

【职业教育教学研究】

虚拟数字人赋能高职教育改革的对策研究

王志伟

(无锡商业职业技术学院, 江苏 无锡 214153)

摘 要: 人工智能时代, 高职教育改革仍存在无法实现因材施教、无法满足学生个性化教学需求、无法实现完全学分制、无法提高学生线下社交能力等问题。而基于人工智能、大数据、云计算等技术构建的虚拟数字人则可以利用其多元角色, 融入高职教育教学改革、学生管理之中, 贯通育人全过程, 从而提高人才培养成效。

关键词: 虚拟数字人; 人工智能; 高职教育改革

中图分类号: G 712 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-4806(2022)06-0096-07

Research on the Countermeasures of Virtual Digital Human Empowering Higher Vocational Education Reform

Wang Zhiwei

(Wuxi Vocational Institute of Commerce, Wuxi 214153, China)

Abstract: In the era of artificial intelligence, there still exist many problems in higher vocational education reform, such as inability to teach students in accordance with their aptitude, inability to meet students' personalized learning needs, inability to achieve complete credit system, inability to improve students' social skills. The virtual digital human built based on artificial intelligence, big data, cloud computing and other technologies can be integrated into teaching reform and student management of higher vocational education with its diverse roles, which runs through the whole process of educating people, thereby improving the efficiency of talent training.

Key words: virtual digital human; artificial intelligence; higher vocational education reform

2021 年,“元宇宙”火遍全球,与之相伴而生的虚拟数字人也走上了快速发展的道路。当年 6 月,清华大学推出了首位虚拟数字学生华智冰,年底万科集团表彰了获得最佳新人奖的虚拟数字员工崔筱盼,再加上前几年已经出现的洛天依、集原美、AYAYI、柳夜熙、A-SOUL、韬斯曼、aespa

等^[1],虚拟数字人已正式登上历史舞台。如果说前些年出现的洛天依、柳夜熙等虚拟数字人还有明显的三维动画痕迹,2021 年出现的华智冰、崔筱盼等虚拟数字人则基本上已经摆脱了虚拟动画痕迹,与现实生活中的普通人形象已无差异。这主要得益于信息科学领域计算机硬件设备的快速

收稿日期:2022-05-16

基金项目:江苏省教育教学改革课题“高职院校混合所有制问题研究”(21SJGKT06)

作者简介:王志伟(1972—),男,江苏无锡人,教授,硕士,研究方向为高职教育、民商法。

更新迭代与 NPL(自然语言处理)、XNR(深度神经网络渲染技术)等 AI 技术的成熟^[1]。不过,虚拟数字人要想在各行各业大展拳脚,还有不少的问题要解决。

一、虚拟数字人及其对高职教育改革的可行性

(一)人工智能时代虚拟数字人发展现状

1. 虚拟数字人的驱动类型

目前,国内的虚拟数字人主要有两种类型。一是智能驱动型。此类数字人一般通过智能感应装置自动识别、读取、解析外界信息,运用预设算法根据解析结果输出反应模式和反应内容,驱动数字人生成相应的语音与动作来与用户互动。由于此数字人模型是预先通过 AI 技术在大量投喂人工行为与反应数据的训练中得到的,可通过文本驱动生成语音和对应动作,业内将此模型称为 TTSA(Text to Speech & Animation)人物模型。二是真人驱动型。此类数字人通过真人来驱动,简单来说,就是在数字人后面有一真人在与用户进行互动,但用户看到的却是数字人与自己的互动,其原理是真人根据视频监控系统传来的用户视频,通过动作捕捉采集系统将真人的表情、动作呈现在虚拟数字人形象上,从而实现数字人与用户实时语音交互的效果。很明显,这两类数字人中,智能驱动型虚拟数字人更具有 AI 的特征,对技术要求更高^[2]。

2. 虚拟数字人的种类

虚拟数字人按不同标准可以分成不同种类。虚拟数字人根据人格象征可以分为虚拟世界第二分身和虚拟 IP^[2]。虚拟世界第二分身是现实世

界中的人在虚拟世界中的分身;虚拟 IP 则是在虚拟现实由人工智能驱动的摹拟人。这两类虚拟数字人都可归属于中山大学人机互联实验室主任翟振明教授所提出的“人摹”范畴^[3],只是前者由现实世界中的真人驱动,后者由人工智能驱动。不过,在虚拟世界中,前者也可以向后者转化。当真人下线时,虚拟世界的分身也可以由人工智能根据真人的行为模式继续驱动来参与虚拟世界的各项活动,当然,其活动权限由真人来设定,这种情况被翟振明教授称为“人替摹”^[3]。

虚拟数字人根据图形维度可以分为二次元、3D 卡通、3D 超写实、真人形象四种类型^[2]。二次元数字人是 2D 形象,在平面空间呈现,如初音未来、洛天依;3D 卡通数字人是三维立体形象,在立体空间呈现,如 A-SOUL 虚拟偶像女团;3D 超写实数字人是与真人极为接近的数字人或在此基础上有一定程度的卡通化,如柳夜熙;真人形象数字人的形象特征主要来自真人,但其形象特征是由 AI 通过一定算法并根据用户需要综合真人的相貌特征拟合而成的,如华智冰、崔筱盼。

3. 虚拟数字人的产业链结构

虚拟数字人的产业链可以分为基础层、平台层和应用层三个层面,如图 1 所示。基础层为虚拟数字人提供基础软件和硬件支撑,基础硬件包括显示设备、光学器件、传感器、芯片等,基础软件包括建模软件、渲染引擎等。平台层为虚拟数字人提供多元技术支持,赋予其真实及灵动感,包括软硬件系统、生产技术服务平台、AI 能力平台。应用层则是虚拟数字人技术结合实际应用场景领域,切入其间,形成行业应用解决方案,赋能行业领域^[2]。

目前,按照应用场景或行业的不同,已经出现

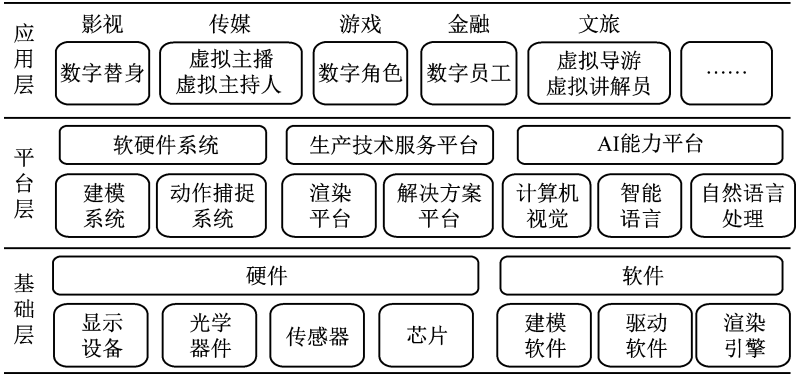


图 1 虚拟数字人产业链结构

资料来源：中国人工智能产业发展联盟总体组和中关村数智人工智能产业联盟数字人工作委员会、天风证券研究所

了娱乐型数字人(如虚拟主播、虚拟偶像)、教育型数字人(如虚拟教师)、助手型数字人(如虚拟客服、虚拟导游、智能助手)、影视数字人(如替身演员或虚拟演员)等^[2]。

(二)人工智能时代高职教育改革现状

1. 从专业调整、人才培养方案制订入手,开展高职教育“三教”改革

近年来,随着《国家职业教育改革实施方案》《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》《职业院校专业人才培养方案参考格式及有关说明》《职业院校教材管理办法》《深化新时代职业教育“双师型”教师队伍建设改革实施方案》《全国职业院校教师教学创新团队建设方案》等政策文件的颁布,以及教育部《职业教育专业目录(2021 年)》的印发,国内各高职院校纷纷从专业调整与专业人才培养方案制订入手,从教师、教材、教法三个方面展开高职教育教学改革。一些院校已经在专业设置和教学改革如何适应时代发展、师资能力提升如何紧跟时代变化等方面取得了一定的成效,但离形成可复制、可借鉴的有效路径尚有距离,各院校还需要继续努力。

2. 人工智能时代的来临对高职教育改革提出了新要求

2017 年 7 月,国务院印发《新一代人工智能发展规划》,提出要加快培养聚集人工智能高端人才,包括培育高水平人工智能创新人才和团队、加大高端人工智能人才引进力度、建设人工智能学科^[4]。2018 年 4 月,教育部印发《高等学校人工智能创新行动计划》,指出要加快人工智能在教育领域的创新应用,利用智能技术支撑人才培养模式的创新、教学方法的改革、教育治理能力的提升,构建智能化、网络化、个性化、终身化的教育体系^[5]。2019 年 5 月,国家主席习近平在向国际人工智能与教育大会所致的贺信中指出,要积极推动人工智能和教育深度融合,促进教育变革创新,充分发挥人工智能优势,加快发展伴随每个人一生的教育、平等面向每个人的教育、适合每个人的教育、更加开放灵活的教育^[6]。这些文件无一例外都对人工智能的发展及其与教育的融合提出了明确要求。近年来,随着人工智能、虚拟数字人技术的发展,人工智能如何融入高职教育改革、如何利用人工智能为高职教育“三教”改革服务、如何为人工智能产业提供高素质技术技能人才支撑等

已成为高职院校迫切需要关注的问题。

3. 建设项目有助于高职院校利用人工智能解决教改问题

第一,近年来国内经济较发达地区的高职院校都开展了智慧校园建设,利用校园网联结教师与学生的住宿、学习、实习实训各个方面,并通过建立高职院校的私有云,汇聚校内师生的大数据,为下一步利用人工智能手段提升校园治理效率打下了非常好的基础。第二,各类高职院校在教育部和地方各级教育主管部门的推动下,分别在中国大学 MOOC、雨课堂、超星泛雅与超星尔雅、基于“智慧职教”的“职教云”课堂等众多网络课程平台上进行了大量的在线课程建设,为后期利用人工智能手段改革教学方法提供了重要的基础资源。第三,教育部连续开展的“十三五”“十四五”职业教育国家规划教材评选,以及对活页式、工作手册式等新型职教教材的开发,为形成电子教材、数字化资源(视频、微课、音频、案例、习题、实务操作项目等)提供了动力和改革方向,这也为利用人工智能手段提高现行教学效果提供了保障。

4. 学生拥有的丰富数字设备有助于高职院校利用人工智能工具与手段进行教育教学改革

近年来,智能手机、智能手表、智能手环、平板电脑、笔记本电脑等数字化装备越来越普及,新入学的高职学生往往人手 1~2 部甚至 3 部移动数字设备,不少高职院校为此开发了不少选课 App、线上课程学习 App 以供学生们自主学习。同时,近两年教师们为了应对疫情,纷纷通过腾讯课堂、钉钉、超星等网络课堂展开教学。此外,班主任、辅导员也充分利用 QQ、微信建群的方式进行班级与学生管理。这些举措既是人工智能时代技术改变教学与管理的实例,也为人工智能深化教育教学改革奠定了基础。作为“数字原住民”,新时代的高职学生对人工智能技术有着天生的亲和力,他们愿意接受、容易接受、甚至追求人工智能技术给学习、生活带来的新改变,更希望掌握这些技术手段,成为人工智能技术领域的从业者。因此,各高职院校利用人工智能技术进行教育教学改革的赛道已经开启。

二、人工智能时代高职教育改革发展的痛点

我国高等职业教育从 2000 年起发展至今已有 20 多年的时间,其间经历了数量扩张阶段,目

前已全面进入质量提升阶段。实际上,要想走出一条具有中国特色的高职教育之路,必须坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,紧跟时代步伐,培养适应时代需要的新一代社会主义建设者,而人工智能、大数据、云计算、区块链的运用就是这一时代的典型特征,它们将改变社会的方方面面,但高职院校为应对这些变革而进行的教育教学改革还存在着不少问题。

(一)各高职院校沿用的传统教学模式无法真正实现对高职学生的因材施教

目前,国内各高职院校大都仍然沿用传统的线下课堂教学模式,虽然有些院校已经开发了不少的线上课程,但对翻转课堂等新型教学模式依然用得很少。究其原因,一方面,教师沿用传统教学模式最为省事省力,改变教学模式将会带来较大的工作量,因此教师缺乏改变的动力;另一方面,教师无法获得参与课程学习的学生在个人喜好、学习能力、知识水平、专业素养等方面的个性化数据情况,难以为每位参与课程学习的学生定制个性化的学习方案,从而影响了新型教学模式与教学方法的使用。此外,虽然国内高职院校大都已开展智慧校园建设,有较完善的校园网络,有些学校甚至还建立了私有云来获取学生学习、生活等方面的数据信息,但对于如何分析、使用这些数据来了解每个学生,各院校做得还不到位,或者说,各院校还没有找到有效的手段来整理、分析、使用这些数据。因此,各院校想真正实现对高职学生的因材施教还困难重重。

(二)各高职院校无法满足高职学生学情变化所带来的个性化教学服务需求

近年来,作为“数字原住民”的新一代高职学生所展现出来的个性特征更为鲜明,他们洒脱、随性,喜欢自由自在的感觉,对感兴趣的内容愿意投入精力去学习,不喜欢强迫自己做不愿意做的事。同时,他们心理脆弱,觉得别人无法理解自己,经常会出现一些心理问题,有的甚至呈现出精神疾病的表征。他们想要的是在一定程度上自主决定课程内容、上课时间及获取学分的自由,也希望在碰到困难、挫折能及时得到帮助和疏导,希望自己被学校、教师重视,能有所成就。通过高招以及对单招入学的高职学生通常自卑又自大、偏激而执拗,但学习能力尚可;通过高中提前招生、注册入学和中专注册入学的高职学生往往表现得对学习漠不关心,但实际上这只是他们在传统教学

模式下出现的逃避现象。针对此种学情,各高职院校在育人过程中尚无更好的应对之策,只是不断将压力加到班主任、辅导员和任课教师身上,导致班主任、辅导员在班级管理上采取管制措施较多,心理建设较少,使学生与老师之间出现了一条鸿沟。课堂上,任课教师只管自己将课程讲完,不管学生是否理解,最后考试则以“大放水”来得到学校要求的较高课程通过率。这其中虽然也有班主任、辅导员、任课教师追求省事的因素,但最主要的是他们无法了解每个学生的具体情况,学校采集到的大数据还无法转换为有用的、可对学生进行个性化画像的信息,因此他们无法向学生提供个性化的心理疏导、教学分析、实践指导等服务。

(三)高职院校各专业无法实现完全学分制

高职院校不能很好满足学生兴趣爱好、实现完全学分制的主要难点在于:一是各院校对于自己获取的校园大数据不能进行有效的归类、清洗、分析和运用,也没有技术条件来获得学生对课程的个性化需求,从而无法为学生设计多样化的选修课程,更无法形成能为学生提供个性化学习方案的完全学分制体系。二是各院校即使能了解学生的个性化课程需求,并能构建每个学生的专业学习画像,但囿于现有师资力量,学校如果没有外来资源的话,也无法同时开发出多种多样的选修课程并形成课程库。三是各院校还没有突破课程设置的固有模式,绝大多数课程不管周课时多少,都要上满一个学期,缺乏长短课程(学分较多、上满一学期的长课程与学分较少、只上部分教学周的短课程)的衔接,从而难以契合高职学生学习兴趣保持时间长短不一的特点。四是各院校在实践类课程的设置、学分转换上还未能打通学生课外参与科研活动、创新创业活动、企业岗位兼职、职业技能比赛等实践活动的通道,未将必要的实践活动纳入学分制体系。五是高职院校的各个专业未能尽早将各类型合作企业的相关企业课程(企业文化类课程、行业基础知识课程等)列入选修课程库,以满足学生对未来就业的行业与企业进行了解的需要。企业课程引入不足可能导致学生未来就业的盲目性,也不利于完全学分体系的建立与完善。

(四)信息技术无法弥补线下交流的欠缺

人是需要沟通、交流与陪伴的生物,但当下不少高职学生喜欢宅在宿舍、宅在网络空间、宅在游

戏中、宅在小视频里,与同学、老师、朋友的线下交流比较少,线下社交能力比较欠缺,不懂得如何与人相处。同时,他们往往比较孤僻,线上性格和线下性格常常比较分裂,有时甚至表现得截然相反。对于这种情况,高职院校的班主任、辅导员往往无法及时获知学生心理变化而进行干预,一旦发现,常常已是学生表现出心理问题症状之时,甚至有时还不一定能及时发现,直至学生演变为精神疾患被同班同学察觉后才受到班主任、辅导员的重视。这其中最主要的原因是各院校在采集校园大数据的过程中没有进行有针对性、个性化、个人画像式的采集,因此无法关注到每个学生在心理、行为上的微小变化,从而无法及时对学生的心理问题、学习困惑等进行干预和疏导。

三、虚拟数字人赋能高职教育改革的对策

人工智能时代,虚拟数字人给游戏、电影、直播、客服等领域带来了翻天覆地的变化,直接带动虚拟数字人新一轮的商业化应用进入高潮。而处于职业教育改革旋涡中的高职教育下一步如何发展?如何运用新技术解决职教改革中的难点问题?这些都是职教界非常关注的热点。高职教育改革如果能够融入虚拟数字人,使其在高职院校育人的各个场景得到妥善运用,将有助于解决高职教育改革痛点问题,实现利用人工智能完成职业教育“第四次教育革命”^[7]的目标。

(一)为学生配备虚拟数字人,与校园大数据平台以及校园网内的各个资源节点、信息节点连接,同时联通外网,使虚拟数字人能获取网络资源

各院校可以与相关技术服务公司合作,推出虚拟数字人服务。此数字人应该是智能驱动的,但必要时可以由真人来接管和驱动。每位入学的学生在收到通知书时就可以进入校园网系统为自己定制虚拟数字人形象。每位虚拟数字人应具有三大功能:一是收集数据,包括学习、生活、个人身体方面的数据。其中,对于涉及个人隐私的数据,在学生选定虚拟数字人时,由学校与学生签订虚拟数字人使用协议,由学生自主设定权限(在校学习期间学生可以更改权限),但对于一些涉及学校教学管理的数据,学生无权禁止学校采集。二是提供服务,包括导学、助学、搜索、心理疏导、陪伴、社交等服务。三是预警监测,即当学生的心理或身体在社交、实习等活动中出现突发情况时,虚拟

数字人应能及时报警,引导班主任、辅导员、任课教师进行干预。即使是学生不让采集的一些个人隐私信息,虚拟数字人在发现有问题时也可以发出预警信号,但不展示信息的具体内容,从而使校方能提前介入,防范隐患。虚拟数字人可以同时栖居于学生的多个随身设备中,如手机、手环、平板电脑、笔记本电脑等,并处于打开状态,以便于随时监测学生情况。还应为每位班主任、辅导员及任课教师配备虚拟数字人,连接其所管理班级或所任教课程班级每位学生的虚拟数字人,以实现信息的实时共享,便于及时了解学生学习、生活各方面的情况。

每位学生的虚拟数字人可化身为多个角色,为学生解决学习、生活、社团活动、实习中的各种问题,具体角色类型如下:

(1)化身为“虚拟教师”,与任课教师端的虚拟数字人联结后,可随时解答高职学生在课程学习方面的各种问题。有些高职学生在学习过程中遇到不理解的问题时,不善于且不喜欢向老师求助,他们会将这些不理解的问题搁置起来,日积月累,就有可能对学习丧失信心,失去学习兴趣。但若有了虚拟数字人,学生就可以向自己的虚拟数字人求助。如果有现成的资源可以解决问题,虚拟数字人只需调取资源向学生展示即可;如果没有现成的资源,则可联系任课教师的虚拟数字人,让任课教师予以答复。这样就可以避免不理解问题的累积,提高学生的学习效率和学习兴趣。

(2)化身为“虚拟百科全书”,根据学生学习兴趣,从校内外网络中的图书馆、期刊数据库、中国大学 MOOC 等平台获取知识资源并提供给学生,帮助学生学习。由于虚拟数字人具有搜索功能,每位学生如果有需要学习的知识点,可以让数字人通过校园网接口进入互联网搜集有用资源,并根据学生要求进行智能化筛选,提高获取资源的准确度,从而随时满足学生对各类知识的学习要求。

(3)化身为“虚拟伙伴”,陪伴在学生左右,随时察觉学生情绪变化,并善于倾听,提供智能化的解决建议。虚拟数字人应该可以身兼两职:一是“虚拟伴读书童”,随时为学生提供资源以解决学习问题,方便学生找到案例分析的解题角度、实务项目的操作路径、数理化问题的解题思路等;二是“虚拟朋友”,随时倾听学生的心声,愿意成为学生负面情绪的发泄窗口,并智能化地进行情感抚慰,

提供富有建设性的开导建议,在发现学生情绪、精神异常时,结合监测到的学生身体生理指数异常信息向校方发出预警信息,以便校方及时进行人工干预。

(4)化身为“虚拟社交助手”,帮助学生融入集体,使学生学会与人合作,更好地与室友、朋友、同学、师长、父母相处,克服社交恐惧。虚拟数字人作为虚拟朋友陪伴在学生左右的同时,还可以帮助学生了解学校的社团、参与社团活动,也可以帮助学生了解班级,在得到学生同意后为其向其他同学发出一起旅游、购物等活动的邀请,拓展学生的社交圈,同时也能及时提醒学生回复收到的社交活动邀请,并在学生发出的邀请被其他同学拒绝后提供安慰。

(二)为教师配备虚拟数字人,协助教师做好教科研和班级管理工作

虚拟数字人作为班主任、辅导员的“虚拟助理”,应能协助他们联络班、团委,实时了解每位同学的学习、生活、社交等情况,开展班级管理。虚拟数字人作为任课教师的“虚拟助理”,应能实现三项功能:一是帮助教师寻找各类与课程相关的资源(视频、音频、图片、文字等),由教师选定后,与教师自己制作的课程资源共同组成线上课程,并对每位学生的学习情况进行个性化画像,根据不同学生的学习进度和学习能力,实现因材施教。对于学生通过虚拟数字人向教师提交的困惑和难题,可由“虚拟助理”随时提醒教师,由教师决定是让“虚拟助理”发放解决问题的资料还是重新讲解,以此对学生进行有针对性的辅导。二是帮助教师查找各类教科研资料,对各类资料进行归类整理。如果虚拟数字人的智能程度更高一些,还可以让其分析文献资料,列出重要观点,以供教师参考,从而帮助教师完成各类教科研项目。三是随时追踪行业企业的发展趋势和技术领域的最新变化,并将这些发展和变化的相关资料搜集整理后提供给教师,以便于教师更新专业知识和授课内容,同时协助教师与所在专业的合作企业保持联系,随时了解企业动态,提醒教师及时帮助企业解决技术或经营上的难题。

(三)为师生配备的虚拟数字人必须与大数据、人工智能、云计算等技术结合

只有虚拟数字人的人工智能底层架构所使用的神经网络、深度学习技术实力足够强,才能使其更像人类,从而更好地解决教师面临的知识老化、

教法陈旧、信息不新、不能很好实施个性化教学的难题,也才能更好地解决学生面临的情绪波动、精神异常、不能根据兴趣选课、学习效果不佳等问题。只有与大数据技术相联结,才能使虚拟数字人可以采集、清洗、整理、分析所获得的师生的各类数据,服务于校园管理、教学改革,并从线上平台获取各种资源,丰富校园课程教学资源,安排长、短相结合的课程,优化学分设置和任意选修课的设置,向学生提供丰富多彩的选修课资源,从而实现真正的完全学分制。只有与学校的私有云相结合,才能使运行于师生移动终端的众多虚拟数字人拥有与大数据、人工智能等底层技术相结合的底气,因为这些功能的实现必须有强大的算力作为支撑。

(四)将虚拟数字人融入课程建设和教学改革,推进高职院校职业教育数字化改革进程

虚拟数字人要想在职业教育改革中发挥重要作用,主要应在以下三个方面发力:第一,利用虚拟数字人采集形成校园大数据,按照学生兴趣、教师特长进行归类、整理,将可形成的课程点提供给学校各专业委员会选择、审核,再由专业委员会组建成任意选修课程库,设置高低不同的学分点和长短结合的课程开设时间,方便学生灵活选课。第二,利用虚拟数字人获取网络上各种资源,结合专业人才培养方案中核心或主干课程的开设要求,由技术公司帮助教师本人或帮助教师的“虚拟助理”制作课程资源,并建设线上课程,以颗粒化的资源保证教师翻转课堂式、案例分析式、任务驱动式、实务操作项目式等教学方法的改革顺利推进,并通过虚拟数字人帮助学生完成对知识点的学习、对任务点的实践、对习题点的解答。第三,利用虚拟数字人整合与专业合作的企业所提供的各类长短课程,并与实习岗位工作内容相联系,由技术公司帮助企业兼职教师和企业师傅利用虚拟数字人的“虚拟教师”功能开发并建设企业课程,利用 VR、AR 等技术手段开发岗位实习课程,将职业岗位的工作内容和流程通过“虚拟教师”远程展现在实训室,由学生跟着“虚拟教师”在实训室完成实际操作。此“虚拟教师”可以由人工智能驱动,也可以由企业师傅来驱动。

四、结语

面对人工智能、大数据、云计算、区块链等新技术的蓬勃发展,高职院校如何在新时代运用最

新信息技术来改革教育教学,是每个高职教育研究者都在思考的问题。而虚拟数字人恰是利用人工智能、大数据、云计算等技术来革新高职教育教学的最佳切入点。通过虚拟数字人在高职教育领域的运用,将最新信息技术联结起来,不仅可以改革教材、教法,而且可以影响育人全过程,从而推动高职教育数字化发展,提高高素质技术技能人才的培养成效。

参考文献:

[1] 陈文琦. 养一个“虚拟人”要花多少钱? 它又能为你赚多少? [EB/OL]. (2022-01-20) [2022-05-16]. https://m.thepaper.cn/baijiahao_16355400.

[2] 天风证券. 虚拟数字人:元宇宙的主角破圈而来[R/OL]. (2022-01-22) [2022-05-16]. <https://max.book118.com/html/2022/0121/8115050121004055.shtm>.

[3] 王志伟.“互联网+”视角下现代学徒制职教模式的发展探索[J]. 无锡商业职业技术学院学报,2017(1): 72-77.

[4] 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知:国发〔2017〕35号[A/OL]. (2017-07-20) [2022-05-16]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.

[5] 教育部关于印发《高等学校人工智能创新行动计划》的通知:教技〔2018〕3号[A/OL]. (2018-04-03) [2022-05-16]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/S7062/201804/t20180410_332722.html.

[6] 习近平向国际人工智能与教育大会致贺信[EB/OL]. (2019-05-16) [2022-05-16]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-05/16/content_5392134.htm.

[7] 塞尔登,阿比多耶.第四次教育革命 人工智能如何改变教育[M]. 吕晓志,译. 北京:机械工业出版社,2019.

(编辑:申厚坤)

(上接第 75 页)

[26] 孙九霞,庞兆玲. 结构二重性理论视角下旅游目的地的信任建构:基于凤凰古城的案例[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版),2020(3):78-85.

[27] 陈志军,徐飞雄. 乡村民宿旅游地游客忠诚度影响因素及作用机制:基于 ABC 态度模型视角的实证分析[J]. 经济地理,2021(5):232-240.

[28] 刘巧. 网络口碑、目的地信任和出游意向的关系研究[D]. 长沙:湖南师范大学,2015.

[29] 许鹏. 旅游品牌价值对游客满意度的影响:基于沉浸体验理论视角[J]. 商业经济研究,2022(5):88-91.

[30] 唐雪薇. 旅游网络口碑信息特征对出游意向的影响:基于目的地信任的中介效应[D]. 武汉:武汉大学,2017.

[31] WILLIAMS D R, PATTERSON M E, ROGGENBUCK J W, et al. Beyond the commodity metaphor:examining emotional and symbolic attachment to place [J]. Leisure Sciences,1992(1):29-46.

[32] 马天,谢彦君. 旅游体验中的情感与情感研究:现状与进展[J]. 旅游导刊,2019(2):82-101.

(编辑:张雪梅)