

人工智能视域下基于建构主义的高职教学模式研究

万 静^{1,2}, 何 跃³

(1. 四川开放大学, 四川 成都 610032; 2. 四川华新现代职业学院, 四川 成都 610107; 3. 四川大学, 四川 成都 610065)

摘 要:人工智能对教学模式和流程的变革,推动了教育生态体系的创新,研究人工智能在职业教育教学环节担任的角色及它在未来智能教育的融合发展是当前研究的热点问题。其中,建构主义教学理论认为,人工智能对教育教学的影响可以借助教学情境的智能构建、让学生在沉浸式学习环境中完成知识的迁移与建构。本研究设计了基于 CXM(Customer Experience Management, 客户体验管理)的智能交互情境和职业能力建构个性化识别方式,建立了人工智能视域下基于建构主义理念的高职教学模式,研究了该模式下的智能反馈机制。研究结果表明,把人工智能技术及理念应用于高职教学,将教师的教学设计融入智能教学情境,能够更好地兼顾学生的学习兴趣,强化学生学习的过程“痕迹”管理,通过数据“痕迹”解读学生的“技能缺失点”“薄弱点”,进而智能推荐适合学生“技能身份”的学习策略及路径,实现学生技能的自主迭代升级。

关键词:人工智能; 高职教育; 建构主义; 教学模式

中图分类号:G42 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3006(2024)01-0010-10

一、前言

随着云计算、神经网络、大数据、物联网、5G 通讯技术等新一代信息技术的飞速发展,由人工智能与各个学科领域结合肇始的流程变革引发了一系列的链式反应,产生的影响甚至造成了很多行业现有运行模式的重大改变。新一轮行业流程重组在当下塑造了新型的产业体系,人工智能促使现有社会生活模式、社会结构全面变革的同时,引发的教育生态体系的创新也不例外,教育智能化、校园学习智慧化、教育服务精准化将进入新的革新历程^[1]。人工智能在教学中的应用可追溯到斯金纳(B.F. Skinner, 1958)开发的程序性教学机器,这种程序性的教学机器可以存储教材并在与学生互动中呈现并响应反馈,让学生接收知识的同时也强化了他们的学习动机^[2]。此后,来自不同领域的研究者基于不同的视角研究人工智能技术在教师协作、课堂实

践、学习者支持等方面的应用并取得了丰富的研究成果^[3]。鲁本·R.普恩泰德拉(Ruben R. Puentedura)博士(2009)在 SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) 模型中系统探讨了信息技术与教学的整合创新^[4]。2016 年,美国国家安全与技术理事会发布《国家人工智能研发战略规划》《应对未来:重塑技术在教育中的角色》,指出人工智能将迎来“解释性和通用人工智能技术”的第三次浪潮^[5]。美国战略与国际研究中心发布的《美国机器智能国家战略》(2018)对机器智能在教学的应用开展了六大战略性的部署^[6]。此后,美国教育领域利用机器学习技术创设智能虚拟现实,创建教育课堂个性化、情景化的教学智能辅导系统^[7]。人工智能与教育科学相结合形成的“人工智能+教学”即教育人工智能(Educational Artificial Intelligence, EAI)正在引领全球教育领域的发展趋势^[8]。

收稿日期:2023-10-11

基金项目:四川省教育信息化与大数据中心四川省教育信息技术研究“十四五”规划 2021 年度课题“信息技术支持下高职教育校企合作机制研究——以四川华新现代职业学院移动商务专业人才培养模式改革为例”研究成果(项目编号:川教馆[2021]248);四川省民办教育协会 2022 年一般科研课题“民办职业学校‘校企合作、产教融合’迭代式人才培养实证研究”研究成果(项目编号:MBXH22YB479)。

作者简介:万静(1981—),女,四川开放大学高职学院,副教授;何跃(1981—),男,四川大学商学院,副教授。

EAI 在我国教育领域尚未常态化开展,但智能教学在教育领域的研究已经对我国高校的教学理念、教学环境、教学评价、教师角色、教育模式等方面都产生了根本性的影响^[9]。2017 年《新一代人工智能发展规划》《新一代人工智能发展白皮书(2017)》,2018 年《高等学校人工智能创新行动计划》等文件的发布,旨在引导国内高等学校瞄准世界科技前沿,加大人工智能在科技创新、人才培养和国际合作交流等领域的创新,利用人工智能技术加快构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系,推动人工智能在教学、管理、资源建设等流程的应用,助力我国新时代人工智能发展战略。同年发布的《教育信息化 2.0 行动计划》更是将“智慧教育创新发展”列为八大行动之一。2019 年国际人工智能与教育大会发布《北京共识》,提出人工智能教育应以人为本,在赋能教育的基础上促进人机互动与协作^[10]。《新一代人工智能发展规划》提出在教育领域要利用智能技术加快构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系,推动人工智能在教学、管理、资源建设等全流程的应用。这些文件的发布标志我国全面开启智能教育新生态的构建^[11]。吴永和等(2017)利用 SATI3.0 和 UCINET 对 EAI 现状及发展开展分析后发现,EAI 将会成为未来国内教育研究方向和趋势^[12]。人工智能与教学相融合是人工智能教育领域中关键所在,是人工智能研究的热点和发展趋势^[13],在国内教育领域具有广阔的发展前景。

新经济环境下国家对高职的教育理念和创新模式都提出了更高要求。为了应对新经济形势下市场和行业提出的人才培养的考验,EAI 引发的教学变革与转型早已迫在眉睫。随着 EAI 和职业教育改革进程的推进,目前国内高校开展了基于人工智能的“创客教育”^[14]“神经网络”^[15]应用课堂教学,利用“开放 AI 云平台技术”^[16]开展学习分析,人工智能应用于“混合式教学的促进及生态链构建”^[17]等一系列的探索并取得了显著的成绩。但是,目前国内人工智能在教学应用中仍旧存在教学机制理念不够深入、利用相关技术开展的人才培养质量不高、教育场景和过程智能化教学组织松散、教育主体系统智能创新度较低、在教育的组织架构及教学实施等方面的实践仍旧处于探索性研究阶段等方面的问题。人工智能与教学的深度合作首先应该解决双方在体系和模式上的融合,构建具有人工智能和先进

教育理念相互统一的教学机制,遵循教育规律并符合学生学习习惯,满足学习者学习兴趣和智能化教学模式。人工智能视域下基于建构主义的高职教学模式是借助智能化信息处理技术,结合建构主义理论运用智能技术建构具备智能互动教学情境的沉浸式教学环境,通过人机互动识别学生的技能薄弱点并引导其进入适合个体学习路径,从而达到满足企业岗位需求的技能培养。这种教学模式将神经网络等智能化理念应用于学生“数字身份”的识别。通过“数字身份”的定位与升级,实现学生技能水平的智能迭代升级。这种理念的思考与尝试为人工智能在高校的教育实践提供了有益的探索经验。

二、人工智能视域下的建构主义学习理论的要义

教育是人类社会特有的、自觉有目的促进人类发展的一项活动;教学指的是有目的地促进学习者学习行为的一系列事件^[18]。相对于教育,教学活动更为具体。教育理论系统观认为,教学以教师和学生为主体,其构成要素包含教学目标、教学媒体、教学方法、教学环境和参与人等要素^[19]。建构主义理论的基本观点认为:知识是学习者在一定情境或者社会文化背景下利用学习资料借助教学情境以建构的方式获得^[20]。智能化的互动教学情境能将教学系统观涵盖的各项要素集成在教学情境,通过学习情境让学生直观感受学习内容所反映出的规律、性质及其因果关系,加速知识迁移,强化学习动机。这种教学方式获取的理解能让所学的知识结构在大脑中得到更长期的存储。这个过程可以借助人工智能结合建构主义的学习理论,构建沉浸式教学情境,将建构主义“情境”“协作”“会话”和“意义建构”四大要素借助智能化技术在教学过程中得以呈现,这是研究智能技术在现代教育教学领域应用的价值体现。

建构主义的本质是教学过程导向的教学理论,它对传统教学的学生地位、教师角色、学习情境等教学要素都提出了新的要求和挑战。随着现代教育的重心逐步由教师主导向以学生为中心倾斜,高校的教学过程更加注重学生学习兴趣的培养及个性化技能诉求的响应。教师成为学习情境的创设者、建构者,教学活动的组织者、引导者,学习资源的提供者。人工智能技术能更好地将教师角色和职责融

入教学情境。在这方面的尝试,戴永辉(2018)等学者在讨论混合教学与人工智能结合应用时提出了双螺旋演进的互动发展模式。建构主义理论在兼顾相对稳定的教学活动内容来设计职业教育教学活动的基础上,先将传统的教学模式重新解构,再遵循行动序列开展教学,根据学生在实践过程中自我认知的更新、技能的变化动态调整职业能力培养指导方案。人工智能实现其教学过程的智能化“可视、可控、高效”。

(一)人工智能视域下建构主义高职教学改革的机遇

即便在信息化时代,建构主义仍然属于教育学研究中的一个流行概念。这种理论认为,学习的目的并不是掌握客观存在的信息,是主体在重复练习过程中对来自被感知真相和经验的重新建构。建构主义理论弱化了教师的主动存在,认为教师参与的教学活动应该发生在“课堂之外”。学生通过“教学情境”中设定的行动计划主动开展学习实践,掌握专业技能、获取专业知识,构建属于自己的经验和知识体系^[21]。

人工智能技术的介入可以强化建构主义理论在实践中的实施与应用。人工智能(Artificial Intelligence, AI)是研究开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术并应用于实践的一门新的技术科学。核心技术主要包括计算机视觉、机器学习、自然语言处理、机器人和语音识别、深度学习等。教学环节的人机结合智能语音、文本对话和多模态数据交互反馈将教师从部分重复的教学工作替换出来,如常规的互动、考核、评估及学习建议等。这样教师的注意力就可以集中在高职教学情境问题的设计与升级、调动学习者本身更大的学习能动性上。

(二)人工智能视域下的建构主义情境建设思路

建构主义教学理论认为学生、教师与教学情境是职业教育教学模式的三个要素。基于职业教育的智力特征,职业教育的教学偏重情境教学。因此,开发与现代职业教育教学思想相适应的学习情境是职业院校关注的重点问题。当教学观念发生革命性改变时,职业学校的学习场所,包括实验室和实习基地的建设都会发生创新性的改变。人工智能推动了职业教育实践教学理念革命性的改变,是现有教学理论的再升级,在简化教学过程的同时也为学生

在超越浅层或表面知识后,提供了更深度记忆的学习方式^[22],如图1所示。

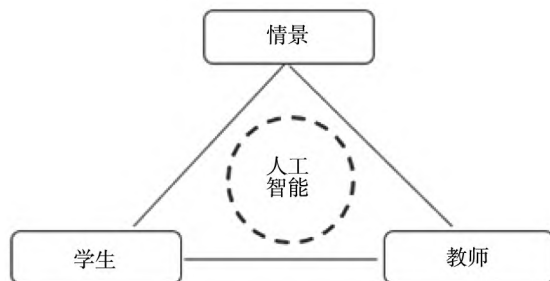


图1 人工智能视域下的建构主义教学情境观

人工智能支持下的建构主义教学情境实现了教师在“课堂外流汗”。教师通过针对学生的个性化技能需求设计教学情境,学生根据自己的兴趣和技能诉求开展学习。智能化的学习情境根据学生的“数字身份”智能推荐学生个性化学习路径,实现学生技能学习的自主迭代,不仅能帮助学生获取深刻的学习记忆以外,还能获得良好的学习体验。人工智能视域下的建构主义是实现学生个性化技能自主迭代升级的建构主义学习观。

高职学生的能力在纵向的性质结构层面分为职业能力和关键能力,横向内容包括专业能力、方法能力和社会能力,如图2所示。每一个维度的技能能力又可以划分为若干水平等级。这些维度在人工智能的教学情境下将被识别为衡量学生学习水平的“数字身份”。“数字身份”的外延还可以根据行业变化及社会岗位需求和专业人才培养目标扩展,进入教学情境参与人工智能神经网络技能迭代,并与企业目标岗位进行匹配的学生专业核心技能被识别为“技能身份”。人工智能通过对学生与教学情境的互动数据进行考核,评定并不断修正“技能身份”,向学生推送下一个技能等级要求的学习方案。

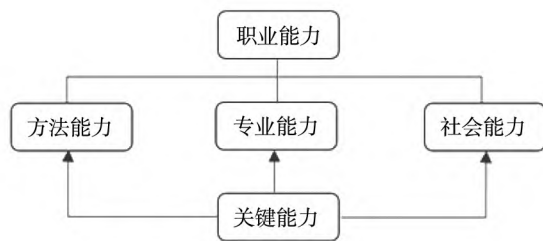


图2 职业能力基本结构图

教学模式升级是为了更加高效地提升学生的职业技能。人工智能教学情境的构建立足于学生的

学习兴趣,关键环节在于教学情境中的教学过程设计。良好的学习互动体验与合理的技能级别考核标准是激发学生持续学习的根本动力。教师身份从与学生的直接互动转为与学生互动教学情境的设计者,其在教学过程中的主导地位是毋庸置疑的。

1.教师为主导的教学过程设计

随着高校教育质量的不断提升,国家课程改革对高校人才素质的培养也在不断提出新的要求。基于行业发展需要,教师的工作从关注课堂知识的传授转为对学生批判思维、创新思维及交流合作思维等综合能力的培养上。教师是教学活动中的主动组织者、施教者、指导者和监控者,以及学生学习的帮助者、良好情操的培育者和促进者。建构主义认为,虽然教学主要是以学生为主的学习行动,学生是学习行动的积极参与者和发起者,但学生不是被灌输的对象。教师需要从知识传授者的角色转变为学习过程的指导者、咨询者和促进者,从主动的教学者转变为教学活动的设计者、组织者和协调者。学生不仅是知识意义的主动建构者,也是情感体验与培育的主体^[23]。学生的学习是自我控制的过程。教师在高校教学活动中要通过教学环境的设计、评估体系的修正为学生提供多样化的技能学习情境,逐步从传统的课程辅导、过程指导、结果评估的重复工作中转向教学过程的设计。

建构主义学习环境下教师和学生的地位发生了很大的变化,学生已经成为学习活动的发起者。教师需要通过既往的教学经验和可能遇到的学习问题,通过项目教学法、案例教学法、仿真教学法、角色扮演教学法等教学过程设计的“行动产品”构建智能交互情境,以打造信息化沉浸式的教学环境,通过提前设计的智能情境的交互呈现知识实现互动。当学生在互动中做出错误反馈时触发智能系统相应的知识单元。知识单元连同“进度痕迹”一起反馈给智能助手系统评估学生的知识水平,引导学生开展下一阶段的学习。

人工智能对教师的教学意识和思维进行模拟,通过教学设计、虚拟仿真等信息技术让学习者随时随地与学习情境开展互动交流。互联网永不休眠,人工智能提供辅助的即时性和全年无休的互动泛在学习环境是教师无法比拟的。人工智能替代教师开展的部分重复的教学活动,可以提升教师教学效率,智能导学系统组成的“AI 导师”也能响应学生

“随叫随到”的学习需求,提升学生学习效率和学习质量,让学生的学习不受时间、地点的影响^[24]。教师通过教学情境的设计,将传统教学互动转移至人工智能教学情境中,而智能系统理论上可以满足学生24小时沉浸式在线学习,从根本上解决学生课堂内外、线上线下随时随地随心的学习需求与提升教师过程培养的效率问题。

2.以学生个性化需求为中心的沉浸式教学情境

沉浸式学习(Immersive Learning)是一种关于体验和探索的学习方式,致力于学生能在动态、交互的环境中实践所学的技能 and 知识^[25]。人工智能下的沉浸式交互学习情景的打造,离不开VR、XR、云计算、神经网络等信息技术的运用,它借助移动设备与数字化信息资源,为学习者构建一种双向交流的学习系统,让学生的感官在虚拟环境里体验真实的工作场景,综合技能得到深层的调动,让学生秉承开放心态和探索精神心无旁骛地投入学习。沉浸式教学情境的打造可以增强学习过程中释放的自我效能,让学生按照自己的学习进度开展学习,提升他们的学习兴趣和主观能动性。

学生的个性化学习诉求及来自情境的专业问题是教学培养的入口,对标行业岗位标准的技能输出是教学培养的目标出口。行业发展和企业人才需求都随着社会的发展瞬息万变,高校人才培养与行业岗位技能要求存在滞后性是客观现实的存在。高校学生专业技能学习的个性化需求日益明确,已经逐步由学习的灌输者转变为学习行动的积极参与者和发起者。学生的学习目标、学习习惯、学习方式及信息获取的方式也因人而异。解决学生技能培养与行业岗位能力的契合问题,实际上就是解决智能化教学情境的入口和出口问题。沉浸式教学情境的入口可以是学生的学习兴趣或来自实践的情境问题,也可以是教师根据教学经验为学生设计的专业问题,而智能系统通过智能算法遍历目标能力培养路径,根据行业岗位需求标准不断修正和推送符合学生当前技能情况的培养方案。

在信息化时代,学生获取信息知识的渠道和技能越来越多样和便捷,专业技能的学习诉求日益凸显,成为教学进度的重要推动力量。伴随学生意识逐渐显现的是不断提升的行业岗位要求。企业除了要求学生具备基本的理论知识和专业技能要求以外,还要求学生具备创业精神、工匠精神、协作

精神和分享精神等职业素养^[26]。沉浸式教学情境的构建,能够根据学生的个体情况推送学习路径,让学生在虚拟的实践环境中深刻感知工匠精神与团队协作的含义,逐步向企业岗位要求推进,这符合知识迁移的学习情境建构规律。

3. 基于“建构优先”的沉浸式智能情境建造

智能交互学习情境建设的创新体现在行动教学与智能技术的有机融合上。行动教学是“情境中心”,建立在“建构优先”的哲学基础上。学生在情境中的交互在主动与被动之间转换,教师在教学情境设计的角色与职能也在被动与主动之间转换。“建构存在”是柔性集成的存在,由行动产品组成的沉浸式智能教学情境更是这样。在信息化时代,虚拟仿真实验室、案例教学、一体化教学、翻转课堂都是一体化教学行动产品的存在形式。行动产品是在智能教学情境中存在的,是为了培养学生某一类专业技能的行动单元。这些是由师生共同确定的引导教学组织过程、学生通过主动学习实现知识迁移的沉浸式教学环境的基本组成。一体化学习情境的创设可以充分发挥柔性集成的优点。基于“建构优先”教学情境的创设需要考虑的问题是:是否充分贴近职业实践、是否有利于学生技能的学习与提升、是否具有普适性、是否对学生复合型能力的培养具有示范作用、是否有利于学生知识和能力的迁移等。另外,硬件设施设备的建设也需要特别重视与真实职业场景的相关性,包括校内实验室、实习基地和校外实习基地的建设,以及实习设备的配置等。随着信息技术的发展,也同样包括虚拟仿真实训室及线上虚拟实训室等方面的建设。其不断完善升级的目的也是持续提升学生的互动体验,激发联想思维,使其充分运用原有认知结构中的相关经验,同化和索引当前学习的新知识,从而在新旧知识之间构建联系,并赋予新知识实际意义。

沉浸式学习情境的打造离不开高校教学环境的总体设计,它是高校教育流程的革新和重塑。基于建构优先的教学情境的参与主体,主要是具有个体学习诉求的学生和主导情境设计的教师。从这个角度来讲,它的建造能够应对当代互联网时代数字素养不断提升的学习者的学习诉求,同时也对施教者提出了更高数字素养的要求,这也是未来的高校“双师型”教师需要具备的一项重要素养。另外,人工智能视域下建构主义的教学模式认为大学教育

可以不是一个终结性的阶段性教育,而是终身学习的起点。因此,基于建构主义教学情境“可视化”的教学模式允许学生在学习的动态调整、自我提升,随时随地进行循环互动,实现技能持续迭代升级。

三、建构主义智能教学模式的构建

建构主义理论自 20 世纪 90 年代形成至今,多数学者认为其理论本质与行动导向相同。它认为学生是学习过程的中心,教师是学习过程的组织者与协调人,遵循“资讯、计划、决策、实施、检查、评估”完整的“行动”过程序列。教学中教师与学生的互动是为了让学生“独立地开展获取信息、制定计划,实施计划,评估计划”的行动中学习专业知识,掌握专业技能,构建属于自己的经验知识体系。学生在经历完整的学习过程并获得良好的学习体验是提升学生综合技能并激发持续学习动力的关键所在。

(一) 基于 CXM 的情境构建理念

客户体验管理(Customer Experience Management, CXM)是来源于企业的管理概念。伴随互联网技术快速发展,用户对互联网的使用体验在便捷、高效、舒适等方面提出了更高要求。因此,科学技术的发展与普及,离不开基于客户体验为中心的管理模式。遵循互联网发展的根本规律是信息技术发展的根本驱动力。如果用户不能在实现功能的同时获取优良的使用体验,那么该技术也将在不久的将来迅速被更便捷高效的技术所替代。基于 CXM 的智能交互情境设计以学生为中心,不断升级、改进和优化学生体验,其目标符合建构主义的学习理念。CXM 是比 CRM(Customer Relationship Management, 客户关系管理)更高级的管理模式,它在智能交互情境中的体现,不仅涵盖教师教学过程和反馈教学实施所接触到的各技术模块内容,同时也贯穿整个学生智能交互的闭环升级过程。

基于 CXM 的智能交互情境构建包含智能导学、专家系统、智能交互学习和智能推荐等智能模块。智能导学主要提供辅助导学,根据学生的“技能身份”推荐个性化的课程导学,后台链接学生上一个行动互动环节显现的薄弱技能点及关联知识。智能交互学习结合底层的神经网络、数据挖掘等技术,通过仿真、模拟营造贴近企业实际工作场景或环境。比如,牙科学生可以借助这样的虚拟场景操作作为客户治疗牙齿的过程,过程数据被捕捉、记录,

并通过专家系统评估学生的操作过程是否规范,是否达到既定的操作标准。专家系统是一组智能算法系统,内部包含专业领域专家的知识和经验,它能够应用算法对学生学习水平开展推理和判断,模拟教师指导学生学习的决策过程,即时响应学生学习进度的碎片化问题,专家系统也能够为学生提供终极技能等级考核评定,推荐满足相应企业需求的工作岗位。智能推荐指的是个性化学习路径的精准推荐,它根据学习者特征设计学习目标、推送定制学习内容和活动,精准定位学生基本的技能基础和知识薄弱环节,自动匹配个性化学习内容,以减少教师的重复操作,让教师将精力集中在培养学生高阶技能的教学设计上,如图3所示。

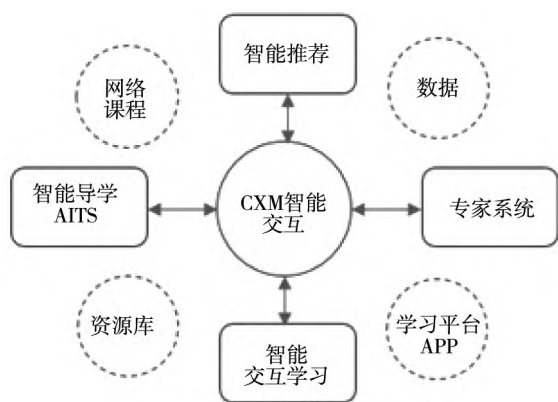


图3 基于 CXM 的智能情境交互

智能交互情境的提出是对传统教学范式的继续升级和完善。由于基于 CXM 的智能情境交互以学生主动学习生成的反馈数据为出发点,因此智能系统在记录学生学习痕迹的同时,也会收集反映学生体验的过程数据,这是人工智能技术在教育行业应用发展的必然趋势。

(二) 建构职业能力个性化智能识别

学生与人工智能互动的学习情境交互留下的“交互痕迹”经过处理就是学生的“数字身份”。“数字身份”包含学生掌握技能种类及水平的“技能身份”等数字身份信息。参与技能学习评定的“技能身份”是学生参与情境互动后大数据“识别分拣”以后的“初始状态”,是通过个性化订制方案开展的“学习”的初级阶段,学生的专业技能会通过智能系统的层层“评判”循环迭代升级进入下一个层级的技能学习。学生的“技能身份”包含学生技能的个性化技能需求、实际技能水平、目标岗位技能要求等信息的标记。图4中的X代表学生获取的专业技能,W代表该技能在培养目标中的技能权

重,Y代表学生在通过智能环境的系统评价以后获得的“技能身份”,包含获取的技能种类及其水平等级等个人信息。

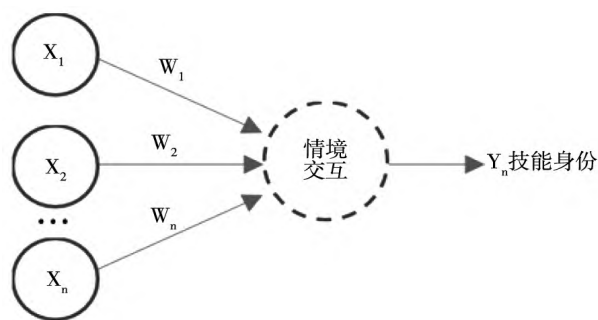


图4 学生技能身份识别

学生在与智能情境的迭代交互中实现技能不断修正、提升。这些“交互痕迹”是人工智能识别学生个体技能水平的基础,是提供导学、教学方案和进入下一阶段学习情境的基础。这些“交互痕迹”以数据湖^[27]形式存在于智能情境系统,随时用作修正教学设计过程、分析学生学习情况或匹配学生实践岗位技能等系统后期升级改进的重要依据。

数据湖是目前组织和存储数据的新方式,属于智能情境底层大数据的架构。学生阶段性的学习痕迹根据“钥匙环”原理(即用户在与系统交互过程中产生一系列相关联的“痕迹”)相互联系聚集,目标是为了提高数据项目或者计划在响应时的灵活性和速度。身份痕迹形成的数据湖会跟技能数据库交叉确认,能够大大提升学生用户技能的个性化识别和扩展后期智能评价的维度。

(三) 人工智能视域下的建构主义教学组织

将实践与理论结合起来的职业教育研究,具有在更高维度上培养思维能力和行动能力的可行性。教师通过预先设计好的智能教学情境与学生开展互动,学生以个性化技能学习需求或者预设的“情境问题”为起点开展学习。进入智能互动情境中的学生会被系统交互认证生成一个“数字身份”,这个数字身份是学生在情境中开展 CXM 学习的基础,会随着学习的深入不断更新升级,也可用作随时准确判断学生技能能力的认证依据。深度“神经元”是存在于智能系统中的一段计算机程序,由一组数学函数组成,每个“神经元”会处理交互过程中抓取的关键信息,经过比对将计算结果传递给下一个行动单元。神经网络由连接层组成,用来对学生的数字身份进行多维度标记。

基于 CXM 的人工智能情境,学生通过个性化学习兴趣或者诉求在沉浸式的交互学习环境中开展交互学习,经过预设情境开展信息到评估的交互闭环获得初始的“技能身份”。“技能身份”的维度围绕学校教学培养和企业岗位需求构建,指标包含职业能力、专业能力、关键能力、方法能力、社会能力等。随着维度指标的细化,底层神经元的 X 将是一

个多维的矩阵。因为学生需要满足的一个岗位技能需要多个技能知识点的支持。比如,企业岗位要求的 PS 技能,需要学生掌握色彩搭配、版式设计、文案撰写、软件操作等系列的知识点,而每一个知识点又能为多个岗位技术能力的实现提供支持。因此,组成学生综合技能的“技能身份”是一个多对多的网状结构,如图 5 所示。

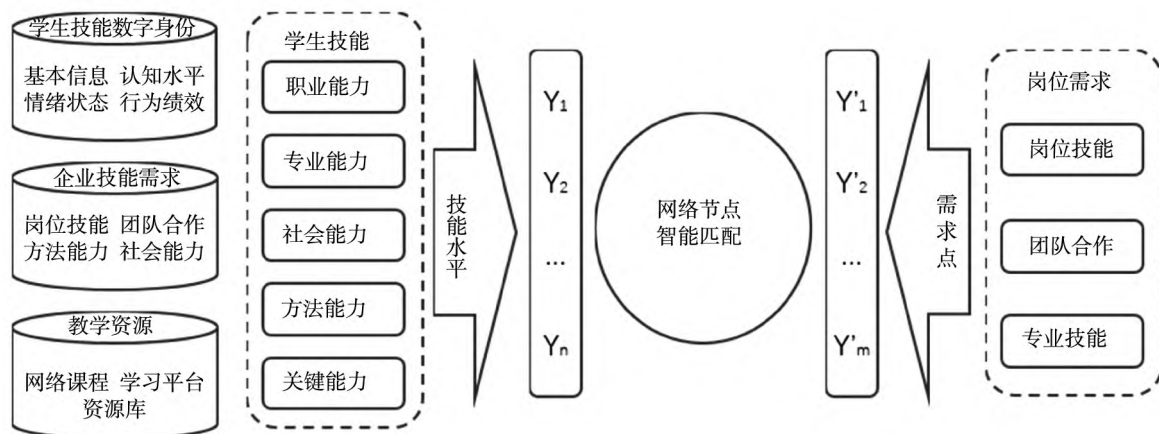


图 5 学生技能智能匹配模型

“技能身份”伴随学生不断学习会在迭代交互中不断更新,学生的“技能身份”与企业技能具体要求在神经网络节点中匹配计算针对下一个行动单元的交互引导方案。“技能身份”经专家系统获得较为“官方”的等级认定,用作评定是否胜任校内企业实训岗位或者推荐企业岗位需求的重要参考。学生的学习过程以数据湖的形式存储,学习效果可以根据学校考核、企业岗位推荐等多种用途开展一年若干次的综合评估。智能学习情境的搭建可以将学生的学习状态从在校延伸至社会工作,同时也适用远程培训教学和泛在学习。这种学习方式能够让学习者通过第三方反馈对自身学习情况重新审视,获得更为客观的自我认知,明确存在的不足,开展反省及新一阶段的知识重构。这样的模式在延展教学在时间和空间的外延外,还能激发学生不断迭代升级持续获得学习动力。从学习者的角度来看,专业知识体系的学习不是静止的状态,而是一直处于自我的持续激励和动态迭代更新。

(四)建构主义教学模式的情境智能交互

董艳(2021)将人工智能的反馈机理归纳为动态反馈、静态反馈和混合反馈三种,其中混合反馈能够结合静态反馈与动态反馈的优势,借助人工智

能将教师、同伴、学习者纳入多元交互。基于混合反馈理论,标记学生初始水平的“技能身份”,企业的技能需求,学校的教学资源都将与学生的职业技能产生映射关系,根据学生的入口不同,结合学校的教学资源计算符合企业技能需求的个性化培养路径。

从信息到评估的“行动”周期内,识别学生“技能身份”的神经网络是一个动态多维的网状结构。伴随学生在学习情境中知识的重构与技能的升级迭代,“技能身份”也持续更新,学生技能的成长路径以“钥匙串”的形式存储在系统的数据湖中。其数据结构的多维设计,一方面为了方便与企业岗位技能匹配,另外一方面也是制定下一个行动阶段的重要参考依据。学生每一个学习阶段的自我认知与知识的重构,都是参与智能推荐评估的重要部分,此外还包含学生的感知反馈、自我的情感管理、自我的评价判断、动机的调控等。学生在学习过程中的自我怀疑、畏难情绪、认知错位等现象的存在都是正常的。但是,如果智能推荐考虑不到这些要素,就会影响下一个阶段智能推荐的有效性与可行性。如果学生因为畏难情绪终止学习,那就是智能推荐方案没有全面考虑到这些专业以外的主观因素。另外,除了专业技能在交互中的不断识别,学生对交

互系统内的团队协作、沟通能力等个人素养也会获得重新认知。因此,智能交互系统不仅需要结合学生的技能重构体系,还要考虑到个体的主观因素,

“因材施教”推送符合学生个体的智能导学方案,被“遗漏的”数据信息隐藏在学生过程学习的数据湖中,如图6所示。

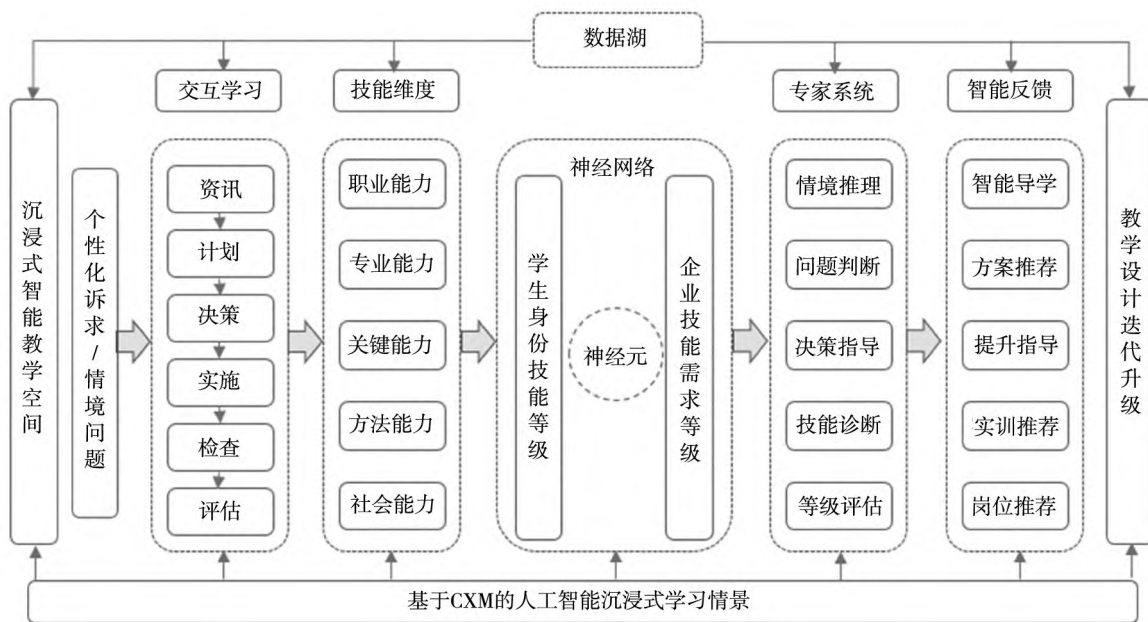


图6 建构主义教学模式的智能情境交互

人工智能视域下的教学情境应用到的算法是为给学生提供良好的人机交互体验,同时也要考虑到系统的自学习及算法更新迭代等方面的问题。学生诉求和企业岗位诉求会随着社会和技术的发展不断更迭,学生的个性化诉求也会随着环境发生演变,系统需要考虑情境的预设决策或者行动。良好的算法一方面能够提前应对用户及情境可能面临的各类诉求,同时也需要提升系统的自学习性,只有经过精心设计的算法才能更好处理数据,满足教学情境的智能升级。运用大数据与人工智能技术开展教学活动进行全过程管理,需要重视学生学习过程数据,善于开展数据湖中的数据分析,如果多维分析不足以构建教学管理过程中的维度分析,专门用于大数据处理的Hadoop在教学过程中的深入实践也可以逐步解决这个问题。

四、结论

人工智能视域下基于建构主义的教学模式研究通过识别学生的“技能身份”,围绕个体学生的“技能矩阵”开展智能化的情景互动实现,它实际上是对现代教育模式的继承和发展,通过人工智能结合建构主义理论开展的教学研究,是将人才培养过

程“可视化”的有益尝试,能够有效满足当前互联网时代学生个性化学习需求,在智能情境中建构知识,通过智能引导最终实现学生的专业综合能力符合社会行业的要求。人工智能视域下基于建构主义的教学模式的继续推进,需要将人工智能技术与教育规律深度结合,开展与教学过程设计相匹配的高校信息化硬件设施设备的系统设计与建设。

人工智能技术在教学中的应用目前还处于初级阶段。基于建构主义的教学模式也仅仅是从教学的三个要素着手,围绕学生的专业综合能力,通过构建智能化的教学情境传递教师教学理念从而开展对学生的培养。然而,人工智能技术与教学的结合除了开发智能技术在专业教学环节的辅助导学及评价体系的构建,在未来也需要将学生创新创业、团结协作、人生价值观等人文素养的考察与培养纳入学习情境,拓展“数字身份”的外延,提升与企业岗位技能需求的匹配精度。因此,人工智能在教学模式上及学生综合能力评价方面的维度拓展探索还有很大的探索和完善空间。

人工智能在教学过程的应用是高校信息化建设的必然趋势,人工智能等信息技术在高校教育领域的应用是通过教学过程的可视化实现专业人才

质量的系统性评价。因此,EAI 在全面介入高校教学模式的研究后,教学质量及毕业生的量化评价体系的构建将成为必然。另外,人工智能在教学中的应用对教师提出了更高的数字素养要求,即要求施教者在丰富的专业教学经验基础上具备人工智能知识、人机协同思维、数据思维等方面的素养和能力。在教学层面,还需要继续对具备“数字意识”的教师能力开展除教学能力以外的道德规范、安全意识和应用边界等方面的培训和评定。

参考文献

- [1]蔡连玉,韩倩倩.人工智能与教育的融合研究:一种纲领性探索[J].电化教育研究,2018(10):27-32.
- [2]余胜泉.人工智能教师的未来角色[J].开放教育研究,2018,24(1):16-28.
- [3]郭炯,荣乾,郝建江.国外人工智能教学应用研究综述[J].电化教育研究,2020,41(2):91-98,107.
- [4]RUBEN R.P. Transformation, Technology, and Education[EB/OL].[2023-06-22]. http://hippasus.com/resources/tte/puenedura_tte.pdf.
- [5]National Science and Technology Council. The US Report “The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan”[EB/OL]. (2017-03-24)[2023-07-06].http://www.360doc.com/content/16/1015/20/37334461_598685262.shtml.
- [6]Center for Strategic and International Studies. A National Machine Intelligence Strategy for the United States[EB/OL]. (2018-03-15)[2023-06-07].<https://www.csis.org/analysis/national-machine-intelligence-strategy-united-states>.
- [7]王正青,但金凤.人工智能技术在美国学校教学中的应用领域与推进策略[J].比较教育研究,2020,42(6):43-49.
- [8]LUCKIN R, HOLMES W. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education[EB/OL]. (2016-11-24)[2023-09-10].<https://www.pearson.com/news/blogs/CompanyBlog/2016/03/intelligence-unleashed-an-argument-for-ai-in-education.html>.
- [9]张静,睦碧霞.人工智能带来职业教育教学形态变革:影响、挑战与趋向[J].职业技术教育,2020,41(29):42-46.
- [10]董艳,李心怡,郑娅峰,等.智能教育应用的人机双向反馈:机理、模型与实施原则[J].开放教育研究,2021,27(2):26-33.
- [11]张慧,黄荣怀,李冀红,等.规划人工智能时代的教育:引领与跨越——解读国际人工智能与教育大会成果文件《北京共识》[J].现代远程教育研究,2019(3):3-11.
- [12]吴永和,刘博文,马晓玲.构筑“人工智能+教育”的生态系统[J].远程教育杂志,2017,35(5):27-39.
- [13]吕婷婷,石志国,冀燕丽.国内人工智能教学研究热点及趋势分析[J].高等理科教育,2019(6):98-107.
- [14]王同聚.基于“创客空间”的创客教育推进策略与实践——以“智创空间”开展中小学创客教育为例[J].中国电化教育,2016(6):65-70,85.
- [15]张强,牛天林,邵思羽,等.神经网络理论与应用课程线上线下混合教学模式探析[J].高教学刊,2022,8(14):66-69.
- [16]魏芳芳,魏顺平,吴淑苹.面向在线教育的学习分析云平台的构建与应用——以国家开放大学为例[J].河北广播电视大学学报,2018,23(5):19-25.
- [17]王道俊,郭文安.教育学[M].北京:人民教育出版社,2017:15.
- [18]刘志华.教学系统设计与实践[M].北京:清华大学出版社,2010:5-6.
- [19]姜大源,吴全全.当代德国职业教育主流教学思想研究[M].北京:清华大学出版社,2007:301-305.
- [20]戴永辉,徐波,陈海建.人工智能对混合式教学的促进及生态链构建[J].现代远程教育研究,2018(2):24-31.
- [21]姜大源.职业教育学研究新论[M].北京:教育科学出版社,2006:20-25.
- [22]曹培杰.智慧教育:人工智能时代的教育变革[J].教育研究,2018(8):121-128.
- [23]许世红,刘军民,王时舟,等.人工智能视域下课堂教学智慧评价:理论建构、模型支撑与技术实现[J].教育测量与评价,2022(2):56-65.
- [24]张秀萍.人工智能下移动交互式学习系统构建研究[J].科技创新与应用,2021(4):159-161.
- [25]王伟,曹婷,陈萌.沉浸式学习:现代信息技术支持下职业教育新学习范式[J].当代职业教育,2022(2):80-87.
- [26]丁美荣,王同聚.人工智能教学中“知识建构、STEM、创客”三位一体教学模型的设计与应用[J].电化教育研究,2021,42(4):108-114.
- [27]伊弗雷特.人工智能和大数据——新智能的诞生[M].吴常玉,译.北京:清华大学出版社,2020:38-41.

(责任编辑:蔡博达)

Research on Constructivism-Based Vocational Education Teaching Model in the Perspective of Artificial Intelligence

Wan Jing^{1,2}, He Yue³

(1. The Open University of Sichuan, Chengdu Sichuan 610032; 2. Sichuan Huaxin Modern Vocational College, Chengdu Sichuan 610107; 3. Sichuan University, Chengdu Sichuan 610065)

Abstract: The transformation of teaching models and processes driven by artificial intelligence has promoted innovation in educational ecosystem. The research on the role of artificial intelligence in vocational education and its integration and development in future intelligent education is a hot topic in current research. The constructivist teaching theory suggests that the impact of artificial intelligence on education and teaching can be achieved through the intelligent construction of teaching scenarios, allowing students to transfer and construct knowledge in an immersive learning environment. This research designs an intelligent interactive scenario based on CXM (Contextual Experience Management) and a personalized identification method for vocational skills construction, establishes a constructivism-based artificial intelligence vocational education teaching model and explores the intelligent feedback mechanism in vocational education teaching from the perspective of artificial intelligence. The research results indicate that applying artificial intelligence technology and concepts to vocational education and incorporating teachers' instructional design into intelligent teaching scenarios can better balance students' learning interests, strengthen the management of "traces" in students' learning process, interpret students' "skill gaps" and "weak points" through data "traces", and intelligently recommend learning strategies and paths suitable for students' "skill identity" so as to achieve autonomous iteration and upgrading of students' skills.

Key words: artificial intelligence; vocational education; constructivism; teaching model