

数字达尔文时代的职教数字化转型： 发展机遇与行动建议

祝智庭¹，李宁宇²，王佑镁³

(1.华东师范大学 开放教育学院，上海 200062；

2.温州大学 大数据与智慧教育研究中心，浙江 温州 325035；

3.浙江东方职业技术学院 职教数字化转型研究中心，浙江 温州 325035)

[摘要] 数字达尔文时代，人工智能发展催生的“人工进化”已取代优胜劣汰的“自然进化”，人类智慧会确定适当的转型方向。数字化转型是未来教育的必然趋势，也是职业教育发展的重要契机。文章在剖析职教数字化转型的内涵与趋势基础之上，分析了职教数字化转型带来的新发展机遇，建构了职教数字化转型的数字化融创、数字化联创和数字化协创的“三创”框架模型，阐述了从数字校园到智慧校园、职教专业数字化转型、技术赋能教学模式创新、智慧学习工厂培养实用人才和开放创新建设智慧职教大生态等职教数字化转型的五种实践样态，最后提出了职业教育数字化转型相应的七大行动建议，以期为职业教育数字化转型提供理论支撑和方法指导。

[关键词] 数字达尔文；职业教育；数字化转型；行动建议

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 祝智庭(1949—)，男，浙江衢州人。教授，博士，主要从事教育信息化系统架构与技术标准、信息化促进教学变革与创新、技术使能的智慧教育、面向信息化的教师能力发展、技术文化等研究。E-mail:ztzhu@dec.ecnu.edu.cn。王佑镁为通讯作者，E-mail:wangyoumei@126.com。

一、引言

2022年8月19—20日，以“后疫情时代职业技术教育发展：新变化、新方式、新技能”为主题的首届世界职业技术教育发展大会在天津举办。来自全球123个国家约700名代表参会，共同商讨如何推动职业教育高质量发展。大会发布了《天津倡议》，提出职业教育要适应后疫情时代的特点和数字化变革需要，要加快数字化转型，强化数字技能、绿色技能培养，推动我国职业教育高质量发展。作为国家教育体系的重要组成部分，职业教育所提供的人才资源和技术支撑，催生产业数字化变革，极大推动国民经济发展^[1]。十八大以来，我国积极推进职业教育高质量发展，通过

产教深度融合与提质培优等途径，所建成的职业教育体系已为世界规模最大且质量较高，有力支撑着经济社会发展与国家竞争力的提高。

数字技术的迅猛发展推动着以人工智能为代表的现代信息技术，深刻促进职业教育的数字化变革。职业教育走向数字化转型已成为必然趋势，区块链、大数据、人工智能等新兴数字技术以强大驱动力，推动人类社会进入数字化时代，并促进教育领域的全方位深刻变革^[2]。在国际上，美国、德国等发达国家，在数字基建、资源开发、人才培养等职教数字化转型行动领域，取得数字化时代发展先机，由此可见，国际职业教育改革发展的关注点已然是数字化转型。

数字化转型会促使教育大环境的变化不断加剧，

基金项目：2018年度国家社会科学基金重大项目“信息化促进新时代基础教育公平的研究”（项目编号：18ZDA335）；2021年度全国教育科学规划国家一般课题“教育领域人工智能应用的伦理风险与防范对策研究”（课题编号：BCA210086）

从而适应技术时代的教育创变,这一定程度上形成了一种技术爆发时代的适者生存法则,进而形成一种被称为“数字化时代的达尔文主义”现象。事实证明,达尔文的进化论思想除了可解释自然界现象的发展之外,在人类社会教育产业中也是适用的。如果不能迅速地适应不断变化的教育大环境,并不断提升教育变革的现实样态,以适应数字化技术带来的剧变,那所谓职业教育数字化转型也必将流于表面而被淘汰。因此,有必要探讨何为数字达尔文时代的职教数字化转型,发展机遇何在,又将如何开展和推进。

二、职业教育 4.0: 数字达尔文时代的教育转型

(一) 数字达尔文与教育数字化转型

数字达尔文主义是在汤姆·古德温《数字达尔文主义:商业变革时代适者生存》一书中流行起来的一个术语^[9],说的是“当社会文化和技术的发展速度超过企业的适应能力时,它就会出现问题——这是由客户行为和期望的变化驱动的(而这是由外部因素驱动的,比如全球流行病),那些不能适应的就无法生存”。也就是说,这是一个现代的、以商业为中心的达尔文进化论的定义,数字时代所“生存下来”的一定是“最能适应变化的”。而数字化转型指的是将数字技术融入所有活动领域,在根本上改变我们开展这些活动的方式,以及它们如何为我们和整个社会带来价值。从这个意义上讲,数字化转型并不仅仅是生产生活过程的“技术自动化”,而是有关“社会生活变化”的过程,即技术将如何改变人类社会的习惯、行为和生活。如果我们将数字化比作人类在数字达尔文时代下的第二次进化,那么社会数字化转型便是人为的进化过程。事实上,在现代社会中,人工智能发展催生的“人工进化”已取代优胜劣汰的“自然进化”,人类智慧会确定适当的转型方向。

不过,值得注意的是,我们不能将“进化”和“转型”完全等同起来,“转型”相较于“进化”强调了“创新”这种人为进化的策略和创造力,创新和转型联合起来就形成了新的进化论,并在数字达尔文时代不断演变,以适应变化而得以生存。数字达尔文主义在各种领域都产生了“数字转型新物种”,尤其在产业经济、商业财经、公共服务等方面,数字转型已经做得非常之好了,所以教育数字转型的大背景要求我们,必须深刻认识教育数字化转型的必然性、重要性与紧迫性。教育数字化转型是指通过在教育生态系统中充分利用数字技术的优势,促进教育的系统结构、功能、文化发生创变的过程,使教育系统具有更强的运

作活力与更高的服务价值^[10]。教育数字化转型的效用价值便是希望能够破解教育的规模、质量和成本这三者之间的矛盾,这三者本来构成了一个“不可能三角”,而有了数字化的加持以后,便有了破解这个“不可能三角”的可能。

那如何进行教育数字化转型?在图1中,直线代表文化进化,曲线代表技术变革,如果作一次调整,作一次变革,那么会形成一条渐进曲线,但这还是难以赶上技术的变化。所以,应该采取的方式是以多条S形曲线不断叠加的方式,以这样的策略来不断推进教育数字化转型。因此我们要在数字达尔文时代,植入新的教育文化“基因”,诸如学生中心、能力本位、需求驱动和开放创新等。

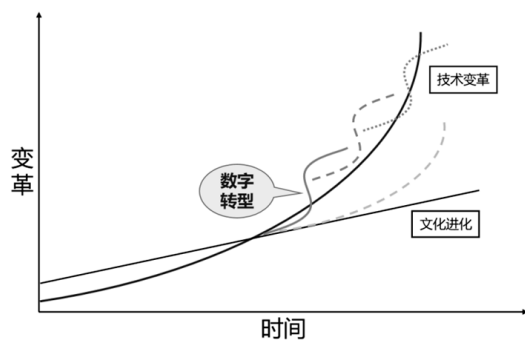


图1 教育数字转型的变革作用

(二) 工业 4.0 与职业教育 4.0

进入 21 世纪以来,新兴科技的发展,例如人工智能(AI)、分布式计算和便携设备、在线网络、互联网物联网(IoT)、虚拟现实(VR)和增强现实(AR)等等似乎正处于一个新的发展阶段。但是,并非每一次的改变都称得上革命。历史上的每一次工业革命,之所以能称作革命,是因为在特定时代发明改进了生产力,从而改变了整个工业,并在最后改变了整个人类世界。而当下时代生产力的跨越式提高,促使消费者需求更加多样化,由此驱动供给侧灵活性也大量提高,产品呈现出复杂化、定制化特征,所有这些都对工厂提出了更高的要求。在这个时代,互联网带给我们前所未有的改变。人类的生产方式、交流方式乃至整个社会,凭借互联网的发展和成熟、数据技术的进一步完善,由此带来了下一次革命,人类正式进入工业 4.0 时代。

德国产、学、研各界共同制定“工业 4.0”概念,其目的是提高德国工业竞争力。2013 年 4 月,名为《保障德国制造业的未来:关于实施“工业 4.0”战略的建议》的报告,宣告“工业 4.0”概念的正式成型,并上升为德国的国家战略^[9]。在数字达尔文主义影响下,各类

企业需要具备快速适应环境的创新能力,以顺应制造业向工业 4.0 升级转型的趋势。技能人才的能力培养有了新要求:员工的工作方式不再仅仅是单纯的操作层面转型,还需要面向研究创新^[6]。工业 4.0 对教育的影响非常之大,改变了就业趋向的格局,改变了技术介入的格局,改变了学生态度与行为,改变了学习需求的格局。因此教育也必须探索新的创造性方法,利用教育创新提升面向工业 4.0 的未来学习。

表 1 工业革命与职业教育发展比较表

时代	工业 1.0 时代	工业 2.0 时代	工业 3.0 时代	工业 4.0 时代
属性	机械化	电气化	信息化	数字化
时代特征	机械化	电气化	信息化	数字化
载体	蒸汽机	内燃机	计算机	人工智能
要素	机器替代人力	电力提升效率	计算赋能行业	数字智能转型
职业教育阶段	职业教育 1.0	职业教育 2.0	职业教育 3.0	职业教育 4.0
教育关注重点	面向日常生活	工作专业化	行动过程导向	数字化工作世界的职业导向

值得注意的是,在工业 4.0 及数字化发展趋势下,职业教育从农业社会的 1.0 时代、工业化初期的 2.0 时代、工业化中后期的 3.0 时代,也在向知识社会的 4.0 升级与转型。2016 年,德国联邦教育及研究部(BMBF)和德国联邦职业教育研究所(BIBB)联合倡议“职业教育 4.0”人才培养框架,强调人才数字化技能和素养的提升,目的是为了适应劳动的数字化转型,培养具有相应职业行动能力的人才,其核心内容便是“职业教育的数字化建设与发展”。我们需要借鉴德国“职业教育 4.0”理念,结合国内职业教育发展实际,顺应数字化发展趋势。

(三) 职教数字化转型的内涵与趋势

职教数字化转型是教育数字化转型的一个子集。高质量的职业教育和培训(VET)对于确保人们拥有当前和未来工作所需的正确技能至关重要。2022 年 4 月 20 日,新修订的《中华人民共和国职业教育法》正式实施,法律中明确指出“支持运用信息技术和其他现代化教学方式,推动职业教育信息化建设与融合应用”。数字化、信息化成为未来教育的必然趋势,也成为职业教育发展进程的重要契机。如何利用数字化、信息化推动专业建设转型升级,辐射带动专业群发展,培养更多数字化人才,是学校高质量发展的重要一环,也是数字经济下助推产业和社会变革发展的新动能。

职业教育数字化转型有最为重要的三个要素转型(如图 2 所示):第一个要素是人员的转型,即教育者与受教育者愿望、目标的变化,人们不再将目光拘泥于传统职业技能的培训,更多投向高新技术的数字化环境培训;第二个要素是技术的变化,这就要求技术的变革应用是切实可行的,能真正落地服务于职业教育的数字化;第三个要素便是行业,要具有活力,院校结合行业产业深度合作,建立多元多向链接,实现现代化产教融合。而两两要素间的相互作用则体现出数字达尔文时代下,转型所必须体现的创新性。人们的主观能动推动技术“革新进化”,促进技术支持下的流程创新,通过商业的活力驱动发展出数字化新功能,于文化层面达到进化的教育创新,即以学生为中心的职业技能个性化学习,实现产学研用的多功能整合的学习环境和技能人才培养新模式。

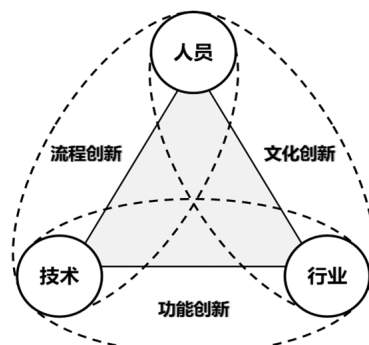


图 2 数字达尔文时代的职教数字化转型核心要素

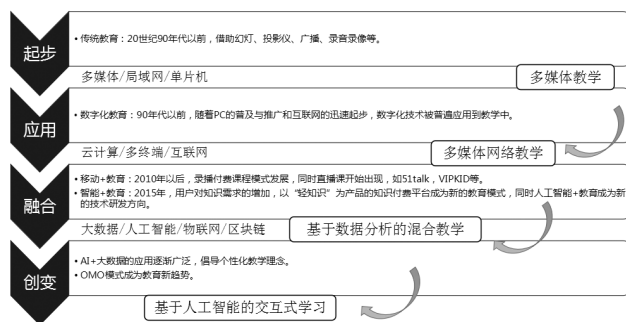


图 3 职教数字化转型趋势

从 20 世纪 90 年代起多媒体、局域网或是单片机所支持的多媒体网络教学,到以个人电脑的普及推广和互联网迅猛发展所推动的数字化技术普遍应用于教学,这种教育数字化转型也为职教教学融创提供了新机遇。近十几年来,云计算、多终端、互联网等技术催生“移动+智能+教育”新模式,发展出基于数据分析的混合教学、以“轻知识”为产品的知识付费平台,同时“人工智能+教育”成为新的技术研发方向。而职业教育 4.0 的发展趋势不止于此,大数据、人工智能、物联网、区块链等新兴科技使得 AI+大数据的应用逐渐

广泛,倡导“个性化教学”理念,OMO 模式(Online-Merge-Offline,一种行业平台型商业模式)逐渐成为职业教育 4.0 新趋势,推动数字教育不断向智慧教育演进,所构建技术融合的生态化学习环境,催生创变以人机协同为核心的数据、教学与文化智慧,进而培养具有人格品性好、行动能力强、思维品质高、创造潜能深的职教数字化人才^[7]。

三、职教数字化转型的框架模型

(一) 职教数字化转型的驱动力

近年来,数字经济发展聚焦诸如信息技术、云计算、大数据、人工智能等战略性新兴产业,职业教育作为社会技术人才培养的主要力量,其人才培养过程与模式也必须紧随数字时代和市场需求变化,相关的智慧教育、智能交通等数字生态及应用场景,也需要作为职业教育的主要目标。可以预见,数字化相关技术人才的培养,会成为职业教育人才培养的主流方向,将会侧重甚至是贴合企业数字化转型需求,高端复合型数字技术人才会成为重点培养目标。因此,某些特殊的现象将会出现:拥有强大数字文化的组织,使用数字工具和数据驱动的洞察力来推动决策,并同时以客户为中心,在整个组织内进行创新和协作。

这里的数字文化并非是指“文化产业数字化”,而是指一种“数字的组织文化”,它表现在人们的行为和心态中,体现为人们的实践观和价值观。文化就像冰山,因为只有某些部分是可见的,人们的表现和行为就像露出水面的冰山,虽然可见,但并不像人们的心态、信念、价值观等藏于水下且根深蒂固。因此,数字文化的转型是困难的,因为它需要改变很多事情,但并非不能完成。但如果将数字文化当成高级的社会契约,它便具有推动数字化转型的默契性,成为职教数字化转型的强大驱动力。

(二) 职教数字化转型的思路框架

结合不同阶段、不同院校的职业教育,选择合适的个性化数字技能架构,将数据分析作为转型的基础,以国家职业教育智慧教育平台、相关企业联合教育平台等赋能智慧职教,打造更自主的“技术技能学习中心”,通过平台、数据双驱引擎提升职业教育数字化转型效能,动态调整持续优化,不断迭代完善职业教育数字化转型政策。数字文化(诸如协作、创新、数据驱动的洞察力和以学生为中心)作为职业教育转型驱动力,数字创变领导力作为高级战略管理能力,协同发力建成数字生态以支撑职教数字化转型。在这里我们尤其要强调数字创变领导力和数字文化。创变意

为“创新+变革”,数字创变领导力强调了数字化转型领导者在愿景设计、方略设计和评价设计等方面的规划能力,以及在人员、过程和技术三方面协调的促变能力,从而在数字治理、创新管理和绩效管理等方面有所建树。数字创变领导力一方面推动职业教育内部流程的效率提升,实现短期的数字化转型效能提升,另一方面通过释放相关职教教改实践者的活力,激发内驱力和创造力,形成职业教育数字化转型长期发展的动力。而文化代表着群体自觉,既有稳定性,又有动态性,以稳定性继承与巩固历史成就,以动态性创新与发展未来前途。数字文化正是以这样的特性,驱动数字化转型稳步进行。

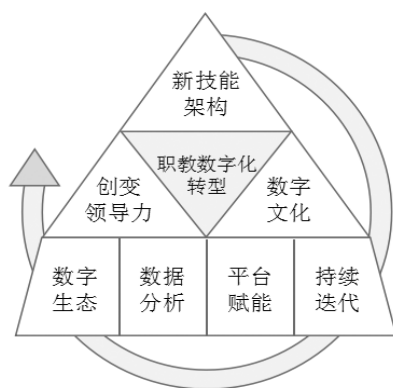


图4 职教数字化转型思路框架

(三) 职教数字化转型的“三创”模型

结合职业教育教学体系,职教数字化转型应有三条路径:数字化融创、数字化联创和数字化协创。数字化融创是指职业院校与企业产业形成的将学习与工作相结合的工学融合、虚拟实训环境与真实操作环境的虚实融合、理论与实践相融合及学校和社会相结合的理实融合,以及将创新创业教育融入学生专业教育的专创融合。数字化联创是通过课堂教学与学生参加实践工作有机结合的校企联合,职业院校所学专业与实际企业产业环境对应形成专业联合。校企间高度联系的结构关系和运行方式以机制联合推动数字化转型,不同的职业院校和企业产业进一步实现高度平台联合,扩大职业教育数字化转型规模。而数字化协创则是聚焦人机协同、产教协同、数据协同和利益协同,职业院校和企业产业协调各自有效资源,对各因素之间进行整合,以人工智能、大数据等新兴技术为驱动力,促成教育与产业的深度合作,最终实现提高人才培养质量、为行业与企业输送优质人才的校企共同发展目标。

职教数字化转型“三创”面向新产业、新场景、新岗位、新职业,通过数字赋能,加强数字基建,普及数

字教育,提升数字能力,全方位转变教师角色、应用数字教学法与更新数字化内容,实现数字化治理。然而,理论需要落实于实践,理论发展也需要应用在实践中以谋求突破,理论推进实践路径发展,实践活动也将反作用于理论创新。“三创”模型是探索职教数字化转型的理论框架,能够在总结当前数字化转型实践样态的基础上,指导职教数字化转型发展路径,并以此为准则提出行之有效的行动建议,推动职业教育数字化转型。

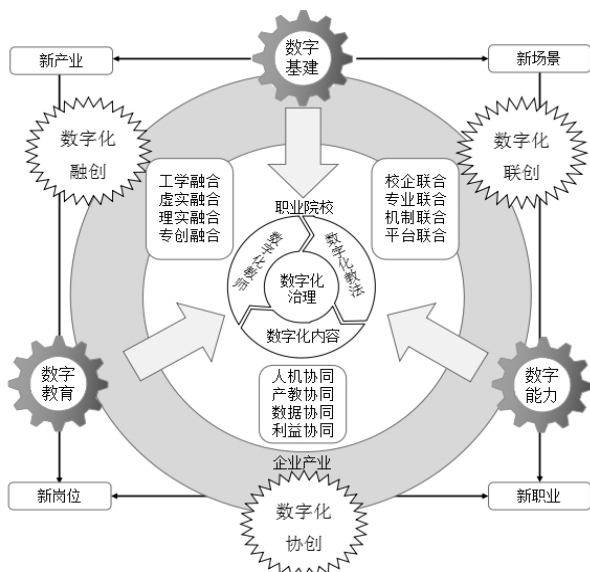


图5 职教数字化转型“三创”模型

四、职教数字化转型的实践路径

数字化转型对于创新人才培养以及国际竞争力提升均具有重要的意义与价值,而面对新的形势与挑战,国际上已经有许多国家基于本国发展现状,制定教育数字化转型方案。美国在教育数字化发展方面起步较早,自1996年美国教育部推行第一个《美国国家教育技术计划》至今,先后发布了5轮计划,使美国的教育数字化转型在技术介入和教育治理方面发展迅速^[8]。技术介入方面,苹果、谷歌、微软等国际科技巨头被积极引入教育市场,以其较强的软硬件基础夯实牢固教育数字化转型;而在教育治理方面,数据集成和技术创新为美国教育的管理和治理,提供了强大的决策指导与资源支持。

俄罗斯职业教育数字化转型是在内、外双重发展背景下提出的职业教育发展战略。俄罗斯职业教育的基础设施薄弱,且由于幅员辽阔导致地域差异明显,其数字服务系统分立且兼容性差,以及职业教育教师的数字素养普遍需要提升,而数字达尔文时代背景的“数字优胜劣汰”外部环境发展和变化,也在倒逼职业教育

数字化转型^[9]。基于上述现状,俄罗斯搭建法律政策框架体系,保障职教数字化转型,加强职教数字基建,并着手建设国家、地区的职业教育数字资源平台,通过相关教师数字技术培训,提升职业教育教师数字素养。与此同时,创新职业教育的教学、管理模式和职业院校组织架构,以数字技术赋能提升治理效能。

作为“职业教育4.0”的提出者,德国职业教育数字化转型重视职业教育中的数字能力建设,通过界定数字能力的内涵,要求加强所有职业教育参与者的数字能力:掌握数字设备及技术以应对自动化生产工作、培养全球化思维及技能以适应国际化工作环境、加强自我及组织管理以顺应数字化时代变化^[10]。

因此,归纳借鉴学习数字化转型的国际范例,基于国情和发展现状,我国的职教数字化转型需要重视从数字校园到智慧校园的路径发展智慧职教,加快职教专业数字化升级改造,利用技术赋能职业教育教学模式创新,打造智慧学习工场培养实用人才,融合虚拟技术开展虚拟仿真训练,以及开放创新建设智慧职教大生态等若干实践路径,为国内职教数字化转型提供实践指南。

(一)发展智慧职教:从数字校园到智慧校园

2020年6月16日,教育部发布《职业院校数字校园规范》,将“职业院校数字校园”内涵界定为:“网上虚拟校园与现实物理校园深度融合、良性互动的信息化环境,支持职业院校实现混合教学、泛在学习、个性化学习、精细化管理和智能化服务,通过信息化支撑、引领驱动职业院校现代化进程^[11]。”可以看出,《职业院校数字校园规范》所使用的“数字校园”其实强调了数字化这一核心概念,考虑到普及应用、均衡发展的现实性,“数字校园”依旧是一个比较高的要求。但无论是“数字校园”还是“智慧校园”,最重要的是将有线网和无线网以物联网为核心形成高度融合的体系,这样才能利用所产生的丰富数据资源来进行较为全面的数据驱动,并以此为决策支持个性化教育。时至今日,随着人工智能、大数据、5G、VR/AR/MR、物联网等新兴技术与其他技术的空前融合,人类社会迎来新一轮变革的门槛,结合前文提到的智慧教育,校园的“数字化”需要重视利用物联网从而迈向“智慧化”。尤其对于职业院校而言,将大量技术结合物联网在学校当中利用起来,把学校当成适应学生需要的“开放实验室”,以此发展至更高级形态的“智慧校园”。

例如,有研究探索在物理校园的基础上,运用人工智能、大数据技术形成可为学校各项工作提供智能化服务和支撑的“五位一体、虚实融合”学习场,以智

慧管理构建职业院校教育教学运行状态数据的动态分析与决策系统,分析办学成效及目标达成度,多维度设置数据分析、评估指标体系,动态提供建设及发展的数据现状,以数字化推进学校教育管理智慧化^[12]。

(二)促进内涵提升:职教专业数字化升级改造

2021年,教育部印发《职业教育专业目录》,聚焦专业数字化改造。教育部职成司负责人表示,“推进数字化升级改造,构建未来技术技能”是新版《目录》一大特点,要顺应当前数字化转型和产业发展趋势,面向行业数据驱动、人机协同、产教数字融合等新智能形态,从专业名称到内涵,进行全方位的职业教育数字化升级改造。专业数字化改造要想真正实施到位,对于所有的职业院校来说并非都是易事,因为它会涉及“资源短缺”这一关键问题。很多院校会比较缺乏新兴科技、数字化或智能化人才,因此解决方法便是与实力强大的企业进行合作,助力学校创办数字化新专业。除此之外,高水平专业群也是进行高水平高职院校专业数字化升级改造建设的关键,发展优势互补、结构有序、资源共享的专业或专业方向集合,有利于整合资源并提高办学效益,灵活适应产业变化的客观要求,能够更好适应产业融合发展的需要^[13]。职业教育专业建设应主动顺应科技革命、产业变革,服务区域产业转型升级,聚焦劳动数字化转型,开展行业与职业变化的评估与适应,以劳动活动数字化、数据保护以及信息安全等内容作为教育教学重要组成部分,优化布局,并高度协同职业院校专业群与产业群布局。同时,加快推进基于数据管理的决策体系,吸引多元主体的共同参与以及深化职业教学和管理创新,形成职业学校、企业和跨企业培训中心协作的运行机制。

例如,山东水利职业学院为适应现代水利水电工程管理领域优化升级需要,与多家企业开展深度合作,根据水利产业数字化发展趋势,对水利水电工程专业以智慧施工、数字造价、智能运行管理岗位等新要求进行数字化升级,构建“水利工程+信息技术”高素质技术技能人才培养体系。

(三)推动融合创新:技术赋能教学模式创新

在信息化技术快速发展条件下,技术赋能职业教育教学模式创新,推动教育可持续高质量发展并助力人才培养。我们需要通过平台工具、过程数据和学习资源进行学习环境的创新,以此促进教法变革形成新的教法生态。在这个教法生态中,技术、教学和学习构成了“教育金三角”并相互作用,以期达到优质教育、公平教育和高效教育的结果。2021年,线上线下融合

(OMO)的学习模式首次被提出,这一满足后疫情时代学生和教师新需求的学习方式,使得在复杂和不确定的世界中实现可持续教育成为可能^[14]。OMO模式依赖于混合基础设施和开放式教育实践,通过混合学习将线上和线下(即物理教室)学习空间实时合并在一起,同时在物理教室和线上无缝地教授学生,以技术支持多维度的良好学习体验,促进智能技术支持学生美好学习发展的融创教育新生态,虚实融合开展实训实践,实现智慧学习。

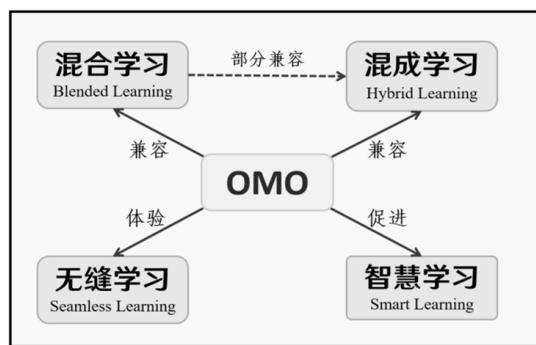


图6 线上线下融合(OMO)融创学习模式

例如,成都理工大学创建地质工程实践教学新模式,运用现代信息技术,创新实践教学资源,建成基于线上线下混合的网络实验教学资源库,建设89项虚拟仿真实验教学项目,与工程地质勘察实验、岩石力学实验等课程的115项实体实验项目实现了有机融合。

(四)连接虚实场景:智慧学习工场培养实用人才

“学习工场”的这一概念始于“教学医院”,让学生以现场观摩和参与的方式进行医学体验与培训,增强医学素养。学习工场借鉴“教学医院”思想,企业将工厂的生产车间复制到学校进行项目布置,学生通过完成真实项目实训,从而培养技能素养,形成了新的工业人才培养模式^[6]。作为迈向工业4.0的技能人才培养新模式,学习工场也需要“智慧化”。当今时代,业务流程的渐进式自动化和虚拟化,将移动和私人设备集成到整个IT生态系统,以及使用社交业务工具进行现代协作。2020年,教育部学校规划建设发展中心发布《智慧学习工场2020建设标准指引》,提出智慧学习工场可以和其他产学研组织广泛互联,职业教育进入到智慧教育的新时代^[5]。智慧学习工场可以构建企业仿真工作环境,赋能培训,实现高校人才培养的“校中厂”“厂中校”,师生共建,产研结合,多方共赢。而且,当下“元宇宙”概念的火热,也能提供给我们一种思路,便是在物理世界和数字世界之间架起一座桥梁,让虚拟仿真训练成为新一代学习环境。虚拟仿真实训通过计算机技术,绘制现实图像到仿真空间内,

以三维立体效果呈现,为用户增添现实感、沉浸感、交互感等。相关的VR或AR硬件设备,让学生有充足的时间通过仿真实践锻炼学习的内容,特别是对于职业教育来说,这种意义尤为重大。

例如,岭南中兴通信工程学院的通信技术专业携手华晟经世,建立了新一代信息技术智慧学习工场,由1个智慧学习平台、5个线下体验中心以及12个面向移动通信、云计算等泛ICT领域的新一代信息技术实训室组成,从专业、学习、教学层面开展互联网+教育创新与实践。在江南造船集团职业技术学校,船舶建造全流程都可以用数字化的方式来呈现,学校通过船舶制造全产业链搭建船舶制造虚拟工厂,对接实船实景实岗,模拟造船生产节拍,横向融通全岗位职业能力和职业素养;上海工业技术学校的5G+智能实训黑灯工厂,打造了“数控技术”“模具制造”“眼视光”“钟表维修”特色专业虚拟化实训环境,实现了智能制造虚拟化教学新模式;美国普渡大学利用虚拟现实,为护理专业的学生提供逼真的、身临其境的学习体验,让他们为治疗不同患者做好准备,提供了有效的临床技能教育。

(五)开放教育生态:创新建设智慧职教大生态

教育部教育技术与资源发展中心(中央电化教育馆)提出,要在“十四五”期间,从全国职业院校中分批遴选百所“信息化支撑职业院校校企合作专业共建项目校”,依托职教公有云课程资源平台,开展职业教育数字化升级,使职业院校结成共同体,协同建设虚拟仿真实习实训中心以及国家和院校两级资源中心,建设与应用校企合作课程资源,实施混合云在线实训,共同探索信息技术支撑下的校企合作专业建设模式和人才培养模式,推动院校在新时代背景下应用信息技术开展“三教改革”。这种以资源为中心的建设途径其实还不够,需要结合前面提到的智慧学习工厂,以智慧学习为中心,打造智能世界的赋能中心,形成智慧职教生态系统。当然,现在提出“智慧职教”可能还言之过早,其发展尚处于初级阶段,建设道路还十分漫长。但是校企联合所形成的产业学院新样态,推动探索开放创新建设智慧职教大生态。

例如,苏州信息职业技术学院(1所高校)与华为技术有限公司(1家行业领军企业)以及江苏亨通等华为生态合作伙伴(N家区域生态企业)创新校企合作机制,形成“1+1+N”产教融合新模式,建设华为产业学院及其统领下的亨通企业学院、红客学院等,形成产业学院建设新形态,既发挥了华为企业的引领作用,又保证了校企双主体在专业建设、人才培养、科技研发、社会

服务中的作用,形成了产教融合的良好生态。

五、职教数字化转型的行动建议

目前数字化转型已经成为职业教育改革的关注点,面对数字化转型所带来的职业教育模式和学习范式的升级优化,应当部署做好以下七个方面行动,以更主动的姿态迎接数字达尔文时代下的职业教育变革的浪潮。

(一)顶层设计职业教育数字化转型的战略框架

教育数字化转型的实践逻辑则可视为具有价值意图支配的行为选择,在实践中深层次地生成原则包括:“问题驱动+理念引领”的原则、“系统进化+创新突破”的原则和“价值评估+迭代优化”的原则^[6]。德国“职业教育4.0”注重数字化工作世界的职业导向,培育面向未来数字化工作的专业人才职业资格与能力,更多的培训工作将依靠数字设备进行。同时,有一个十分需要关注的点,便是“技能第一,知识第二”这一理念。因为这其中蕴藏着深刻的哲理。知识是无限、社会公有的,而技能是有限、个人所属的,特别是在当下的网络环境,知识的获取较为容易,但技能的形成需要体验式的环境、情境化的任务并经过多次的练习才能形成。职业教育的顶层设计,本就应该以“技能第一,知识第二”为方针,这虽然是美国斯坦福开环大学倡导的“轴翻转”(Axis-flipped)教育革命新理念,但非常值得职业院校借鉴与发展,不但要重视“硬技能”训练,也要重视“软技能”培植。因此,政府层面需要顶层设计面向职业教育数字化转型的职业教育法律政策框架体系,国家和地方须共同制定长期的职业教育数字化建设战略。除此之外,职教数字化转型方案还需要注重学生个性化体验,提供更灵活的培训环境所需的自定进度,以创建学习生态系统为目标,促进职业教育可持续发展和增长。

(二)构建职教数字化转型成熟度模型

职业教育数字化转型是深层产业商业逻辑和教育运营模式的革新,不同职业院校的发展阶段不同,与不同企业的合作机制也不同。因此,职业院校间、合作企业间的数字化转型过程不可能步调一致,齐头并进。职业教育数字化转型是一个比较漫长的过程,不会一蹴而就,不能急于求成,需要有条不紊进行。我们需要在转型的进程中设置一些“里程碑”,即数字化转型指标来进行评价,分析转型到了哪一步,剖析转型的成功之处和仍存在的短板,从诸如愿景、文化、流程、技术和数据等维度,构建出职教数字化转型的成熟度模型。并且,在确定数字化转型战略时,各职业院

校都需要对自身的数字成熟度进行评估,也就是说,职业教育数字化转型路径是建立在每一所职业院校当前具体情况的数字化成熟度基础上。我们需要一种职教数字化转型成熟度模型,深刻体现职业教育的数字化转型进程,才能更准确地把握转型的节奏。同时,在数字化浪潮推动下,基础设施建设已经是数字中国建设的地基,教育新基建更是成为教育数字化转型的基础^[7]。所以需要以国家职业教育智慧教育平台为基础,研制新一代职业教育数字学习环境的架构标准,完善职业教育数字化转型的数字底座,并结合职教数字化转型成熟度模型,发展面向职业院校的AI教育开放平台,赋能教育智慧管理。

(三) 创新职业教育数字教学法

在未来,人机协同将成为新常态:人类智能以高阶思维、情感教育、创新能力、启迪智慧、合作能力等与机器智能所提供的智能学习、智能管理、智能资源、智能平台、智能校园等优势互补,创新教学模式。新时代的教师应有“技术赋能、优质公平”的新觉悟。信息化手段赋能教学,能够以个性化赋能支持教育公平。职业教育需要在教学法上进行数字创新,将信息技术整合于教育过程,利用数字化环境开展有效教学,采用与设计多种技术赋能的教学策略,开发数字化教材和在线课程等,以数字媒体赋能教学实施和课程建设,利用翻转学习、虚拟现实中的共同学习,运用生产岗位的能力发展数字系统,构建以学生为中心的教学情境,促进学生数字化技能培养和专业的跨界合作学习。除此之外,过去20年来,开放教育资源在全球蓬勃发展并且越来越受到重视。疫情使全球教育生态产生颠覆性变化,而发展开放职业教育,能促进职业教育知识在全社会的传播,推动职业教育国际化^[8]。

(四) 培植职教数字化转型能力

欧盟《数字教育行动计划2021—2027》提出,需要部署大量且不断增长的数字技术之外,还强调必须让所有学习者具备数字能力(知识、技能和态度),以便在日益以数字技术为媒介的世界中生活、工作、学习和发展^[9]。也就是说,数字转型本质上还是需要落实到人的数字素质与能力结构上的。新时代的职业教育教师应有“技术赋能,优质公平”的新觉悟,因为数字达尔文主义的“优胜劣汰”会产生一种结果:不懂技术的教师必将会被懂技术的教师替代。所以需要开发职业数字能力标准,提升职业教育教师数字能力,把数字化融入职业学校的教学,在企业 and 跨企业培训中心开展数字化技能培训。随着人类正式进入工业4.0时代,而新技术所推动的工业革命,使得社会和经济

体系产生结构性变化,进而激发出新的智力形式以适应新的社会发展阶段,即数字智商。数字智商是一系列综合技术、认知、元认知和社会情感的复杂能力,使个人能够面对数字生活的挑战并适应其需求的一种能力素养^[20]。数字达尔文主义的时代背景要求人类发展创新能力“适应变化”,这必然需要学生具备相当程度的数字智商来适应数字生活、规避数字风险、应对数字挑战。高职院校应该推进数字智商与职业教育教学的深度融合,将其纳入学业发展内容体系,进行相应的专业化培训,以数字智商教育目标框架辅助各项职业教育教学活动设计。

(五) 探索职教数字化转型的开放创新实践模式

近年来,“1+X”证书制度(即1个学历证书+X个技能证书)作为国家职业教育制度的重大创新举措,助推职业院校深入改革,也会成为未来教育的新潮流。因此,“微证书”(Micro-Credential)这一术语进入公众视野,出现在教育模式改革、培养新型技能以及“技能升级改造”等情境下。微证书认证指特定技能或知识领域的非学位证书或能力认证^[21],Educause发布的《2022地平线报告:教与学版》指出,与传统的学位或证书相比,微证书通常以更短的或更灵活的时间跨度提供,而且侧重范围更窄,特别是在劳动者培训中发挥关键作用。相应的,“毫学位”(Nanodegree)、“微课程证书”“微专业证书”等也应运而生,学生能通过校内学习、网络自主学习、嵌入式学习、随处学习等各种各样的方式进行学习。这样一来,我们就要有“集腋成裘”的开放式新思维,积小成大,以各种“微证书”来进行职业资格认证或学历提升认证,这其实也是一种终身学习的新思路。另外,劳动力技能的提高和再培训的新需求,也促使职业院校重新审视现有课程的开发过程,以及学分和技能培训项目之间的关系,考虑如何“创变”以服务日益多样化的学习者,深入探索职教数字化转型与开放创新实践模式。

(六) 创建职教数字化转型大生态

数字经济时代以信息通信技术的高速推广普及,推动人类大规模协作的广度、深度、频率进入新发展阶段。在数字化转型过程中,实现数字、实体经济融合、协同发展,创造生态并融入生态,正成为数字达尔文主义背景下竞争发展的新趋势和新优势。同时,由于创新是在持续变化的环境中提升竞争优势的关键,也是数字化转型中人为进化的策略和创造力的体现,因此,职业院校需要通过与其他实体企业的联合创新,提供面向学生群体的创新协同机制,构建开放式创新生态系统,实现创新型合作生态下的共同价值创

造,主动求变推进职业教育数字化转型升级。当前国家职业教育智慧教育平台不断完善,持续丰富资源,专业与课程服务中心、教材资源中心、虚拟仿真实训中心和教师服务中心所支持的服务功能相继拓展,广大职业院校也要以此为契机,积极参与建设更多职业教育数字化应用场景,通过共建共享推动教学资源高质量建设,优化数字化教学资源配置体系。此外,前文提到的职教数字化转型“三创”模型,以数字化融创、数字化联创、数字化协创这三条数字化转型路径,加强产教融合,充分发挥企业的先进科技能力,相互支持,相互促进,畅通院校、企业间交流渠道,将职业教育实训基地从纯粹的教学功能拓展至院校、企业间技术研发、资源共享、社会培训等功能的实现,创建职教数字化转型大生态。

(七)研究开放教育数字化转型的理论及促进机制

最后,我们需要明白,新一轮科技革命的确以强劲的数字化、网络化、智能化技术的发展,拓展学习时空并极大丰富教育资源,成为教育数字化转型的基础^[2]。但若是忽视教育规律,只是一味迎合技术工具功能特征,使得技术赋能教育成为“技术跟风”现象,那么教育数字化转型就会掉入“技术主义”陷阱,这是无论哪

一种教育都值得警醒的。教育数字化转型涉及目标逻辑、价值逻辑和实践逻辑,这里面有理论问题,也有政策机制问题,相关的职教框架体系、数字化转型的布局、师生数字化能力的培养、多元主体的参与、学习场景的构建,等等,有大量的理论研究需要探讨,有大量转型促进机制需要研究。因此,我们需要研究开放教育数字化转型的理论及促进机制,针对开放教育数字化转型问题,挖掘数字化转型逻辑关系,深耕教育数字化转型的理论研究,探讨职业教育数字化转型的推进路径。

六、结 语

本文在剖析数字达尔文时代职教数字化转型的内涵与趋势基础之上,提出职教数字化转型的“三创”框架模型,总结职教数字化转型的实践样态,深入地阐释了职教数字化转型带来的新需求,进而探讨人工智能赋能职业教育数字化转型的发展机遇及行动建议。在国家实施教育数字化战略行动的背景下,本研究可为数字达尔文时代的职教数字化转型提供理论支撑和方法指导,推动职教数字化转型和智能升级,建立高质量职业教育系统,实现职业教育现代化。

[参考文献]

- [1] 徐兰,邓映峰.“三教”改革赋能职业教育高质量发展的路径研究——基于产业数字化转型背景[J].职教论坛,2022,38(7):52-58.
- [2] 徐晔.高等职业教育智能生态系统:内涵、结构与实践路径[J].中国远程教育,2021(7):18-24.
- [3] GOODWIN T. Digital darwinism: survival of the fittest in the age of business disruption[M].London: Kogan Page Publishers, 2018.
- [4] 祝智庭.教育数字化转型的内在逻辑与实践方略[J].中国教育信息化,2022,28(6):3-4.
- [5] 丁纯,李君扬.德国“工业4.0”:内容、动因与前景及其启示[J].德国研究,2014,29(4):49-66,126.
- [6] 吕建强,许艳丽.学习工厂:迈向工业4.0的技能人才培养新模式[J].电化教育研究,2021,42(7):106-113.
- [7] 顾小清,杜华,彭红超,祝智庭.智慧教育的理论框架、实践路径、发展脉络及未来图景[J].华东师范大学学报(教育科学版),2021,39(8):20-32.
- [8] 陈松云,何高大.新技术推动下的学习愿景和作用——2017《美国国家教育技术计划》及启示[J].远程教育杂志,2017,35(6):21-30.
- [9] 唐晓彤.俄罗斯职业教育数字化转型:背景、措施与启示[J].中国职业技术教育,2022(9):64-71.
- [10] 伍慧萍.德国职业教育的数字化转型:战略规划、项目布局与效果评估[J].外国教育研究,2021,48(4):76-88.
- [11] 韩锡斌,崔依冉,罗杨洋.职业院校数字校园的内涵、框架及要求——《职业院校数字校园规范》解读之一[J].中国职业技术教育,2020(34):5-9.
- [12] 武文彪,翁伟斌,张良.基于职业教育信息化“五位一体、虚实融合”学习场构建研究[J].职业技术教育,2022,43(5):66-70.
- [13] 张红.高职院校高水平专业群建设路径选择[J].中国高教研究,2019(6):105-108.
- [14] HUANG R, TLLI A, WANG H, et al. Emergence of the Online-Merge-Offline (OMO) learning wave in the Post-COVID-19 Era: a pilot study[J]. Sustainability, 2021, 13(6):3512(1-17).
- [15] 张涵.《智慧学习工场2020建设标准指引》填补国内空白[J].中国国情国力,2019(9):80.
- [16] 祝智庭,胡姣.教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇[J].电化教育研究,2022,43(1):5-15.
- [17] 祝智庭,郑浩,谢丽君,吴慧娜,吴永和.新基建赋能教育数字化转型的需求分析与行动建议[J].开放教育研究,2022,28(2):22-33.

- [18] 德国奥尔登堡大学开放教育研究中心 COER 团队.开放教育:一个有待进一步研究的领域[J].中国远程教育,2021(2):46-58,77.
- [19] 董丽丽,金慧,李卉萌,袁贺慧.后疫情时代的数字教育新图景:挑战、行动与思考——欧盟《数字教育行动计划(2021—2027年)》解读[J].远程教育杂志,2021,39(1):16-27.
- [20] 王佑镁,赵文竹,宛平,柳晨晨.应对数字社会挑战:数字智商及其在线教育体系[J].现代远程教育研究,2020,32(1):61-67,92.
- [21] 王萍,王陈欣,赵衢,高步步,金慧.数智时代高等教育发展的新趋势与新思考——《2022 地平线报告(教与学版)》之解读[J].远程教育杂志,2022,40(3):16-23.
- [22] 李锋,顾小清,程亮,廖艺东.教育数字化转型的政策逻辑、内驱动力与推进路径[J].开放教育研究,2022,28(4):93-101.

Digital Transformation of Vocational Education in the Digital Darwin Era: Opportunities of Development and Suggestions for Action

ZHU Zhiting¹, LI Ningyu², WANG Youmei³

(1.School of Open Learning and Education, East China Normal University, Shanghai 200062;
2.Research Center for Big Data and Smart Education, Wenzhou University, Wenzhou Zhejiang 325035;
3.Research Center for Digital Transformation of Vocational Education, Zhejiang Dongfang Polytechnic,
Wenzhou Zhejiang 325035)

[Abstract] In the digital Darwin era, the "artificial evolution" generated by the development of artificial intelligence has replaced the "natural evolution" of the survival of the fittest, and human wisdom will determine the appropriate direction of transformation. Digital transformation is an inevitable trend of future education and an important opportunity for the development of vocational education. Based on the analysis of the connotation and trend of the digital transformation of vocational education, this paper analyzes the new development opportunities brought about by the digital transformation of vocational education, constructs the "tri-innovation" framework model of digital integrated-innovation, digital connected-innovation and digital collaborated-innovation of the digital transformation of vocational education, and expounds five practical patterns of the digital transformation of vocational education, including the transformation from digital campus to smart campus, the digital transformation of vocational education specialty, the innovation of technology-enabled teaching model, the cultivation of practical talents by smart learning factory and the open and innovative construction of smart vocational education ecology. Finally, this paper puts forward seven corresponding action suggestions for the digital transformation of vocational education, with a view to providing theoretical support and methodological guidance for the digital transformation of vocational education.

[Keywords] Digital Darwin; Vocational Education; Digital Transformation; Action Suggestions