技术应用能力的高层次人才。

课程层面：(1) 强化实战与技能整合：增加施工工艺、植物配置等实践课程，融入智能设计、生态修复等新技术模块；(2) 学科融合：课程要融合农学、工学、文化学及数字化技术，突出学科特色；(3) 区域特色培养：定制地方文化传承与产业结合的案例教学。

4. 数智化设计教学创新举措

根据对学情、业情的综合分析，课程团队构建了“四融”针对性的实施方案，逐项对标学习痛点提出解决策略。

4.1. 融汇多元资源，构建数智化内容生态

针对知识体系庞杂，怕“学不透”的痛点，通过思政融入及数智融合，重构教学内容体系，降低学生

认知障碍。

4.1.1. 构建课程思政地图，彰显“大国三农·工匠精神·园林美育”三维育人特色

课程团队深度挖掘《庭院设计》中的“大国三农、工匠精神、园林美育”三维育人元素，将其系统性地嵌入数智化教学全流程。为解决思政评价难以量化的问题，团队利用 Python 编程工具辅助思政成效反馈与教学成效评价，通过评价学生在项目实践中的行为数据，分析并调整教学策略。教学过程中，将思政元素通过“点、线、面”三维结构融入各个单元(见表 1)：在“点”上，将园艺工匠精益求精的精神植入施工细节；在“线”上，将服务乡村振兴的情怀融入从测绘到落地的全生命周期；在“面”上，构建起支撑“知农爱农”复合型人才培养的育人生态。

Table 1. Mapping of ideological and political elements and micro-teaching activities
表 1. 思政元素融入与微观教学活动映射表

章节	教学主题	思政映射点	微观教学活动	过程性考核要点
第一章	庭院概述	文化自信	对比讲授中西园林演变，分析中国传统庭院的“天人合一观”。	能够通过案例陈述中国园林核心文化特征。
第二章	理论基础	工匠精神	AI 辅助分析植物群落生态承载力与软硬景比例，在虚拟仿真环境下拆解亭廊关键构造，观察结构细节。	方案中软硬景比例及生态指标的精确度，虚仿实验中对亭廊节点构造拆解分析的准确率。
第三章	设计流程	服务三农	院坝课堂调研：学生深入重庆乡村实地走访，运用 AI 提取村民的核心需求。	调研记录的真实性与需求提取的准确性。
第四章	案例解析	园林美育	剖析民宿庭院的地域性美学，探讨设计如何赋能乡村庭院经济。	设计方案对地域风貌与美学价值的还原度。
第五章	庭院营造	生态文明	1:1 施工实作：学生亲自参与施工与养护，验证设计图纸的落地性与可持续性。	施工规范性、团队协作力及对乡土材料的使用。

4.1.2. 实施“四分法”资源重构，构建层次化数智学习生态

针对线上资源碎片化问题，课程团队创新提出“四分法”重构策略(见表 2)，整合了涵盖智慧平台、绘图工具及科研中心在内的 22 类资源，建立了兼顾个性化与系统性学习需求的数智内容生态。

Table 2. Reconstruction system of digital-intelligence resources based on “Four-Step Method”
表 2. 数智化资源“四分法”重构体系表

重构维度	子项目	包含内容与平台资源	支撑数智学习目标
分类法 (筛选与建立)	人力、硬件、软件	智慧教室、超星学习通、企业导师、行业专家、Procreate、LiblibAI、乡村景观风貌研究中心。	夯实教学基础设施，建立“校-企-村”多方协同的资源底座。
分库法 (筛选与建立)	知识库、技能库、素质库	国家智慧教育公共服务平台资源、乡土园林植物资料库、园林施工工艺做法库。	解决知识点碎片化痛点，实现理论与技能的结构化整合。
分层法 (梳理与整合)	基础性内容、综合性内容、高阶性内容	庭院基础理论(初阶)、AI 辅助设计构思(中阶)、乡村振兴实施工艺项目(高阶)。	针对文科背景学生差异，提供梯度式的个性化进阶路径。
分步法 (组织与重构)	同步学习、异步学习	课堂即时互动实训、AI 学伴全天候答疑、线上慕课自主学习。	实现教学资源与真实场景的同频同步，构建全周期学习闭环。

4.1.3. 开发 AI 学伴智能体，搭建全天候个性化学习支持系统

课程团队利用字节跳动子平台自建“园师兄 AI 学伴”智能体，为学生提供全天候学习支持。该智能体以课程知识库、知识图谱、课程思政元素为语料，通过 workflow 建构课程专属智能服务。

4.2. 融通人机协同，打造数智设计链

针对实践指导薄弱、怕“做不实”的痛点，课程通过人机与数智融合创新教学方法，提升学生的设计表达与方案迭代能力。课程团队以建构主义理论为基础，将庭院设计的五个实操阶段与 5E 教学法 (Engage, Explore, Explain, Extend, Evaluate) 深度融合，通过人机协同驱动教学流程。以“乡村庭院设计”章节为例(见表 3)，具体运作机制如下：

Table 3. Mapping of 5E model and human-machine interaction mechanism in “Rural Courtyard Design”
表 3. “乡村庭院设计” 章节 5E 模型与人机互动机制映射表

5E 环节	教学环节与任务	人机协同模式	AI 实质性互动描述	学习成果输出
参与 (Engage)	调研：需求解析	协同准备	学生上传航拍图，AI 辅助分割地貌边界并识别场地要素。	调研记录、用户画像。
探究 (Explore)	构思：创意孵化	协同诊断	输入“川渝民居 + 现代生态”，AI 检索知识库并推荐 3 组风格原型。	灵感草图、设计任务书。
解释 (Explain)	设计：方案迭代	协同输入	学生手绘平面草图，AI 完善材质细节，生成彩色平面图、鸟瞰图、效果图。	数字化设计图纸、效果表达。
迁移 (Extend)	制作：施工验证	协同输出	AI 辅助计算工程量与物料预算，指导“院坝课堂”现场施工放线。	施工方案、院坝美化实作。
评估 (Evaluate)	评估：多元评价	协同反馈	AI 辅助验证施工图规范性；村民根据 AI 生成的渲染图对实景进行验收比对。	行业竞赛成果、职业证照。

4.2.1. 调研阶段(5E: Engage)——多维调研与协同准备

学生完成无人机航测与实地测绘，将原始航拍照片、视频转化为三维实景模型及精确的场地平面图(见图 1)，完成“乡村庭院景观风貌”初探。AI 学伴辅助学生解析村民诉求，建立“需求 - 功能”映射矩阵，激发学习参与度。



Figure 1. Multi-dimensional surveying and human-machine collaborative data processing results of rural courtyards
图 1. 乡村庭院多维测绘调研与人机协同数据处理成果图

4.2.2. 构思阶段(5E: Explore)——AI 导学与协同诊断

课程依托 LibLib AI 等平台开展人机协同的创意孵化。学生通过线上导学深入研究古典园林传统纹样，并利用 AI 工具将传统美学元素与现代材料进行融合创新，生成多维度的庭院概念方案(见图 2)。



Figure 2. Human-machine collaborative creative incubation and digital-intelligence innovation of traditional patterns in rural courtyard conception phase

图 2. 乡村庭院构思阶段人机协同创意孵化与传统纹样数智创新成果图

4.2.3. 设计阶段(5E: Explain)——数智协同与协同输入

学生利用平板电脑配合 Procreate 进行底图线稿绘制，并协同 LibLib AI 工具对铺装、植物组团等细节进行彩色方案生成(见图 3)。通过人机协同的快速表现，学生能够将更多精力投入到功能布局与方案的深度迭代中。



Figure 3. Results of digital-intelligence collaborative drawing and multi-dimensional scheme iteration in rural courtyard design phase

图 3. 乡村庭院设计阶段数智协同绘图与方案多维迭代成果图

4.2.4. 制作阶段(5E: Extend)——虚实联动与协同输出

进入制作阶段，课程通过“虚实联动”模式闭环验证设计的落地性。学生首先在虚拟仿真环境下利用 VR 云园林等工具进行工艺标准学习预演，随后深入“院坝课堂”，在企业导师与村民的指导下进行 1:1 实景施工实作(见图 4)。制作过程验证了设计方案的科学性，在实操中磨炼了精益求精的工匠精神。



Figure 4. Results of virtual-real linkage training and on-site construction in rural courtyard production phase
图 4. 乡村庭院制作阶段虚实联动实训与院坝课堂施工落地成果图

4.2.5. 评估阶段(5E: Evaluate)——多元反馈与协同反馈

引入人机协同评价机制，AI 对方案的规范性进行初步筛查，村民业主、企业专家通过实地或在线会议进行实景评审，实现职业素质与行业标准的无缝衔接。

4.3. 融贯虚实场景，构建全周期实践生态

针对资源匹配失衡，学生怕“难持续”的痛点，课程创新提出“三环同步驱动”学习模式，围绕学习者、参与者及生成式 AI 三大主体，构建了教学、资源、场景三环节协同进阶的闭环体系(见图 5)。教学环：通过混合式 5E 教学，实现知识传授与能力培养的有机统一。资源环：整合校外外软硬件资源，为设计学习提供全方位支持。场景环：构建“虚拟 + 现实”“设计 + 施工 + 养护”的全流程学习场景，使学生在“智慧教室 - 实训基地 - 乡村院坝”交替场景中，闭环验证设计落地性。

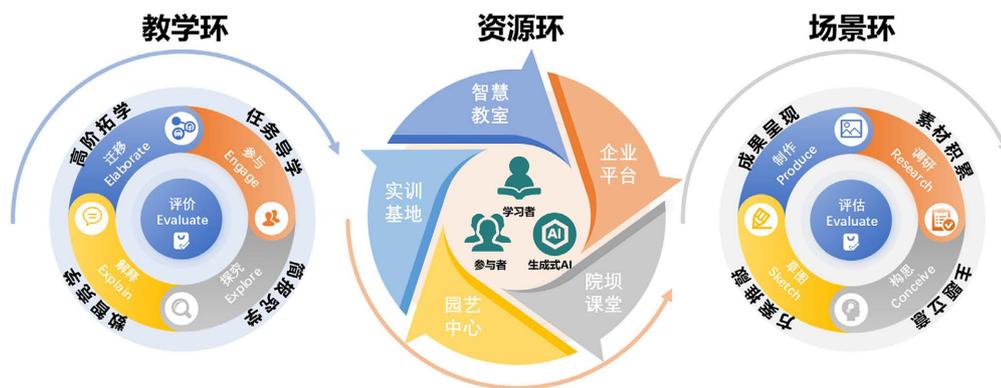


Figure 5. Collaborative progression model of teaching, resources, and scenarios under the “triple-loop synchronous drive” pedagogy
图 5. “三环同步驱动”教学模式下的教学、资源与场景协同进阶模型图

4.4. 融聚多元反馈，建立多维评价网络

针对成果脱离实际、学生怕“不实用”的痛点，课程构建了以项目实践与行业标准为导向的多元化评价体系。

4.4.1. 评价主体多元化

推行人机协同评价机制，整合教师、学生自评/互评、企业导师及村民业主等多方意见。在“院坝课堂”实案教学中，引入村民对方案满意度的感性指标与企业专家对落地性的理性评估，提升评价客观性。

4.4.2. 评价方法多样化

(1) 过程性评价(50%)：利用学习通平台实时跟踪课堂表现与项目参与度。制定涵盖设计创新、施工规范、团队协同及“知农爱农”思政素养等9个维度的量化量表，确保思政考核切实嵌入教学全流程。

(2) 终结性评价(30%)：通过期末考试与创新成果报告，综合衡量目标达成度。

(3) 表现性评价(20%)：依托行业竞赛与职业资格认证，评估学生在真实情境下的综合应用能力。

4.4.3. 评价指标市场化

对接行业真实需求，增加业主与行业导师的评价权重，将市场反馈转化为可量化的能力指标，实现教学成效与行业标准的无缝衔接。

5. 教学创新成效

本课程通过教学改革深度赋能“生、师、课”三位一体发展，成效显著。在学生发展层面，近三年及格率达100%，优良率提升至93.7%，学生方案的创新性与落地性评分增长20%以上，并依托“院坝课堂”服务6个乡村振兴基地，完成超2000平方米的庭院美化设计，获省级以上竞赛奖项20余项。在教师素养层面，团队主持省级一流课程及各级科研、教改课题10余项，主讲教师获全国混合式教学创新大赛、重庆市高校教师教学创新大赛奖项。在课程建设层面，构建了“数智资源库+实践基地+专家智库”体系，建成22类线上资源并获批省级实践基地，为多个区县提供生态规划服务，形成了“理实融通、数智赋能”的可复制创新范式。

6. 总结

生成式人工智能作为教育数字化转型的核心驱动力，已在教学、学习、评价、管理及科研等教育场域展现出显著价值[10]。在本次教学创新实践中，教学团队利用人工智能技术通过智能学伴、数智设计及虚拟仿真技术，整合教学、资源、场景三个教学环节，重构了“5E人机协同教学法”，课程逐步从“课上理论+课下画图”的纸笔化设计技能教学转向“数智设计+院坝实践”的综合素质培养，形成兼顾传统美学与现代技术、注重生态与人文价值的完整数智化设计教学体系[11]。尽管人工智能技术潜力巨大，但其在教育中的推广仍面临一些风险，如在数据隐私、算法偏见、数字鸿沟等方面存在伦理风险，过分依赖人工智能也可能弱化教师的创新教学技能和学生的设计创新能力[12]。这些风险和挑战需要在后续的教学实践中不断探索和改进。

基金项目

2024年度重庆人文科技学院高等教育教学改革研究项目“人工智能赋能新农科《庭院设计》课程建设研究与实践”(24CRKXJJG20)。重庆合川区2025年科研项目“基于生成式人工智能的钓鱼城遗址文化景观遗产教育创新研究与应用”(HCKJ-2025-080)。

参考文献

- [1] 代树强. 人工智能驱动的技工教育课程体系重构与实践研究[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(15): 54-59.
- [2] 成玉宁, 方煜昊. 关于风景园林专业学位与知识体系的思考[J]. 风景园林, 2024, 31(3): 12-16.
- [3] 教育部. 教育部发布4项行动助推人工智能赋能教育[EB/OL].

http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/2024/2024_zt05/mtbd/202403/t20240329_1123025.html, 2023-03-29.

- [4] 袁赞. 基于智能技术的园林设计创新研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(27): 223-225.
- [5] 史宜, 戴运来, 张珣, 等. 基于精细时空行为测度的街道空间人群数字画像构建与分异[J]. 风景园林, 2024, 31(9): 24-33.
- [6] 冯璐, 余辰雯, 孙雨婷, 等. 基于生成对抗网络的植物景观生成设计——以花境平面图生成为例[J]. 风景园林, 2024, 31(9): 59-68.
- [7] 徐蕴博. 基于稳定扩散模型的中小尺度风景园林空间布局方案生成探索[J]. 建筑与文化, 2024(9): 268-271.
- [8] 张云路, 李雄. 要求-需求-追求: 响应新形势新变化的风景园林专业学位教育发展探索[J]. 中国园林, 2023, 39(1): 26-28.
- [9] 周晨, 熊辉, 张颖. 大变局时代风景园林本科教学体系之重构[J]. 园林, 2025, 42(2): 131-138.
- [10] 张瑞, 谢燕萍. 数字化赋能课堂教学循证评价的价值表征、逻辑框架与实践进路[J]. 现代教育管理, 2025(4): 79-89.
- [11] 陈少鹏. 面向新农科的园林专业实践教学体系构建[J]. 农业技术与装备, 2025(1): 109-112+115.
- [12] 白钧溢, 于伟. 人工智能伦理教育的三重境界[J]. 中国电化教育, 2025(3): 11-19.