

德国职业教育数字化发展政策与实践

孙进 曾怡婧

(北京师范大学 国际与比较教育研究院,北京 100875)

摘要:为满足“工业 4.0”等数字化发展的需求,德国政府通过出台一系列政策,完成了职业教育数字化转型的顶层设计。在这些政策的扶持下,职业学校、企业等利益相关者积极参与数字化转型,合作探索出一些富有创新性的数字化实践模式。文章对德国整体推进职业教育数字化发展的代表性政策和实践案例进行详细分析,重点介绍了四个有代表性的实践案例:未来教室和无纸化教室、数字烘焙项目、掌控 VR、数字教学系统。最后从德国职业教育数字化发展实践中得出三点启示:需要政府科学而周密的顶层设计,大力推动职业教育数字化转型;需要所有利益相关者通力协作,充分整合优势资源发挥协同效应;需要明确界定学生和教师数字化能力标准,为课程和教学提供明确导向。

关键词:教育信息化;数字化;职业教育 4.0;德国职业教育;数字化教育实践

中图分类号:G434;G719

文献标志码:A

文章编号:1673-8454(2022)11-0021-09

数字化的基本定义是指将现实中文本、图像或声音等信息转换成计算机可以处理的数字形式。^[1]人们通常将数字化视为一个数字媒体和工具逐渐替代或拓展传统媒体和工具的过程。^[2]随着人工智能、大数据、5G、云计算等的发展,数字化转型在各领域全面展开,改变了人们学习、沟通、工作和生活的方式。在这一背景下,具备良好的数字素养对于全面参与数字化社会的生活和工作变得越来越重要。

数字化对职业教育的影响源自其对经济界和工业界的影响。数字技术的使用既改变了经济界和工业界旧有的工作和生产流程,也在不断催生新的工作和生产领域。为了与之相适应,信息时代的雇员必须掌握与数字化相匹配的技术和技能。^[3]在教育系统中,职业学校与经济界的联系尤为紧密。职业学校的教育更为突出地受到数字化的影响。因此,培养学生使用数字化工作设备和

技术的能力已被明确列为职业教育的培养目标。

近年来,德国联邦教育与研究部(以下简称教研部)、德国联邦各州文教部长联席会议、德国联邦职业教育研究所(以下简称职教所)等机构出台了一系列政策,以促进德国职业教育数字化的发展。德国的职业学校及其合作企业也积极投身于数字化转型,在这方面积累了一些行之有效的实践经验。本文将重点对其有代表性的政策和实践进行分析,以期能够对我国相关领域的发展提供一些有价值的启示。

一、德国职业教育数字化发展的政策

为了适应德国“工业 4.0”“经济 4.0”以及社会数字化发展的要求,教研部、文教部长联席会议通过出台一系列政策,完成了职业教育数字化转型的顶层设计。下面,我们将重点介绍三项与

基金项目:国家社会科学基金“十三五”规划 2020 年度教育学一般课题“德国、瑞士、奥地利职业教育与普通教育贯通性制度设计与实践模式的比较研究”(编号:BDA200076)。

职业教育相关的政策。

(一)职业教育 4.0

2016年,教研部和职教所联合提出“职业教育4.0”的倡议,旨在通过采用新的举措让职业教育更好地满足未来发展的需要,让其更具吸引力和竞争力。^[4]“职业教育4.0”是德国《面向数字化知识社会的教育行动》(*Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft*)战略的一个组成部分,本身也包含了面向不同群体和有着不同侧重点的项目和措施,具体举措如下:

“职业教育4.0”倡议包括有关未来的数字化工作对工作者能力要求的科研资助项目,即“未来数字化工作所需的专业人员技能和素养”。该项目由教研部和职教所共同承担。项目组选择了14种受到数字化影响的职业(如农业服务员、媒体设计师、设备机械师等)进行调查,通过与企业的对话,了解数字化对于其工作岗位的工作流程、活动和技能要求的影响,以尽早发现对专业人员技能的要求发生了怎样的变化,并评估这些变化的影响,建立起一种早期识别系统。此外,项目组还调查了培训生以及培训师的数字能力对于顺利完成职业培训具有什么影响。^[4]该研究发现会被用于修订培训条例和设计面向培训师的继续教育项目。

在“职业教育4.0”倡议的框架下,教研部提供资金用于促进德国跨企业培训中心的数字化发展。该中心是除学校和企业外的德国职业教育第三教学场所,承担着传统中小型企业无法完全涵盖的培训内容,为高质量的培训作出贡献。教研部为此向该中心提供资金,让其购买所需的数字化设备,如数控机床、3D打印机、互动式触屏设备等,并探索创新性的职业教育方案以及开发数字化培训项目。^[5]

作为“职业教育4.0”倡议的一部分,教研部通过“职业教育中的数字媒体”这一项目来促进和扩大数字媒体在职业教育中的使用。该项目有两个主要目标:一是开发符合职业培训需求的教

学方案,包括基于工作岗位的移动式学习以及互联网教学;二是加强学习者的媒体素养以及教学人员(企业培训师和职业学校教师)的媒体教育学知识。^[6]

该项目早在2012年便已启动,主要用于资助在职业培训和继续教育中开发、测试和使用数字媒体的新教育产品。^[7]其启动以来,教研部已针对不同的重点和方向提供了资助,如在职业培训中进一步发展和使用网络2.0技术、可移动技术、数字媒体、服务、职业教育教师的媒体能力、媒体教学能力培训、职业教育中数字化学习的迁移网络、在健康专业领域职业教育中使用数字媒体、在职业教育中使用虚拟现实和增强现实技术等。^[8]

“职业教育和培训中的虚拟和增强现实”是2017年底出台的一项非常具有代表性的资助项目,其目的是通过资助相关项目的开发和测试,在职业教育中推广虚拟现实和增强现实技术的应用。正如该项目在其“资助指南”中指出的那样,在现实工作环境(如机械和设备技术领域)下的培训和学习通常只能在非常有限的范围内进行,有时还具有材料方面或身体方面较高的风险。学员在外部常常无法看到机械的各个组件和内部运作,或者其所在的培训地点缺少特定的机械设备。此外,实际操作中的失误也可能会损害机器设备,导致产生很高的成本。虚拟现实和增强现实技术有助于让学习者在所有的职业培训和继续教育领域获得贴近实践的学习体验和工作体验,还便于处在不同地方的团队通过协作式应用场景学习合作解决问题。相较于传统职业教育,模拟/仿真技术为学习者提供了重复操作的可能,可以提供直接的视觉和听觉反馈,有助于学习者通过错误来学习,却不必担心其错误会造成不良后果。^[9]

除了上述举措外,“职业教育4.0”倡议还包括旨在帮助中小型企业应对数字化挑战的项目,即“经济4.0中的职业培训和继续教育——工作启动+”,旨在探索将信息技术用于测量培训生

职业行动能力的“职业教育中的能力测量”项目,以及旨在让技术进步与社会进步保持平衡的“工作的未来”项目。^[6]

在提出“职业教育 4.0”倡议之后,德国政府还出台了一些后续项目,如“职业教育学校 4.0”,以全面打造升级版的职业学校,提升其创新能力和办学质量,包括根据数字化的要求更新课程,加强与双元制伙伴在职业教育 4.0 方面的合作,提升职业学校教师的专业化水平和数字能力,以及改善职业学校融合各类学生群体的能力。^[10]

(二)数字世界中的教育

2016 年,文教部长联席会议发布《数字世界中的教育》(*Bildung in der digitalen Welt*)战略,目的是让德国中小学、职业学校、高等院校、继续教育机构及其成员为数字社会的教与学做好准备。该战略除了确定学生、教师、管理者等行为主体所需具备的数字能力/素养之外,还对教学大纲和教学方案的调整、教育类数字媒体的使用、师资培养与继续教育、电子政务和教育管理系统、基础设施建设、数字设备配备、相关软件和平台的开发与应用、数据保护和数据安全、著作权等相关措施作出规定。^[2]

作为一个全面性的发展战略,《数字世界中的教育》并非专门针对职业教育而提出,但其中包含了许多专门针对职业教育的内容,如其明确要求职业学校须培养学生七个方面的能力:^[2]

1.使用数字设备和工作技术

在“工业 4.0”和“经济 4.0”的发展过程中,产生了许多新的工作流程和营业模式,旧有的模式也有大幅度的改变。在价值链内部,各个子系统(机器、订单、存储系统、物流等)因为彼此联网需要,持续不断地交换信息,信息处理在其中所占的比重越来越大,因此,职业学校的学生需要掌握使用数字设备和技术的能力。

2.个人的职业行动能力

在数字化进程中,创造性和合作式工作对成功的职业生活越来越重要。单调或简单的工作正

越来越多地得到智能系统的辅助或完全被其取代,高水平的工作变得越来越专业化。

3.自我管理和自我组织能力

对数字技术和应用领域而言,快速的技术变革和相对短暂的创新周期,使终身学习成为一种必要。人们一生只从事一个习得职业的情况已成为历史。在完成学校教育或职业培训之后,年轻人会面临数字化的职业环境,这给他们带来不断调整已获得知识和能力的压力。因此,有必要在职业教育期间就打好基础,让学生学会自主面对这一挑战,并能够成功地设计日后的职业生涯。

4.国际化思维和行动

由于数字联网和工作世界的全球化,现在的工作越来越多地在世界范围内合作开展。因此,学生有必要掌握日常工作中有关国际背景的专门知识和外语知识,并发展跨文化能力。

5.以项目为导向的合作形式

在寻找复杂问题的解决方案时常常需要以项目为导向的合作,这种合作因为数字化而变得简单可行。使用数字媒体进行跨国团队的交流和协调,需要学生遵守口头和书面交流的相关规则。

6.数据保护和数据安全

在全球网络中充分维护和保障数据及文件的安全(如人事数据、公司机密、研究和开发成果)对职业上的成功也越来越关键。

7.批判性地对待数字网络媒体以及数字化对生活和工作影响

数字网络媒体为用户提供了大量的机会,如无限的信息获取、新的沟通渠道或创新的商业模式,也带来了一些风险。学生应学会如何负责任地使用数字媒体,并认识到互联网监管的问题,以及私人生活和职业生活边界模糊的问题。

为了发展学生的数字能力,教师本身也需要具备相关的数字能力,能够在各自的专业教学领域根据要求妥当地使用数字媒体,熟悉数字化生活世界的特点以及学生的基础,与其他教师进行合作,掌握有关著作权、数据保护和数据安全,以

及青少年媒体保护的知识。此外,教师还需促进学生在数字工作背景下相关职业能力的发展。^[11]这些要求也会影响到教师培养课程和继续教育项目的调整。

2021年12月9日,文教联会在《数字世界中的教育》战略的基础上,补充提出了《数字世界中的教与学》(*Lehren und Lernen in der digitalen Welt*)建议,针对学生的能力发展、学习和考试、教师的能力及其培养和发展、学校的整体发展(包括课程发展、组织发展、人员发展、技术发展以及合作)、信息基础设施建设、监测与调控等提出了优先发展事项的建议。^[11]

就职业教育领域而言,该建议要求利用数字技术深化职业学校、培训企业以及跨企业培训中心之间的合作,充分利用其合作的潜力来促进学习。在职业教师培养方面,该建议要求人们考虑到不同职业中因数字化而变化的工作和业务流程,并据此确定教师培养的目标以及开发相应的继续教育课程。^[12]

(三)学校数字化公约

基础设施建设是数字化发展的重要基础。为了在全国范围内建设符合时代需要的数字化教育基础设施,德国联邦政府及各州政府于2019年5月17日签订名为《学校数字化公约》(*Digital Pakt Schule*)的行政协定。^[13]根据该协定,联邦政府计划从“数字化基础建设”专项资金中拨出50亿欧元,用于各州和地方政府在教育基础设施方面的重大投资。各州政府也需参与资助并其出资额不应低于总金额的10%。资助对象包括各州的公立普通学校、公立的职业学校,以及按照法律规定具有同等地位的私立学校。

《学校数字化公约》的资助范围包括:学校里的资助、地方性或全州性资助、跨联邦州的资助和配套性措施资助四类。^[14]

1. 学校里的资助

符合资助要求的项目包括:校园数字网络和服务器的建设或改善;校园无线局域网、数字教

学基础设施(如学习平台、教学交流和工作平台、网络门户、云服务);显示和互动设备(如互动式黑板、屏幕和相关控制设备);用于技术性和自然科学教育或职业培训的数字设备;学校移动终端设备(笔记本电脑、平板电脑)等。

2. 地方性或全州性资助

符合资助要求的投资项目包括:在教学或功能方面具有更优性能的数字化教学基础设施;能提高现有设施效率、改善现有设施的服务质量或者建立现有数字基础设施交互性的系统、工具或服务;对地方办学管辖范围内的数字基础设施进行专业化的管理和维护。

3. 跨联邦州的资助

符合资助要求的投资项目包括:能够有助于实现《面向数字化知识社会的教育行动》《数字世界中的教育》《学校数字化公约》所确定的发展目标,或者能够保证有效地使用所投入的资金。此类项目要求至少有两个联邦州共同申请。

4. 配套性措施资助

符合资助要求的投资项目包括:与上述三类资助措施有直接和必要关联性的配套措施,如外部机构提供的项目筹备服务、咨询服务,但不包括持续管理成本(包括人事成本、材料成本)及运营、维护所资助的基础设施或为其提供IT支持的开支。

所有的资助项目都必须能够直接被学校所使用,这是获得资助的一个前提。该公约最初的执行期限为2019—2024年,现在已经被延长至2030年。在新冠肺炎疫情暴发后,联邦政府在2020年又额外增加了15亿欧元资助,该15亿欧元被平分为三部分:第一个5亿欧元被指定用于为贫困学生采购数字终端设备,以便他们能够参与在线课程;第二个5亿欧元用于采购教师的数字服务设备;第三个是向各州提供5亿欧元,用于培训和资助IT管理人员,使他们服务于学校的信息技术管理。^[15]

除了来自联邦政府的资金外,各州还将再增

加10%的资金,《学校数字化公约》带给学校的数字化资金总额约为70亿欧元,4万所普通学校和职业学校平均可获得17.5万欧元的资助。^[15]其对于德国教育数字化发展起到了重要的推动作用。

二、德国职业教育数字化的实践

在德国联邦政府和各州政府的政策扶持下,德国职业教育利益相关者(职业学校、培训企业、跨企业培训中心、行业协会、高校等)也积极投身数字化发展,通过紧密合作和大胆创新,探索出一些值得我们关注的实践范例。本文将重点介绍以下四个有代表性的最佳实践案例。

(一)“未来教室”与“无纸化教室”

1. 未来教室

班贝格第二国立职业学校以发展学生在数字化背景下自主学习的能力为目的,建立了“未来教室”项目。^[16]在“未来教室”的空间中,教室陈设更加开放、灵活和富有创意,学生的桌椅形状是多样化的,而且可以任意组合摆放。此外,电子白板及各种移动终端设备等数字产品在“未来教室”中也是不可缺少的。^[17]“未来教室”打破了传统教室中生生之间、师生之间的物理隔阂,创设了一种数字化学习条件和交流空间。

从教学导向来看,“未来教室”项目高度重视培养学生的自主学习能力。学生可以自己选择和安排学习内容的顺序和比重,也可以自己决定是想与同学合作学习还是单独学习。学生的社会融合和个性化学习两方面的教学要求都可以得到更好的满足。为了保证学生自主学习的质量,学校仍会制定明确的学习指导方针。学生还可以通过云学习系统直接获取各种数字学习材料,这种开放的学习环境需要学生具备个人数字设备,同时具有一定的抵御数字媒体对注意力干扰和分散的能力。

为将学生置于教学过程的中心,不断激励他们积极完成自己的学习进程,教师的位置并不再

像过去一样固定于教室正前方,而是融入到学生之间。“未来教室”还必须为学生的个人和集体学习、数字学习等不同形式的学习模式设置不同的区域,以激发不同形式的工作和创造活动。^[16]

2. 无纸化教室

“无纸化教室”项目在不莱梅欧洲学校开展,其最初的活动是为“双重资格信息技术助理”课程的一个试点班级配备平板电脑,并将相关的纸质教学材料替换为数字教学材料。学生首先要了解专业工具,使他们能够进行专业的合作工作,同时能够管理数据和资源、了解计算机算法并设计出独特的算法。在此期间,教师和学生都完全使用数字工具进行沟通、协作和组织教学过程。^[18]无纸化教室使数字教学不再局限于学校计算机教室。在数字工具的帮助下,合作变得更容易,学生的能力也得到了提升,可以满足文教部长联席会议对学生数字能力所提出的要求。

(二)数字烘焙

“数字烘焙”是跨企业培训中心通过数字化方式为中小型企业职业培训提供支持的一个典范项目。中小型企业由于其规模及专业性,有时会缺少资源来提供相应的数字化培训,而跨企业培训中心可以在这方面为中小型企业提供帮助。^[19]例如,在传统烘焙糕点行业,食品3D打印机、计算机系统、计算机配方秤等新的数字化技术给生产和运营来了巨大的改变。埃尔福特手工业行会的职业培训中心将在传统行业中所用的新技术纳入其跨企业职业培训计划中,启动了“数字烘焙”项目,以通过数字化创新吸引更多的年轻人进入传统的烘焙糕点行业接受职业培训。^[20]

“数字烘焙”的全称是“烘焙糕点行业的数字化”。此项目由跨企业职业培训中心“数字化特别计划”提供资助,资助期限为2020年10月至2022年12月。^[21]该项目旨在将数字技术有力地融入食品行业中的面包师、糕点师和专业销售人员职业培训。

“数字烘焙”项目在设计教学过程中使用新

技术来丰富教学内容,学员可以学习到如何使用数字技术来生产食品及如何优化生产流程并更有效地规划利用时间。^[20]在教学中,人们除了会用3D打印机创造出新的烘焙模具,还将使用能够打印食品的3D打印机,如“巧克力伴侣2”。^[21]此外,项目还为培训教师提供了数字技术和媒体技能的在线课程,并以数字化的形式向公司和职业培训中心的培训人员提供资格证书。在烘焙企业和面包师协会的共同参与下,该项目还将对每一次新的学习方案进行测试和评估。^[20]

“数字烘焙”项目最大的特点是将3D打印技术应用在烘焙糕点行业的跨企业职业培训课程中。数字技术的应用除了能提高生产效率外,还可以提高传统食品贸易职业的吸引力。学员在培训课程中也能发挥其创造力,在数字技术的支持下将他们的想法用于新产品的创造。该项目有助于推动烘焙糕点行业的数字化发展和培养具备数字能力的专业技术人员。

(三)掌控VR

虚拟现实技术能够高度模拟真实的学习情境,让学习者沉浸在学习世界中。^[23]“掌控VR”项目就是一个在职业教育培训中运用虚拟现实技术的典型案例,其目标是在培训中补充使用虚拟现实技术,促进学员以行动为导向学习车辆喷涂技术。^[24]该项目得到教研部的资助,波茨坦大学和杜伊斯堡-埃森大学学习实验室分别负责项目中的虚拟现实技术应用开发和数字化教学理念及方法的建立,项目中的职业资格认证及继续教育得到了手工业继续教育中心的支持,同时,梅赛德斯-奔驰路德维希斯费尔德分公司也是该项目的应用合作伙伴。^[25]

“掌控VR”项目的核心工具是“VR涂装车间”应用程序,该应用程序囊括了职业培训学习过程中的三个部分:一是培训人员为学习者制定任务;二是学习者执行学习任务;三是教师和学员对学习活动的联合评价。为了适应这一学习过程,程序由三个主要模块组成:供教师使用的

编写工具、VR培训应用程序、教师和学员使用的反馈应用程序。

在准备阶段,培训教师或培训机构先使用基于网络的编写工具来模拟学员应该练习操作的场景,该工具支持整合特定学习单元和虚拟的3D工件以将培训任务具体化。在下一阶段,学员在已模拟好的特定学习场景下,使用虚拟现实技术培训应用程序来完成他们的学习任务。在练习过程中,他们可以通过喷漆枪形状的物理控制器(3D打印制作)来对虚拟工件进行动手操作。^[26]最后阶段,学员的操作表现以参数(如质量、成本和速度)形式被记录和储存到反馈应用程序中,通过对这些数据的分析,培训教师及学员可以评估最终学习成绩。^[27]

在“VR涂装车间”这一工具的应用过程中,充分体现了以行动导向的教学特征。培训中包含全面的计划、执行、检查、必要纠正和最后评估。通过观察反馈的真实学习及练习情况数据,培训教师能够深入了解学员的基本能力,学员也能够及时进行学习反思。^[23]使用该程序的一个明显优势还在于可避免现实操作中的很多问题,如含有有害物质的油漆会造成环境污染,昂贵的油漆和工件使培训成本升高等。通过“VR涂装车间”的应用,学员可以在顺利掌握车辆喷涂技能的同时获得更高质量的培训,能够使用现实里难以得到且成本高昂的工件进行练习。^[28]

(四)KeaP digital 系统

KeaP digital 系统是利用数字技术改善企业内部职业培训的典型案例,其名称来源于德语句子的缩写——“通过数字媒体和内部学习辅导者促进学员在生产工作场所中的能力发展”。该系统的开发得到教研部和欧洲社会基金的资金支持^[29],由德国康培拉有限公司、达姆施达特工业大学KOM多媒体通信实验室和赢创高性能材料有限公司联合研发。^[30]

KeaP digital 是一个基于信息技术的教学系统,用以促进职业培训学员在生产工作中的能力

发展。^[31]该系统包括用于课程设计的 KeaP 基本课程方案和 KeaP-助手程序,涉及到的内容包括选择学习内容、设定学习目标、开发数字学习材料、确定学习方法、制定学习成果评估标准。^[29]此外,核心的 KeaP 学习平台作为插件应用于开源网络学习平台(Moodle)中。在这种教学系统中,要求有经验的员工向新学员传授工作经验,在 KeaP-助手程序的帮助下以数字化的方式记录专业知识,并为新学员创建以实践为导向的学习任务,包括学习目标、作业、文本、视频、图片等学习材料。^[29]这些学习任务可以被重复使用,也可以视情况进行调整。^[30]

学习任务由 KeaP-助手程序创建后,通过 Moodle 平台管理并分配给各学员。通过这种方式,学习者可以不受地点的约束,在平台上使用文本、视频或音频学习,并且还能使用平台中的所有资源。此外,学员与培训教师的沟通记录也被包含在内,他们可以看到与培训教师讨论中的重点内容,及时解决培训过程中出现的问题。练习也是学习过程中非常重要的环节,学员可以通过线上数字练习或实际操作练习来巩固所学的知识。^[30]同时,培训教师及主管能够通过该平台更加清楚企业培训学员的能力水平,通过平台中的综合文件检查学员的学习是否成功等。^[32]KeaP digital 系统的优势比较明显,就企业内部的培训过程而言,该系统使学员的整个学习过程变得更为独立,减轻了企业中熟练技术工人的讲授负担。系统中有各种各样可供参考的学习资料及学习任务,教与学主题更为丰富。即使学员在操作培训中错过了一些内容,也可以在系统中再次查询并学习。由于学习任务和主题的不断更新,学员的学习兴趣也能更好地得到激发。

三、总结与启示

随着信息技术的发展,当代社会的数字化趋势越来越明显。在此背景下,德国联邦政府和各

州政府出台了一系列包括职业教育在内的教育数字化政策,职业教育的利益相关者也积极投身于数字化转型,并在新冠肺炎疫情暴发后获得了进一步的推动力。德国职业教育的数字化发展并非一帆风顺,同样需要克服一系列的问题和挑战,如投入资金不足、职业教育师资短缺、数字化基础设施缺乏等。此外,由于数字化技术的快速发展,在职业培训期间传授给学习者的技能可能与以后职业中的重要技能之间存在差距,这都给职业教育的人才培养带来严峻的挑战。德国的教育数字化正是在逐步克服这些问题的过程中发展起来的。其在推进职业教育数字转型的整体策略和思路方面可为我国提供以下有益启示:

(一)科学而周密的顶层设计

政府需要出台周密的、有针对性的促进教育数字化的政策和项目,大力推动包括职业教育在内的数字化发展和转型,并及时通过委托和资助相关的跟踪性科学调查,了解现实中的问题和需求,持续改进相关顶层设计,实现科学的询证决策。

(二)所有利益相关者的通力协作

德国的职业学校、企业、行业协会、高校等都积极投身于数字化转型,充分利用和整合各自的优势资源以最大程度地发挥协同效应。这也成为德国职业教育数字化发展的一个关键促进要素,并启示我们职业教育的数字化转型是一个需要全社会共同应对的任务。

(三)学生和教师数字化能力的明确界定

作为一项教育活动,无论是数字媒体的采用还是数字基础设施的建设,职业教育数字化最终都必须落实到教师和学生的数字化能力发展。为此,需要对数字能力或数字素养的内涵有明确的厘定。我们需要及时研制职业教育教师和学生的数字能力或素养标准,为数字化时代的课程与教学提供基本导向。

参考文献:

- [1]Digital Magazin. Digitalisierung—Was ist das? Die Def-

inition einfach erklärt[EB/OL]. (2022-03-19) [2022-06-11].
<https://digital-magazin.de/digitalisierung-definition/>.

[2]KMK. Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“[EB/OL]. (2017-12-07) [2022-06-25].
https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf.

[3]Cornelsen eCademy. Digitalisierung der Ausbildung [EB/OL]. [2022-05-20]. <https://www.ecademy-learning.com/ausbildung-digital/digitalisierung-der-ausbildung/>.

[4]BMBF. Berufsbildung 4.0[EB/OL]. [2022-06-15]. https://www.bmbf.de/bmbf/de/home/_documents/berufsbildung-4-0.html.

[5]BMBF. Überbetriebliche Berufsbildungsstätten — der „dritte Lernort“ für die Ausbildung! [EB/OL]. (2021-11-23) [2022-06-15]. <https://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/foerderinitiativen-und-program-sur-staerkung-der-berufsbildung/ueberbetriebliche-berufsbildungsstaetten/ueberbetriebliche-berufsbildungsstaetten.html>.

[6]BMBF. Berufsbildung 4.0—den digitalen Wandel gestalten [EB/OL]. (2018-09-27)[2022-05-22]. https://www.bundestag.de/resource/blob/573110/7260e814341e56a17455bb488342b70d/Vorlage_ADRs-19-18-32-data.pdf.

[7]BMBF. Digitale Medien in der beruflichen Bildung[EB/OL]. [2022-06-23]. https://www.bmbf.de/bmbf/de/home/_documents/digitale-medien-in-der-beruflichen-bildung.html.

[8]BMBF. Förderbekanntmachungen zu Förderschwerpunkten[EB/OL]. [2022-06-23]. <https://www.qualifizierungdigital.de/qualifizierungdigital/de/service/foerderbekanntmachungen/foerderbekanntmachungen-zu-foederschwerpunkten.html?nn=378448>.

[9]BMBF. Richtlinie zur Förderung von Forschungsprojekten zur „Virtuellen und Erweiterten Realität(VR/AR) in der beruflichen Bildung“[EB/OL]. (2020-08-19) [2022-06-15]. <https://www.bmbf.de/foederungen/bekanntmachung-1531.html>.

[10]KMK. Berufliche Schulen 4.0[EB/OL]. (2017-12-07) [2022-06-24]. https://www.kmk.org/fileadmin/user_upload/Erklaerung_Berufliche_Schulen_4.0_-_Endfassung.pdf.

[11]KMK. Strategie „Bildung in der digitalen Welt“[EB/OL]. [2022-05-23]. <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html>.

[12]KMK. Lehren und Lernen in der digitalen Welt[EB/OL]. (2021-12-09) [2022-06-16]. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf.

[13]BMBF. Was ist der DigitalPakt Schule? [EB/OL]. [2022-05-25]. <https://www.digitalpaktschule.de/de/was-ist-der-digitalpakt-schule-1701.html>.

[14]BMBF. Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019 bis 2024[EB/OL]. [2022-06-22]. https://www.digitalpaktschule.de/files/VV_DigitalPaktSchule_Web.pdf.

[15]Das Deutsche Schulportal. Geld aus Digitalpakt Schule kommt nur langsam in Schulen an[EB/OL]. (2022-05-15) [2022-05-25]. <https://deutsches-schulportal.de/bildungswesen/was-hat-der-digitalpakt-schule-bislang-gebracht/>.

[16]Lehrer Online. Der Klassenraum der Zukunft[EB/OL]. [2022-05-27]. <https://www.lehrer-online.de/unterricht/berufsbildung/faecheruebergreifend/artikel/fa/der-klassenraum-der-zukunft/>.

[17]News4Teachers. Der Klassenraum der Zukunft — pädagogisch wertvoll?[EB/OL]. (2013-10-02)[2022-06-27]. <https://www.news4teachers.de/2013/10/der-klassenraum-der-zukunft-paedagogisch-wertvoll/>.

[18]Lehrer Online. Papierloses Klassenzimmer [EB/OL]. [2022-05-27]. <https://www.lehrer-online.de/unterricht/berufsbildung/faecheruebergreifend/artikel/fa/papierloses-klassenzimmer/>.

[19]BIBB. Die überbetriebliche Ausbildung modernisieren — das Sonderprogramm zur Digitalisierung in überbetrieblichen Berufsbildungsstätten[EB/OL]. [2022-06-25]. <https://www.bibb.de/de/36913.php>.

[20]BMBF, BIBB. Digitalisierung im Back- und Konditorhandwerk (Digi-BacK)[EB/OL]. [2022-06-25]. https://www.foraus.de/dokumente/pdf/a43digitalisierung_Projektsteckbrief_Digi-BacK_bf.pdf.

[21]HWK Erfurt. Digitalisierung im Back- und Konditorhandwerk (Digi-BacK) [EB/OL]. [2022-06-25]. <https://www.hwk-erfurt.de/digi-back#Veranstaltungen>.

[22]Handwerksblatt. Der 3D-Drucker „choc mate 2“ bringt Schokolade kreativ und präzise in Form[EB/OL]. (2022-03-15) [2022-06-26]. <https://www.handwerksblatt.de/betriebsfuehrung/der-3d-drucker-choc-mate-2-von-konditormeister-benedikt-daschner-bringt-schokolade-kreativ-und-praezise->

in-form.

[23]ZENDER R, SANDER P, WEISE M, et al. HandLeVR: Action-Oriented Learning in a VR Painting Simulator [C]//4th International Symposium on Emerging Technologies for Education, Track 2: Emerging Technologies Supported Personalized and Adaptive Learning, September 23–25, 2019, Magdeburg, Germany: SETE, 2019:46–51.

[24]ZHW. HandLeVR — Handlungsorientiertes Lernen in der VR-Lackierwerkstatt[EB/OL]. [2022-06-24]. <https://zwh.de/projekte/handlevr/>.

[25]HandLeVR. HandLeVR—Handlungsorientiertes Lernen in der VR-Lackierwerkstatt[EB/OL]. [2022-06-24]. <https://handlevr.de/projekt/>.

[26]HandLeVR. Evaluierung und Transferkonzept[EB/OL]. [2022-06-25]. https://handlevr.de/projekt/evaluation_transfer/.

[27]HandLeVR. Eine Lackierwerkstatt in Virtual Reality (VR)[EB/OL]. [2022-06-25]. <https://handlevr.de/projekt/vr-lackierwerkstatt/>.

[28]BMBF. HandLeVR—Handlungsorientiertes Lernen in der VR-Lackierwerkstatt[EB/OL]. [2022-06-25]. <https://www.qualifizierungdigital.de/qualifizierungdigital/de/projekte/praxis-beispiele/didaktik-methodik/handlevr/handlevr-handlungsorientiertes-nen-in-der-vr-lackierwerkstatt.html>.

[29]KOM. KeaP digital[EB/OL]. [2022-06-26]. <https://www.kom.tu-darmstadt.de/en/research-results/projects/bmbf-keap-digital/>.

[30]KeaP digital. KeaP Infoseite[EB/OL]. [2022-06-26]. <https://fortschritt.keap.digital/>.

[31]BMBF, BIBB. KeaP digital—Betriebliche Experten entwickeln digitale Lerneinheiten für Anlernprozesse am Produktionsarbeitsplatz[EB/OL]. [2022-06-26]. https://www.qualifizierungdigital.de/qualifizierungdigital/shareddocs/downloads/_medien/downloads/datenblatt-keap.pdf?__blob=publication-File&v=1.

[32]BMBF. KeaP digital—Betriebliche Experten entwickeln digitale Lerneinheiten für Anlernprozesse am Produktionsarbeitsplatz[EB/OL]. [2022-06-26]. <https://www.qualifizierungdigital.de/qualifizierungdigital/de/veranstaltungen/keap-digital-betriebliche-expe-sse-am-produktionsarbeitsplatz.html>.

作者简介:

孙进,教授,博士生导师,主要研究方向为德国教育、比较教育理论与方法、全球教育治理等,邮箱:jin.sun@bnu.edu.cn;

曾怡婧,硕士研究生,主要研究方向为德国教育、教育数字化,邮箱:zengyijing121@163.com。

Policies and Practices of Digital Development of Vocational Education in Germany

Jin SUN, Yijing ZENG

(Institute of International and Comparative Education, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: To meet the needs of digital development such as “Vocational Education 4.0”, the German government has completed the top-level design of the digital transformation of vocational education by introducing a series of policies. Therefore, under the support of these policies, stakeholders such as vocational schools, enterprises, have actively participated in digital transformation and explore some innovative digital practice models through cooperation. This paper makes a detailed analysis of the representative policies and practical cases of the overall promotion of vocational education digital development in Germany, focuses on four practice cases: Future Class, Paperless Class, Digi-Back, Handle VR, and digital teaching system. Finally, it draws three insights from the German vocational education digital development practice: it requires scientific and well-designed top-level design by the government to vigorously promote vocational education; the collaboration of all stakeholders shall fully integrate advantageous resources for synergistic effects, clear definition of digital competency standards for students and teachers shall provide clear guidance for curriculum and teaching.

Keywords: Education informatization; Digitalization; Vocational Education 4.0; German vocational education; Digital Education Practices

编辑:李晓萍 校对:王天鹏