

高校虚拟仿真教学资源体系化建设路径与实践创新研究

余卫星, 袁发许

江汉大学 设备与实验室管理处, 湖北 武汉 430056

DOI: 10.61369/SDME.2025030022

摘要：在教育数字化背景下，高校虚拟仿真资源的体系化建设已成为推动教学改革与人才培养模式转型的关键路径。本文围绕体系化建设的内涵与价值展开论述，指出其在资源整合、教学改革与能力培养方面的重要作用；从资源慕课化、平台化整合、模块化设计三方面提出实践路径；探讨产学研协作、校际共享、理论与实践融合等共建机制，并强调师资队伍是建设的关键支撑。未来，随着数字技术持续发展，虚拟仿真教学资源体系将深度嵌入教育生态，助力高校实现教育现代化转型。

关键词：虚拟仿真教学；体系化建设；教育数字化；教学改革；能力培养

Research on the Systematic Construction Path and Practical Innovation of Virtual Simulation Teaching Resources in Colleges and Universities

Yu Weixing, Yuan Fahu

Equipment and Laboratory Management Office of Jiangnan University, Wuhan, Hubei 430056

Abstract：In the context of educational digital transformation, the systematic construction of virtual simulation teaching resources in universities has become a key approach to innovating teaching models and optimizing talent cultivation mechanisms. Based on the current development of virtual simulation resources, this paper explores their core values in a systematic framework, including support for digital resource repositories, promotion of course and instructional reforms, and alignment with students' practical and innovative abilities. It further proposes three practical construction paths—MOOC integration, platform consolidation, and modular design—highlighting typical approaches and case studies in resource integration, teaching application, and capability development. From a construction mechanism perspective, the study analyzes three collaborative models: industry–university–research cooperation, inter–university sharing, and course–experiment integration, emphasizing that faculty competency is the decisive factor in sustainable development. The paper concludes with a future outlook, pointing out that the integration of virtual simulation with emerging technologies such as AI and MR will play a strategic role in advancing digital higher education and building an intelligent learning ecosystem.

Keywords：virtual simulation teaching; systematic construction; educational digitalization; teaching reform; competency development

引言

随着信息技术的迅猛发展，数字化转型已成为国家推动教育现代化、提高教育质量与公平性的重要战略方向。特别是在《教育信息化2.0行动计划》和“十四五”教育发展规划的持续引导下，高校教育正经历从传统模式向智能化、数字化、网络化深度融合的系统性变革^[1]。在这一进程中，虚拟仿真技术作为集成了虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、三维建模与人工智能等新兴技术的产物，逐步成为数字化教育资源体系中的重要组成部分。

虚拟仿真教学资源具备高交互性、强沉浸感与良好的可拓展性^[2]，能够为师生构建出打破时空限制的实验与实践场景，提供可重复、低风险、跨学科的深度学习体验。它不仅能够有效弥补传统实验教学在场地、成本和安全等方面的限制，还能以更加灵活、高效和精准的方式服务于高校的人才培养体系^[10]。因此，虚拟仿真教学已经从“辅助教学工具”转变为“课程教学创新驱动器”和“教育模式变革的催化剂”。

然而，尽管近年来各高校在虚拟仿真资源建设方面取得了不少成果，实际应用中仍面临着诸多挑战。一方面，资源建设缺乏整体规

划,存在重复开发、标准不一、资源分散的问题,难以支撑跨课程、跨专业的系统化教学。另一方面,虚拟仿真资源在教学中尚未实现与课程目标、教学评价的深度融合,应用层面仍停留在“展示演示”阶段,未能充分激发其在协同教学、探究学习和能力培养中的潜力。此外,部分高校师资队伍尚不具备虚拟仿真教学设计与技术运用的综合能力,也限制了资源的持续更新与创新使用。

在此背景下,推动高校虚拟仿真教学资源的体系化建设成为破解上述难题的关键路径。体系化建设不仅强调资源本体的结构优化与整合,更关注教学逻辑与能力培养目标的协同设计,强调“内容+技术+教学”的有机融合。它有助于高校构建标准统一、功能完善、可持续发展的虚拟仿真教学资源体系,提升资源利用效率,促进教学模式创新,支撑多元化育人目标的实现。

本文以当前高校虚拟仿真教学资源的建设与使用现状为基础,从其体系化建设的价值、路径与机制三个维度展开系统探讨,旨在提出一套切实可行的建设思路与实践框架,为高校推进教育数字化转型和提升教学质量提供理论支持与实践参考。

一、体系化建设的内涵与核心价值

(一) 数字资源体系的构建支撑

虚拟仿真教学资源是高校教育数字化的重要组成部分,其体系化建设不仅优化了资源结构,也为数字资源库的高效供给提供了底层支撑。不同于传统课件型资源,虚拟仿真具备模块化、任务化、可拓展的特点,适合嵌入课程教学全过程,形成结构清晰、内容可控的资源集群。

通过知识图谱与课程体系的关联设计,资源从“实验项目”跃升为“教学节点”^[3],按专业能力与教学目标进行重组与索引,打破了原有的孤立开发与资源碎片。部分高校已实现课程、能力、资源的三维映射,使平台能自动匹配教学计划与仿真任务,推动精准教学。

此外,标准化建设也推动校际资源互通、平台共享^[4],成为构建区域甚至国家级数字资源生态的重要路径。虚拟仿真资源的体系化不仅提升校内资源效率,也回应了“共建共享、全民终身学习”的国家教育战略。

(二) 教学改革路径的系统重塑

虚拟仿真资源体系的建设为高校教学改革提供了深层支撑。它推动教学内容从知识堆叠转向任务驱动,以“仿真情境+操作流程”的方式组织教学活动,使理论与实践有机融合。任务化教学流程强化了学生的操作参与与过程体验,提升了学习主动性。

在教学模式上,虚拟仿真适配混合式教学与翻转课堂,支持线上线下无缝衔接。平台还能提供实时数据分析,帮助教师洞察学生学习轨迹,实现精准教学与差异化指导^[5]。

在评价机制方面,虚拟仿真以行为过程为依据构建多维反馈体系,不仅评结果,更评学习路径、策略选择等关键行为,促进学生深度学习,也为教师优化教学设计提供数据支撑。

(三) 实践创新能力的深度契合

面对高素质复合型人才培养目标,虚拟仿真资源的体系化为学生提供了可操作、可反复、可评估的“近真实”训练场景。学生在仿真环境中完成角色扮演与任务挑战,从中发展问题解决、协同合作和创新设计等核心能力。

通过情境驱动与项目嵌入,虚拟仿真使抽象知识转化为实践经验。资源按层级设计学习路径,从基础操作到综合实践,使学生能力稳步进阶。跨专业项目制教学尤其强化了学生的系统思维

与团队意识。此外,平台记录学生操作行为,生成能力画像,实现过程性、可视化、多维度的学习评估。这种基于行为数据的能力反馈比传统考核更具科学性和发展性。

整体而言,虚拟仿真资源体系不仅承载教学内容,更成为促进能力生成、支撑个性成长的育人工具,深度契合新阶段高校人才培养改革要求。

二、体系化建设的实践路径

(一) 慕课化: 推动资源课程融合

虚拟仿真资源的慕课化改造,是实现其体系化应用的重要路径。相比以往“实验演示+操作指南”的封闭模式,慕课化强调“教学目标—学习任务—交互反馈”的全流程构建,使虚拟仿真资源真正嵌入课程教学体系,服务教学全过程。

慕课化的首要步骤是内容重构。原本作为单一实验项目存在的虚拟仿真资源,需要依据课程标准进行模块拆解与逻辑重组。一个实验任务可以被分解为若干环节,如情境导入、知识讲解、任务实施与操作反馈,形成互相关联、难度递进的教学单元。其次是教学场景的融合,通过视频讲解、案例分析、答疑互动、小组协作等教学环节,将虚拟仿真资源嵌入课程平台,如超星、雨课堂、智慧树,实现多平台兼容与多维度教学支撑。

我校在陶艺专业课程中,将《马口窑陶艺传统炼制技艺虚拟仿真实验》改造为一套模块化慕课资源^[6],既可单独作为线上实训工具,也可服务于《陶艺》《马赛克材料技法》《生活陶艺制作》等课程的混合教学。这种方式不仅拓展了资源适用范围,也提高了课程整体教学质量。

虚拟仿真课程资源的慕课化改造还促进资源开放共享。各高校优质的虚拟仿真课程可上传至 ilab-x.com 空间智能实验室国家资源平台或校际间资源平台开放共享,支撑异地互认、跨校选学,为优质资源普惠奠定基础。

(二) 平台化: 实现资源集中与流程重构

资源平台化是体系化建设的技術基础,也是实现资源整合、教学流程重构与数据治理的关键支撑。当前虚拟仿真资源普遍存在开发主体多样、平台互通性差、资源分布分散等问题,平台化整合有助于打破壁垒,实现“统一入口—集中管理—按需推送”的资源调度模式。

平台化建设首先要构建统一架构。通过整合不同学院或课程的虚拟仿真资源，依照课程群与专业逻辑重构目录体系，建立资源管理平台或接口服务平台，实现资源的可搜索、可复用与可追踪。平台应包含资源上传、课程绑定、实验排课、成绩记录、数据分析等模块，保障教学、管理与评估的全流程贯通。

平台化的价值还体现在数据支撑能力上。系统可记录学生操作轨迹、任务完成情况、答题结果与行为偏好，为教学反馈、学情诊断与质量评估提供科学依据。北京理工大学构建的“特种车辆仿真实验平台”整合20余项课程资源，服务5个专业群^[7]，不仅提升实验教学效率，也为学生自主学习提供了良好支持。

此外，平台建设还应注重开放性与可拓展性，支持API对接国家级平台，满足后期多校区、跨学院共享需求，为构建大数据驱动的教学治理体系打下基础。

（三）模块化：促进创新实训灵活组合

模块化设计是虚拟仿真资源向个性化、能力导向应用转化的重要路径。传统虚仿项目往往结构封闭、使用刚性，不利于教师因材施教或学生自主探索。模块化资源强调“最小教学单元”构建，通过功能颗粒化设计，实现资源的灵活拼装与动态组合。

模块化首先体现在资源拆解方式上。一个综合实训项目被划分为多个具有独立教学目标与操作流程的功能模块，如分析模块、设计模块、执行模块、评估模块等^[8]，教师可按教学需要灵活选择、组合或调整模块内容，支持“基础—提升—拓展”的多层次教学。

我校商学院建设的“企业经营仿真实训系统”平台包含财务管理、人力资源、市场营销等10余个模块，支持学生跨专业组队模拟真实企业运营场景。模块之间可自由组合、任务设置可编辑，使教师能够根据教学目标灵活调整课程结构，增强实训的开放性与创新性。

此外，模块化资源便于共享与共建。各高校可依据本专业需求定制模块组合，形成“统一标准+本地特色”的灵活构建机制，既提升资源适配度，也促进不同院校之间的资源互认与合作开发。

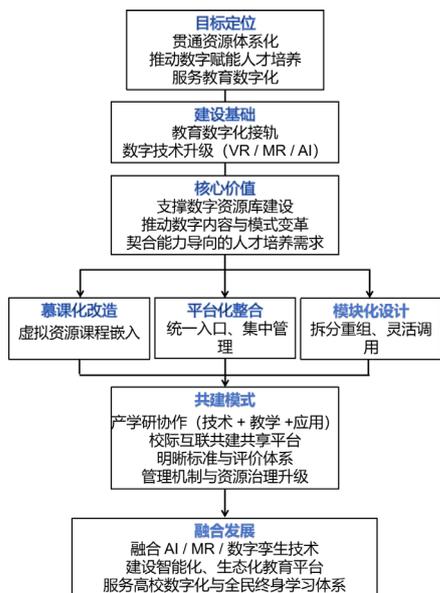


图1 高校虚拟仿真教学资源体系化建设路线图

在慕课化、平台化与模块化三类路径的探索中，高校虚拟仿真资源体系的建设已逐步走向系统集成与实践创新并重的发展阶段。三种路径虽各有侧重，但在目标导向、资源组织、教学嵌入与能力支撑等方面，形成了互补共生的整体架构（见图1）。

三、共建模式与关键要素分析

（一）共建模式：多方协同与机制创新

虚拟仿真资源体系化建设作为一个涉及内容研发、技术支撑与教学应用的复杂系统工程，单一主体难以独立完成，亟需多方参与、共建共享。当前高校主要形成了三种典型共建模式：产学研协同、校际资源互通与课程融合共建，三者各有侧重，协同共促资源质量与效能提升（表1）。

首先是产学研合作模式。高校与行业企业、科研机构建立合作机制^[9]，联合开发虚拟仿真项目，将前沿产业场景与真实技术流程引入教学资源开发中，不仅提升资源的专业性与现实感，也使教学更加贴合行业岗位能力需求。例如在工业设计、智慧物流、智能制造等方向，企业提供真实数据与案例，学校设计教学逻辑与评价体系，共同打造可教学、可评估、可转化的仿真项目。这种模式有助于打通“知识—技术—能力”链条，实现资源实用化与成果转化双赢。

其次是校际资源共享模式。在“国家虚拟仿真实验教学项目”建设引导下，越来越多高校探索“平台联通、标准统一、资源互认”的合作方式，推动资源在不同高校间的流通与复用^[7]。一些高校组建“虚拟仿真实验教学联盟”，构建区域共享平台，共建课程资源库，提升整体资源利用率和师资配置效率。校际共享不仅促进资源共建共用，也为教育公平与高质量发展提供了实践路径。

第三是课程与实验的融合共建模式，即打通“理论教学—实验教学”界限，由课程团队与虚仿项目组共同开发资源，确保资源与课程目标、教学大纲、评价标准相一致。该模式强化了虚仿资源的课程适配性和教学嵌入性，是推动虚仿资源从“技术工具”转向“教学核心要素”的关键环节。

表1. 三类典型共建模式的对比分析。

共建模式	核心特点	优势	挑战
产学研合作	结合产业实践，开发实用型资源	贴近行业，促进成果转化	合作沟通与知识产权问题
校际资源共享	打破校际壁垒，实现资源共建共享	提高资源利用率，促进协同发展	平台建设与管理机制复杂
理论与实践共建	融合课程与实验资源，服务教学改革	提升教学一致性和学生体验	团队协作与资源重构难度大

多元共建模式使虚拟仿真资源体系由“项目导向”向“平台支撑”转变，推动虚仿教学从点状分布走向系统部署，是实现资源可持续发展与价值最大化的有效策略。

（二）关键要素：师资队伍建设为核心支撑

在虚拟仿真资源的体系化建设中，技术平台是手段，课程嵌入是形式，而真正决定其落地与质量的关键因素，是教师队伍的专业能力与协作水平。教师既是虚拟仿真资源的开发主体，也是

教学应用与效果优化的直接推动者，具备教育理念、教学设计与技术素养的复合型教师队伍，是实现体系化建设的根基。

当前建设中面临的现实问题之一，是教师对虚拟仿真教学的理解不深、使用能力不足。一方面，部分教师仍将虚拟资源视为课外补充，缺乏将其纳入教学主流程的意识；另一方面，由于技术门槛较高，不少教师对平台操作、项目设计与数据分析感到陌生，难以主动使用或优化资源。

因此，建设高素质、专业化的教师队伍应从三个方面着力：一是培训赋能。高校应开展多层次、模块化的教师培训^[6]，涵盖虚拟仿真教学理念、平台使用、课程整合与评价设计等内容，提升教师综合使用能力。二是团队协作。推动“课程负责人+教学设计师+技术工程师”联合开发机制，打破孤立作业状态，形成教学共同体与资源共创机制。三是激励机制。通过项目立项、课程评优、成果认定等方式激励教师积极参与资源建设与创新应用。

此外，建设教师能力模型、制定教师发展路径，也是实现虚拟仿真资源从“可用”到“善用”的保障。部分高校已设立“虚拟教学研究中心”或“教师工作坊”，开展校本资源开发、教学案例评比与成果转化，为教师提供制度保障与成长平台。

总体而言，虚拟仿真资源的体系化建设不是纯粹的“技术工程”，而是“人的工程”。只有通过持续建设、激励和发展教师队伍，才能实现技术与教学的深度融合，使虚拟仿真资源真正成为支撑教育质量跃升的战略资源。

四、总结与展望

随着新一代信息技术的持续演进，虚拟仿真教学资源体系化建设正迈入以智能化、泛在化、生态化为特征的深度融合阶段。

未来，虚拟仿真不再只是教育数字化的附属成果，而将成为推动高等教育模式变革、重塑人才培养体系的战略引擎。

首先，从技术演进来看，虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、混合现实（MR）、数字孪生、人工智能（AI）等前沿技术将逐步嵌入虚拟仿真平台^[9]，增强其沉浸感、互动性与智能反馈能力。例如，AI可以根据学生操作行为即时生成个性化提示，MR可将现实实验环境与虚拟情境融合呈现，进一步拓展学习体验的真实性与多维度。虚拟仿真平台将不再是单一的“模拟工具”，而是演化为智能学习空间。

其次，从教育融合趋势看，虚拟仿真将在课程教学、专业建设、实训体系与产教协同中发挥“中枢枢纽”功能。它将成为通识课程、专业核心课程与跨专业项目实践之间的联通器，支撑学生实现从知识认知到能力生成的多阶段跃迁。同时，虚拟仿真将与行业实践标准深度对接^[7]，成为构建“校中厂”“虚拟企业”“岗位场景”的关键技术支撑，服务应用型与复合型人才的精准培养。

第三，虚拟仿真体系化将进入平台化、生态化建设阶段。未来的资源体系不仅强调资源开发质量，更注重资源调度能力、互联互通标准与教学协同机制。高校、平台商、行业企业将形成紧密协作的“共建—共享—共评”生态模式，推动虚拟仿真从“教学点缀”走向“教学核心支撑”，并最终融入教育治理体系，成为智慧教育的重要组成。

展望未来，虚拟仿真资源体系将不仅服务于在校学生，更面向行业职工、终身学习者、社区教育等多样化群体，实现教育资源的广覆盖、强支撑与高适配。其发展将与国家教育数字化战略、数字中国建设目标深度耦合，为实现教育现代化、高等教育高质量发展与终身学习社会构建提供坚实的技术底座与模式范式。

参考文献

- [1]工业和信息化部等.《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划(2022—2026年)》[R].2022.
- [2]佚名.“基于VR头显的虚拟仿真教学平台.”,CN221327190U.2024.
- [3]杨阳,孙皓月, and 秦晓慧.“基于虚拟仿真实验教学平台的网络安全实践教学体系研究与构建.”科技资讯 22.13(2024):189-192.
- [4]苟小媛.高校思想政治理论课虚拟仿真实践教学研究. Diss. 成都理工大学, 2023.
- [5]毋建军.“基于虚拟仿真技术的计算机智能应用技术专业群实训模式研究.”中国新通信 26.11(2024):86-88.
- [6]陈冲.“高校教育结合虚拟仿真技术的探索与创新应用.”艺术科技 37.15(2024):69-71.-25.
- [7]刘利 孙佳铭.“高校虚拟仿真实验课堂的评价体系设计研究.”科教导刊 33(2024):30-32.
- [8]张平昕 罗琼 刘梅 宁思华 孔亚妮.“依托虚拟仿真实训基地构建一体化教学实践平台的应用研究.”(2024).
- [9]乐润信息.虚拟仿真技术在教育教学中的应用[J]. 百度百科, 2020.
- [10]虚拟仿真实验教学创新联盟.《虚拟仿真实验教学项目建设与应用调研报告》[R].2022.