

智能时代人才需求与高职学生信息技术素养培养

黄慧婷, 庄榕霞

(北京师范大学 职业与成人教育研究所, 北京 100088)

摘要: 信息时代智能生产方式下, 高职学生应该具备何种信息技术素养是我国高职信息技术素养研究的主要问题。梳理国内外相关文献资料发现, 国内对高职学生信息技术素养研究关注较少, 但提出了培养高素质复合型技术技能人才的目标; 国外注重对信息技术素养框架和测试研究。在此基础上, 结合工作世界生产方式的变化给高职学生信息技术素养提出的挑战和要求, 提出我国高职学生信息技术素养培养内容应持续培养学生操作性技术技能素养和新兴技术共性基础知识, 突出职业特点, 熟知产业链和企业信息系统, 强调对学生计算思维、数字创新能力的培养。

关键词: 智能时代; 高职学生; 信息技术素养; 数字化

中图分类号: G710 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9290(2021)0016-0063-07

一、问题的提出

21世纪以来, 信息技术取得飞速发展, 深刻影响着工作世界的信息系统和工作任务以及工作方式等, 未来工作世界对劳动者的信息技术素养要求也在不断发生变化。自动化和数字经济背景下, 到2030年, 全球约有3%~14%的劳动力将需要转换职业类别, 其中, 中国有至多13%且劳动者要不断适应技术发展所带来的能力要求。^[1]《职业教育提质培优行动计划(2020—2023年)》提出, “推动信息技术与教育教学深度融合, 引导职业学校开展信息化全员培训, 提升学生利用网络信息技术和优质在线资源进行自主学习的能力”, 这是对学习者信息技术素养的期望和要求。高职学生是未来重要的劳动者, 具备相适配的信息技术素养

能在一定程度上帮助他们适应未来工作世界的要求。

二、高职学生信息技术素养现状

人工智能时代来袭, 各高职院校面临的实际问题就是相关专业毕业生无法满足企业对高端技能型人才的需求,^[2]主要体现在高职学生信息技术素养相对薄弱、培养内容没有“职”的特点两个方面。

(一) 高职学生信息技术素养相对薄弱

大数据时代, 社会对高职生的信息素养要求越来越高, 但目前高职生信息素养较低, 总体信息技术素养相对薄弱, 特别是在信息知识、信息交流等方面比较欠缺, 在信息的有效获取和信息的有效分析加工利用方面也不容乐观。^[3]顾永惠^[4]等对无锡市4所高职院校部分二年级学生开展研究, 发现该

收稿日期 2020-12-04

基金项目 北京市职业教育教学改革项目 中职学生数字化学习能力测评模型构建与应用研究 (项目编号 2018-032, 主持人: 庄榕霞)

作者简介: 黄慧婷(1996—), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为职业教育课程与教学; 庄榕霞(1972—), 博士, 副教授, 主要研究方向为智慧学习环境、职业教育课程与教学。

阶段高职生存在信息意识淡薄、信息能力不足以及信息道德不乐观等问题。

(二) 高职学生的信息技术素养缺乏“职”的特点

学术界对高职学生信息技术素养培养研究甚少,也尚未出台高职学生信息技术素养标准,导致高职学生信息技术素养培养缺乏统一的标准,一定程度上影响了人才培养质量。冀国强^[5]等从信息意识、信息获取、分析利用、鉴别、交流、伦理与道德等几个方面对部分高职学生信息技术素养进行网络调查。在中职领域,程骅^[6]提出通过高职高专医学生的实践能力、创新能力和终身学习能力的过程培养其信息技术素养。张心良^[7]从信息知识、信息能力、信息伦理、信息整合5个维度对中职学生信息技术素养展开测评。无论中职还是高职,信息技术素养测评和培养的内容都和普通高中和大学生无两样,没有体现出职教学生专属的“职”的特点。

三、智能时代对劳动者信息技术素养的要求

工业革命和智能制造系统的逐渐成熟,将数字技术渗透到工作世界中,劳动者对于数字技能的掌握以及熟练运用已成为当今就业市场求职中必备的要求,高职学生作为技能型人才的“技”也处于人工智能数字化改进的路上。^[8]智能时代下,劳动者必须是懂信息技术、能操作、能管理且具备创新能力和问题解决能力的高素质复合型技术技能人才,这与智能时代高职生人才培养要求相一致。因此智能时代对劳动者信息技术素养的要求对即将进入劳动力市场的高职生也适用。

(一) 信息技术操作能力仍是劳动者信息技术素养核心技能之一

随着信息技术的广泛应用所带来的工作环境和工作任务的变化,信息技术技能成为劳动者的核心素养之一。美国O*NET职业分析网络对多个职业的技术技能、知识、通用技能和能力等信息进行了详细的介绍与分析得出,掌握计算机办公软件和专业软件的使用、数据的获取与处理、基于数据的决策能力等已成为每个职业的基本要求。例如,O*NET职业分析网络对51-4051.00-金属精炼炉操作人员的职业描述中,技术技能要求劳动者会使用数据库用户界面和查询软件、库存管理软

件、电子表格软件等。^[9]

2018年OECD和IOL发布《未来工作中全球技能趋势、培训需求以及终身学习策略》(《Global skills Trends, Training Needs and Lifelong Learning Strategies for the Future of Work》)指出,未来工作中的正确技能组合应该包括较强的一般认知技能和基本的ICT技能等。^[10]《2019年技能展望在数字世界中发展》(OECD Skills Outlook 2019 Thriving In A Digital World)报告认为,员工需要基本数字化技能,同时,高水平的ICT技能在与新技术相关的职业中将变得越来越重要。^[11]

(二) 劳动者必须懂得利用信息技术解决问题

智能制造实现智能生产,劳动者需要具备在丰富的信息技术环境中解决问题的能力。在技术性职业岗位中一线操作工人不仅需读懂数据信息、操控高科技生产设备,还需能对系统和网络进行维护;管理层岗位需能灵活、熟悉、便捷操作机器与软件设备的制造系统,提高生产效率;研发岗位人员掌握软件技能对产品进行设计、分析、编程;服务岗位人员利用信息技术提供个性化高质量服务。非制造业和典型技术性职业岗位的会计人才也应具备数据处理与分析能力、较强的数字应用和信息管理能力。总之,智能时代职业岗位的高素质复合型人才应熟悉并懂得互联网的操作,有能力管理和解决智能系统数字化和制造过程自动化中产生的问题。

(三) 劳动者需要具备一定的数字创新能力

智能生产时代,劳动者的工作任务和工作角色发生改变,自身所具备的能力素养也随之变化。劳动力结构日益向“智能、创新和多元”的方向发展,劳动者需要在技术的支持下完成需要创造性的工作任务。创新实践素养、创新思维能力和技术创新能力逐渐成为人工智能时代高职学生核心素养之一。

习近平主席在国际人工智能与教育大会上指出,把握人工智能发展态势,培养大批具有创新能力和合作精神的人工智能高端人才是教育的重要使命。^[12]为培养出适应时代工作要求的劳动者,高职院校更为重要的是培养学生创新创造力、创新意识和能力等“软能力”的养成,培养出既有工程技术基础又有创新创业能力的人才。^[13]只有具备创新思维能

力才能不断满足人工智能时代的人才需求。

(四)劳动者必须熟悉并能对企业全产业链任务进行监督控制

智能制造下,劳动者在工作中承担计划工作过程计划的部分任务。因此,劳动者必须是熟悉所在产业链发展情况,懂信息化,熟悉企业信息化运营过程的智能制造服务人才。这意味着劳动者能构建智能制造企业信息化运营思路,清晰了解企业如何运营工厂,如何把控生产成本、监管产品质量、控制仓库库存。劳动者应能适应企业研发、设计、生产、制造、经营管理等全过程,推进企业全产业链的综合集成,促进企业智能化发展。例如,西门子公司开发PLM产品周期管理系统,面向社会和学校展开数字化的产品设计、生产规划、生产工程、物流管理和售后服务等全流程式培训。^[14]其目的也是为了让劳动者能够胜任从生产到售后整套工作流程中的不同任务,具备智能制造生产全流程应具有的知识能力与技能。从具体职业分析,汽修从业者应为汽车的生命全周期提供服务;^[15]城轨工作者应了解城轨运营整个流程,对整个城轨系统网络进行宏观控制从而成为整个工作流程的掌控者。^[16]

(五)计算思维成为劳动者必备核心素养之一

工业4.0背景下,对系统思维的需求增加,劳动者应是具有独立思维的高端人才,思维成为4.0时代最重要的人才品格之一。^[17]计算思维是当今数字化与信息化时代对人才的迫切需求,具备计算思维的人能应对人工智能对人类生活与社会结构产生的重要影响和冲击。^[18]

劳动者应具备计算思维能力已经成为共识,对劳动者的计算思维进行培养,能够帮助其提升分析和解决问题的能力,培养劳动者的计算思维能力成为教育的重要组成部分。劳动者在从事人机协作的工作时,计算思维更是必不可缺的。

四、世界范围内对劳动者信息技术素养的研究

(一)信息技术素养的构成

信息技术素养最早的研究源自美国1999年公布的《信息技术通晓》(Being Fluent with Information Technology)报告。该报告把信息技术素养分为基本技术素养和流利技术素养。前者是指“基本熟悉技术工具,如文字处理、电子邮件和网络浏

览器等”;后者则是“人们了解信息技术,并能广泛、创造性将其应用于工作和日常生活中,知道何时信息技术能帮助和促进用户解决问题”。

此后,各个机构和学者们对信息技术的构成有所丰富,信息技术素养不仅指技术层面,更是延伸到了计算思维、数字创新能力、对信息技术素养的态度等各个方面。信息技术素养也称“数字素养”或“数字技能”“数字智能”,信息技术素养最新最全的研究为2019年“数字智能联盟”(Coalition for Digital Intelligence,简称CDI)在第七届“全球教育和技能论坛”(Global Education and Skills Forum,简称GESF)上发布《2019年DQ全球标准报告》(DQ Global Standards Report 2019)。该报告提出了涵盖知识、技能、态度和价值观涉及的3个维度与8个领域的24种数字素养能力。^[19]

(二)信息技术素养内容的具体划分

国外对信息技术素养的研究较为成熟,信息技术素养的内涵颇为丰富。高职学生的信息技术素养中通用信息技术素养以此为主要参考来源。

1.信息技术操作技能仍是信息技术素养的重要组成部分

信息技术素养以信息技术技能为基础。从表1可以看出,所有组织和机构对信息技术素养的划分都将技能作为标准之一。例如,2018年欧盟发布的《以核心素养促进终生学习》(Key Competences for Lifelong Learning)用“数字技术”来泛指各种设施、设备和软件,用“数字能力”指代信息技术素养,技能方包括使用、获得、筛选、评估、创建、编程和共享数字内容的能力。^[20]2018年国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)的《数字技能工具包》和2020年联合国可持续发展目标4(SDG4)“优质教育”子目标指标4.4.1“掌握信息通信技术(ICT)技能的青年和成年人的比例,按技能类型分列”,都将数字技能从基础到高级分成三级水平衡量劳动者的信息技术素养,其中,高级技能主要指编程。^[21]除此之外,也包括对人工智能、机器人、虚拟和现实等一些新兴技术的了解。^[22]

2016年OECD发布了《国际成人能力评估调查》(The Programme for the International Assessment of Adult Competencies,PIAAC),也将工作所需的计

表1 各机构/组织对信息技术素养内容的划分

机构/组织	关键能力	划分标准		
欧盟	数字能力	基本知识	技能(创新、批判性思维)	态度
SDG4(4.4.1)	数字素养(创造信息能力)	基础技能	标准技能	高级技能(编程)
SDG(4.4.2)	数字素养	硬件软件基础	计算思维	与职业相关的能力
PIAAC	关键信息处理技能	计算机技能	技术丰富环境中的问题解决能力	
ICDL	数字技能	基本模块	办公应用模块	良好实践模块
PISA2021	ICT	数字素养(计算思维)	对待ICT态度和意愿	
ITU	——	基础技能	中级技能(创造内容的能力)	高级技能(数字创业)
DQ	数字能力	数字公民	数字创造力	数字竞争力
ICLS	信息技术素养	计算机使用	聚集信息	生产信息(创造信息)
澳大利亚	——	数字设备	企业信息系统与分析	数字通信(分享信息)
德国	专业媒介和IT能力	针对特定领域的操作能力	设计能力	算法能力

资料来源:根据相关发表的期刊、报告等刊物自行整理。

算机技能作为成年人在关键信息处理技能方面调查的重要指标。^[23]国际电脑使用执照(International Computer Driving Licence, ICDL)欧洲部分中“劳动力培训模块”将现代工作场所中所需的关键数字技能,分为基本技能和办公应用模块。^[24]

2. 计算思维和数字创新能力成为信息技术素养重要内容

数字创新能力成为信息技术素养重要内容。欧盟在《以核心素养促进终身学习》中,将数字内容创作和批判性思维作为数字能力的构成部分。技能方面,强调个体运用数字技术实现个人、社会或商业目标的创新活动。联合国可持续发展目标4(SDG4)子目标4.4.2,和2018年IEA国际计算机和信息素养研究(ICILS)报告测评框架将创造信息的能力作为数字素养内容之一。最新的DQ数字素养能力框架中,第二层次数字创造力(Digital Creativity)要求个体具有创造新知识、新技术和新内容,并将想法转化为现实的能力。最高层次数字竞争力(Digital Competitiveness)指个体能够在数字经济中,通过创业、就业、促进社会增长以及提升影响力等手段,解决全球挑战,进行创新以及创造新机遇的能力。^[25]

利用信息技术解决问题的能力 and 计算思维成为测评信息技术素养的明确指标。《国际成人能力评估调查》(PIAAC)主要测评部分重点关注了成人在技术丰富环境中的问题解决能力,即使用各种

技术解决问题并完成复杂任务的能力。2020年发布的PISA2021年ICT测试框架将在数字环境中以个人和协作方式解决问题以及计算思维作为重要指标。^[26]DigComp2.1中将“5.3创造性应用数字技术”和“5.5计算思维”纳入数字素养全球框架中,衡量各国数字素养发展水平。^[27]

3. 企业信息系统等与职业相关的特定工作领域信息技术素养能力被提及

2017年《为澳大利亚新兴的数字经济开发适当的劳动技能》(Developing appropriate workforce skills for Australia's emerging digital economy)报告研究了职业教育与培训在发展澳大利亚劳动力数字技能方面的作用。该报告强调将数字技能的数字思维方式(硬件、软件、信息、系统、安全和创新),企业信息系统和分析以及数字创新等。其中,企业信息系统指选择运用适当的技术、信息系统和程序完成工作场所的任务。^[28]2018年德国BIBB出版的《作为职业培训前提条件的媒介和IT能力—内容提要》(Medien- und IT-Kompetenz als Eingangsvoraussetzung für die berufliche Ausbildung – Synopse)中特定领域的操作技能要求员工能选择并使用特定职位的专用软件 and 应用程序。除此之外,还增添了对职业人员行为信息素养、设计能力、算法能力、实践信息能力等。^[29]

根据国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)的《数字技能工具包》中的数字技能分类,中级技能包括与工作相关的职能所需

的技能,具备中级数字技能的劳动者能够以更有意义和有益的方式使用数字技术,使个人能够以高效率工人的身份参与广泛数字任务,做好准备。^[30]联合国可持续发展目标4(SDG4)指标4.4.2建立的数字素养全球框架(Digital Literacy Global Framework)^[31],框架“6.与职业相关的能力”划分为“6.1在特定工作领域中操作专用数字技术”“6.2在特定工作领域中解释和处理数据、信息和数字内容”,为特定职业领域的信息技术素养做出了明确规定,更为贴切职业教育与培训,贴切职业人发展的需要。

五、对我国高职信息技术素养培养的启示

工作世界生产方式变革对劳动者信息技术素养的要求和世界范围内对公民信息技术素养的研究都对我国高职学生信息技术素养的培养有着借鉴和启示作用。新时代的职业教育应当将信息技术的掌握与运用纳入人才培养目标中,培养出具有信息化、数字化、智能化的高素质复合型、技能型人才。

(一)加强整体信息意识和观念的培养

加强信息意识和观念的培养,体现在高职学生应意识到信息技术不仅仅是计算机和网络,它还包括电视和广播以及新兴的智能移动通讯设备等。当下,高职学生务必了解工作世界中正在发生的信息技术革命,包括德国工业4.0,美国工业互联网等,从源头了解目前工作世界的工作方式和对数字技能的需求。高职学生也应了解数字技术如何支持交流、创造和创新,并意识到其机会、局限、影响和风险;了解发展中的数字技术的基本原理、机制和逻辑,并了解不同设备、软件和网络的基本功能和使用方法。应当对通过数字手段获得的信息和数据的有效性、可靠性和影响力进行审慎思考,并充分认识使用数字技术所涉及的法律和道德原则。

同时,加强高职学生信息安全和伦理问题的意识培养。随着工业4.0和产业变革推进,信息安全和伦理问题日益受到重视。与数百万个嵌入式传感器和通信设备相连的基于物联网的网络物理制造系统,会产生与数据使用增加相关的正常风险和更大的系统破坏风险,这也应是高职信息技术课程的重要教学内容。

(二)持续培养学生基础信息技术操作技能和新兴共性技术基础知识

总结各个组织和机构发布的信息技术素养报告,基础操作技能仍是高职学生信息技术素养的必备技能。主要指技能包括使用、获得、筛选、评估、创建、编程和共享数字内容的能力;管理和保护信息、内容、数据和数字身份,并能识别和有效使用软件、设备、人工智能或机器人等。考虑到地区发展不平衡因素,计算机基础课程依旧是我国高职院校必开课程,但也应根据地区需要进行调整。

作为数字时代、智能制造时代的劳动者,高职学生也应对数字时代的一些新兴共性技术有基础性的了解。世界经济论坛的报告指出,到2022年,大数据、App/基于网页的市场应用、物联网、机器学习和云计算将成为企业采用最多的前5项技术,^[32]这些技术应成为各专业学生共同的基础。除此之外,职业院校还应当逐步在所有制造类专业开设人工智能的基础课程,介绍人工智能技术及智能制造技术的基础知识,向其他专业学生提供人工智能应用类课程,使学生掌握在其他领域中应用人工智能工具的方法。^[33]通过这样的学习,学生能够在未来工作中加深对人工智能系统的理解,辩证地采纳智能化系统提出的决策意见,并且能够熟练操作和简单地维修人工智能设备与系统^[34]。

(三)大力培养高职学生数字创新能力和计算思维能力

数字时代高职学生应有意识地培养自身的创新能力、创造能力。高职院校应注重培养学生在信息技术丰富的环境中解决问题的能力、创造性地借助媒体和信息技术解决职业中所遇到的问题的能力。工业4.0中,约60%的职业,其构成活动中至少有1/3可以自动化,人机协作成为新型工作形式。^[35]高职学生要能适应和各种数字设备一起工作,而且要能适应工作要求不断发展变化的情况,这些都需要其具备运用计算机理论和方法构建模型,分析并解决问题的能力,即计算思维能力和数字创新能力。

(四)突出职业专业领域信息技术素养

在日益数字化的工作环境中,与企业信息系

统、安全性和流程以及系统创新有关的技能也应受到重视,院校在培养高职学生的信息技术素养时,应积极与数字化、自动化生产的要求适配,适应信息时代工作世界对劳动者的信息技术素养要求。高职学生信息技术核心素养包括就业能力的职业素养要素,是依托于学生的业务能力和解决实际问题的综合能力,针对职业岗位的需求,不同专业学生所需具备信息技术素养有所不同。^[36]

高职学生需掌握职业生涯所需要的信息素养,个体应该能够在特定工作领域中操作专用数字技术,解释和处理数据、信息和数字内容。不管是身处智能制造生产性岗位还是服务性岗位,作为职业人都应该了解产业和企业生产链全流程信息,并能够胜任不同生产环节的工作任务,培养学生系统化专业知识是提升高职学生专业领域的特定信息技术素养的基本要求的重要手段,因此,院校设计课程时,应从全产业链发展角度开展顶层设计。

六、结语

数字技术已经渗透到工作世界中,生产方式面临着数字化转型,劳动者需要具备能够适应这种变化的数字技能。高职学生的信息技术素养必然和其所学专业、今后所在职业领域有着密切关系,是一种特定职业领域的信息技术素养,既包括通用的信息技术素养,也有专业领域特定的信息技术素养。因此,在其培养过程中应结合实际情况开展公民必备的通用性的信息技术素养技能,同时突出职业人专业领域的信息技术素养的培养。

参考文献:

[1]McKinsey Global Institute. Jobs lost,jobs gained: workforce transitions in a time of automation[R/OL]. (2017- 12) [2020- 01- 06]. https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/public%20and%20social%20sector/our%20insights/what%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/mgi%20jobs%20lost-jobs%20gained_report_december%202017.pdf.

[2]刘允华,沈明,王丽娜.人工智能时代高职技能型人才培养模式创新与探索[J].青年与社会,2018(12):214-214.

[3][5]冀国强,陈国强,李晶.高职院校学生信息技术素养现状的调查与分析[J].职业时空,2015,11(8):103-105.

[4]顾永惠.高职生信息素养问题与对策研究——以无锡市四所高职院校为例[J].岳阳职业技术学院学报,2017,32(4):41-44+49.

[6]程骅.提高高职高专医学生信息技术素养的策略研究[J].数码世界,2019(9):228.

[7]张心良.中职旅游服务与管理专业学生信息技术素养测评研究[D].济南:山东师范大学,2020.

[8]白雨晴,高军.人工智能背景下高职院校学生核心素养的培养路径研究[J].西北成人教育学院学报,2020(1):41-44+59.

[9]Summary Report for:51- 4051.00- Metal-Refining Furnace Operators and Tenders[EB/OL]. [2019-12-23].<https://www.onetonline.org/link/summary/51-4051.00>.

[10]ILO and OECD for the G20 Employment Working Group. Global Skills Trends, Training Needs and Lifelong Learning Strategies for the Future of Work[R/OL].(2018-06-11)[2020-01-11]. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-dgreports/-inst/documents/publication/wcms_646038.pdf.

[11]OECD. OECD Skills Outlook 2019 Thriving In A Digital World[EB/OL].(2019- 05- 09) [2020- 01-06].https://read.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-outlook-2019_df80bc12-en#page2.

[12]习近平向国际人工智能与教育大会致贺信[EB/OL].(2019-05-16)[2020-10-28]. http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2019-05/16/c_1124502111.htm.

[13]罗丹羽,贺莉,张丽娟.人工智能对高职院校学生素质提升的影响分析[J].创新科技,2018,18(6):43-46.

[14]陈帆,叶志娟.德国工业4.0对高职院校人才培养的启示[J].文教资料,2017(8):114-115+195.

[15]郭家田,曹晔.论智能制造背景下高职院校汽车制造业卓越技术技能人才培养[J].教育与职业,2020(12):79-84.

[16]黄麟雅.工业4.0背景下高职城市轨道交通类专业人才培养模式研究[J].西部皮革,2018,40(21):28.

[17]汤瑞丽.工业4.0时代技术技能人才培养的对策研究[J].湖北成人教育学院学报,2015,21(6):22-25+38.

[18]王小宁.高职计算机基础课程计算思维培养研究[J].电脑知识与技术,2020,16(10):148-149.

[19]Yuhyun Park. DQ Global Standards Report 2019: Common Framework for Digital Literacy, Skills and Readiness[R]. DQ Institute,2019.

[20]Recommendations Council. Key Competences for Lifelong Learning (Text with EEA relevance) [EB/OL]. (2018-05-22) [2020-01-24]. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)).

[21]ITU. The ITU ICT SDG indicators[EB/OL]. [2020-01-14]. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/SDGs-ITU-ICT-indicators.aspx>.

[22]EUROPEAN COMMISSION. Proposal for a COUNCIL RECOMMENDATION on Key Competences for LifeLong Learning[EB/OL].(2018-01-17)[2019-12-27]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018SC0014&from=EN>.

[23]OECD.PIAAC[EB/OL].[2019-12-28]. <http://www.oecd.org/skills/piaac/>.

[24]ICDL Europe. ICDL for Europe[EB/OL]. [2019-12-18]. <https://icdleurope.org/policy-and-publications/icdl-for-europe/>.

[25]王旭燕.面向未来的全球数字素养与能力标准框架——基于《2019年DQ全球标准报告》的分析[J/OL].[2020-11-06].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/23.1331.g2.20200820.1600.005.html>.

[26]OECD. PISA 2021 ICT Framework[EB/OL]. (2019-04) [2019-12-27]. <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-ICT-framework.pdf>.

[27]CARRETERO GOMEZ Stephanie, VU-ORIKARI Riina, PUNIE Yves. DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with

eight proficiency levels and examples of use[R].Publications Office of the European Union,2017.

[28]GEKARA V, MOLLA A, SNELL D, et al. Developing appropriate workforce skills for Australia's emerging digital economy: working paper[EB/OL]. (2017-09-20)[2019-12-27]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED577567.pdf>.

[29]HÄRTEL M, AVERBECK I, BRÜGGE-MANN M, et al. Medien-und IT-Kompetenz als Eingangsvoraussetzung für die berufliche Ausbildung-Synopse[EB/OL]. Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn,2018. [2019-12-18].<https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/9223>.

[30]ITU.数字技能工具包[EB/OL]. [2020-01-12].https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Documents/Digital-Skills-Toolkit_Chinese.pdf.

[31]LAW N, WOO D, de la TORRE J, et al. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2[EB/OL].(2018-06) [2020-01-02].<http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>.

[32]WORLD ECONOMIC FORUM.The Future of Jobs Report 2018 Centre for the New Economy and Society[EB/OL].(2018-09-17) [2020-01-23].<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>.

[33]闫志明.教育人工智能(EAI)的内涵、关键技术与应用趋势[J].远程教育杂志,2017(1):27,32-33.

[34]徐坚.人工智能对制造业的挑战:职业教育的视角[J].当代职业教育,2017(4):4-10.

[35]MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Technology, jobs, and the future of work[EB/OL]. (2017-01) [2019-12-22]. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/technology-jobs-and-the-future-of-work>.

[36]孙智勇.浅谈如何培养中职学生信息技术的核心素养[J].现代信息科技,2019,3(7):170-171+174.