

DOI:10.3969/j.issn.1672-7991.2021.03.006

基于区块链技术的职业教育发展:应然与对策

方 宝,李少丽

(广西中医药大学 外语部,广西 南宁 530200)

摘 要:在论述区块链技术的特征与优势,并对其应用于教育领域的一些国外案例进行述介的基础上,探讨了区块链技术给职业教育的课程改革、技能培养、教育合作、学业评价等方面带来的可能变革。同时提出,为更好地推进区块链技术在职业教育中的应用,充分发挥其创新优势,职业教育体系应积极重塑学生学习的时间和空间,努力提升教师信息化素养和能力;同时政府应加快推进“区块链+职业教育”的基础研究及商用平台创建,并加大对平台建设的投入与扶持。

关键词:区块链技术;职业教育改革;应然趋势;应对策略

中图分类号:G710 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7991(2021)03-0034-10

On Vocational Education Development Based on Blockchain Technology:Rational Evolution and Countermeasures

Fang Bao, Li Shaoli

(Foreign Language Department, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi 530200, China)

Abstract: Based on the discussion of features and advantages of blockchain technology and the introduction of some foreign cases of implication of blockchain technology in education, the possible reforms that may be brought about by blockchain technology in curriculum innovation, skill training, education cooperation, performance evaluation of vocational education were analyzed. In order to better apply the blockchain technology in vocational education and exert its innovative advantages, vocational education system should improve students' studying time and space, as well as teachers' competence of informationization. The government should accelerate the basic research and support the construction of commercialized platform of "blockchain + vocational education".

Key words: blockchain technology; reform of vocational education; trend of rational evolution; countermeasures

推进职业教育现代化是实现教育体系现代化的必然要求。2019 年 2 月,国务院印发的《国家职业教育改革实施方案》提出,经过 5~10 年的努力,大幅提升新时代职业教育现代化水平,并明确提出加快职业教育国家“学分银行”建设等信息化发展要求^[1]。为此,从 2019 年开始,职业教育体系开始积极探索和推动建立职业教育个人学习账号工作,同时有序开展个人职业技能证书和学历证书的认定工作,力求实现职业教育学习过程和成果的可追溯性、可查询性和可转换性,进而为个人职业教育的终身可持续发展拓宽途径。当前,大数据、云计算、人工智能、区块链等新一轮技术革命的成果及其所带来的数字经济正日益融入与影响着人们的生活和生活方式。特别是被誉为第二代互联网的区块链技术,更是有望成为全球

技术创新和模式创新的“策源地”^[2]。2016 年印发的《“十三五”国家信息化规划》将区块链列入国家信息化规划,并将其定位为战略性前沿技术之一^[3]。2019 年,在中共中央政治局第十八次集体学习时,习近平总书记强调,要加快区块链技术的自主创新研究,并推动区块链技术在教育等领域的应用。区块链技术所具有的去中心化、共识机制、高度信任、不可篡改等技术特征和优势,使其可以为进一步解决传统教育信息化发展所面临的问题提供技术支持。从我国的现状来看,区块链技术已经由零星的试点逐渐扩展到计算机、金融等诸多行业领域。从发展趋势分析,“区块链+教育”是教育信息化的必然要求和应有之义,但是目前区块链技术应用于教育领域的探索仍处于起步阶段。那么当前,区块链技术在教育

收稿日期:2021-04-22;修回日期:2021-05-29

作者简介:方 宝(1981-),男,广西南宁市人,副教授,博士,硕士研究生导师,主要从事高等教育学、教育经济与管理研究。

中的已有应用主要体现在哪些方面,区块链技术应用于职业教育将会带来哪些优势和变革,职业教育体系如何更好地应对这一技术革命所带来的可能变化。本文主要围绕这几方面的问题进行探讨,冀望能进一步推进“区块链+教育”的技术创新红利更好地转化为职业教育信息化发展的助力。

一、区块链技术概述

区块链是数字化技术最新发展的代表性成果,被认为是新科技革命中的一项“颠覆性”技术,其与量子信息、物联网和人工智能等科技一起,正引领着“第四次工业革命”的发展。全球知名的麦肯锡咨询公司认为,区块链技术是继蒸汽机、电力、信息和互联网科技之后,最有潜力触发第五轮颠覆性革命浪潮的核心技术^[4]。区块链技术的诞生和发展引发了生产力和生产关系的巨大变革,并进一步推动生产方式日益朝着信息化、智能化方向发展。

(一)区块链概念的定义

区块链概念起源于比特币。人们对区块链的最初认识主要源于日裔美国人中本聪所写的《比特币:一种点对点的电子现金系统》一文。简单而言,区块链是一种新的计算机技术应用模式,其旨在通过对传统数据的单一机构集中存储、单向传输模式进行革新,进而实现数据的分布式存储、点对点加密传输;同时其通过对不同数据进行区块化管理,以及对数据的读取和传输加盖时间戳的方式,来组成新的结构链。根据中国信通院《区块链白皮书》(2019年)一书中的最新定义,区块链是一种由多方共同维护,使用密码学保证传输和访问安全,能够实现数据一致存储、难以篡改、防止抵赖的记账技术,也被称为分布式账本技术(Distributed Ledger Technology)。典型的区块链以块—链结构存储数据^[5]。区块链的具体存在方式各有不同,其基本架构包括基础组件、账本技术、智能合约、共识机制、操作运维和系统管理等模块。因此,区块链是一种技术集成创新,其核心部分包括共识机制、非对称加密和分布式数据存储。

(二)区块链技术的特征与优势

区块链是一种分布式数据库管理技术,其提供一种在不可信网络中进行信息与价值传递交换的可信通道。从技术上分析,相比于传统信息技术,区块链具有时间戳、分布式存储、非对称加密、智能合约、共识机制等核心特征,并从而使其具有

防篡改、透明可信、可追溯、保障隐私与安全可靠等几大优势^[6]。

1. 时间戳

时间戳是“区块”+“链”所形成的效果。计算机将信息数据化,并根据不同的数据类型进行打包形成区块,同时按照时间顺序进行链接,进而形成区块链。这样的设计使得每一个区块的信息形成具有时间节点上的唯一性,保障其上面所具有的信息都是在上一个区块形成之后和该区块创立之前的数据信息。同时,通过区块打包生成的时间进行有序链接,可以保障数据信息的完整性、可追溯性、可验证性和不可篡改性,从而确保了数据信息的真实性和条理性。

2. 分布式存储

分布式存储是区块链形成“去中心化”特性的核心和关键。与传统的以中心节点为唯一信息存储机构所不同的是,区块链将信息的存储分布到各个相关联的节点,使得每个节点都保有所有信息的“副本”,从而确保所有上链的信息都可以进行溯源,保障信息的真实性和可溯源性^[7]⁴⁴。此外,更为重要的是,这种存储方式保障了信息的安全性和独立性,可以有效避免信息因受到第三方的干扰而被篡改、删除或变更。因为在分布式存储的情况下,任一节点的信息发生变动,其他节点都可以对其真伪性进行验证,从而使信息的变动受到多方制约。因此,任一个人要对打包形成区块后的数据进行删改,就必须控制51%以上的所有关联节点,而这在实际中难以企及,这就有效保障了区块信息的安全性和稳定性。

3. 非对称加密

采用非对称加密算法是区块链保障数据信息在存储和传输过程中不被窃取和泄露的一个技术设计。非对称加密算法在信息加密的过程中会生成两个密钥,即公开密钥和私有密钥^[7]⁴⁴。公开密钥用于信息加密传输,私有密钥则用于对接收到的信息进行解密,并由指定用户进行保管。传输过程中的信息,如果采用了公开密钥进行加密,其他接收到该信息的节点也无法进行查看,因为查看信息需要输入相应的私有密钥。而且这一过程是不可逆的,这就极大地提高了信息传输的安全性。同时,在信息传输过程中,不同节点的参与人可以采取对隐私信息进行加密,对其他信息设置对外开放的方式,来提高整个体系的开放性和透明性。

4. 智能合约

智能合约是建立在可信数据的基础上,所有系统参与者必须共同遵守的程序规则。该程序规则由系统使用者按要求自行编写,并将其部署到相应的区块链上。当规则预设的响应条件被激发时,系统便会自动运行相关操作;当响应条件没有被激发时,不能人为地强制执行相关操作。这就保障了规则运行的独立性和可信性,使规则的运作免于人为干预和操控。区块链的智能合约技术可以在前期对系统中各利益相关者的职能进行分配,并对其权限进行统筹划分,从而达到各相关者利益一致、协调合作、凝心聚力的目的,并最终形成真正的利益共同体。

5. 共识机制

共识机制是区块链技术的灵魂,也是区块链技术的核心^{[7]45}。与传统的信息化系统不同,区块链系统没有中心化机构,其在进行信息传输等操作时,需要一个共识机制来解决和保证每一操作在各自相关节点上的一致性和正确性。共识机制的存在保障了系统中的所有节点都具有相应的完整信息账本,不同节点之间不需要增加额外的信息便可达成共识,可以较好地保障区块链的正常、安全运转。此外,通过共识机制,区块链系统可以实现自运转。其主要通过对提供资源、维护系统运转的节点进行奖励,并对蓄意进行破坏的节点进行处罚的方式来实现。区块链的这种共识机制使其在不依靠中心化组织的情况下,依然可以大规模高效协作完成运转,并具有较强的独立性。

二、区块链技术应用于教育领域的现实案例

当前,区块链技术应用于教育领域并不仅仅停留于理论论证与设想层面,已经具有了较多尝试与实践,并取得了良好成效。在这一方面,国外已经率先进行了大量研究,从平台创建、项目创建到大学创建的成功实践经验可以为我国“区块链+职业教育”的改革与发展提供重要借鉴与参考,并为破解我国职业教育现代化、信息化发展面临的一些困境提供技术思路与现实启发。

(一)平台创建:基于区块链技术的证书认证与学籍记录平台

区块链技术所具有的防篡改、可追溯性和开放性等优势,使其成为了学生学习记录和证书认证的优质工具,而基于区块链技术的学习记录

与证书认证服务也是区块链技术较早地应用于教育领域的重要尝试。塞浦路斯最大的私立大学尼科西亚大学就是最早将区块链技术应用于课程管理的机构。该大学是第一所提供加密货币课程和接受比特币学费支付的大学,也是全球第一所开设区块链完整学术学位(数字货币在线硕士学位)的大学^[8],无愧于将区块链技术应用于教育领域的开拓者称号。2014年,尼科西亚大学首次使用区块链加密技术颁发《数字货币入门》MOOC课程证书。迄今为止,该课程已吸引了来自80个国家的学生。区块链证书颁发的程序及其主要构成如下:一是创建包含一般证书信息的数字PDF文件;二是将证书颁发机构的私有密钥签名附加在证书上;三是生产文档加密字符串(哈希值),以用于证书内容的验证;四是颁发机构再次使用私有密钥创建证书记录区块链,从而完成了证书颁发与记录过程。证书颁发后,用户随时可以通过区块链验证其真伪性,而不再需要发证机构出示证明。此外,较早应用区块链颁发证书的高校还有麻省理工学院。麻省理工学院的媒体实验室研究团队与“学习机”软件公司合作,研发了基于区块链的数字证书Blockcerts系统。目前,该证书认证系统同时被尼科西亚大学、伯明翰大学等院校使用^[9]。类似的案例还包括新加坡政府使用Open Certs平台,为其国内的18家教育机构毕业生提供区块链数字证书等^{[10]53}。

在学习记录方面,区块链为学生提供了去中心化、安全、可永久存储的学习信息载体和技术支持,从而使终身学习变得更为可行。比如,2017年,索尼全球教育公司研发了一个专门将区块链技术应用于教育信息记录的系统,并将其应用于第五届全球数学挑战赛的成绩记录与存储^[11]。在此基础上,索尼全球教育公司与富士通研究所合作,研发了有关日语课程学习信息记录的Fisdome平台,以用于存储学生的考试成绩、会话能力、学习时间、学习课程、证书数据等信息^[12]。此外,英国开放大学的知识媒体研究所应用区块链技术研发出“微认证”技术,用以记录学生慕课学习的过程;美国亚利桑那州立大学与多家公司合作,创建了一个基于区块链的学生数据网络,用以追溯转校生的学习记录;相关的案例还包括马耳他政府与“学习机”软件公司合作研发的区块链教育记录存储系统^{[10]54}。此外,利用区块链技术搭建学习平台,进而实现学习资源共享、学生信息

管理以及个性化发展等功用的机构还包括来自美国、法国、新西兰、日本、加拿大、瑞士、马来西亚、俄罗斯、新加坡等国家的多所大学^[13]。在我国,第一个大数据教育区块链测试区——京津冀大数据教育区块链测试区,也于2018年成立^[14];清华大学的X-lab联合多个院系的专家筹建了“青藤链盟”^[15],期待通过区块链技术实现更多的教育创新。这些富有开创性的探索与实践,不仅节约了学校教学管理成本,提升了学业认证成效,而且还最大程度地杜绝了学历造假,为教育规范与公平营造良好的环境。

(二)项目创建:基于区块链技术的专业学习与就业项目

应用区块链技术创建专业学习项目的典型案例是巴塞罗那大学的EDUBLOCS项目。与一般的课程学习记录与证书认证所不同的是,学习项目除了完整地记录学生的学习过程以外,还利用区块链技术提供相关的教学管理与教学评估,并聘请相关教师参与项目学习的过程。巴塞罗那大学的EDUBLOCS项目由巴塞罗那大学教育研究会开发,其根本目的是实现对学生的个性化教学管理,并主要通过五大步骤和技术路径来实现该目标:一是将项目划分为5大学习区块,分别是小组讨论、技能运用、会议互动、个人展示与论文撰写区块。每一位学习者至少要完成每个区块中的一项活动。二是通过调查与分析,推测出学生的学习需求、基础与兴趣。三是学习者与导师共同商定学习活动或过程,导师根据学生的需求补充相应的课程资料或学习资源。四是辅导员通过“技术强化评估”程序,对学员的学习活动进行监督和评估,并将评价结果等相关信息上传至区块链。任何参与者都可以查询这些相关信息。五是学生参与项目学习过程的相关数据主要通过项目区块链成绩册EGB(Edublocs Grade Book)进行永久性存储和验证,其数据信息也可以对外传输^[16]⁵⁹。由此,EDUBLOCS项目不仅完成了一般的学习结果与证书存储工作,而且还较大幅度地参与了学生的学习过程,实现了对学生学习过程的指导、监督与评估。这是一种从注重终结性成果到关注过程性进步的变化过程,对学生评价与学习过程的记录也更为详尽与科学。

基于区块链技术的另一典型项目创建是与就业相关联的项目。其中成立于2017年的DISCIPLINA项目就是其中之一。该项目的中心办公室

设在俄罗斯圣彼得堡,同时在美国和爱沙尼亚设有分理处。该项目的主要目标是通过区块链的技术优势解决劳动力市场中人力资本供需双方信息不对等的问题^[16]⁶⁰,主要通过区块链教育系统中的师生互动、教师对学生的评价以及学生多种形式的学业表现展示等方式,为用人单位提供毕业生的真实、有效信息,使用用人单位可以从候选学生的相关区块链信息中筛选到符合需求的人才。与就业相关的另一个相似项目是美国高考ACT基金会和未來教育研究所(IETF)提出的Learning Is Earning计划^[17],其设立的目的是使学校的人才培养与企业的人才需求相匹配。该项目将企业所需要的人才在系统中进行发布,并通过测试等方式找到相匹配的学生,进而通过各种奖励鼓励学生参与项目学习,完成项目学习任务的学生则可以从中赚取一定费用。就业项目的设立,一方面可以更好地实现人才评价的客观性和全面性,为企业提供更精准、适配的人才供给信息;另一方面,将教育与企业的人才需求相关联,可以更好地推动学校的人才培养、人才标准与企业的人才需求趋向一致。

(三)大学创建:基于区块链技术的数字大学及其教学管理

随着区块链技术应用于教育领域的日益成熟,人们已经不满足于区块链教育平台和项目的创设,更期待一所完整的区块链大学的诞生。2018年,在牛津大学多名学者的共同努力和推动下,世界上第一所基于区块链技术的大学——沃尔夫大学成立。沃尔夫大学没有形式上的实体校园,主要支持和采取线上教学方式,但也支持线下教学^[18]。沃尔夫大学创立的初衷是为了更好地解决欧洲高等教育成本偏高,且优质的高等教育资源相对匮乏等问题。因地理位置、高额学费等问题,不少欧洲学生难以享受到优质的高等教育资源。此外,传统的大学管理需要消耗大量的经费来雇佣管理人员,这进一步增加了办学经费,并进而导致学费的激增。为减少管理费用,沃尔夫大学通过平台构建将学生、教师与教学管理联结于一个区块链系统中,并通过智能合约等功能,在系统中自动生成学生、教育机构等不同角色,同时通过共识机制实现对学生学习和教师教学过程的记录与管理。通过不断地优化和减少管理流程,沃尔夫大学大幅度减少了管理成本,并打造出一所几近自行运转的大学。在沃尔夫大学系统中,

任何一位有资质的教师都可以发布自己的认证学位,并具体实施教学。而整个教育过程中的课程设置、教学管理、学费支付、学业成绩、能力评估、学位证书等相关信息都被完整地记录在相应区块链中。因此,其教育教学过程真实可信、可以随时追溯和查证。

沃尔夫大学的主要优势在于教学管理方面,期待的最终目标是整个大学实现自动化运转,实现零行政管理人员涉入。目前,这一目标尚未实现,但其所需要聘请的管理人员已经非常之少。数字大学得以自动运转的一个重要基础就是区块链的智能合约技术。从理论上分析,智能合约是以数字形式定义的承诺,以及参与方如何履行相关承诺的一系列协议;在协议规定的相关条件得以满足的条件下,计算机系统将自动执行相应程序,以促成参与方履行相应权利和完成相应义务^[19]。智能合约技术的存在使得沃尔夫大学的诸多事项主要由系统自行运行和完成,但对于一些重大决策,则采取教师投票决定的方式。只要参与投票的教师超过总体的40%,智能合约将自动开启投票程序,并通过投票结果来实施下一步行动。除此以外,在具体的教学管理过程中,区块链的智能合约和共识机制也发挥着重要作用。比如,沃尔夫的 Ambrose 学院规定,在本科学习过程中老师与学生可以有144次的面见辅导机会。每次会面,教师与学生针对某一专题的相关内容或作业进行探讨和交流,讨论的具体内容都被详细记录在区块链中。教师完成一定量的教学任务后,系统会从收取的学费中自动转付相应部分给教师。如果教师在教学过程中出现过错或失误,就会被扣除或罚没一定的报酬,并将之退还学生或拨付给学校。学生完成规定的学习任务,并通过考核后,就可以自动获得相应学分^[20]。随着区块链大学课程教学的真实性和有效性日益得到保障,越来越多的大学认可通过区块链大学学习而取得的学分。比如,2017年,美国波士顿大学、瑞士联邦理工学院、澳大利亚国立大学、加拿大英属哥伦比亚大学、荷兰代尔夫特理工大学等多所来自不同国家的高校联合签署了一份基于区块链技术的资源共享协议,承诺对搭载区块链技术的教学资源予以互认和共享^{[10]53}。

三、区块链技术给职业教育带来的可能变革及其意义

从现状来看,虽然“区块链+教育”的发展已

经具有了较多的理论探索与实践案例,但总体上区块链在教育领域中的应用仍处于探索阶段,尚存诸多不成熟之处。随着区块链技术的日益进步,同时在与教育大数据、人工智能、云计算等技术的交互发展过程中,“区块链+职业教育”的技术创新定然会从课程改革、技能培养、教育合作、学业评价等方面给职业教育带来多种变革,进而推动职业教育理念、模式与方式的进一步发展与优化。

(一)课程改革:非结构化课程的重要性将日益彰显

结构化课程一般是指围绕特定的培养目标,根据一定的原则将学科专业知识与教学内容转化成固定的课程体系,并纳入学校教学计划的课程。非结构化课程主要是指与专业教育或学校教育相关,但没有具体纳入学校教学计划中的课程,包括第二课堂活动、课外自主学习活动等。结构化课程可以使学生在较短时间内获得与所学专业领域高度相关的知识与技能,也是学校给学生颁发学历证书的主要依据。因此,传统意义上的职业教育更多的是结构化课程教育,非结构化课程在其中所占的比例非常低。尽管如此,非结构化课程的重要性仍不可忽视,不仅是结构化课程的重要补充,更是学生实现个性化教育的一种重要途径。对此,哈佛大学前校长博克曾指出“课外活动与学术活动具有同等的价值”“学生在课堂里所学的知识往往会影响到他们的课余生活,而后者也会反过来促进学生的学习”^[21]。随着非结构化课程重要性的日益显现,以及大量的课程资源通过互联网免费供给,一些发达国家的职业教育越来越重视非结构化课程建设。美国新媒体联盟2015年发布的《地平线报告》首次提到了“混合正式学习与非正式学习”(Blending Formal and Informal Learning)概念^[22],该报告认为,基于社交媒体、网络学习平台和其他资源的非正式学习日益普遍,而正式学习与非正式学习的结合可以有效营造一种激发创新能力的教育环境。因此,推崇将非结构化课程纳入结构化课程的学习中。当前,世界各大慕课平台或学习平台的发展与盛行,及其提供的大量微证书(Microcredentials)与学位课程学习(Degrees),为非结构化课程发展提供了良好环境和条件。纵然如此,非结构化课程由于管理、评价等方面的困难,往往没有得到有效重视。

随着大量在线课程的出现以及区块链技术的进一步发展及其与教育技术的融合,非结构化课程的管理、认定与评价将日益变得可行、科学与便捷。基于区块链技术的非结构化课程将日益得以纳入学生的专业教育中,并较大幅度地改变传统职业教育的模式,出现非结构化课程与结构化课程同时存在,并日益得到重视的局面。一方面学生通过结构化课程学习获得特定领域的专业知识与学历证书;另一方面学生在此基础上根据自己的兴趣爱好,以及未来工作岗位的需求,选学大量的在线课程或修学个性化学习项目,并获得来自区块链数字证书、学程记录等方面的权威能力认证,从而具有了个人学业或职业能力认可机制的保障。在这样的背景下,随着非结构化课程管理的日益完善,学生在接受职业教育时的第一专业选择或许不再那么重要,传统的多学历制度、主辅修制度、转专业制度可能变得不再那么备受关注。而企业用人单位也将更多地根据学生的学程记录与学业表现,而非仅仅通过其毕业证上的专业符号,来选聘毕业生。这反过来也将进一步倒逼职业教育课程设置的改革,使其倍加重视非结构化课程建设。

(二) 技能培养:“一专多能”的职业教育改革将更为可行

职业技能认证是职业教育的一个重要组成部分,获得相关职业技能证书也是学生选择职业教育的主要目标之一。当前,我国的职业技能认证主要采取的是“政府主导下的相关企业、机构或行业组织认证为主”的认证模式,即学生的职业技能认证以政府所认可或委派的认证机构为唯一权威中心,实行模式化、标准化认证。这是一种中心化、单一性、自上而下的认证方式。在这一认证方式或评价体系中,其他社会主体的参与性相对有限,导致的问题是职业技能的认证方式、评价指标往往缺乏全面性、时代性与创新性,从而难以获得行业领域各利益相关群体的共同认可。同时,这种大一统的职业技能认证,往往难以覆盖到种类繁多的各个具体行业。由于缺乏相应的技能认证,一些专业教育所需的职业技能只能选择相近行业进行技能认证,但两者在实际工作中的技能需求差异往往非常大。此外,这种认证方式使得职业技能的认证工作相对繁琐,需要耗费大量的人力、财力,也进一步阻碍了学生进行多样化技能认证的积极性。这与当前国家所提倡的“一专多

能”的职业教育理念不相适应。为更好地推进职业教育改革,提高职业教育应对人才需求变化的适应能力,2019年发布的《国家职业教育改革实施方案》明确提出了“1+X”证书制度,要求学生在完成学历教育的基础上,进一步获取相关领域的一种或多种职业技能证书。“1+X”的证书制度是职业教育人才培养的进一步改革与创新,是实现学生学习成果与职业能力多途径认可的一种方式,也是鼓励学生加强自我学习、拓展多方面职业技能的一种手段。

当然这个改革也是一个庞杂的系统性工程,不仅涉及人才培养方式与办学形态的创新,更关涉职业技能证书体系完善与职业教育内容的重构等方面^[23]。而职业技能证书制度的完善是其中的关键环节。职业技能证书从本质上而言,就是对学生学习成果的认定、交换、积累等方面的数据进行完善,并给予权威性认证的凭证。因此其不仅要求具有合理的技能指标设计,而且要求认证过程公开透明,认证结果得到利益相关群体的共同认可,具有良好的公信力和权威性。同时,从简化认证方式的视角考虑,更倾向于多中心、自动化认证的实施方式,这是传统认证方式所难以实现的。当前,区块链技术的应用可以为这一目标的实现提供重要技术支持。基于区块链技术的职业教育学历证书与各类职业技能证书认证平台构建,可以根据不同行业技能证书的要求,同时在认证机构与各利益相关者共同商讨而形成相关条件与认证规范的基础上,通过区块链平台的智能合约与共识机制模块设置相应的认证响应程序,使符合条件的学生自行登录平台进行自我认证。认证系统将综合学生的学习记录、学业成绩与其他相关数据给予其认证结果进行判定,而不仅仅依赖现场技能操作或一次性测试的结果进行能力判断。同时平台根据认证结果,自动给合格者发送区块链证书,进而实现认证的自动化或半自动化。这种基于区块链技术平台的职业技能认证,具有去中心化、权威性、便利性和科学性的特点,且认证过程与结果可以实现永久性存储,并具有不可删改性与可追溯性。这为促进“一专多能”职业技能人才培养提供更多可行性。

(三) 教育合作:用人企业深度参与职业教育具有更多可能

职业教育的人才培养与企业、行业的人才需求密切相关,以企业或岗位需求为中心进行人才

培养也是职业教育的应有之义。这其中包括两个层面的意思,一是职业院校的人才培养规格与企业相关岗位对人才技能的要求要相一致;二是职业院校的人才培养规模与企业或劳动力市场对不同专业技能人才的数量需求要相一致。这要求职业院校的人才培养以就业需求为导向,充分咨询与尊重用人企业的意见,同时应尽可能地让企业参与或融入职业院校的人才培养过程中。当前,随着产业技术更新换代的加快,企业对人才技能的需求也在不断的调整与发展;同时,科技的发展也促进了新行业的诞生,新职业、新岗位层出不穷,这些都对职业教育的技能人才培养提出了新的要求和标准。因此,密切与企业用人单位的联系,提升企业、行业组织在职业教育人才培养中的参与度日益迫切。2019年发布的《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》要求,职业院校人才培养方案的制订应进行充分的调研与规划。然而,在现实中,由于校企双方在人才需求、信息沟通、课程标准等方面缺乏充分的交流,职业院校的人才培养与产业需求不相匹配的情况时有发生。而要较好地解决这一问题,根本要求就是加强校企双方的信息联通。在这方面,区块链技术所具有的信息公开透明、实时共享、加密传输等特征,有望为实现这一突破提供技术支持。

通过基于区块链技术构建的校企合作平台,学校、企业、行业组织多方可以同时将人才供需状况、需求规格等信息上传平台,并提出各自的意见与建议。这种方式有助于解决中小企业用人单位在人才培养方面缺乏话语权、难以参与人才培养过程等问题。此外,通过有效沟通,可以提高职业院校人才培养的针对性与前瞻性,又能够缩短学校随人才需求改变而进行人才培养调整的响应时间,还能为学生了解行业的人才需求提供充分信息,以利于他们进行自我学习调整。这主要源于基于区块链技术的校企合作平台,具有信息真实有效、动态性更新、公开透明等特点。平台的所有利益相关群体,包括政府、学校、企业、学生等,都可以在区块链共识机制与智能合约的赋权与约束下,进行相对应信息的查阅、上传等操作。企业在平台上所提供的岗位空缺信息、人才需求信息、人才需求标准等数据,可以为学校的人才规模设定、人才培养方向明确提供重要参考,从而为地方企业深度参与本地职业教育人才培养提供更多可能。

(四)学业评价:人才培养规格与岗位能力需求更具适配性

与普通教育相比,职业教育学生群体的构成更为复杂多样。职业院校的在学人员除了应届毕业生以外,还包括数量较大的社会无业人员、下岗职工、退伍军人、新型职业农民等。这些人的经历比较复杂,相关资料的流动相对频繁,对这些人的教育背景、职业技能进行记录与认定,是一大难题。而将区块链技术应用与个人职业教育的档案记录与存储,就可以较好地解决这一问题。区块链信息的开放性、可追溯性与不可篡改性等特点,可以有效实现对所有学生的相关信息完整、准确、长久记录与存储,进而可以对学生各方面情况进行适时评估,并有效防止学生的学历、技能证书与教育信息造假或产生疏漏等问题。此外,职业教育评价具有复杂性与多样性,其评价结果是否科学、客观,主要取决于评价指标的设置是否科学、评价主体的选择是否多样以及评价所依据的信息是否充分。而在职业教育评价上,依托区块链,并辅之以必要的大数据和云计算等信息技术,可以较好地实现评价主体(包括学校、教师、学生、家长、企业等)的多样性、评价指标的多元性(通过多主体提供的海量、真实、广泛、多样数据支撑评价结果)、评价时间的连续性,从而可以实现科学、精准评价。这种评价脱离了主要依靠终结性测试与等级证书对学生综合能力进行评估的传统惯性,而相比之下,学生的学业构成、学习过程以及多主体的评价更为企业所看重。此外,这种评价还具有诊断性功能,可以形成“评价—反馈—改进—评价”机制,推进教育“自我纠正系统”的形成^[24]。

评价精准性和科学性的提升,其反过来也必然会进一步提高企业岗位能力需求与人才培养规格之间的适配性。麦可思公司的相关调研数据显示,由于信息不对称,致使我国存在大量的企业缺人、求职者缺工作的怪圈^[25]。导致这一问题的重要根源在于求职者和职业院校与企业之间的信息沟通不够充分。区块链技术可以为这一问题解决提供重要助力。通过基于区块链技术的校企合作平台的人才供需交流模块,职业院校可以在平台上发布毕业生的相关信息,从而为企业的人才选聘提供诸多便利,使企业用人单位可以通过人才搜索功能和数据公开算法挑选合适的岗位候选人。此外,学生也可以通过平台发布自身的相关

求职信息,或直接向相关企业推送自己在区块链上的学业信息,获得企业面试和聘用的机会。企业、学校与学生在人才供需与就业等方面的互动,反过来会进一步促进学校人才培养的改革,使学校的人才培养与学生的自我学习越发切合企业的岗位需求。

四、职业教育体系的应对策略

区块链技术与职业教育的结合必然会迸发出更多的创新火花,但区块链给职业教育带来的绝不仅仅是教育技术上的改进,更带来了促进其教育理念与模式进一步改革的动因。为更好地推进区块链技术在职业教育中的应用,充分发挥区块链的技术创新优势,职业教育体系及其相关方面需要从培养模式、师资提升、平台构建、资金投入等方面采取必要的改革与应对策略。

(一)积极重塑职业教育的学习时间和空间

区块链技术与职业教育的融合必将较大幅度地改变学生的学习方式与习惯,使基于区块链技术的学习平台或项目日益成为重要的学习资源,非结构化课程的重要性将日益凸显,学生的学习时间和空间得以大幅度拓展。因此,职业教育除了要重视传统的结构化课程建设以外,更要重视非结构化课程建设,并通过相关制度的建构,充分激发非结构化课程的潜在价值,使其成为结构化课程的重要补充,从而赋予学生更多的自主学习空间和时间。在这一趋势下,职业教育首先要改变过度强调专业化教育的传统思维,使职业教育从必须严格地以某一学科、某一学术领域为中心的固有观念,转变到以学生的发展为中心、以岗位需求的变化为重心的、以学生的志趣培养与个性化学习为特色的人才培养理念,进而把职业教育从必须隶属于某一细分学科专业的禁锢中解放出来,还学生更多的学习自主权,提升学生自我发展规划的意识和能力,使跨专业、跨学科、跨院校在线学习成为职业教育的新常态。其次,为顺应学生学习方式与习惯的改变,职业教育在教学管理上也要进行相应改革。一是通过平台构建,建立更加开放、共享的课程资源体系与管理机制。努力实现不同合作院校、不同院系之间所有在线课程的全开放;积极推动结构化课程与非结构化课程之间的学分互换,并打破线上课程与线下课程之间的壁垒,实现两者在学习过程与考核结果上的等效互认、互换。二是进一步压缩结构化课程

的比例,增加非结构化课程所占的分量;同时通过大数据、云计算与区块链技术的融合,加强质量保障体系构建,提升非结构化课程的学习成效。三是树立全面以学生为中心的管理观和服务观,以满足学生的学习需要为根本服务宗旨。除了构建相应的学习平台和学习中心外,还应组建相关的技术维护、学习咨询、服务保障等队伍,为学生的非结构化课程学习提供多方面的服务与保障,推动形成运行顺畅的现代职业教育信息化服务体系。

(二)努力提升职业教育教师信息化素养和能力

区块链技术与职业教育的结合必然会衍生更多的学习平台、系统或软件,这对教师的信息化素养和能力提出了更高的要求。数字化技术正日益改变着人们的生活与学习方式,甚至会给教育带来颠覆性影响。虽然在未来较长的一段时期内,“数字技术不会取代教师”,但“考虑到信息和通信技术的潜力,教师现在应成为向导,引导学生通过不断扩大知识库来实现发展和进展”^[26]。当下,慕课学习平台、网络学习资源、网络教学软件等教学与学习工具的不断涌现,使传统教育教学方式发生了重大改变,教师也从知识的灌输者转变为知识获取的引导者与监督员。区块链技术与教育技术的融合,更是要求教师具备较强的信息化素养以及娴熟应用教育信息化工具的能力。尽管目前人们对信息素养的概念没有完全达成共识,但从其所覆盖的各方面能力来看,其核心内容至少包括理解和适应数字化环境的能力、利用数字工具和资源的能力、能选择性的获取与处理信息的能力、能应用数字化工具解决较为复杂问题的能力、利用数字技术时具备良好的责任心等。2018年,联合国教科文组织则将数字素养具体界定为:“通过数字技术安全和适当地获取、管理、理解、整合、沟通、评估和创造信息的能力,以促进就业、体面工作和创业。”^[27]信息化素养对教师的专业化发展不可或缺,也是教师专业发展面临的一项挑战。厦门大学教师发展中心针对疫情期间的网络化教学进行的一项大型调查发现,接近50%的教师认为其在“熟悉平台和教学工具”“线上直播”“线上开展测验或考试”“线上备课”“线上布置、批改作业及反馈”等方面仍存在较大困难;超过70%的教师认为“需要重新学习各种教育技术”^[28]。这进一步说明大幅度提高职业教育教师

的信息化素养并非杞人忧天。随着“区块链+职业教育”的日益发展,教师信息化素养能力不足的弊端无疑将日益凸显,提高教师总体的信息化素养依然任重而道远。

(三)加快“区块链+职业教育”的基础研究及商用平台创建

当前“区块链+职业教育”在我国的发展非常缓慢,其中的一个重要原因在于相关研究的滞后以及商用技术平台创建的缺乏。区块链作为一种技术创新,其问世时间并不长。区块链技术的应用性研究虽方兴未艾,但更多的研究主要集中于金融领域,与教育技术融合发展的基础研究仍比较缺乏。此外,区块链技术要较好地融入职业教育,其必然需要一些基础性平台作为技术支撑,比如职业资格证书认证平台等。在基础平台的创建方面,国外一些高校已经进行了探索与实践,比如麻省理工学院与学习机公司合作开发了 blockcerts 平台,Attores 推出了 Open Certificates,Gradbase 和 Stampery 两家公司利用区块链技术研发出了即时验证证书的新全球标准^[29]。当前,我国有关区块链技术应用的研究与实践主要集中在基础设施、泛金融、人工智能、区块链、云计算、大数据、新经济、泛文娱等类别中,其中的教育类相关项目很少^[30]。可以认为,基础研究及商用平台创建的缺乏是导致区块链应用于职业教育难以获得大发展的重要掣肘。针对现有的不足,一方面,应进一步加强区块链技术融入职业教育的相关基础性研究。政府应加大专项研发经费投入的力度,鼓励软件研发企业、高校与科研机构加强合作、联合攻关。同时,优先或重点支持一批具有较强研发能力的企业或高校进行技术攻关,推动形成一批侧重于区块链教育平台创建、具有较强的技术创新优势的研发团队或联盟。另一方面,加强基于区块链技术的职业教育商用基础平台的研发与市场拓展。市场化是区块链技术得以快速推广的一个有

效途径,是激发企业研发动力的一个基本要求,也是“区块链+职业教育”发展更具可行性的基础。

(四)加大政府对“区块链+职业教育”平台建设的投入与扶持

当前信息化技术的发展日新月异,比如5G技术、云计算、大数据、物联网等相继涌现,并日益成熟,但是教育领域对新技术的应用却相对滞后,其中既有教育自身的因素,也有技术倾向性、市场需求等方面的因素。当前职业教育对区块链技术融合应用反应迟缓、动力相对不足的原因主要有两大方面。一是区块链技术应用于职业教育的技术研发或平台构建,需要花费大量的人力、物力和财力,且在研发前期的应用市场会比较小,投入成本回报难以保障,导致研发企业的参与热情不高,而职业院校往往又难以独立完成研发工作。二是区块链技术应用于职业教育必然要求对现行管理体系进行较大幅度的变革。然而由于受惯性思维的较大影响,职业院校的教育教学模式及其管理体系对新技术的应用多数持观望、被动态度。因此,要改变这一现状,政府首先要发挥重要激励和引导作用,并主要从加大资金投入与加强政策支持来发挥促进作用。区块链应用于职业教育最主要的途径和方式是相关平台或系统的研发与建设,早期投入的大量资金应主要由政府财政拨款支付,其研发所形成的一些“产品”应作为“公共产品”,免费对各大职业院校开放使用。同时政府可以通过税收减免等政策支持,激励更多的软件研发企业参与平台建设的研发工作,通过各种奖励措施,推动多样化应用平台的构建、完善和推向市场。其次,更为重要的是,政府应尽快扭转职业院校的惯性思维与被动心态,通过政策激励与财政资助奖励的方式,鼓励广大职业院校积极、主动应对区块链技术的发展,从技术、师资、管理等方面提前做好相关准备与应对工作,并营造一种鼓励推进职业教育信息化改革的氛围。

参考文献:

- [1] 国务院印发《国家职业教育改革实施方案》[J]. 教育发展研究,2019(3):77.
- [2] 于佳宁. 中国区块链产业发展报告[R]. 北京:经济日报出版社,2018:12.
- [3] 国务院印发《“十三五”国家信息化规划》[J]. 电子政务,2017(1):40.
- [4] 麦肯锡报告:区块链——银行业游戏规则颠覆者[EB/OL]. [2018-02-27]. https://www.sohu.com/a/224370320_100111931.
- [5] 中国信息通信研究院. 区块链白皮书(2019)[R]. 北京:中国信息通信研究院,2019:8.
- [6] 华为区块链技术开发团队. 区块链技术及应用[M]. 北京:清华大学出版社,2019:34.
- [7] 王梦豪,曹蕾. 区块链技术在教育领域应用的SWOT分析[J]. 中小学电教,2019(5):43-48.

- [8] TAYLOR SOPER. This University is the First in the World to Accept Bitcoin for Tuition [EB/OL]. [2020-05-20]. <https://www.geekwire.com/2013/cyprusbased-school-university-accept-bitcoin-tuition/>.
- [9] JOON IAN WONG. Certificates for a Pioneering Course on Cryptocurrencies by the University of Nicosia in Cyprus Were Recorded on the Blockchain Yesterday, Allowing Anyone to Verify Their Authenticity [EB/OL]. [2020-06-16]. <https://www.coindesk.com/university-nicosia-issues-block-chain-verified-certificates>.
- [10] 曲一帆,秦冠英,孔坤,等. 区块链技术对教育变革探究[J]. 中国电化教育,2020(7):51-57.
- [11] Sony Global Education Team. Sony Develops System for Authentication, Sharing, and Rights Management Using Blockchain Technology [EB/OL]. [2020-08-10]. <https://www.sonyged.com/2017/08/10/news/press-blockchain/>.
- [12] KEIICHI KITAGAWA. Sony, Fujitsu Use Blockchain to Stem Flow of Fake Documents [EB/OL]. [2020-06-26]. <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201902260049.html>.
- [13] 吴永和,程歌星,陈雅云,等. 国内外“区块链+教育”之研究现状、热点分析与发展思考[J]. 远程教育杂志,2020(1):38-49.
- [14] 京津冀大数据教育区块链试验区在廊坊启动[EB/OL]. [2020-07-17]. <http://www.cac.gov.cn/2018-10/22/c1123595114.htm>.
- [15] “清华大学区块链教育、产业创新峰会·暨青藤链盟成立大会”召开[EB/OL]. [2020-07-17]. <https://www.linksfin.com/article/172070>.
- [16] 薛新龙,史薇,原珂,等. 区块链技术在职业教育现代化进程中的应用场景探究——基于国外教育区块链项目的案例分析[J]. 中国电化教育,2020(7):58-63.
- [17] Institute for the Future. Learning is Earning in the National Learning Economy [EB/OL]. [2020-07-17]. <http://www.iftf.org/learningisearning/>.
- [18] BROGGI, J. D. Building the First Block-chain University [EB/OL]. [2020-05-20]. <https://www.slideshare.net/eraser/woolf-building-the-first-blockchain-university-whitepaper>.
- [19] N. SZABO. Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets [EB/OL]. [2020-07-17]. http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinter_school2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html.
- [20] BROGGI, J. D. Woolf University: the Airbnb of Higher Education or a Sheep in Wolf's Clothing [EB/OL]. [2020-07-17]. <https://www.tonybates.ca/2018/06/19/woolf-university-the-airbnb-of-higher-education-or-a-sheep-in-wolfs-clothing/>.
- [21] 德雷克·博克. 回归大学之道(第二版)[M]. 侯定凯,梁爽,陈琼琼,译. 上海:华东师范大学出版社,2012:35.
- [22] JOHNSON L., ADAMS BECKER S., ESTRADA V., et al. NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition[R]. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2015: 22.
- [23] 徐国庆,伏梦瑶. “1+X”是智能化时代职业教育人才培养模式的重要创新[J]. 教育发展研究,2019(7):21-26.
- [24] 朱德全,吴虑. 大数据时代教育评价专业化何以可能:第四范式视角[J]. 现代远程教育研究,2019(6):14-21.
- [25] 张世龙,齐琳. 区块链技术在推动高校教育变革中的应用[J]. 黑龙江科学,2019(5):56-57.
- [26] 联合国教科文组织. 反思教育:向全球共同利益的理念转变[M]. 北京:教育科学出版社,2015:16.
- [27] UNESCOCO. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator [EB/OL]. [2020-07-17]. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>.
- [28] 邬大光,李文. 我国高校大规模线上教学的阶段性特征——基于学生、教师、教务人员调查问卷的实证研究[J]. 华东师范大学学报(教科版),2020(7):1-30.
- [29] ALEXANDER GRECH, ANTHONY F. Camilleri. Blockchain in Education [M]. Joint Research Centre, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017: 94.
- [30] 姚前. 中国区块链发展报告(2019) [R]. 北京:社会科学文献出版社,2019:9.

(责任编辑:刘 燕)