

基于数智化教学平台的装备类智慧课程探索与实践

涂建刚, 陈实*, 王威, 魏聪

陆军工程大学训练基地工程装备系, 江苏 徐州

收稿日期: 2026年9月14日; 录用日期: 2026年10月15日; 发布日期: 2026年10月21日

摘要

教育数字化战略行动深入推进, 人工智能与教育教学的融合正从“应用叠加”走向“系统重塑”。装备类课程具有“重实操、强规范、高风险、难复现”的特点, 传统教学在实训资源、个性支持与过程评价方面存在明显瓶颈。本文以装备类课程为对象, 提出一种基于数智化教学平台的智慧课程建设路径: 在“以学生发展为中心”理念下, 构建涵盖目标、资源、活动、评价、环境五重要素的智慧课程体系, 并依托智慧教学、智慧学习、实训管理、全方位考试、多元评价五大子系统提供技术支撑。实践表明, 该模式推动教学范式由“经验驱动”转向“数据驱动”, 在保障实训安全与效率、提升学习参与度、实现全过程多元评价等方面具有显著价值, 为同类课程的数智化转型提供了可借鉴的方案。

关键词

智慧课程, 数智化, 教学平台, 装备类课程

Exploration and Practice of Smart Courses for Equipment Majors Based on Digital-Intelligent Teaching Platforms

Jiangang Tu, Shi Chen*, Wei Wang, Cong Wei

Engineering Equipment Department of the Army Engineering University of PLA Training Base, Xuzhou Jiangsu

Received: September 14, 2026; accepted: October 15, 2026; published: October 21, 2026

Abstract

With the deepening of the national education digitalization strategy, the integration of artificial

*通讯作者。

文章引用: 涂建刚, 陈实, 王威, 魏聪. 基于数智化教学平台的装备类智慧课程探索与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(10): 1345-1351. DOI: 10.12677/ae.2026.16102237

intelligence and teaching is shifting from “additive application” to “systemic reconfiguration”. Equipment-related courses are characterized by heavy hands-on training, strict standardization, high operational risk, and low reproducibility, which exposes clear bottlenecks in traditional teaching regarding practical resources, personalized support, and process evaluation. Targeting equipment-type courses, this paper proposes a smart-course construction path based on a digital-intelligent teaching software platform. Guided by the student-development-centered philosophy, the course system integrates five key elements—objective, resource, activity, evaluation, and environment—and is technically supported by five subsystems: smart teaching, smart learning, training management, omnidirectional examination, and multi-dimensional evaluation. Practice shows that this model shifts the teaching paradigm from “experience-driven” to “data-driven”, and delivers significant value in ensuring training safety and efficiency, improving learning engagement, and enabling whole-process multi-dimensional evaluation, thus providing a reusable solution for the digital-intelligent transformation of similar courses.

Keywords

Smart Course, Digital-Intelligent, Teaching Platform, Equipment-Type Courses

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

目前，智能技术与教育的融合已上升为教育数字化转型的战略共识，2024 年教育部高等教育司发文强调，要塑造“智能+”高等教育新生态，推动人工智能与教育教学深度融合，打造一批智慧课程[1]。2025 年《中国智慧教育白皮书》更明确提出“智慧教育元年”，标志着智慧教育从理念构想走向体系化实践[2]。智慧教育的核心是通过构建技术融合的学习环境，使教师能够施展高效教学、学习者获得适宜的个性化服务与美好发展体验，进而培养具有良好价值取向、较强行动能力与较深创造潜能的智慧型人才。智慧课程则是智慧教育理念在课程层面的落地形态，是秉承“以人为中心、以学生发展为中心”理念，系统融合生成式人工智能、大数据等前沿信息技术，依托在线学习平台、AI 工具、智慧教室及必要教学资源，开展深度混合式学习设计并持续迭代优化的创新型课程[3]。相较于传统课程，智慧课程在本质上体现“四化”特征：教学环境智能化、教学资源数字化、教学过程个性化、教学评价多元化[4]。

当前智慧课程建设路线主要有：以知识图谱与能力图谱重构课程内容，实现知识结构可视化与学习路径个性化[5]，以 AI 助教、AI 学伴、数字画像支撑“千人千面”的适应性学习[6]，以虚拟仿真、数字孪生突破装备与实训类课程在场地、设备、安全上的限制[7]。在装备教育领域，已有研究将“云数智化装备”与 OBE 理念结合，验证了其对学生综合能力提升的积极作用[8]，为装备类智慧课程提供了直接参照。国家级智慧教育公共服务平台的建成与 AI 工具的规模化接入，进一步降低了学校自建平台的门槛，使优质数字资源得以跨校域流通。总体而言，智慧课程已从早期的技术叠加，演进为对教育目标、内容、资源、活动、评价等要素的系统重构。本文围绕装备类课程“重实操、强规范、高风险、难复现”的痛点，提出了一种基于数智化教学平台的智慧课程建设路径：以“学生发展为中心”的价值内核统摄目标、资源、活动、评价、环境五重要素，并以智慧教学、智慧学习、实训管理、全方位考试、多元评价五大子系统提供全流程技术支撑。

2. 智慧课程体系要素

装备类智慧课程并非技术工具与传统课程的简单相加，而是对课程要素进行系统化重构后形成的新型课程形态。本文将其核心要素归纳为“一中心、五层面”(见图 1)：以“学生发展为中心”为价值内核，统摄目标、资源、活动、评价、环境五个层面。目标要素强调从“知识传授”转向“能力本位”与“价值塑造”并重，围绕装备类人才所需的工程实践能力、规范意识与安全意识设定可观测的学习产出。资源要素以知识图谱为骨架整合微课、虚拟仿真实验、案例库与题库，使分散的装备原理、操作规范、故障处置等知识形成结构化、可关联、可生成的内容网络；同时借助生成式人工智能实现资源的动态更新与个性化推送。活动要素依托线上线下、课内课外的混合式设计 with 项目式、问题式学习，并在关键环节引入“师-生-机”协同，使 AI 承担导学、答疑与实时指导角色。评价要素以数据驱动替代经验判断，将结果评价扩展为覆盖学习全过程的多维度评价。环境要素则通过智慧教室、教学云平台与虚拟仿真实训系统，构建虚实融合、情境可感的学习空间。五要素相互支撑，共同构成装备类智慧课程的体系架构。

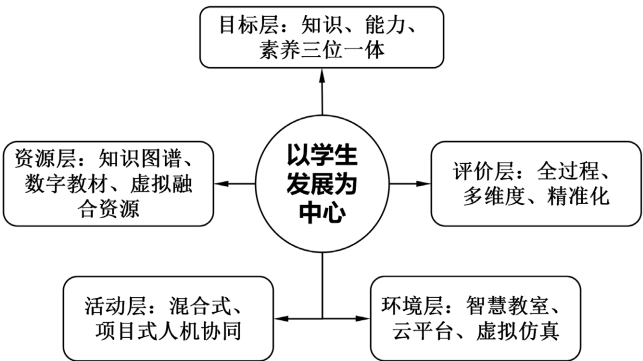


Figure 1. Elements of the smart curriculum system
图 1. 智慧课程体系要素

3. 智慧课程数智化手段



Figure 2. Functional architecture of digital and intelligent teaching software
图 2. 数智化教学软件的功能架构

智慧课程体系要素的有效运转,依赖于一个数智化教学软件平台提供底层技术支撑。本文构建的数智化教学平台由“教、学、训、考、评”五大子系统组成,采用分层模块化技术架构,包含数据层、资源层、教学业务层与应用交互层,可支撑课程教学全流程数据采集与闭环管理。平台核心依托学习行为画像算法、个性化学情分析模型及实训智能评测模型,自动抓取学生学习时长、互动频次、实训操作等多维度数据,实现学情精准研判、实训操作自动纠错、学习效果量化评价,为课程教学改革成效分析提供可靠的数据与技术支撑。各子系统的组成,如图2所示。

3.1. 智慧教学系统——赋能教师备课与课堂

智慧教学系统面向教员侧,包含数字资源管理、智能备课助教、智慧微课管理、课堂活动管理、虚拟组织管理五大功能。智能备课助教可基于课程大纲与学情自动生成结构化教案与分层教学建议,将教师从重复性事务中解放出来,使其专注于教学设计创新与重难点点拨;课堂活动管理支持投票、抢答、分组协作等高频互动,配合虚拟组织管理实现跨班组、跨时空的教学共同体构建。该系统对应智慧课程“活动要素”中教师引导者角色的数字化延展。

3.2. 智慧学习系统——支撑学生个性与自主

智慧学习系统面向学员侧,涵盖用户信息管理、课程信息管理、学习资源管理、学习过程管理与学习效果分析。系统通过全过程、无感知地采集学习行为数据(视频观看、讨论参与、作业正确率、互动频率等),形成学习者数字画像,并依据知识掌握度动态推荐学习路径与资源[9]。这一子系统将“资源要素”与“活动要素”落到学生个体,使“千人千面”的适应性学习成为可能,契合智慧课程教学过程个性化的核心特征。

3.3. 实训管理系统——贯通装备实训全过程

装备类课程的核心在“训”,难点亦在“训”。实训管理系统整合实训场所管理、实训装备管理、实训任务管理、实训过程管理与实训考核管理五大模块,将原本分散在场地、设备、任务、人员中的实训要素统一纳管。借助虚拟仿真与数字孪生技术,系统可在真实装备操作前完成高风险环节的“以虚预实”,既规避安全隐患,又保证每位学员获得充分的实操训练机会;实训过程管理则对操作步骤、规范符合度进行记录与回溯,使“训”可量化、可诊断、可改进。该子系统是装备类智慧课程区别于通用智慧课程的关键技术支点。

3.4. 全方位考试系统——覆盖在线与笔试

全方位考试系统包含在线考试管理、笔试考试管理、考试组卷管理、监考阅卷管理与成绩分析汇总。组卷管理支持按知识点、难度与认知层级智能组卷;在线考试与笔试考试双通道并行,兼顾大规模考查与规范性纸质考核;监考阅卷管理与成绩分析汇总则实现从“出卷-考试-阅卷-分析”的闭环,为教学改进提供量化依据。该子系统为“评价要素”中的“科学测评”提供引擎。

3.5. 多元评价系统——实现精准与综合

多元评价系统由评价指标维护、课程学情分析、学员学习评价、教员教学评价与专业达成评估构成。它突破单一结果评价的局限,将评价对象扩展到“学员-教员-专业”三个层级,将评价数据扩展到行为、过程与成效多个维度[10]。课程学情分析自动生成班级与个人的知识掌握图谱,专业达成评估则把课程目标映射至专业毕业要求,支撑持续的质量改进循环。多元评价系统与前四个子系统数据互通,共同构成“数据驱动”的教学闭环。

4. 智慧课程的实践效果

本课程建设方案依托数智化教学软件平台，在装备类课程《工程装备液压系统》开展数智化试点教学，共计 118 名学生参与，实现“教、学、训、考、评”全流程数字化教学落地。本研究以同专业未使用平台的平行班级为对照组、试点班级为实验组开展对照分析，围绕应用规模、学习成效、学习行为、实训教学质量与教学范式转型五个维度系统评估教学改革效果。为提升研究设计科学性，选取同专业、同年级平行班级学生，采用传统教学模式、全程未使用本次数智化教学平台；严格匹配教学基线条件，保持与实验组授课教师、课程大纲、教材内容、课时总量、实训项目、考核标准完全一致。剔除缺勤过多、成绩异常、学习数据不全的无效样本，保证两组样本外部教学条件无系统差异，完整开展组间基线一致性检验，保障组间可比。

4.1. 数智化教学平台应用规模

教学试点过程中，数智化教学平台五大子系统均投入常态化运行，形成可量化的课程数字资产(表 1)。智慧学习系统全过程采集学习行为 36,420 条、调用 AI 学伴答疑 2832 次、个性资源推送 467；实训管理系统发布实训任务 13 项、开展虚拟仿真实训训练 1534 人次；全方位考试系统智能组卷 24 套、在线与笔试参考累计 118 人次；多元评价系统生成课程学情分析报告 9 份。

Table 1. Pilot scale of the digital intelligence teaching platform

表 1. 数智化教学平台试点应用规模

子系统	核心指标	数值/条
智慧教学系统	智能备课教案生成	36
	课堂互动发起	276
智慧学习系统	学习行为采集	36,420
	AI 答疑	1416
	个性资源推送	472
实训管理系统	实训任务	38
	虚拟仿真训练	63
全方位考试系统	组卷	24
	成绩分析	118
多元评价系统	评价指标	348
	学情报告	118

4.2. 学习成效提升

为检验平台对学业成效的影响，将应用平台的教学试点班与同专业未使用平台的平行班进行实训考核成绩对比，如表 2 所示。教学试点班平均分 84.5、平行班平均分 71.2，高出约 13.2。通过率由 76.3%提升至 88.4%。同类研究表明，基于数字孪生与 VR 的装备类实训平台可使操作考核通过率显著提升、设备故障损耗明显下降，基于虚拟仿真的车辆工程实训亦验证了训练充分性的改善[11]。本平台的实践结果与该趋势一致，说明数智化手段对装备类课程学业成效具有正向贡献。

Table 2. Comparison of test scores between pilot teaching class and parallel class
表 2. 教学试点班与平行班考核成绩对比

班级类型	平均分	实训通过率	技能点掌握度
试点班(用平台)	84.5	88.4%	92.2%
平行班(未用)	71.2	76.3%	83.6%
差异	13.2	12.1%	8.6%

4.3. 学习行为与参与度

个性适配提升参与度。智慧学习系统依据学习者画像推送差异化资源与路径，降低了自主学习的门槛，使“被动学”转为“主动学”。试点中，学员对个性化资源与 AI 答疑的接受度较高，课堂互动频率与课前预习完成率均有改善。平台的学习者数字画像揭示了参与度的结构性变化，如表 3 所示。试点班级课前预习完成率由 54%升至 100%，课堂互动频次达 243 次/人，个性化资源点击率 100%，知识点平均掌握度 86.8%。

Table 3. The structural changes in learner engagement
表 3. 学习者参与度的结构性变化

班级	课前预习完成率	课堂互动频次	个性化资源点击率	知识点/技能点平均掌握度
教学试点班	100%	243	100%	86.8%
平行班	54%	12	--	72.4%

4.4. 实训教学提质增效

装备类课程的难点在“训”。实训管理系统依托虚拟仿真与数字孪生，在真实装备操作前完成高风险环节的“以虚预实”，既规避安全隐患，又保障每位学员获得充分实操机会。教学试点期间，未发生实训安全事件，设备损耗下降 92%，实训过程记录可回溯率达 100%。“训”由此从经验化、不可控走向可量化、可诊断、可改进，这正是装备类智慧课程区别于通用智慧课程的关键价值。

4.5. 学习范式与教学模式转型

从质性层面看，平台推动三方面转变：教学决策由“经验驱动”转向“数据驱动”，教员备课依据学情画像锁定薄弱点，课堂针对性显著增强；教学主体由“师－生”二元走向“师－生－机”三元共创，AI 助教承担导学、答疑与实时指导，将教师从重复事务中解放[4]；教学评价由单一结果走向全过程多元，多元评价系统贯通“学员－教员－专业”三层、覆盖行为－过程－成效多维度[12]。师生对平台的满意度达 96.4%，教学督导评价成绩优秀率得到提升，表明新模式获得了教与学的双重认可。

5. 结论

本文围绕装备类课程“重实操、强规范、高风险、难复现”的痛点，提出了一种基于数智化教学软件平台的智慧课程建设路径：以“学生发展为中心”的价值内核统摄目标、资源、活动、评价、环境五重要素，并以智慧教学、智慧学习、实训管理、全方位考试、多元评价五大子系统提供全流程技术支撑。该路径将智慧教育理念转化为可落地、可运维的课程形态，在驱动教学范式由经验走向数据、保障实训安全与效率、实现全过程多元评价等方面展现出明确价值。后续工作中，本课程建设仍可在三方面深化：一

是强化大模型与领域知识图谱的深度融合,提升 AI 助教在装备故障诊断、处置推演等复杂任务中的专业性与可靠性;二是完善跨课程、跨专业的达成度数据链,支撑更精细的人才培养质量治理;三是关注“人机协同”中的伦理与情感维度,守住“技术服务于人的发展”的育人底线。数智化不是目的而是手段,装备类智慧课程的最终指向,始终是培养具备扎实工程实践能力与创新能力的高素质人才。

参考文献

- [1] 蔡可. 从信息化教学到人工智能教育——技术与教育融合发展的现实考量及实践路向[J]. 人民教育, 2025(5): 35-39.
- [2] 《中国智慧教育白皮书》发布 共同开启教育数字化发展新征程[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/2025/2025_zt06/dongtai/202505/t20250517_1190910.html, 2025-05-17.
- [3] 祝智庭, 贺斌. 智慧教育: 教育信息化的新境界[J]. 电化教育研究, 2012, 33(12): 5-13.
- [4] 黄荣怀, 胡永斌, 杨俊锋, 肖广德. 智慧教室: 概念特征、系统模型与建设案例[J]. 开放教育研究, 2012, 18(2): 22-27.
- [5] 谢丹, 陈风青, 姜柏羽, 等. 基于知识图谱与 AI 赋能高分子化学的数智化教学思考[J]. 高分子通报, 2025, 38(5): 837-843.
- [6] 钟云飞, 李学刚. 人工智能赋能传统工科专业教学改革路径研究[J]. 印刷与数字媒体技术研究, 2025(3): 35-41.
- [7] 杨建峰, 张雅美, 王灿运, 等. 基于数字孪生与 VR 的高职机电类专业课程实训教学探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2025, 44(3): 184-188.
- [8] 刘博文, 张金薇, 罗建华, 等. OBE 理念 + 云数智化装备赋能智能制造工程专业课程教学改革研究[J]. 中国教育技术装备, 2025(20): 29-33.
- [9] 王繁, 刘永强, 周天华. 人工智能引领高等教育数字化创新发展[J]. 中国高等教育, 2024(Z1): 9-12.
- [10] 祖丽楠, 张明月, 生宁, 等. 虚拟现实技术在车辆工程专业实训教学中的应用[J]. 中国教育技术装备, 2025(20): 42-45, 51.
- [11] 周海俊, 魏忠林, 王卫国, 等. 智慧教学: 从理念到实践——以制导技术课程为例[J]. 中国教育技术装备, 2025(20): 67-70, 77.
- [12] 赵良平, 李传锋, 梁凯. 基于多模态数据的人工智能+智慧课堂教学评价研究[J]. 中国教育技术装备, 2025(20): 37-41.