

# 数字孪生与产教融合双驱：高校信息技术通识课教改的创新模式与实践探索

张李佳秀

云南开放大学，云南 昆明 650000

DOI:10.61369/EDTR.2026030013

**摘要：** 本文研究的重点是运用数字孪生技术辅助高校信息类公共课程教育教学创新，实现高校信息技术改革模式的进一步创新，通过虚拟实验室搭建与应用、企业真实项目进课堂和数字孪生学情分析系统应用以及跨学科通识课程群建设，提出通过虚实共生实践场景构建、校企协同课程开发、数据闭环学情反馈、跨学科素养培育四种模式的改革思路，以及虚拟实验室搭建与应用、企业真实项目进课堂、数字孪生学情分析系统应用和跨学科通识课程群建设的具体方法途径，为我国高校信息技术通识课教改工作的全面开展奠定更加坚实的基础。

**关键词：** 数字孪生；产教融合；信息技术通识课；教学改革；创新模式

## Dual-Driven Approach of Digital Twin and Integration of Industry and Education: An Innovative Model and Practical Exploration for Teaching Reform in Information Technology General Courses at Universities

Zhang Lijiaxiu

Yunnan Open University, Kunming, Yunnan 650000

**Abstract:** This study focuses on leveraging digital twin technology to facilitate educational innovation in information technology general courses at universities, aiming to further innovate the reform model for information technology education in higher education institutions. Through the establishment and application of virtual laboratories, the integration of real-world enterprise projects into the classroom, the utilization of digital twin-based student performance analysis systems, and the construction of interdisciplinary general course clusters, this paper proposes four reform approaches: constructing virtual-real symbiotic practical scenarios, developing collaborative university-enterprise curricula, implementing data-driven closed-loop feedback on student performance, and fostering interdisciplinary competencies. Additionally, it outlines specific methods and pathways, including virtual laboratory setup and application, the incorporation of real enterprise projects into classroom instruction, the use of digital twin-based student performance analysis systems, and the development of interdisciplinary general course clusters. These efforts lay a more solid foundation for the comprehensive implementation of teaching reforms in information technology general courses at universities across China.

**Keywords:** digital twin; integration of industry and education; information technology general courses; teaching reform; innovative model

### 引言

数字孪生技术是一种通过构建物理对象的数字映射，实现虚拟与现实同步的技术，集成了物联网、云计算、人工智能、大数据等多种前沿技术，能够对物理世界进行全方位的仿真和管理。数字孪生技术与通识教育相结合，可以构建由技术和教育共同驱动的教改模式，在有效解决现有信息类基础课程教学中存在问题的同时，有助于实现通识教育理念由“知识传递”向“能力塑造”及“素质养成”的转变。可以为新时代高质量复合型人才培养提供强有力的支撑。本研究侧重于探讨基于数字孪生+产教融合双螺旋模式下高校信息技术通识课教学改革新思路及实施路径，旨在为高校通识课程体系重构提供实践参考和前瞻指引。

## 一、高校信息技术通识课教改的创新模式

### （一）虚实共生实践场景构建模式

“虚实共生实践场建构范式”，是指基于数字孪生技术将真实的产业技术情境映射到虚拟空间中的一种“虚拟场景-真实对象相互映射并实时交互”的学习实践场域。“虚实共生”实践场建构范式下学生既能在虚拟场景中完成零风险的操作实训，又能借助虚拟场景与真实对象之间的映射关系，看到技术应用的实际效果。

具体而言，企业可以和高校共同搭建智能工业生产流程、智慧城市管理、大数据研究院等 IT 关键场景虚拟仿真平台，在这个平台上学生可以通过操作了解各类设备的工作原理并进行参数调试以及故障排查，同时平台在学生的上述操作过程中实时给出反馈信息并进行相应数据变动。这样可以帮助学生理解技术原理及工作过程。

同时，在虚拟环境及实体设备数据交互过程中，可将学生操作活动直接映射至虚拟环境中，亦可在现实环境中的运行信息反馈基础上对虚拟环境进行修正和完善。例如，在讲解物联网相关知识时，先让学生在虚拟空间中搭建物联网监控平台，将从传感器采集到传输再到分析整个过程进行仿真，并随后在物理实验室搭建真实的传感器站台，对比虚拟环境中行为的实际机器运行状况以加强对该技术的认识。

这种方式打破了传统实操培训的空间和时间限制，学生可以随时随地进入仿真场景进行训练，增强了实训过程中的灵活性和便捷性；而虚实结合的环境更能还原商务场景，让学生提前熟悉职场技术应用，进而提升其就业适应性能力。同时，因为虚拟环境具有易更改、可扩展的特点，使得课程的内容也能随时进行更新并及时纳入行业的前沿技术与技能，确保了课程教学内容的新颖性和时效性。

### （二）校企协同课程开发模式

企业-高校合作式课程开发是指加强校企关系建设，成立校企课程开发团队，在产业需求和技术发展背景下重构计算机类专业基础课程的教学内容、教学方法和评价标准的一种思路和策略。其核心在于打破校企壁垒，将教育资源渗透到工业资源之中。高级工程师和行业大师全程参与课程建设工作，将真实的商业案例、技术标准、岗位需求转化为教材案例、学习情境；高校教师则负责对来自企业的真实案例进行知识化改造，使其适合于公共通识课教学和学生的学习规律。

例如，在信息技术通识类课程的教学过程中，企业工程师可以提供所在企业或行业实际应用中的 AI 应用实例，如智能客服、图像识别软件等；高校教师则将这些应用拆分为适合学生理解的知识模块及实践任务，构建起“知识讲解+项目分析+任务实践”的教学模式。

此外，企业为考核指标制定提供框架，将学生的上岗表现、操作能力及团队协作精神纳入考核指标体系之中，从“考试”走向“升技”。同时企业也为学生提供岗位和平台，让学生在校所学的知识能够用于企业的实战当中，从而提升他们的技术水平及工作素养。这种校企结合的教学模式可以确保教学内容与行业紧密结合，并让学生在大学时期就能够掌握行业中所需要的基本技能，从“理论”到“实践”，从“课堂”到“职场”无缝衔接。

### （三）数据闭环学情反馈模式

所谓“数据闭环学情反馈模式”，即利用数字孪生技术获取学生多维度的学习行为数据，并用大数据挖掘算法进行分析和解读，形成学情画像，根据画像即时调整教学策略的过程，实现“数据分析-学情诊断-教学改进-成效评价”的闭环管理过程。基于数字孪生的教学环境可实时收集学生的学习行为、学习时间、错误次数及知识点掌握情况等相关数据，如在仿真实验室中会自动记录学生的所有实验步骤、实验参数设置、实验故障处理等情况。

大数据经过整合后，智能计算机将对其进行分析从而找出学生的学习规律、学习盲区以及解题思路等。然后基于每个学生的特点为其提供个性化的教学资源 and 路径，比如针对基础薄弱的学生推送一些相关的基本概念讲解视频和练习题，而对有一定动手能力的学生可能会给予一些较难的任务以吸引他们。

同时，将学生的状态和需求及时反馈到教师端，帮助教师了解全班整体学习情况和个人之间的差异性，并据此重新设置教学进度、更换教学材料以及改进教学策略。例如，在统计结果中发现很多学生对某一知识点存在疑问，则可建议教师在课堂上增加该知识点的相关案例讲解或者话题讨论等内容。直至布置小组合作学习的方式来帮助解决问题。这种信息循环式学情反馈可以保证教育的有效性及精准化，大大提升教学质量，让每个学生都能按照适合他们自身节奏的速度健康成长。

### （四）跨学科素养培育模式

在这种工作方式下，大学可以超越学科界限，整合不同学科背景的老师组成团队构建整体性的通识教育课程体系；具体而言，比如可以尝试将信息技术通识课与历史这个学科融合在一起，开设“人文学术和历史数据的信息挖掘”这样的课程模块，让学生运用现代的数据解读方法对古籍、文献进行分析。也可以尝试将信息技术通识课与数字媒体相关专业结合，打造“数字媒体艺术与创意设计的 AI 专题”这样信息技术与艺术学交叉融合的专业课程，培养学生利用信息技术手段去完成自己的艺术创意和设计想法，在学习的过程中掌握信息技术的应用以及其在不同领域的价值及意义，进而具备跨学科思维能力及创新力的综合性专业人才。

同时，数字孪生技术为跨学科实践提供了支撑。学生可以在虚拟场景中构建跨学科的应用场景，如模拟智慧城市的运行，融合信息技术、城市规划、社会学等多学科知识，设计城市管理方案。在这个过程中，学生需要综合运用多学科知识解决复杂问题，从而提升其综合素养与问题的解决能力。这种跨学科素养培育模式，能够拓宽学生的知识视野，培养其适应数字时代的复合型能力，为其未来的职业发展与个人成长提供更多可能。

## 二、高校信息技术通识课教改的实践探索

### （一）虚拟实验室搭建与应用

虚拟实验室建设是基于数字孪生技术的信息技术基础类课程重要实践环节之一，并具有一定的教益价值。武夷学院数计院在进行《嵌入式系统及设计》课程改革的过程中，利用校企合作平台将前沿的研究成果和实际案例转化为教学素材，并且基于数字孪生的方法实现了对一个嵌入式系统的仿真测试平台构建。这种

虚拟实验室是让学生们体验将集成电路板设计、软件程序编写及测试调试相结合的一个平台，在这个平台上有着丰富的虚拟实验仪器可供使用，包括可编程电路芯片、传感器、示波器等，学生可自行设计流程，输入控制命令，并进行仿真测试。同时该仿真平台具有在线监测功能，每个操作都会带来相应参数的变化，便于学生进一步掌握单片机的工作原理以及故障处理方法。

虚拟实验室可以让学生不受时间和场地的限制，以及设备数量的限制，在任意时间地点完成实验操作，极大地扩展了实验教学范围并增加了灵活性；同时安全性高，不用担心因失误损坏仪器或造成安全事故。

## （二）企业真实项目进课堂

将校企合作项目融入到信息化基础课程的教学中，加强产教融合是非常必要的。常州市机电高职学院为实现对学生基础课程教学改革，已经陆续开始与相关企业建立合作关系，也将实际工作中的一些任务引入到课堂教学当中，借鉴这样的思路，可以将企业的真实项目纳入到信息技术通识课的教学内容中来。

例如，在信息技术通识课的教学过程中采用校企合作模式——与本地一家智能制造企业开展深度合作，将“智能质检平台开发”项目直接作为课堂教学的一部分，由该企业的技术人员从业务层面解读项目的业务需求、技术规范及交付指标等内容。同时将该课题分解为若干个子任务用于课程教学，“数据采集及清洗”“算法配置及优化”“系统集成及调试”等主要环节。使用小组合作教学法将学生进行小组分工并完成教学任务，其中包括检索、技术更新等内容，还有解决问题的过程，因此既能让学生熟练掌握信息技术的相关技术，也能锻炼学生的团队协作能力及克服难题的能力。在项目完成后，由企业专家对其进行专业性的评估，并提出建议，部分优秀的成果会被企业采纳使用。在课堂上引入企业项目进行教学，让学生提前了解行业对人才的需求及岗位工作流程，增强了学生的就业能力；而企业在参与教学过程中提前发掘了潜在员工，实现校企共赢。

## （三）数字孪生学情分析系统应用

数字孪生学情分析系统的应用可以帮助实现教育精准化及个性化。合肥工业大学使用数字孪生技术构建学情分析系统，并取得了良好的效果，信息技术通识课的教学可以借鉴其经验，建设专项技术学情分析系统。系统汇聚了网络教学中所有行为日志、学习轨迹及测验成绩等各类信息，并借助智能算法构建数字化虚拟形象，动态呈现学生的学习过程、认知状况及其发展速率等相关指标；教师只需观察每名学生的数字化虚拟形象，便可第一时间了解他们学习的情况及学习中出现的问题。

例如，系统会根据某一名学生出现相同错误的操作记录来判断其薄弱的知识点并给任课老师推荐教学方案，如：为该生推送对应知识点的相关学习微课视频；为其单独辅导等等。

同时，系统为学生推送个性化的教学资源与学习活动。例如

对于基础扎实并且进度快的学生推送深度知识点以及高阶项目；对于基础薄弱或者进度较慢的学生则推送基础知识点以及低阶项目。教师利用该系统对学生的状况进行分析后，就能做到因材施教，为学生提供个性化的教学，有效提升教育教学的质量及学生学习体验。

## （四）跨学科通识课程群建设

构建通识类交叉学科研讨课群是培养学生跨领域能力的重要途径之一。“人的全面而自由的发展”的目标导向下形成的面向初、中、高三阶段的“数字素养认知—数字技术运用—数字伦理规范—数字实践创新”四位一体的数字化智慧化教育教学框架为高校信息技术通识课程的多样化变革提供了借鉴范式。高校可以基于信息技术的普遍应用需求，在各院系的专业教师中开展面向全校学生的通识课程群建设活动。例如，医学信息管理是一门以信息技术对医疗卫生事业的作用为研究对象的跨学科交叉性课程，其涉及的信息科学、医学以及管理等相关知识既有基础性的也有应用性的。在进行课程集群的教学中组建信息技术、医学和管理专业背景的联合课程群，由医学专业教师负责本学科的核心知识讲授，由信息技术团队教师和管理专业教师协同指导学生开展跨界综合性实践项目，能够充分调动各专业背景的师资力量，确保学生得到专业并全面的指导。

又比如针对信息技术在金融类专业的应用，组建“金融科技创新以及数据分析”的课程群，融合信息技术和金融类专业需求。一个具体案例是：信息技术的老师侧重于对数据进行处理的技术及工具应用，金融专业的老师会对整个资本市场是如何运作以及实际需求进行系统的阐述，统计专业的老师的侧重点在于数据模型的建立和统计分析方法上的研究，由3名指导教师联合指导学生开展金融数据分析及应用课题的研究。通过跨领域课程学习，拓宽学生的知识领域，培养其跨领域的思维能力和综合能力，为其今后从事跨领域的工作或者进行研究夯实基础。

## 三、结束语

基于数字孪生技术+产教融合的信息技术通识课教育教学改革探索将搭建“虚实共生实践场景构建”、“校企协同课程开发”“数据闭环学情反馈”“跨学科素养培育”四种模式，以及“虚拟实验室搭建与应用”“企业真实项目进课堂”“数字孪生学情分析系统应用”和“跨学科通识课程群建设”的具体案例分析，探讨满足数字化时代教改要求的信息技术通识课建设创新思路和方式途径。以此突破传统信息技术通识课的教学瓶颈，提升教学实效性和学生参与度，与此同时，培养未来职场人需要的信息技术素养、实践能力以及多维思维能力。

## 参考文献

- [1] 黄辉, 庄春吉, 仇丹. 线上线下混合教学模式在安全工程专业专业导论与学业规划课程中的构建与实践[J]. 现代职业教育, 2021(15): 46-47.
- [2] 庄自会, 赵海仙, 肖艺渊, 尹桂花. 线上线下混合教学模式在职业院校计算机教学改革中的应用与实施综述报告[J]. 科学咨询(科技·管理), 2021(04): 142-143.
- [3] 刘俊燕, 马瑛, 王保力. 基于“互联网”线上线下混合教学模式在《自然地理学》中的构建与实施[J]. 数码世界, 2021(04): 179-180.