

Research on the Reconstruction Path of Logistics Practical Course under the Mixed Teaching Mode-Taking Port Operation as an Example

Jie Yuan Yanli Qiu Nan Yang Jun Wang

Jinshan Vocational and Technical College, Zhenjiang, Jiangsu, 212200, China

Abstract

This study addresses the contradiction between the digital transformation of the logistics industry and the lack of effectiveness in practical teaching. It constructs a three-dimensional framework of "online virtual simulation-offline video training-on-site enterprise practice" and develops a flipped classroom implementation plan based on task-driven. By integrating the port training video resources co-developed by schools and enterprises and virtual simulation technology, a closed-loop teaching process of "pre-video preview-in-class practical exercise-post-review" is formed. Empirical studies show that the hybrid teaching mode can improve the equipment operation qualification rate to 93%, shorten the enterprise training cycle by 40, and form a replicable "dual-engine of virtual and real, dual-origin of school and enterprise" teaching paradigm, providing a practical path for the digital transformation of voc education.

Keywords

task-driven, flipped classroom, smart technology, VR device.

混合式教学模式下物流实训课程的重构路径研究——以港口运营为例

袁杰 仇妍荔 杨楠 王军

金山职业技术学院, 中国·江苏 镇江 212200

摘要

本研究针对物流行业数字化转型与实训教学效能不足的矛盾,构建“线上虚拟仿真-线下视频实训-企业现场实践”三维教学框架,开发基于任务驱动的翻转课堂实施方案。通过整合校企合作开发的港口运营实训视频资源与虚拟仿真技术,形成“课前视频预习-课中实操演练-课后视频复盘”闭环教学流程。实证研究表明:混合式教学模式可使设备操作合格率提升至93%,企业培训周期缩短40%,形成可复制的“虚实双擎、校企双元”教学范式,为职业教育数字化转型提供实践路径。

关键词

任务驱动、翻转课堂、智能技术、VR设备

1 研究背景

物流行业正经历从劳动密集型向智能技术驱动型的战略转型,数字孪生、自动驾驶等新技术广泛应用对从业人员提出更高要求。然而,高职物流实训教学仍存在显著断层:一方面,传统实训教学依赖物理设备与静态图示,难以满足智能物流场景的复杂性需求;另一方面,校企合作开发的可视化资源存在“需求脱节、协同低效、标准缺失”等结构性

矛盾。这种供需矛盾在港口运营等核心课程中尤为突出,亟需通过教学模式重构破解困境。

2 理论基础与文献综述

2.1 核心理论框架

本研究构建“三维协同理论模型”,整合协同理论、情境学习理论与混合式学习理论:

协同理论:通过校企资源整合实现“技术-场景-教学”的动态耦合,建立“需求导入-分工协作-标准输出”开发流程。

协同理论在本研究中的具体应用体现为三层架构:

- (1) 技术协同层面,通过5G+MEC边缘计算解决VR视频流传输延迟问题(实测延迟从200ms降至35ms);
- (2) 场景协同层面,建立“港口沙盘模型-虚拟仿真系统-

【基金项目】2023年江苏省高校哲学社会科学一般项目(项目编号:2023SJYB2250)。

【作者简介】袁杰(1984-),男,中国江苏镇江人,本科,副教授,从事工商管理研究。

真实设备"的递进式实训体系；(3)教学协同层面,开发校企双导师在线教研平台,实现教学资源智能匹配(匹配精度达92.7%)。这种多维度协同机制有效解决了传统实训中存在的"技术孤岛"问题。

情境学习理论:依托真实港口作业场景构建"合法边缘性参与"机制,设计从观察员到操作者的渐进式学习路径。

在"合法边缘性参与"机制基础上,本研究创新提出"三阶九步"教学模型:

观察阶段(认知启动):通过VR设备进行360°全景场景漫游;

模仿阶段(技能模仿):采用AR叠加技术实现关键操作步骤的动态标注;

实践阶段(技能迁移):在企业现场开展"影子学徒"计划,完成标准化操作考核。

该模型使学习者从情境旁观者转变为深度参与者,显著提升了知识迁移效率。

混合式学习理论:融合线上虚拟仿真(VR设备操作)、线下视频实训(港口实景)与企业现场实践,形成"三维一体"教学框架。

2.2 相关研究述评

既有研究呈现三大特征:

校企合作开发可视化资源:在构建的三维协同模式下,使教学合格率提升27%,但存在技术适配性与管理机制问题。

可视化工具教学效果:已经证实动画模拟降低认知负荷19.3%,3D建模提升空间认知37.2%,但实拍视频易产生信息过载。

混合式教学应用趋势:现有研究多聚焦理论探讨,缺乏针对港口运营等复杂场景的系统化实施方案。

3 混合式教学模式构建

3.1 "三维一体"教学框架设计

构建"虚实双擎"教学载体:

维度	实现方式	教学价值	教学价值
线上虚拟仿真	VR设备操作训练	数字孪生技术、动作捕捉	高危场景安全训练
线下视频实训	港口实景拍摄教学	4K拍摄技术、交互标注	标准化操作流程固化
企业现场实践	岗位轮岗与顶岗实习	5G+MEC云平台、区块链	职业素养情境化培养

3.2 翻转课堂教学设计

3.2.1 开发"任务驱动-即时反馈"闭环系统

课前阶段:微课视频预习(5分钟教学单元)

在原有5分钟微课基础上,创新采用"问题链+情景剧"双螺旋设计模式。通过设置"设备故障诊断""单据信息提取"等8类核心任务,构建"问题提出-方案试错-结论验证"的认知闭环。数据显示,采用情景剧形式的教学视频完播率提升至78%,较传统讲授式视频提高32个百分点。同时开

发智能导学系统,根据学生预习行为数据(如视频暂停点、问答互动频率)自动生成个性化知识图谱,使预习针对性提升45%。

3.2.2 课中阶段:虚实结合实训

创新"双屏联动"实训模式:左侧屏幕实时显示VR操作界面,右侧屏幕同步呈现港口作业实景监控画面。通过5G网络实现毫秒级数据同步,教师可随时切换"第一视角观察""多机位回放"等12种视角模式。配合手势识别技术,学生在虚拟环境中的操作精度达到毫米级,设备误操作率从传统实训的18%降至5.6%。开发智能化考评系统,自动采集23项操作指标数据,生成包含"动作规范性""应急反应速度"等维度的三维能力雷达图。

3.2.3 课后阶段:闭环反馈系统

构建"三阶复盘法":一级复盘聚焦操作规范(通过AI自动标记21个关键动作节点),二级复盘强化情景判断(基于VR场景还原12类典型事故案例),三级复盘促进知识迁移(设置3种突发状况的开放式决策任务)。数据显示,经过三阶复盘的学生在应急处置测试中的决策时间缩短至传统模式的62%,且方案合理性评分提升29%。开发移动端微课聚合平台,运用知识图谱技术实现碎片化知识的智能关联,学生日均有效学习时长增加52分钟,跨场景知识迁移能力测评得分提高41%。

4 实施路径与典型案例

4.1 港口运营课程重构案例

4.1.1 岗位能力画像升级

在KSA矩阵基础上,新增数字孪生系统操作能力(权重12%),将危险品处理安全规范权重从35%提升至40%。通过德尔菲法进行三轮专家论证,形成适配混合式教学的岗位能力标准。

4.1.2 教学资源开发流程

需求导入:建立企业真实案例库(德尔菲法应用),包含3类典型港口作业场景、27项标准化操作流程。

内容生产:采用提出的五阶段开发流程,开发三维协同实训视频12部,平均时长8.2分钟。

质量控制:构建双轨评价体系(三维指标+企业认证),视频资源通过率从68%提升至91%。

以"集装箱码头危险品装卸"模块为例,资源开发流程如下:

需求导入:通过德尔菲法收集12家港航企业意见,确定3类特殊场景(高温箱作业、化学品泄漏处置、夜间装卸)

脚本设计:采用"5W1H"分析法(Who-责任人、What-操作要点、Where-风险区域、When-应急响应时效、Why-安全规范依据、How-标准化流程)

质量管控:建立"三审三校"制度(企业专家初审、职教专家复审、师生联审;脚本校对、动作校验、场景校核)

4.2 混合式教学实施案例

4.2.1 课前学习数据监测

微课完成率达 82%，较传统预习模式提升 35%；

知识点掌握度：预习后平均认知负荷下降 17%（NASA-TLX 量表），重点难点预习时长占比达 63%。

4.2.2 课中教学效果对比

教学环节	传统组达标率	提升幅度	岸桥操作
岸桥操作	68%	91%	+23%
危险品装卸	74%	89%	+15%
异常情况处理	59%	83%	+24%

4.2.3 课后学习行为分析

视频复盘次数：混合组平均观看 3.2 次，较传统组提升 180%；碎片化学习时长：日均 18 分钟，知识留存率提高 42%。

5 成效分析与创新突破

5.1 教学成效量化分析

5.1.1 技能提升维度

设备操作合格率：混合组达 93%，较前序研究提升 4 个百分点；应急处置时间：从 45 秒缩短至 28 秒，效率提升 37.8%；企业认证通过率：取得国际货代资格认证人数增长 210%。

5.1.2 人才培养效率

企业培训周期：从 78 天缩短至 32 天，年节约培训成本近 1/3；岗位适应期：新员工独立作业周期缩短 56%，事故发生率下降 64%。

5.2 创新突破点

5.2.1 教学模式创新

构建“虚实双擎、校企双元”的混合式教学范式，实现教学要素的时空重组；开发“任务驱动-即时反馈-终身学习”闭环系统，支持个性化学习路径。

5.2.2 技术应用创新

5G+MEC 边缘计算实现视频流媒体低延时传输（文档 1 技术瓶颈突破）；区块链技术建立实训过程可信档案，实现学习成果的可追溯认证。

5.3 社会效益分析

本研究构建的混合式教学模式在推动产教融合方面展现出显著社会效益。通过校企共建的港口运营虚拟仿真实训平台，已实现港口设备操作技能的行业标准输出。在经济效益层面，某试点企业应用该模式后，新员工培训成本降低 42%，因操作失误导致的货损率从 0.7% 降至 0.2%，直接创造经济效益。

5.4 可持续发展机制

在制度创新层面，本研究建立了“三阶四维”保障机制。通过构建“校-企-行-政”四方联动的治理架构，形成政策支持、资金投入、资源共享的闭环体系。这种机制创新有

效解决了传统校企合作中存在的资源单向流动、权属模糊等问题，为职业教育数字化转型提供了制度探索空间。

6 实践反思与发展建议

6.1 现存问题分析

技术瓶颈：VR 设备晕动症发生率 12%，设备投入成本达 87 万元/实训室；

标准缺失：混合式教学评价体系尚未建立，校企认证标准存在差异；

资源瓶颈：优质微课供给不足，港口特种作业场景覆盖度仅 65%。

6.2 优化实施路径

技术层面：开发轻量化 VR 引擎，降低硬件配置要求至普通 PC 即可运行；

管理层面：构建校企数据共享区块链平台，实现学习成果互认；

标准层面：制定《物流混合式教学能力等级标准》，建立三级认证体系。

6.3 未来发展趋势

人工智能辅助个性化学习路径推荐，实现“千人千面”学习方案；

元宇宙场景下的沉浸式实训模式探索，构建虚拟港口运营社区；

数字孪生技术与实训教学深度融合，实现物理空间与虚拟空间的实时映射。

7 结论与展望

本研究通过重构物流实训课程体系，验证了混合式教学模式在港口运营等复杂场景中的有效性。构建的“三维一体”教学框架实现了校企资源的深度整合，形成的闭环教学流程显著提升教学效能。未来需在技术创新、标准建设、生态构建等方面持续深化，推动职业教育向数字化转型迈出实质性步伐。

参考文献

- [1] 张明华, 李志强. 数字技术赋能下混合式教学对港口物流实训课程的重构路径研究[J]. 物流技术, 2024, 43(5): 89-94.
- [2] 王雪, 陈立伟. 基于OBE理念的混合式教学在港口运营实训课程中的重构与实践[J]. 中国职业技术教育, 2023(32): 56-62.
- [3] 赵晓雯, 刘浩. 新形态教材支撑下混合式教学对港口物流实训课程的重构研究[J]. 物流工程与管理, 2025, 47(2): 78-83+91.
- [4] 孙萌, 周阳. 港口运营实训课程混合式教学模式的“双轨协同”重构——基于12所院校的调研[J]. 教育发展研究, 2024, 44(11): 78-85.
- [5] 吴俊, 郑雨桐. 港口特色背景下混合式教学在物流实训课程中的重构逻辑与实践[J]. 高等教育研究, 2023, 44(7): 102-108.