

基于“情境 - 迁移”双理论的高职现场工程师多元评价体系探究

解 菁¹, 万春旭¹, 李 荣¹, 赵鹏翀², 刘 茵¹, 边玉超^{1*}

¹北京农业职业学院智慧农业工程学院, 北京

²北京杰创永恒科技有限公司, 北京

收稿日期: 2026年8月15日; 录用日期: 2026年9月10日; 发布日期: 2026年9月18日

摘 要

当前高职现场工程师培养中, 终结性评价侧重脱离情境的知识再现, 难以测量工程实践所需的迁移能力与职业素养, 导致评价结果与培养目标错位。本文基于情境认知与学习迁移理论, 提出“情境嵌入的过程评价 - 迁移导向的增值评价”二维框架, 并以北京农业职业学院《单片机技术》课程为实践载体, 构建以企业真实产品生产流程为任务链的情境化评价体系。实践表明, 该体系实现了从终结性打分到过程性赋能、从知识测量到能力增值、从课堂考核到岗课融通的转型, 实验班学生在工程问题解决能力、岗位适配周期与职业素养内化上均显著优于对照班, 为高职现场工程师培养质量提升提供了可操作的评价范式。

关键词

现场工程师, 情境认知, 学习迁移, 增值评价, 过程性评价

Exploration of a Multi-Dimensional Evaluation System for On-Site Engineers in Higher Vocational Education Based on the Dual Theories of “Situation-Transfer”

Jing Xie¹, Chunxu Wan¹, Rong Li¹, Pengchong Zhao², Yin Liu¹, Yuchao Bian^{1*}

¹College of Smart Agricultural Engineering, Beijing Vocational College of Agriculture, Beijing

²Beijing Jiechuang Yongheng Technology Co., Ltd., Beijing

Received: August 15, 2026; accepted: September 10, 2026; published: September 18, 2026

*通讯作者。

文章引用: 解菁, 万春旭, 李荣, 赵鹏翀, 刘茵, 边玉超. 基于“情境-迁移”双理论的高职现场工程师多元评价体系探究[J]. 职业教育发展, 2026, 15(9): 317-325. DOI: 10.12677/ve.2026.159397

Abstract

In current vocational training of on-site engineers, summative assessment focuses on decontextualized knowledge reproduction, making it difficult to measure the transfer ability and professional qualities required in engineering practice, resulting in a mismatch between evaluation outcomes and training objectives. Drawing on situated cognition theory and learning transfer theory, this paper proposes a two-dimensional evaluation framework of “situation-embedded process evaluation and transfer-oriented value-added evaluation”. Using the “Microcontroller Technology” course at Beijing Vocational College of Agriculture as a practical vehicle, a contextualized evaluation system was constructed with task chains based on authentic enterprise product production processes. Practice shows that this system achieves a shift from summative scoring to process-oriented empowerment, from knowledge measurement to competency value-added assessment, and from classroom assessment to post-course integration. Students in the experimental class significantly outperformed those in the control class in engineering problem-solving ability, job adaptation period, and internalization of professional qualities, providing an actionable evaluation paradigm for improving the quality of on-site engineer training in vocational education.

Keywords

On-Site Engineer, Situated Cognition, Learning Transfer, Value-Added Evaluation, Process Evaluation

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

当前我国职业教育正处于高质量发展的转型阶段。《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》¹明确提出推动人才培养由知识传授向综合能力提升转变[1][2]，“现场工程师专项培养计划”随之启动，旨在培养精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新的现场工程技术人才[3][4]。这一培养目标的实现有赖于专业、课程、教材、教师、实习实训等教学要素的系统改革，而教学评价作为衡量培养质量、引导改革方向的关键环节，其变革具有突出的导向意义。《教育部办公厅等五部门关于实施职业教育现场工程师专项培养计划的通知》²要求“校企联合设计和开展教学考核评价改革，开展职业能力评价”，表明评价改革的基本方向是从静态知识测量转向岗位任务解决能力的动态考察，从终结性结果证明转向嵌入学习过程的能力建构[2]。

传统终结性评价以脱离情境的知识再现为测量对象，而现场工程师所需的分析判断、协作决策等能力内嵌于真实工程情境之中，其形成过程难以通过一次性结果考核加以反映[3]。工程思维、职业素养等内隐性能力在终结性评价中不可见，导致评价结果与培养目标之间产生结构性错位：培养目标指向情境中的实践能力，评价方式却止于脱离情境的知识复现[5]。

究其根源，在于评价逻辑与学习理论的背离——传统评价预设知识可脱离情境加以测量，而情境认知理论表明，知识的意义蕴含于其使用情境之中；迁移理论进一步指出，学习的根本目标在于将所学应

¹https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_11846/202502/content_7002799.html

²http://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/s7055/202211/t20221104_932353.html

用于新情境，而非对已知内容的复现。评价逻辑若不从“测量已知”转向“考察迁移”，不仅无法反映培养成效，还可能反向塑造学生的浅层学习策略[6] [7]。针对上述问题，本文基于情境认知与迁移理论，提出“情境嵌入的过程评价-迁移导向的增值评价”的设计框架，并以智能硬件装调员现场工程师班为例，探索适用于现场工程师培养、深度融合校企标准的过程性与增值性评价路径[8]。

2. 核心理论基础

2.1. 情境认知理论

情境认知理论(Situated Cognition) [9]兴起于 20 世纪 80 年代末，John Seely Brown、Allan Collins 和 Paul Duguid 提出，知识是情境化的——它内在的是其所产生和使用的活动、情境与文化的一部分，不可与之分离，知识并非独立于情境的抽象实体，其意义蕴含于被使用的具体境脉之中，认知活动本质上是个体与环境持续交互的动态过程[10]。

在教育研究领域，情境认知理论的启示集中于一个判断：脱离情境只能获得知识的“标本”，而非能力的“活体” [10]。张良和靳玉乐[5] [11]指出，核心素养本质上是“情境性的知识运用能力”，其发展路径体现为“从情境中来”与“到情境中去”的双重情境化过程——前者将概念化知识与学习者经验相联结，后者指向知识与生活情境的一体化。林琦[12]等则将情境认知的“个体-活动-环境”三元模型转化为“认知-行为-情感”设计策略，为理论走向可操作的教学方案提供了方法参考。上述研究共同指向一个评价逻辑的转变：能力评价不能通过去情境化的知识测验完成，而必须在真实或高保真的任务情境中观察与判断。这一判断构成了现场工程师评价改革的理论出发点。

2.2. 学习迁移

学习迁移(Transfer of Learning)是指学习者将已有知识、技能、思维方式迁移应用到新情境、新任务中的能力，是衡量学习质量与能力成长性的核心指标[10]。根据迁移的范围与深度，可分为近迁移、中迁移与远迁移，对应学生从“复刻操作”到“理解原理”再到“创新应用”的能力进阶过程。

迁移理论的核心判断是：学习的最终目的不是复现已知，而是将所学应用于新情境。这一判断直接改变了传统评价的目标设定。由此，评价目标需要从“确认知识已被存储”转向“检验知识能否被调用”——评价要回答的不再是“学生会不会”，而是“学生能在多大范围内、多大程度上用”。这对现场工程师培养尤为关键：故障诊断步骤的背诵与真实设备报警时的处置判断，调用的认知过程完全不同，评价必须指向后者。

2.3. 理论与现场工程师评价的适配逻辑

情境认知理论解决“评价场景失真”问题，明确评价必须立足真实工程境脉；迁移规律解决“评价深度不足”问题，明确评价必须聚焦能力的成长性与可拓展性。二者相辅相成，构建起“情境落地 + 迁移进阶”的双重评价逻辑，既保证评价贴合岗位真实需求，又能够动态监测学生工程能力的质变过程，为高职现场工程师岗课评一体化评价体系构建提供科学的理论框架。

3. 基于双理论的现场工程师多元评价方法体系

3.1. 现场工程师培养项目概述

北京农业职业学院智慧农业专业群现场工程师联合培养项目，是响应教育部现场工程师专项培养计划的校企合作项目，由北京农业职业学院与北京杰创永恒科技有限公司联合实施。项目以五年一贯制二年级学生为选拔对象，精准培养能够胜任智能硬件装调员、技术支持工程师等核心岗位的高素质技术技能人才。

3.2. “情境 - 迁移” 二维评价路径

依托情境认知与迁移规律, 结合智能硬件装调现场工程师岗位特点, 本研究从评价任务设计与评价结果解释两个维度重构评价体系, 形成“情境嵌入的过程评价 - 迁移导向的增值评价”二维评价路径, 如图 1 所示。

“情境嵌入的过程评价”聚焦能力证据的生产环节。其核心是将评价任务嵌入真实或高保真的工程实践, 使任务本身成为过程数据的生成源。具体而言, 评价点预设于任务流程的关键节点, 学生在设备调试、故障排查、工艺优化等操作中必然产生参数记录、排查思路、判断依据等过程性证据。

“迁移导向的增值评价”聚焦能力证据的解释环节。其核心是比较学生在不同陌生程度任务中的表现变化, 判断能力是否真正形成以及在多大范围内可迁移, 区分“照着做”与“变通做”的层次差异; 同一能力维度上, 学生在近迁移任务中的稳定表现与远迁移任务中的突破表现之间的差值, 即构成增值评价的可观测证据。

两个维度递进衔接: 前者确保评价扎根真实工程情境并持续产出能力证据, 后者确保这些证据被解释为迁移水平的增长。二者共同构成可落地的过程性与增值性评价框架。

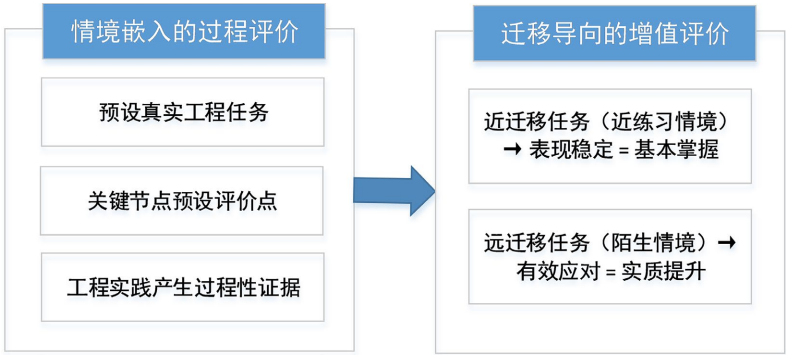


Figure 1. The “Situation-Transfer” two-dimensional evaluation path framework
图 1. “情境 - 迁移” 二维评价路径框架

4. 评价体系实践应用与实施成效

4.1. 评价体系应用案例

本研究选取本校 2024 级物联网应用技术专业智能硬件装调现场工程师班为实践对象, 以专业核心课《单片机技术》为载体, 开展为期一学期(16 周)的评价改革实践。选取该课程的依据有二: 其一, 《单片机技术》是智能硬件装调岗位能力链条中的核心课程, 涵盖设备组装调试、故障排查、参数配置等典型岗位任务, 天然具备情境化任务设计的基础; 其二, 该课程传统考核方式以期末闭卷考试与实验套件上机实验为主, 终结性评价特征明显, 改革需求迫切, 适合作为过程性与增值性评价的实践案例。

4.2. 评价任务的情境化重构

依据“情境嵌入的过程评价”维度, 课程评价任务不再采用“试卷 + 实验报告”的分离模式, 而是以校企合作企业北京杰创永恒科技有限公司的“单片机口袋机终端系统”为真实任务载体, 如图 2 所示。

围绕该产品“焊接 - 组装 - 调试 - 检测”的生产流程, 将课程重构为四个递进式实训项目。每个项目对应产品生产链条中的一个实际环节, 同时承担教学载体与评价任务双重功能。项目设计及评价节点如表

1 所示。



Figure 2. MCU pocket terminal system
图 2. 单片机口袋机终端系统

Table 1. Evaluation method design for practical projects
表 1. 实践项目评价方式设计

实践项目	岗位情境	核心能力点	关键评价节点	迁移变式
项目一：主控板元器件焊接与初检	产线焊接工位	元器件识别、焊接工艺、焊点质量自检	① 焊接过程中能否依据工艺标准自主控制烙铁温度与焊接节奏，而非依赖教师设定；② 焊后自检能否独立识别虚焊、连锡等缺陷并判断是否需要补焊	引入虚焊、连锡等缺陷焊点，要求学生检测并补焊
项目二：整机组装与上电测试	组装与初测工位	装配工艺、电源检测、短路排查	① 组装过程中能否按工艺文件顺序装配，遇到卡位异常时先判断原因而非强行压装；② 上电异常时能否按“电源 - 接口 - 主控板”顺序系统排查，而非无序拆装	创造缺件情况，要求学生先判断再装配。
项目三：功能调试与参数校准	调试工位	程序烧录、功能验证、参数校准	① 程序烧录正常但功能异常时，能否优先排查硬件连接而非反复修改程序；② 校准值偏差时能否依据数据手册或工艺要求调整参数，而非盲目试凑	更改目标参数，需重新调试与校准
项目四：整机检测与故障排除	出厂检测工位	综合性能测试、故障定位、维修决策	① 整机检测不合格时能否依据检测数据定位故障区段，而非整板更换；② 排除故障后能否主动复检关联功能，确认修复无次生问题	变更检测标准

四个项目形成完整的生产闭环：学生从焊接散件开始，经组装、调试，最终交付一台通过检测的完整产品。教学任务与生产任务一致，评价情境与岗位情境重合。关键评价节点的设置均对应生产流程中“最能区分能力水平差异”的判断环节，指向职业能力的实质性区分，而非操作步骤的完成与否。

4.3. 过程评价的嵌入式采集

过程证据的采集遵循分层逻辑，具体机制如下。

设备自动记录：设备的程序编译、下载与运行日志自动生成操作时间序列。此类数据无需人工干预，反映学生的调试策略与操作节奏，构成证据层中的客观记录。

学生过程留痕：每个项目设置 2~3 个留痕点，包括相关材料的准备、关键节点的排查记录、任务后的复盘记录。

教师节点观察：每项目预设 2 个关键观察点，教师在预设节点进行结构化判断，记录等级为“独立完成 - 提示后完成 - 未能完成”。教师观察聚焦于“非专业眼光无法判断质量”的关键行为，避免全时全景记录带来的不可持续问题。

4.4. 迁移性增值的研判

依据“迁移导向的增值评价”维度，每个项目包含基础任务与变式任务。基础任务与课堂练习情境相近，变式任务更换设备参数、故障形态或工艺条件，形成不同程度的情境距离，两者表现差值构成迁移证据。能力增值观察指标如表 2 所示。

增值研判在三个层级展开。第一，项目内增值：同一项目中基础任务与变式任务的表现差值，反映学生在单一能力点上的迁移水平。第二，项目间增值：四个项目按学期时序递进，以关键观察点“独立完成”比率为指标，绘制项目一至项目四的变化轨迹，反映能力的过程性增长。第三，期末综合迁移定位：期末设置一个综合陌生任务，该任务综合调用学期所学但包含学生未曾接触过的情境要素，其表现对照学期初基准，形成整体迁移水平判断。

Table 2. Observation indicators for competency value-added assessment
表 2. 能力增值观察指标

评价阶段	任务形态	情境特征	核心评价维度	能力增值观察点
教学初期	情境化单项任务：标准设备常规故障排查	与实训场景高度一致，任务标准化、无额外约束	操作规范性、诊断流程完整性、基础知识应用准确性	建立能力基线，验证学生基础操作与知识落地能力
教学中期	生产流程链式任务：参数偏移引发的产品质量整改	融入完整生产工艺链，多因素耦合、需综合权衡	系统分析能力、工程决策合理性、问题闭环能力	迁移半径初步拓展，突破单一排故思维，关联工艺与质量
教学后期	变式迁移任务：同原理异型设备自主调试	表层设备特征全新，核心控制原理同源，无实操先例	原理类化能力、方案自主建构能力、创新适配能力	迁移半径跃迁，实现原理跨场景灵活复用
全程贯穿	多情境行为采样	覆盖装配、排故、优化、协作多类场景	职业素养、安全规范、团队协作稳定性	职业行为从被动约束转化为自觉习惯，素养持续增值

4.5. 评价实施成效

经过一学期的教学实践与对比研究，相较于采用传统评价模式的普通班级，本次现场工程师班的教学与评价成效显著，实现了学生能力、教学质量、培养适配度的多重提升。

第一，学生工程核心能力显著提升。本研究以 2024 级现场工程师班(学生 35 人)与 2023 级传统模式班(学生 35 人)为比较对象，两班在年龄、性别及入学摸底成绩上均无显著差异($p > 0.05$)，具备可比性。成效数据采集方式为：

工程问题解决能力取 5 个关键观察点评分均值(教师按“独立完成 3 分/提示后完成 2 分/未能完成 1

分”评分，Cronbach's $\alpha = 0.87$ ），职业素养采用李克特 5 点量表($\alpha = 0.84$)，评分者一致性 Kendall's $W = 0.82$ ，岗位适配周期由企业导师打分。

Table 3. Comparison of core outcome indicators between experimental class and control class

表 3. 实验班与对照班核心成效指标对比

成效指标	现场工程师班(n = 35)	传统模式班(n = 35)	差异检验
期末综合迁移能力(满分 5 分)	4.12 $\pm$ 0.58	3.05 $\pm$ 0.71	t = 7.07, p < 0.001
期末项目独立完成率	80.6% (25/35)	53.1% (17/35)	$\chi^2 = 5.47$, p = 0.019
岗位胜任力综合评分(满分 100)	87.6 $\pm$ 5.2	74.3 $\pm$ 8.7	t = 6.44, p < 0.001
岗位适配周期(周)	7.2 $\pm$ 2.1	12.0 $\pm$ 3.4	t = 4.86, p < 0.001

表 3 显示，实验班在所有核心指标上均显著优于对照班，p 值均小于 0.05，表明差异具有统计学意义。其中岗位适配周期缩短约 40%，最直接地反映出评价体系与岗位需求对接的有效性。

而对于学生调试方法的问卷调查结果和实践项目产品的合格率如图 3 所示。在调试方法方面，问卷调查显示实验班学生采用的调试手段种类明显多于对照班，尤其在“在线调试与关键寄存器观察”“软件状态追踪（串口打印/断点）”等需要深入理解系统运行机理的方法上，实验班的使用比例均较对照班大幅提升。调试方法的多样化表明，实验班学生已摆脱单一的“试错式”调试习惯，逐步形成了多角度定位问题的系统化排故思路。与此同时，实训产品最终合格率方面，现场工程师班显著优于传统模式班。

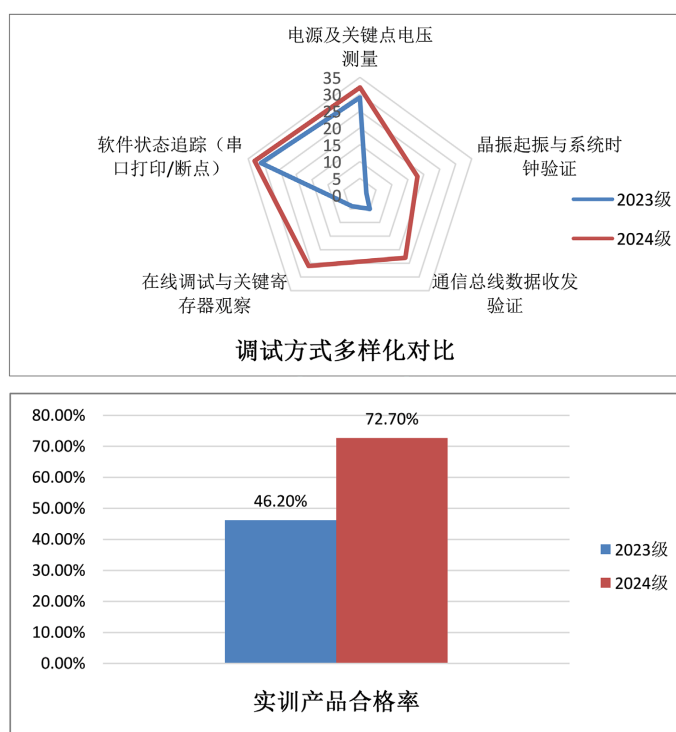


Figure 3. Examples of student engineering competency development

图 3. 学生工程能力变化举例

上述结果表明，“情境－迁移”评价体系实现了从终结性打分到过程性赋能、从知识测量到能力增

值、从课堂考核到岗课融通的转型,有效提升了学生的工程实践能力与岗位适配水平。

第二,教学诊断与改进精准化落地。全过程伴随式评价积累了大量学生实操痕迹、错误模式、能力短板数据,能够精准定位学生个体与班级整体的能力薄弱点,打破了传统教学“凭经验研判、笼统化整改”的弊端,实现因材施教、精准施教,课堂教学针对性与实效性大幅提升。

第三,岗课评融通度全面提升。评价体系完全贴合智能硬件装调现场工程师岗位真实工作场景与能力需求,考核结果与企业岗位适配度高度匹配。学期企业调研显示,合作企业对该班级学生的实操能力、适应能力、创新思维认可度显著提升,学生岗位适配周期缩短,充分验证了评价体系的实用性与科学性。

第四,学生工程思维与职业素养内化成型。通过多情境、全过程的评价引导,学生逐步建立“原理支撑实操、思维指导操作”的工程认知,摆脱碎片化操作思维,同时安全规范、团队协作、复盘优化等职业行为从被动执行转化为自觉习惯,契合现场工程师的职业素养要求。

5. 结论与展望

高职现场工程师培养的核心痛点不在于学生知识储备不足,而在于传统评价模式脱离工程真实境脉、忽视能力成长性与迁移性,导致教学与岗位需求脱节、学生能力难以落地。本文基于情境认知与学习迁移双理论,立足智能硬件装调现场工程师班教学实践,构建了“情境化任务、伴随式实施、增值性分析”的三维一体化评价路径。研究证实,情境化嵌入的评价任务能够实现考核与岗位场景的精准对接,伴随性嵌入的实施方式能够捕捉学生能力形成的全过程,迁移性增值的分析框架能够研判学生能力的质性进阶。实验班在综合迁移能力、独立完成率、岗位胜任力及适配周期上均显著优于对照班,调试手段多样化与产品合格率同步提升,有效解决了高职现场工程师能力评价失真、浅层化、同质化的问题。

本研究亦存在以下局限:其一,研究仅以北京农业职业学院智能硬件装调现场工程师班($n=35$)为对象,覆盖《单片机技术》一门课程,单一案例与有限样本量限制了结论的外部效度,该体系在物联网专业群其他课程及不同生源结构中的适用性有待进一步验证。其二,过程性评价的人力与时间成本显著高于传统模式(约为传统模式的3.2倍),在常规班级规模下如何平衡评价质量与实施成本,仍是制约该体系规模化推广的关键问题。

针对上述局限,未来研究拟从以下方向推进:将“情境-迁移”框架延伸至物联网专业群内其他核心课程,探索差异化实施策略;引入人工智能技术(自然语言处理、学习分析、大语言模型)实现评价过程的自动化辅助,通过人机协同降低评价成本;开展顶岗实习及就业初期的追踪研究,验证评价体系的中长期效果;搭建数字化评价平台,实现学生能力成长轨迹的可视化呈现,持续优化现场工程师岗课评一体化培养体系。

基金项目

北京市第一批现场工程师专项培养计划项目;北京农业职业学院2025年重点教育教学改革课题人工智能背景下高职物联网应用技术专业人才能力框架重构研究(NZJGAI202503)。

参考文献

- [1] 刘锦翠. 制度变迁视域下高职教育质量评价改革的嬗变过程与转型方向[J]. 教育与职业, 2026(15): 42-50.
- [2] 朱德全, 白虹雨. 新时代职业教育考试与评价改革: 进展、问题与策略建议[J]. 中国考试, 2026(7): 1-11.
- [3] 黄李辉, 刘庆伦, 黄红兵, 等. 高职教育增值评价的实践困境与路径探索[J]. 科学咨询, 2026(13): 47-51.
- [4] 陈彦至, 孙玉伟. 现代职业教育体系背景下贯通培养发展质量评价指标构建研究[J]. 现代职业教育, 2026(20): 91-94.
- [5] 张良, 靳玉乐. 核心素养的发展需要怎样的教学认识论?——基于情境认知理论的勾画[J]. 教育研究与实验,

- 2019(5): 32-37.
- [6] 黄李辉, 刘庆伦, 黄红兵, 等. 高职教育增值评价的理论构建与路径研究——基于多元化生源视角[J]. 科学咨询, 2026(14): 11-15.
- [7] 寇雷雷. 数智赋能: 职业教育课程教学多模态评价体系的构建与实施策略[J]. 现代职业教育, 2026(20): 95-98.
- [8] 刘承鑫. 基于机器学习的技工教育产教融合评价体系研究[J]. 安徽建筑, 2026, 33(7): 176-178.
- [9] Brown, J.S., Collins, A. and Duguid, P. (1989) Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, **18**, 32-42. <https://doi.org/10.3102/0013189x018001032>
- [10] 赫艳, 张晓荣. 论情境认知与学习理论的学习迁移观[J]. 武汉冶金管理干部学院学报, 2018, 28(1): 52-54.
- [11] 张良. 具身认知理论视域中课程知识观的重建[J]. 课程·教材·教法, 2016, 36(3): 65-70.
- [12] 林琦, 汪海波, 白玮, 等. 情境认知视角下宣纸非遗数字化活态传承设计策略研究[J]. 包装工程, 2026, 47(14): 323-333.