

应用区块链推动我国高职教育改革发展思考

李成军

(浙江旅游职业学院,浙江 杭州 311231)

摘要:区块链作为第四次工业革命的重要技术,具有去中心化、防篡改、容错性强的特征,已被广泛应用于社会经济各个领域,对于帮助提升网络信息安全、可靠性等方面具有重要现实意义。目前世界各国开始推动将区块链技术应用于教育领域,主要体现在两方面:一是区块链证书认证,主要如尼科西亚大学、麻省理工学院、索尼全球教育公司等;二是应用区块进行教学管理,代表性如沃尔夫大学等。从各国应用情况来看,区块链技术在很大程度上有助于强化教育领域中各种信息储存安全,并为帮助解决证书认证繁琐、教学管理效率费时费力等问题提供有益的技术解决方案。这些应用探索为推动我国高职教育应用区块链技术提供了重要参考。

关键词:区块链;高职教育;证书认证;教学管理

中图分类号:G719.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-9290(2020)0004-0070-06

克劳斯·施瓦布(Klaus Schwab)在2016年出版的《第四次工业革命》中提出,当前人类正面临人工智能(AI)、物联网(IoT)、纳米技术、量子计算等新技术带来的第四次工业革命,且这场革命正从根本上改变我们的生活、工作和联系方式。^[1]区块链技术也被视为第四次工业革命的新技术之一。截至2019年,区块链广泛应用于社会经济各个领域,教育是领域之一。^[2]本文在对区块链技术促进教育改革的潜力以及世界各国教育领域中区块链技术应用情况进行梳理后,对我国高职教育如何应用区块链技术提出一些思考,以供参考。

一、技术基础:区块链促进高职教育改革的潜力

2008年,化名为“中本聪”的日裔美国人在《Bitcoin:A Peer-to-Peer Electronic Cash System》文中首次提出区块链概念。^[3]之后,区块链技术

(Blockchain Technology)作为一种使数据库安全而不需要行政机构授信的解决方案首先应用于比特币。区块链作为比特币底层技术和基础构架,本质上是一个去中心化分布式账本数据库。从技术角度看,区块链技术有4个关键特征:去中心化、可追溯性、防篡改、容错性。

一是去中心化。去中心化是指区块链数据验证、存储、维护和传输分散进行的特点。

二是可追溯性。可追溯性意味着区块链上所有交易和数据按时间顺序排列,每个区块通过哈希函数(Hash Function)与两个相邻区块相连,通过检查由哈希键链接的块信息,区块链上每项交易和数据都可被追溯。

三是防篡改。区块链信息具有不可更改的特点,主要基于两方面因素:一方面,所有数据都存储在块中,其中一个哈希键链接到上一个块,一

收稿日期:2019-12-16

基金项目:2016年浙江省哲学社会科学规划课题(项目编号:16NDJC319YBM)

作者简介:李成军(1975—),男,博士,副教授,浙江旅游职业学院高职研究所,主要研究方向为旅游教育。

个哈希键指向下一个块,任何篡改将形成不同哈希值,将被运行完全相同验证算法的所有其他节点检测到;另一方面,区块链信息存储在不同节点、可共享的分类账上,所有分类账实时同步,只有更改存储网络总账的51%以上数据,篡改才能成功,实际上这是做不到的。^[4]数据难以篡改使其可信度提高,为多方面应用打下基础。

四是容错性,区块链技术通过共识算法保持各节点数据高度一致,每个全节点都维护完整数据副本,如某节点遇到网络问题、硬件故障、软件错误或者被黑客控制,均不会影响系统以及其他参与节点。^[5]

基于上述技术特征,区块链在教育领域无疑具有重要应用价值。2016年,欧盟发布的《教育中的区块链》(Blockchain in Education)对区块链在教育领域中可能应用场景进行了分析,总结出以下8种应用场景(表1)。

概言之,这8种应用场景主要涉及区块链在教育领域中3方面应用优势:一是区块链信息和数据

的防篡改性有助于教育领域中各类信息和数据的保存、认证。教育领域中涉及大量数据的保存和认证,如学生学籍、学习成果、毕业文凭等以及教师授课、工作量、教科研等方面信息。这些信息目前主要通过集中式数据库保存,一旦数据库受到攻击或干扰,数据安全受到影响。区块链技术为加强数据安全方面无疑具有重要应用价值。二是区块链网络开放性特点,便于师生和公众存储、查询和认证信息,有助于改变当前教育教学活动的时空组织及其结构。当前我国教育领域中信息查询或认证须通过集中式数据库进行,如高校学生学籍和在读信息只能在教务部门打印并盖章才能有效,给学生带来很大不便。三是智能合约的自动执行有助于推动教育和教学管理的自动化运行,包括学生资助、学分自动转换等,从而提高管理效率,降低管理成本。这些都为我国高职教育中区块链技术的应用具有一定启发。

二、他山之石:各国院校区块链技术的应用情况

基于上述优势,各国开始在各领域广泛应用

表1 区块链在教育领域中的8种应用场景^[6]

序号	应用需求	当前状态	应用场景描述	应用优势	准备条件
1	证书永久保护	目前以纸质或电子格式颁发证书,易于损坏	用公共区块链存储数字证书及相关数字签名	证书将完全、安全和永久地存储在区块链上	相关验证软件和存储系统
2	区块链多步骤认证	欧洲有数百不同认证体系,证书验证非常复杂和耗时	证书授权机构于区块链上传可验证证书	自动化验证,简单方便	认证程序允许任何人上传并检查证书
3	自动识别和转换学分	欧洲有 ECTS 和 ECVET,但无相应统一的学分存储和转换技术平台	涉及学分转换的教育机构在区块链网络上通过智能合约进行学分转换	简化学分转化手续	基于智能合约的区块链学分存储和转化规则及其技术平台
4	区块链作为终身学习护照(学习成果记录)	当前主要以电子形式存储纸质学习成果证明,效率低	区块链以不可更改的技术存储学习成果证明	每个学生一份包含所有学习成果证明的自动验证简历,可随时出示	学习成果证明的区块链及软件系统
5	知识产权跟踪及利用	利用中介收集知识产权使用信息,并收取相关费用,费事,偶尔使用	用区块链发布资源,并记录使用情况,以智能合约自动扣除相关费用	方便直接跟踪知识产权情况,消除中介	知识产权资源的区块链及其智能合约管理系统
6	通过区块链接收学生付款	学生使用指定货币支付学习费用	学生将通过基于区块链的加密货币支付学习费用	方便没有银行账号和信用卡学生支付	加密货币钱包
7	通过区块链提供学生资助	通过代金券资助学生,人员选择和资助过程繁琐	通过智能合约根据一定标准自动选择学生资助	减少中介,减少官僚主义的影响	基于智能合约的学生管理系统
8	学生图书馆、食堂、宿舍不同情况下的身份识别	不同组织重复收集数据,或依托某统一数据平台以进行识别	通过区块链共享数据,进行去中心化身份识别	方便、快捷身份识别	身份识别的区块链系统

注:ECTS为欧洲学分转换系统(European Credit Transfer System),ECVET为欧洲职业教育与培训学分转换系统(the European Credit System for Vocational Education and Training)。

区块链技术。对此,2019年斯坦福大学商学院进行了调查。结果显示,大约47%的组织使用区块链主要用于记录和验证(records and verification),其他常见用例包括平台和市场(platforms and marketplaces, 26%)以及支付和转账(payments and money transfers, 14%),也有少数应用智能合约(smart contracting)。^[7]随着区块链技术的广泛应用,各国教育界也开始应用区块链技术解决一些现实问题。

(一)区块链证书认证

区块链由于具防篡改性和开放性,使其成为各类证书或文凭认证的重要技术手段,相关应用情况如下。

其一,尼科西亚大学的区块链文凭认证。尼科西亚大学(University of Nicosia)是塞浦路斯最大私立大学,2013年开始将区块链技术应用于学校课程管理,是教育领域应用区块链技术的开拓者。它拥有众多第一:第一所提供加密货币课程的大学,第一所接受比特币学费支付的大学,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]但尼科西亚大学应用区块链技术影响最大者还是颁发区块链课程认证证书。2014年,该校开创性使用区块链加密技术向完成数字货币专业硕士的MOOC课程《数字货币入门》学习者颁发证书,并使任何人都可验证其真实性。^[9]2017年9月,第八版MOOC推出。迄今为止,该MOOC课程已吸引了来自80个不同国家的学生,并有良好的完成率。MOOC课程证书认证获得成功,2017年以来,尼科西亚大学使用自己技术在区块链上发放所有文凭。该技术由于开发开源,已被世界各地不少大学和文凭发行者采用。

尼科西亚大学区块链证书颁发程序主要如下:一是创建一个包含证书主要信息的数字PDF文件,如学生姓名、证书名称、完成时间、学校名称、颁发日期等。二是通过证书颁发机构私钥签名,并将签名附加于证书之上。三是生成文档哈希值(加密字符串),该哈希值用于验证证书内容。四是证书颁发机构再次使用私钥在区块链上创建证书记录,这意味着将特定证书颁发给学习者。^[10]这样就可以通过区块链验证证书内容,而无需与发行机构联系。

其二,麻省理工学院的数字文凭。麻省理工学院是较早尝试颁发区块链证书的教育机构之

一。当时,麻省理工学院媒体实验室研究团队内部各种非正式在线学习课程不断增加,但缺乏相应有效管理方式。区块链技术提供了很好的解决方案。2015年,麻省理工学院媒体实验室开始探索向在线学习课程合格的教师发放内部非学术数字证书。在此基础上,企业软件供应商“学习机”公司(Learning Machine)和媒体实验室研究团队合作,研发基于区块链技术的数字认证证书平台。2016年,他们开发了Blockcerts开源工具包,任何开发人员都可使用该工具包发行和验证基于区块链的教育证书。麻省理工学院、尼科西亚大学和伯明翰大学等院校使用Blockcerts开发本校证书认证系统。^[11]2017年,麻省理工学院共有111名毕业生成为第一批接收数字文凭的人。^[12]

其三,索尼全球教育。索尼全球教育是索尼公司的子公司,负责教育技术的研发和推广。2017年,索尼全球教育(Sony Global Education, SGE)宣布开发一个专门将区块链技术应用于教育领域的系统。在2017年举行的第五届全球数学挑战赛上,SGE使用该系统在区块链上记录测试结果并创建难以伪造,高度可靠的数字成绩单。^[13]目前SGE与富士通研究所合作开发基于区块链的外国人日语课程学习平台Fisdrom。该平台将收集考试成绩、日语会话能力和学习时间以证书信息等数据,并将其存储在区块链中。通过将区块链上的证书与学习者提交的教育证书进行比较,以识别证书真假。从2019年2月开始,该课程平台已被日本有关部门正式使用,防止证书造假。^[14]

(二)基于区块链的教学管理

目前基于区块链的教学管理最具代表性的案例当属沃尔夫大学。2018年2月,来自牛津大学的独立学者团体创建了伍尔夫(Woolf),这是世界上第一所基于区块链技术平台的大学,支持线上和线下教学。2018年4月,沃尔夫大学发布了报告《沃尔夫打造第一所区块链大学》,对沃尔夫运用区块链构建整个教学管理系统的情况进行了介绍。^[15]

其一,区块链技术试图解决的教学问题。沃尔夫创建团队认为,当今欧洲,尽管高等教育机会并不稀缺,但不少学生因为学习成本不断增加和地理位置障碍,难以获得优质高等教育学习机会。学校大量经费被用于支付行政管理人员费

用。另外,相当一部分教师面临不确定雇佣合同,随时受到失业威胁。在这种背景下,Woolf旨在将教师、教学管理和学生联结于一个区块链技术平台,通过智能合约自动生成学生和教育机构等不同角色之间的关系,管理和自动记录教师教学和学生在学习过程,并通过优化智能合约执行并优化管理流程,减少或逐步淘汰教学管理层级,降低管理成本,打造一所自动运行的大学。

其二,依据区块链技术的学校教学管理系统。沃尔夫大学整个学校教学管理主要由系统自动运行,其最终目的在于零行政人员,目前还只能聘请少量行政人员进行管理。对于那些不能由系统自动运行的行政管理事项,则通过招投标,支付沃尔夫代币,以项目形式通过竞标合适人员予以完成。

系统自动运行的技术基础就是智能合约。智能合约(Smart contract)概念至少可以追溯到1995年,是由跨领域法律学者尼克·萨博(Nick Szabo)提出的。他认为,一个智能合约是一套以数字形式定义的承诺(commitment),包括合约参与方可以在上面执行这些承诺的协议,在达成协议规定条件前提下,计算机系统自动执行双方的权利和义务。^[16]基于智能合约技术,沃尔夫大学教学管理事项主要由系统自动运行。学院的重大决策由教师投票决定,而是否发起投票,则根据发起讨论的条件,即一旦意愿投票人数超过教师总数的40%,智能合约自动启动投票程序;学生和老师达成协议开始教学后,系统自动扣除学费。具体的教学过程管理也由智能合约执行。沃尔夫的第一个学院——Ambrose规定,本科学习中共有144个辅导会面,每次会面针对特定主题,学生和指导老师就作业或学习内容面对面讨论,讨论结果记录于区块链系统之上,完成规定学习任务后,系统自动给予教师相应费用,针对有过错的老师,系统自动给相关学生退还学费,并将教师罚款拨付学校;学生完成规定学习任务之后,自动获得相应学分。^[17]

总之,区块链技术在教育领域中的应用,在很大程度上为当前教育领域中一些问题提供了有益的技术解决方案,主要如各种证书认证繁琐问题、信息安全问题,教学管理效率费时费力等问题。这些问题同样是当前我国高职教育发展需要予以关注的问题。因此,我国高职教育应用区块链技术以应对这些问题,显得非常必要。

三、主要场景:我国高职教育中区块链技术的应用

随着区块链技术的应用,我国高职教育发展将面临新的机遇。本文试图结合高职教育发展趋势以及《国家职业教育改革实施方案》(以下简称“职教20条”)的要求,对我国高职教育区块链技术应用场景进行分析。

(一)应用于师生各类学习成果和信息认证方面

一是院校层面的应用。高职院校涉及大量数据的保存和认证,如学生学籍、学习成果、毕业文凭以及教师授课、工作量、教科研等方面的信息。这些信息目前主要通过文本或集中式数据库保存,安全性和方便性都不够。而区块链网络信息和数据的防篡改无疑有助于高职教育领域中各类信息和数据的保存、认证。区块链网络的开放性,便于师生和公众存储、查询和认证信息,有助于改变当前教育教学活动的时空组织及其结构。另外,不少高职院校都与国内外其他院校进行广泛的学生交流活动。其中部分交流活动涉及学生课程学习,这就需要进行学分互认。目前,高职院校学分互认一般通过纸质申请和手工输入教学管理系统进行,认证过程需通过不同部门盖章验证,工作效率低且容易出错。运用区块链技术建立相应的课程和学分认定系统在解决上述问题方面具有不可替代的优势。

二是国家层面的应用。根据“职教20条”的要求,国家资历框架、学分银行、“1+X”证书试点是目前高职教育改革的重点话题。区块链技术对于这些方面教育改革措施的顺利实施具有重要技术支持作用。从技术角度看,这几项工作都有一个共同点,即都大量涉及有关学习成果的认定、交换、积累等方面数据交换。资历框架建设需要建立全国统一的不同资历、不同学习成果交换和认定的数据平台;“1+X”试点也需要建立学历证书与各类其他证书数据衔接的数据平台;学分银行的实施,也涉及不同层次,不同形式学习成果的认定、积累。这些数据的存储和转换对于安全性、可靠性有很高要求。通过国家推动,建立基于区块链技术的平台,以进行信息存储和转换,无疑具有重要的现实意义。

(二)应用于智慧教学和管理等方面

智能合约是智慧教学和管理的技术基础。通

过智能合约的应用,可以帮助建设智慧教学和管理体系。

一是帮助建立学校智慧管理系统。当前高职院校无论排课、课时统计等教务管理,教科研统计等科研管理,教师各种报表统计等师资管理,还是学生评优评奖、资助等学生事务管理,相关部门往往各自为政,数据格式不一致,人工统计费时费力。很多时候,表格统计在不同部门之间重复进行,月度课时统计、年度科研成果统计、年度考核统计、职称申报统计等,还要提交上级部门各种数据统计等等。通过在智能合约中写入设定的统一代码,系统能够根据该代码自动比照相关数据类型、标准、范围、数量等内容和电子签名进行核验,提高数据统计效率,方便共享。当某些部门数据缺失或未及时上报时,智能合约能自动发送实时警告,并在区块链上记录相关警告记录和被警告部门的答复记录,利于责任倒追。一些规范化、常态化的管理事项可以通过智能合约自动执行,从而减低人力成本,各种过程性数据自动启动统计、汇总和结算程序,减轻教师填报压力,提高工作效率。另外,除自动执行程序之外,区块链和人工智能技术、大数据等技术的结合,可应用于自动识别师生身份,还可将根据设定的运行条件如学生财务支出、学习成绩等方面信息,自动进行学生资助管理;根据教学过程信息自动进行教学评价等。

二是帮助完善校企合作育人管理。在应用于校内管理之外,区块链技术还可以应用于搭建校企合作管理平台。当前,校企合作形式尽管不断创新,内容不断丰富,但校方与业界一头热一头冷的现象仍比较突出。其根本原因在于双方利益难以达成交集。对于企业而言,参与校企合作育人有长远利益和短期利益之分。就前者而言,企业最大利益在于通过合作育人,确保从院校招聘更多优秀人才。就后者而言,因为搭便车现象的存在,企业往往不太愿意付出相应成本为他人培养人才。如何克制搭便车行为,促使企业积极参与校企合作育人呢?搭便车现象产生的原因很多,其中信息不对称是直接原因之一,即企业之间,院校和企业之间,政府、企业和院校之间彼此并不了解对方校企合作的具体信息,无从形成一个遏制搭便车的舆论环境。通过应用区块链技术,建立校企政联盟的公共区块链,记录高职院校和各类

企业育人活动数量、过程及其成果等各方面信息,任何人都可以查询相关信息,了解相关院校、企业在校企合作育人方面的成效,便于政府部门和民众识别搭便车企业。尤其是政府部门可以通过区块链信息,决定如何落实国家有关税收减免政策等。可见,通过校企政联盟区块链的建立,通过校企合作信息的公开,便于校企双方更好管理校企合作活动,并形成一定公共舆论空间,从而对院校和企业形成一定舆论压力,督促双方不断深化合作,避免搭便车行为。

当然,随着应用的不断成熟,区块链技术在职教育中的应用场景将会越来越广泛,对于高职教育改革的推动作用也将会越来越大。

四、存在困难:我国高职教育区块链技术应用 的瓶颈

目前存在的一些瓶颈,对我国高职院校应用区块链技术形成了很大制约。

(一)区块链技术仍存在短板

尽管当前区块链技术获得快速发展,但为保证数据的防篡改,区块链系统内每个节点都要保存一份数据备份,这显然造成了区块膨胀、数据存储困难的问题。^[18]对于存储的技术难题,目前仍没有很好的解决方案,随着区块链中区块承载的教育资源信息越来越多,可能会出现师生和管理部门的数据信息不能实时上传、难以及时更新,可能会对区块链平台用户的体验感和参与的积极性有所影响。

(二)商用技术平台缺乏

高职院校应用区块链技术,需要一些基础性平台的技术支持,如教育证书认证的技术平台。麻省理工学院与学习机公司合作开发了blockcerts平台,Attores推出的OpenCertificates。^[19]其他还有Gradbase和Stampery两家公司,正利用区块链技术开发即时验证资格的新全球标准。^[20]目前,国内有关区块链项目主要集中在基础设施、泛金融、ABCD(人工智能/区块链/云计算/大数据)、新经济、泛文娱及IOT类别中,其中ABCD类别项目发展最为乐观优质,项目最多,教育类项目很少。^[21]可以说,国内教育类区块链应用平台和技术开发不足,相关平台缺乏,是困扰高职教育应用区块链技术的关键短板。

(三)应用动力不足

目前,整体而言,高职院校在应对5G、区块链、

人工智能等新技术发展方面,反应相对迟缓,动力稍显不足。原因主要在以下方面:其一,尽管国家对于新技术应用比较重视,但是高职教育界固有教学管理模式惯性较大,且新技术的采用需要对现有教学管理系统进行较大变革,高职院校普遍缺乏足够的动力。其二,区块链等新技术的应用需要大量经费投入,目前国家对于相关经费支持还不够重视,高职院校缺乏相关技术研发条件,难以推动区块链技术的广泛应用。

五、小结

尽管还存在一些瓶颈,但高职教育领域中应用区块链技术可以说是大势所趋。高职教育领域中区块链技术的应用为目前高职教育改革措施的顺利实施将提供坚实的技术支持,将极大地改变高职教育中心化的时空组织结构,推动高职教育观念的变革。如何适应这种发展趋势,将是高职教育面临的紧要课题。

参考文献:

[1]Klaus Schwab. The Fourth Industrial Revolution(M), Geneva:World Economic Forum,2016:7.

[2]Deloitte. Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey [EB/OL].[2019-04-05].https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/se/Documents/risk/DI_2019-global-blockchain-survey.pdf.

[3]Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system[EB/OL].[2019-01-20].<https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper>.

[4]Guang Chen et al. Exploring blockchain technology and its potential applications for education (J). Smart Learning Environments (2018) 5:1 <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-017-0050-x>.

[5][18][21]姚前.中国区块链发展报告(2019)[M].北京:社会科学文献出版社,2019:9-10.

[6][11][19][20]Alexander Grech. Anthony F. Camilleri. Blockchain in Education. Joint Research Centre (JRC), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017:94-100,54,59,60.

[7]Stanford Graduate School of Business . Blockchain for social impact(2019)[EB/OL].[2019-04-05].<https://www.gsb.stanford.edu/sites/gsb/files/>

publication-pdf/csi-report-2019-blockchain-social-impact.pdf.

[8]Taylor Soper. This university is the first in the world to accept Bitcoin for tuition[EB/OL].[2013-11-20].<https://www.geekwire.com/2013/cyprusbased-school-university-accept-bitcoin-tuition/>.

[9][10]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].[2014-09-16].<https://www.coindesk.com/university-nicosia-issues-block-chain-verified-certificates>.

[12]Elizabeth Durant.Digital Diploma debuts at MIT [EB/OL].[2017-10-07].<http://news.mit.edu/2017/mit-debuts-secure-digital-diploma-using-bitcoin-blockchain-technology-1017>.

[13]Sony Global Education Team.Sony develops system for authentication, sharing, and rights management using blockchain technology[EB/OL].[2017-08-10]. <https://www.sonyged.com/2017/08/10/news/press-blockchain/>.

[14]Keiichi Kitagawa.Sony, Fujitsu use blockchain to stem flow of fake documents[EB/OL].[2019-02-26]. <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201902260049.html>.

[15]Woolf.Broggi.J.D.et al.Buiding the first Blockchain University [EB/OL].[2018-04-02]. <https://www.slideshare.net/eraser/woolf-building-the-first-blockchain-university-whitepaper>.

[16]N. Szabo.Smart Contracts:Building Blocks for Digital Markets[EB/OL].[1996-01-01].http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html.

[17]Broggi, J.D. et al.Woolf University: the Airbnb of higher education or a sheep in wolf's clothing? [EB/OL].[2018-06-19].<https://www.tonybates.ca/2018/06/19/woolf-university-the-airbnb-of-higher-education-or-a-sheep-in-wolfs-clothing/>.