

基于数字孪生的混合教学模式研究

黄长伟

(深圳职业技术学院, 广东 深圳 518000)

摘要:为适应现代职业教育的发展与需求,全面提升高职实践教学的质量水平以及学生的创新能力,数字孪生技术方法与混合教学模式成为高职院校教育改革的关键要素。高职院校应结合专业要求与学生能力水平,搭建基于数字孪生的实训装置数字模型平台,以此落实混合教学模式,全面提高学生的实践水平与职业就能。本文以“新能源专业”中的“分布式发电技术”实训教学为研究对象,通过分析教学改革中数字孪生的应用模型,提出基于数字孪生的混合教学平台构建路径,进而总结混合教学体系的构建思路。

关键词:数字孪生;混合教学模式;实训教学;新能源

在信息技术飞速发展的新时期,知识的传播渠道不断拓宽,展现出多元化与智能化并重的特征与优势,而在此背景下,各种新型教育模式成为高职院校教育改革的重要基础。混合教学模式的核心在于引导学生探索与发现知识,并通过交互协作与沟通,达成学生个体之间的互助学习。但该过程也面临着资源设计与学生能力不匹配、学生之间的能力差异等问题。对此,数字孪生技术则成为优化混合教学模式的重要内容,借助其模拟平台的功能优势,可以让学生拥有更优质的实训学习环境与成长空间,对于新能源类专业学生的学习发展有着重要价值。

一、教学改革中数字孪生的应用模型

数字孪生的技术本质在于创建一个信息世界,并在其中构建与刻画现实生活中的真实环境或物质,进而既为人们提供了便捷的研究渠道,又为现实世界的数字化建设提供了支持。当前全球范围内的知名企业均在该领域中展开了实践研究,并在理论与应用层面获得了较为不俗的成果。

随着数字孪生技术的不断普及应用,将其与职业教育融合展现出重要的应用价值。因此,在高职院校新能源类专业实践教学中,应用数字孪生技术构建的混合教学模式即为针对教育领域的信息集成成果,对应的模型构建需要如下两步:

第一,应明确教学实施的全部流程。总体而言,教学全部流程主要包括四项基本要素,分别有学生、教师以及媒介和信息组成。在教学过程中,教师是实施教学活动的主体,因此需要优先对学生建立深度了解,由此制定符合学生能力、需求与兴趣的课程内容。与此同时,教师也要根据教学设计对实际的教学效果建立预期,既要判断学生学习中可能面临的问题,也要针对性建立预警机制,从而在学生提出问题后能够及时解决。这是数字孪生技术应用的重要前提。第二,应明确教学活动中各个要素之间信息的交互过程。在数字孪生技术应用下,网络平台是教师开展实践教学活动的工具,这就需要通过教师将课堂中的物联网平台与课堂外的互联网平台建立联系,一方面要由此挖掘和总结学生课堂学习过程中的实时状态与信息,进而结合学生的历史表现,完善学生的学情表现与内涵。另一方面则要采用数字孪生的形式将总结的学情数据发送给教师,并为教师教学设计提供全程指导。

数字孪生技术同样是一种信息化技术,其在实践教学活动中与混合教学模式建设中的应用需要通过以下三个步骤实现:

首先,要建设智能教室。在模型建设中不难发现,数字孪生技术的应用重在收集学生信息,而这就需要通过构建智能教室实现。一方面,要建立智能系统并支持智慧教学、智能考勤、人脸识别、环境调节、视频监控、远程控制等功能。另一方面要保证其系统

操作简便,教师与学生能够熟练掌握。其次,要建设数字孪生系统。数字孪生的过程表现出动态效果特征,因此需要保证学生数字对象与物理对象之间能够实现数据交互的功能,以此才能保证数字孪生具备持续性优化与改善的价值。对于数据的上下行交互,则需要对其周期性、数据接口等问题进行改进,以提高其应用效率。最后,要建设数据架构。在数字孪生技术应用过程中还会产生大量的数据,而这就需要通过数据架构将其收集整理,并借助大数据平台进行分析与计算,由此发挥出生成数据的参考与应用价值。

由此不难发现,数字孪生技术在混合教学模式中的应用展现出诸多优势,具体可以总结为以下三点:

第一,数字孪生体可以用于模拟实践教学,同时让教师对学生的具体学习情况进行了解。而学生则可以在虚拟数字环境中模拟学习过程,由此所呈现出的学习行为可以为教师后续的教学活动提供数据支持。第二,数字孪生技术可以有效预测学生的学习过程。数字孪生与模拟仿真技术的融合,可以为学生提供实践学习的新平台,而平台则会收集并反馈学生不同学习阶段的实时数据,进而依据数据可以形成预测与预警功能。第三,数字孪生技术可以实现智能控制并对学习过程进行优化完善,保证学习内容的标准化与学习活动的高效性。学生各阶段的学习信息可以为下一阶段的学习活动提供支持,由此形成的推荐资源可以构建教学循环结构,从而实现混合教学模式的课内外转换。

二、基于数字孪生的混合教学平台

在新能源专业分布式发电技术实训教学中,基于数字孪生的混合教学平台应分为两部分展开,分别负责教学管理与实验实训。

(一)混合教学与管理平台

在混合教学与管理平台建设中,学习资源与训练资源是基础所在,在资源建设过程中应当以课程内容为依据,把握其知识点与技能点,并将其碎片进行整合优化,形成专题模块。比如“光伏”模块与“风电”模块,针对不同的教学内容展开细化,并引导学生利用碎片时间即可完成主题化、系统化的自主学习任务。该平台在功能设置上要坚持三项基本原则,第一,专题模块设计要给予学生更高的主导权,由学生根据自身的学习习惯与能力发展需求建立计划与学习流程。通过学生的自主学习活动,不仅可以激发学生的兴趣基础,而且能够锻炼其工程实践水平与创新意识,强化学生的终身学习能力。第二,平台设计还应为教师提供对应的服务功能。一方面要为教师提供便捷的教学资源,保证教学活动的有序设计与开展;另一方面则要为学生提供教学活动实施与监督的渠道,保证教学过程的高效性与可靠性。此外,教师还可以利用平台完成新能源专业的实验与实训教学准备活动,比如将相关的知识内容碎片化,通过课前预习资源的呈现方式,帮助学生在实习与实训课程开展前,能够完成相应的基础学习活动。对此,需要教师采用微课视频、原理动画、教学课件、参考资料、操作手册等形式发布,由此完善教学过程的设计性与组织效果,为实践项目的发布做好基础。第三,应提供便捷的引导、监控与考核系统,教师可以根据学生的学习能力与即时成效做出合理调整,以实时提升学习效率。

(二)实验实训平台

数字孪生技术支持下的实验实训平台则是为学生提供实验学习与实践训练的空间,其以虚实融合为基础,通过虚实两套实验设备环境,进而建立一个完整的实训环境,引导学生完成虚实混

合的实训锻炼。具体而言,该平台以对应现实实训环境进行建设,现实实训场地中每一台设备都在虚拟环境中对应的数据模型系统,并保证双方的物理信息、控制方法、数据状态保持一致,因而可以通过控制耦合关系,通过虚拟平台中的物理数据模型进行数据交互,达成以虚拟现实控制现实设备的训练目的。在该平台支持下,学生可以通过在虚拟环境的孪生系统中进行操作练习,而可以直接对应的现实设备中的操作方式与过程。由此不仅可以提高学生实训练习的效率,而且可以避免学生在初步接触设备时因紧张或其他原因操作失误而造成设备的损坏问题,同时还能提高学生的参与体验与实训兴趣。

由此不难发现,数字孪生技术解决了传统实训教学设计中的限制。一方面可以通过虚拟平台,为学生提供更便捷的实训方式,保证每名学生都能直接操作与训练。另一方面可以拓宽学生的主动性,既可以观察演示实验,学习其操作步骤与流程,也可以随时随地进行练习,甚至可以根据所学知识提出创新方案。此外,数字孪生平台还解决了学校建立实训基地、购买大量设备的资金问题,避免了设备维修与损坏造成的损失。

以“分布式发电技术”专题实训教学为例,我校基于实际设备为学生建立了以数字孪生系统为基础的虚拟实训系统,学生可以通过智能终端登录网页,联网后随时可以登录并开启实训练习。进入页面并加载完成后,学生可以根据提示进行操作。比如按住鼠标左键可以旋转设备模型,让学生从各个角度观察该设备的按钮、接口等内容;滚动滑轮则可以缩放模型,让学生更清晰地观察其中的结构特征;按住右键则可以移动模型,让学生观察各个设备之间的连接方式与接口关系;双击左键则进入孤立模式,可以让学生单独研究其中的某一个设备模块。在“光伏并网发电系统”平台中(如下图),其主要有两部分设备组成,其中平台下方为操作柜,上方为系统主体,通过设备主板安装对应的功能模块、元器件、开关、按钮等,同时还会用黄色标语标明警示信息,以督促学生在模拟操作时也要像实际操作一样按照规范与标准。



图1 光伏并网发电系统

三、基于数字孪生的混合教学体系构建

在数字孪生技术支持下,高职院校应依托虚拟实训平台构建混合教学体系,以此达成全面感知、师生互动、智能预测的功能和目的。因此在混合教学体系构建过程中,必须通过四个部分的内容组建。第一,要构建数字孪生体。该过程必须借助网络搜集实践设备的有效特征,比如设备运行过程中生成的实时数据、设备内部各个器件之间的连接方式与功能效果等,进而将其数据转化为数字孪生模型的信息基础。数字孪生体不仅要模拟实际设备,具备其实际系统功能与操作流程,同时还要不断向智能化与专业化发展,以此为学生提供更便捷的学习服务。第二,要建设数字模型。在光伏并网发电系统中,当采集了设备的数据信息后,需要通过建模工作生成对应的虚拟孪生设备,同时可以将现实设备中的元器件结构与功能

进行同步实现,并输入对应的数据系统,由此达成完整的模拟效果,实现虚实双向的映射关系。第三,要落实数据交互。将学生常规的实训成果数据录入模拟设备平台,通过反复迭代与模型优化,保证数字孪生平台与现实设备的数据反馈达成一致。第四,要构建教师与学生之间的智能交互系统。教师可以利用数字模型代入平台系统预测学生的学习成果,进而总结其中生成的问题,并在实际教学前为学生说明重难点,或者可以通过智能化资源推荐,针对不同学生的能力差异提供资源与实训方案,由此打造个性化的差异教学体系。具体而言,其混合教学体系包括如下三项内容:

(一) 建模仿真

以“光伏并网发电系统”平台为例,数字孪生平台不仅要重现现实操作设备的功能与作用,而且要保证其满足学生的学习习惯与需求,因此在建模仿真过程中,还必须依靠学生的相关数据作为支持。其一要统计学生的基本信息,包括姓名、学号、班级等;其二要收集学生的课上学习表现与成果,比如可以通过摄像头采集学生的学习状态,通过扫码打卡采集学生的考勤信息,通过GPS系统获取学生的定位信息。其三可以通过教学管理平台收集学生的考试成绩等。由此通过大数据平台可以对学生个体进行判断,进而教师在教学设计时,可以针对学生之间的差异,提供智能化的资源推荐与方案设计,实现差异化的仿真实训效果。

(二) 学情预测

混合教学模式在于课堂教学与虚拟现实实训教学的融合。在传统教学模式下,教师需要直接对学生进行管理与提问,但遇到问题时需要教师灵活应对。而在混合教学模式下,教师则可以进一步发挥人工智能的优势,通过对学生数据的收集整理,可以将学生个体信息代入数字孪生模拟实训平台进行仿真,由此预判学生在学习中可能出现的各类问题,由此达成学情预测的目的和效果。在此基础上,教师则可以提前预设问题链与教学活动,针对性解决学生遇到的困难和问题。

(三) 智能控制

在教学活动实施过程中,教师为保证教学质量,落实教学目标,还需要对学生的学习过程进行设计与监督,通过评价与反馈逐步完善控制方式。但在基于数字孪生的混合式教学模式,可以通过智能控制系统提高其管理效率,一方面可以通过系统监督对学生学习过程进行可视化,另一方面可以由智能系统对学生的操作过程进行预警,以避免实训练习中屡次出错,提高学生的学习精确度。

四、结语

综上所述,在现代教育改革与发展进程中,数字孪生技术展现出重要的应用价值。在高职院校新能源专业实训教学中,学校与教师则应利用该技术为学生打造与现实设备具备相同功能的虚拟实训平台,同时结合课堂教学中的信息化与数据化升级,进而为学生提供便捷高效的实训练习空间,达到提升教育质量的目的。

参考文献:

- [1] 李海峰,王炜.数字孪生驱动的协同探究混合教学模式[J].高等工程教育研究,2021(05):194-200.
- [2] 陈秀寓.基于数字孪生的混合教学模式改革研究[J].软件工程,2020,23(06):49-51.
- [3] 张帆,曾励,任皓,竺志大,戴敏.基于数字孪生的混合实践教学模式研究[J].实验室研究与探索,2020,39(02):241-244.
- [4] 杜雪琴.发挥投资引导功能 助推新能源产业高质量发展[N].甘肃日报,2022-05-13(009).
- [5] 刘占省,白文燕,杜修力.智能建造专业新型数字化教学模式研究[J].高等建筑教育,2022,31(01):15-23.