

教育生态视角下高校区块链 技术应用路径分析

张 浩 孙发勤

(扬州大学 江苏 扬州 225009)

摘要: 区块链作为一种新兴技术已逐渐开始应用于社会各领域,其在教育领域的应用主要涉及学习者和教育管理者两个层面的问题。高等教育是一个涉及多利益相关者的领域,新技术的应用需要系统的设计规划,教育生态学为研究高校区块链技术应用提供了新的视角和框架。区块链技术可以与以人为本的教育生态系统的三个价值主体发生相互作用,形成区块链技术在高等教育数字主权维护、协作学习构建、培养体系定制、成长记录保存、终身学习实施、证书防伪验证、资助模式升级、管理体系优化等八个方面的应用,为区块链技术在高等教育领域的有效应用提供整合路径。

关键词: 区块链;教育生态;高等教育;应用路径

中图分类号: G647

文献标志码: A

文章编号: 1003-2614(2020)11-0048-05

区块链是一种新兴的技术,由于其分布式和去中心化的特性,使其能提供一种存储、验证、保护数字资源的新方法,因而被支持者称为可能是与互联网技术同等重要的技术突破。该技术目前已经在金融、农业、环境、社会治理及医疗健康中有着广泛的应用。如在南非,Wala项目定位为帮助无法建立银行账户人群使用区块链创建一种安全的资金存储与快速的转账方法^[1];在墨西哥,GrainChain将区块链技术用于增强跟踪农产品溯源能力,提高食品供应链的透明度^[2];在英国,Nerv公司使用该技术监控消费者能源使用情况,通过减少能源使用或驾驶电动汽车赚取代币,激励减排行为并出售过剩可再生能源^[3];在美国,SimplyVital Health公司通过区块链技术限制患者数据在HIPAA(Health Insurance Portability and Accountability Act)标准下实现安全共享,以降低保险公司风险和医疗服务成本^[4]。

而在高等教育这样一个涉及多利益相关者的领域,传统教育体系正面临着教育投资不足、培养体系封闭、档案管理混乱、终身学习支持不够等诸多挑战,对区块链技术的应用或可赋能高等教育系统,解决当下面临的问题。

一、国内外研究现状

区块链技术概念起源于化名“中本聪”的研究者在2008年发表的一篇论文《比特币:一种点对点电子现金系统》(Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System)^[5]。作

者在该文中设想了一种新的点对点数字货币系统,此系统可以通过省略受信任的第三方在个人和组织之间交换货币。其最广为人知的应用是虚拟货币的支付和转账,如被炒得火热的比特币,这个阶段被认为是区块链技术发展的第一阶段。在这一阶段,区块链技术在教育领域的应用如同在除了金融以外的其他领域一样,几乎很少有人关注,也无从考证。

区块链技术应用的第二个阶段是以“超级账本”的形式用于记录和验证,超级账本是一个由Linux基金会托管的开源区块链,它是由金融、银行、供应链、制造业、物联网和技术领域的领导者组成的合作商业区块链,可用于促进跨行业的协作,特别有助于提高相关系统的性能和可靠性。随后,区块链技术发展到第三个阶段即“以太坊”阶段,以太坊主要用于智能合约,它有助于密码资产的持有、密码货币创建及智能合约,其不仅是一个平台,还是运行在区块链上的编程语言,能帮助开发人员快速构建和发布基于区块链的分布式应用程序,因而推动了区块链技术在更一般性的通用场景中得到更广泛的应用。

在以上这两个阶段,区块链技术在教育领域中出现了一些探索性的应用案例。如Sharples提出了一个永久性的学习经历和相关声誉奖励的分布式记录方法^[6];Turkanović等人提出了一个基于区块链的全球高等教育学分平台,该平台可以处理、管理和控制学分^[7];Kandaswamy提出了四项区块链计划,分别用于教育和学术出版、学习者付款和奖励、终身

收稿日期:2020-08-06

基金项目:江苏省教育科学“十三五”规划课题“创客教育混合学习环境设计与构建研究”(编号:C-b/2016/01/25)。

作者简介:张浩,扬州大学新闻与传媒学院副教授,博士,研究方向:信息技术教育应用;孙发勤,扬州大学新闻与传媒学院讲师,博士,研究方向:教育大数据与学习分析。

学习护照、知识产权管理和信用自动识别^[8]。许涛从区块链技术教学、区块链技术教学平台建设和区块链技术校园传播等三个视角,描述了“区块链+教育”在欧美国家的发展现状^[9];李凤英等人在分析比较国际MOOC“三驾马车”(Coursera、EdX、Udacity)及其他在线教育机构对学习者的身份认证的基础上,提出了基于双因子模糊认证和区块链技术的MOOC学习者身份识别模式和解决方案^[10];杜华从高校学习者征信管理模式、数字教育资源服务供给模式、高等教育公共服务平台协同发展模式等三个方面讨论了区块链技术对高等教育发展的价值重构^[11]。

从以上研究可以看出,目前区块链技术在教育中的应用主要集中在记录和验证层面,如学分管理、身份识别及高等教育服务模式改进等方面,主要依靠区块链技术中的“去中心化”“不可变”等特性,而研究对象也仅仅涉及高等教育中的学习者与教育管理者两类主体。高等教育是一个涉及多利益相关者的复杂生态系统,本研究认为应从更立体多元的生态学视角考察如何将区块链技术更完整全面地应用于整个教育生态中。

二、理论与框架

区块链技术本质上是一个分散的系统,将区块链应用于教育场景本质上是将教育的各利益相关者的行为通过区块链的智能契约进行规范与约束。高等教育生态系统理论关注高等教育中各要素之间的相互关系,因而从高等教育生态系统的视角来考察区块链在高等教育中的实践应用,可以为这种技术应用的路径形成构建出多元而整合的框架。

(一) 高等教育生态系统

教育生态学起源于人类行为的生态学研究。美国教育家Ashby于1966年提出了“高等教育生态学”的概念;1977年,哥伦比亚大学师范学院院长Cremin教授提出了“教育生态学”一词,他将教育生态学的功能解释为“应用生态学的原理,研究各种教育现象及其成因,进而掌握教育发展的规律,揭示教育发展的趋势和方向”^[12]。教育生态学的研究范式是将各种教育机构与结构主体置于彼此联系中,以及与维持它们并受它们影响的更广泛的社会之间的联系中来加以审视。

以高等教育生态学的观点通常认为,高等教育是教育系统各种内部因素与外部因素的相互作用,是教育与外部环境(社会)以物质、能量和信息的形式进行的交流^[13],是一个以人为本主义驱动的、以人为中心的生态系统。高等教育生态系统主要包含三个基本的价值主体,即教育者、受教育者及社会其他相关主体(如雇主、公共服务机构、其他社会机构等)^[14],如图1所示。

(二) 高等教育生态系统区块链应用路径研究框架

高等教育生态系统强调对高等教育的研究应遵循系统

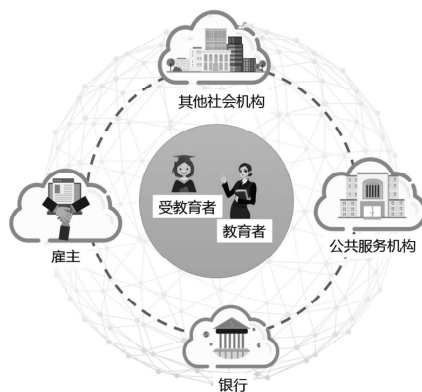


图1 高等教育生态系统价值主体

论,尊重基本的生态过程,从“维护系统的整体性、层次性、目的性和环境适应性,协调各种生态因素,构建健康的生态系统”的角度来研究高等教育。因此,本研究拟使用以人本主义驱动的系统论研究方法,从系统的底层需求“数字化”身份、“数字化”主权入手,分别从时间角度和空间角度分析区块链在受教育者与教育者层面关于协作学习构建、培养体系定制、成长记录保存、终身学习实施等可能的应用路径,然后进一步探讨区块链对其他价值主体关于证书防伪验证、学业资助模式、优化管理体系等应用路径,如图2所示。

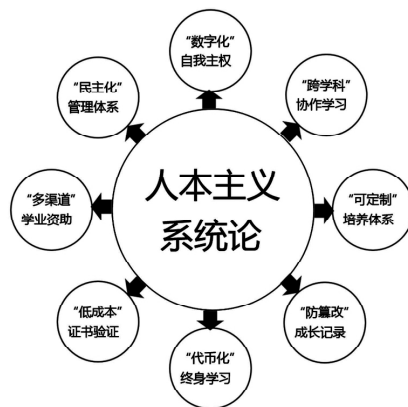


图2 区块链应用路径研究框架

三、区块链在高等教育中的应用路径

(一) 不可侵犯的“数字化”自我主权

高等教育生态系统内各部分密不可分,它们之间相互共享数据,为了达到各系统数据的一致性,必须对系统内每个角色进行“可识别”处理,因此需要对系统内的主体——人赋予全球唯一的数字身份,有了这个数字身份就不需要依赖第三方机构来证明“你就是你”。这个数字化身份是个人在数字世界中的自我主权,体现了个人对人格的最高权威和完全的所有权。与数字身份相关的数据既不能被授予,也不能被撤销,体现了数字身份的“唯一性”与“不可剥夺性”。到目前为止,我们一直依靠各国政府来确保权利和执行授权。

区块链能轻松地建立和管理我们自己的数字身份实现自我主权。如Sovrin提供了一种数字身份的新标准,旨在将

模拟身份证(如驾照和身份证)的信任、个人控制和易用性带入互联网^[15],它可以给予个人、组织自由地收集和携带他们终身可验证的数字证书的能力,这些数字身份不属于任何中央管理机构(如政府、大学或其他许可机构)所有,并且可以在任何环境中强制执行。

(二) 以人为本的“跨学科”协作学习

区块链能为高校师生提供一个有价值的新渠道,让他们在保持使用控制的前提下创造和分享知识产权,从而支持更深层的跨学科合作。以学习者在世界范围内创建和共享知识为基础的新型协作教学模式正在推动高等教育教学的新改革。

Consensus 是一种建立在以太坊基础上的课堂协作模式,其在组织方式、创造价值等方面都不同于典型的在线课程^[16]。在 Consensus 中采用基于分布式权力及透明规则的合作式管理方式,以实现角色和任务的动态调整。在大多数情况下,Consensus 的成员选择两到五个项目进行工作,在项目进行过程中,既没有自上而下的任务,也没有管理者,不同学科背景的研究者可以直接或间接地拥有每个项目的一部分,他们之间通过相互协作完成最终的项目任务,在项目完成后,成员可以获取平台奖励的代币。

(三) 成功导向的“可定制”培养体系

现有的高校人才培养模式及知识体系相对封闭,人才培养目标与现实社会需求之间存在一定程度的偏差^[17]。高校的教育教学通常注重稳定态的技能和知识传授,对新知识新技能的响应速度相对迟缓,加之知识半衰期的不断缩短,增加了人力资本的贬值速度。而区块链技术的应用有助形成面向未来的开放式的学习路径及成功导向的可定制的培养体系。

1. 依据社会对知识和技能的期望,构建开放式学习路径

通过区块链技术,将所有雇主对员工知识、技能需求“上链”,系统将学习者学习经历与其目标职业需求进行比较运算,得到支撑学习者的个性化成长路径,这些路径是根据每个学习者所获得的知识和技能与目标职业而量身定做的。IMS 全球学习联盟(IMS Global Learning Consortium)介绍了其“综合学习记录”(Comprehensive Learning Record)和其“开放式学习路径”(Open Pathways For Learning)^[18],并将其定义为“便携数据对象”(因为这些数据可以在不受第三方机构约束的条件下在任何时候、任何地点获取)。通过区块链,各种来源的持续职业发展数据会产生汇聚形成学习或职业规划决策信息,并形成高精度的个性化成长路径,指导学习者使其技能和经验与未来的职业机会相匹配。

2. 元大学的形成为“可定制”培养体系提供实现路径

元大学(The meta-university)的概念起源于印度,是其高等教育范式转变的重要标志。元大学计划可以优化稀缺

资源,学习者可以在各大学之间移动,充分利用合作伙伴建立卓越协同计划^[19]。通过元大学计划,学习者除了可以选择线下各大学课程以外,还可以参加 TED 演讲、MIT 的开放课程或 MOOC 的学习,因为所有的这些机构都可以通过区块链提供业界认可的数字化课程认证证书。因此,全球的学习者都可以按照自己的开放式成长路径策划自己的课程。

(四) 覆盖终身的“防篡改”成长记录

现今各国教育部门可能会由于硬件故障或管理缺陷甚至战乱等原因,时不时地发生学习者档案等重要文件丢失或被盗情况。将区块链技术用于高等教育,可永久保护学习者在学习过程中的重要凭证,并提供去中心化、防篡改、可追踪服务,保证数据的安全可靠。区块链非常适合存储数字课程证书、数字学位证书或其他可信赖的教育活动记录,包括在正式和非正式学习环境中的学习过程和结果。

1. 数字课程证书

基于技能和课程的微认证正在兴起。学习者在完成课程或技能达标后,可以通过签订智能合约获得证书,并通过区块链记录课程证书。现阶段,大部分 MOOC 学习平台都支持课程证书,如 Coursera 或中国大学慕课,在学习者完成课程学习并通过指定的考核后,都可以获取课程证书,只不过这些电子或纸质的证书没有被记录在区块链上。

2. 数字学位证书

文凭造假一直以来广泛存在,尤其是那些假“洋文凭”。利用区块链技术可以使伪造此类凭证变得更加困难。虽然还处于早期的阶段,但一些学院和大学已经开始试验区块链,将其作为验证学位、证书和成绩单等学术证书的一种手段。在美国,麻省理工学院媒体实验室与一家名为 Learning Machine 的公司合作,基于区块链开发了 Blockcerts^[20],并将其用于创建、发行、查看和验证数字证书。通过将数字证书在区块链上注册,密码签名以达到防篡改并易于验证和共享的目的。

3. 数字专业技能

区块链还提供了一种记录和跟踪学习者学习经历广度的方法。对于越来越多的在线学习者,尤其是在多个不同机构参加了多门课程学习的学习者,这些证书彼此间是孤立和离散的,没有一家机构承认该学习者拥有某种综合技能。墨尔本大学率先发布了基于区块链的多样化证书生态系统,该系统可以整合各类在线学习证书,并提供一种“聚合”证明。研究者发现,通过该系统,学习者越来越有兴趣接触和更多地控制他们学习的记录,以此向雇主证明他们在某一方面所具有的专业技能。

(五) 面向未来的“代币化”终身学习

随着社会的进步及老年化社会的来临,传统的学校教育已经不足以支撑个人的终身发展需求,终身学习将成为一个永恒的话题,“如何构建面向全社会的终身学习体系”成为新

时代教育的重大挑战。

区块链技术通过代币经济为终身学习提供了可行的解决方案。在教育环境中,代币经济可以强化学习者完成任务愿望并以预期的方式完成任务。如果学习者在学习中达到预设的要求,平台通过智能合约自动向学习者发放相应的代币作为奖励,而此代币仅能用于未来终身学习项目。未来的终身学习系统会结合用户的学习记录、数字化徽章记录及代币的收支情况全部记录于区块链,这样既可以提升未来学习者学习的积极性,也可以防止教育经费的外流。

(六) 安全快捷的“低成本”证书验证

目前,大多数凭据验证机制的透明度不高、过程相对烦琐而且成本较高。根据一项2018年的调查显示,英国大约有三分之一的雇主并不要求应聘者获得学位证书,而即使在那些要求提供学位证书的雇主中,76%的雇主既没有怀疑过证书的合法性,也没有验证过其真实性^[21]。区块链作为一种提高透明度和数据完整性的新技术为对诸如大学学位证书这样的官方文件进行简便、可信和廉价的验证提供了及时、可靠的解决方案。区块链应用于教育可以帮助高校以一种精确简便的方式对学习者的数字课程证书、数字学位证书或其他学习记录进行管理。基于区块链的数字徽章管理系统不仅可以有助于向招聘公司或单位提供有效的评估机制,还可以帮助招聘公司或单位从大学颁发的证书中验证、认证和评估学习者的技能。通过该系统,还可以消除与学位打印、验证和存储有关的所有问题,降低证书管理与使用的时间、经济成本。

如Blockcerts是麻省理工学院(MIT)目前正在开发的开源平台,其主要功能是通过采用区块链技术来发布和验证官方证书。当一名学生毕业时,大学颁发给他学位证书,并在区块链平台上添加他的详细信息。此证书还包含一个QR码,允许该学生或任何其他第三方使用智能手机应用程序从区块链中实时验证。这类似于国家签证验证服务,允许通过Web门户检查签证状态。学生可以在简历上粘贴这个QR码,从而使潜在雇主能够很方便地验证他的学位信息。如果他的学位被撤销,大学将在区块链中进行相应的操作,当他的QR码被扫描时,这些条目同样也会被显示出来。

(七) 灵活多样的“多渠道”学业资助

如何有效和可持续地使用各种公共和私有资源实现公平普惠的高等教育是高等教育成本分担面临的一个重要问题。在现阶段国家财政压力较大的情况下,通过技术手段引入社会资本对高等教育成本适当分摊,不仅可以扩大高等教育的覆盖面,还可以加强高校和社会的深度互动。

1. 多元的教育成本分担

在我国的高等教育中,教育的投资主体和经费来源主要有国家财政拨款、学生家庭和个人投资、社会集资等^[22],其中,学生家庭和个人占据了较大的比重。基于区块链的分布

式分类账技术提供了更多的支付教育费用的替代方式,来自不同地点和背景的人都可以参与高等教育成本分担以减少家庭或学习的经济负担。例如,雇主可能愿意提前为学习者的部分或全部教育付费,以换取该学习者未来的就业协议或更少的就业收入。

2. 精准的助学贷款发放

通过区块链,新的资助模式正在涌现,如“为成功买单”模式。学习者存储在区块链上的数字化学习资产不仅可以帮助银行加快核实教育贷款候选人资格的过程,还可以帮助贷方更好地管理学习者债务投资风险。这些数字化资产为贷方提供了学习者偿还贷款能力的的数据,以便贷方可以在必要时尽早采取行动。如通过区块链,贷方可以及时发现较长时间学业不佳的学习者,并及时发出警告,如果学习者状况仍得不到改进,应及时调整资助策略。区块链为实现这一目标提供了三点支撑,即可靠的事实证明机制、支付机制、贷款发放智能合约。

(八) 自动高效的“民主化”管理体系

多年来,由于公共管理实践,高校正按照“商业化”的管理战略进行管理,已然成长为庞大的官僚机构,实际上,高校已经成为效率低下的自上而下和等级森严的组织。基于区块链的智能合约与超级分类账系统,可以为高校民主化和自动化管理提供潜力。区块链可以使高校繁杂的业务过程对学习者的教育工作者、研究人员和其他重要利益相关者更加可用和透明。区块链将重塑任何建立在记录、验证、授权的业务流程,如授予资格、许可和认证、学习者记录管理、知识产权管理和支付等。因此,区块链可以有效减少高校官僚主义,加快高校的民主化进程。

四、总结与展望

本文讨论了区块链技术在高等教育中可能的应用途径,但需要强调的是,在这个过程中,高校既是既得利益者,又是被改革者。区块链的应用在解决目前高等教育面临问题的同时,在某种程度上也会威胁到高校业已形成的所谓“文凭垄断”,以慕课平台为基础的“元大学”的出现很可能会重塑现有高等教育体系。如果区块链技术打通了各教育组织间课程认证的壁垒、模糊了职前教育与职后教育的界限,高等教育还会在多大程度上拥抱区块链呢?这些可能是区块链技术应用于高等教育后所引发的更深层次的问题。

参考文献:

- [1] Wala. Everything you need to earn, spend and save money in one place [EB/OL]. <https://getwala.com/2020-03-21>.
- [2] GrainChain. Revolutionary Blockchain Platform [EB/OL]. <https://www.grainchain.io/2020-03-21>.
- [3] Verv. Smart fault detection technology for home appliances [EB/OL]. <https://verv.energy/2020-03-21>.

- [4] SimplyVital Health Is Using Blockchain To Revolutionize Healthcare [EB/OL]. <https://www.forbes.com/sites/jessedamiani/2017/11/06/simplyvital-health-blockchain-revolutionize-healthcare/#742cc134880a/2020-04-21>.
- [5] Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [EB/OL]. <https://git.dhimmel.com/bitcoin-whitepaper/2020-03-21>.
- [6] Sharples M, de Roock R, Ferguson R. Innovating Pedagogy 2016 [R]. The Open University, 2016: 216.
- [7] Turkanović M, Hölbl M, Košič K. EduCTX: A blockchain-based higher education credit platform [J]. IEEE access, IEEE, 2018(6): 5112.
- [8] Kandaswamy R, Furlonger D. Pay Attention to These 4 Types of Blockchain Business Initiatives [R]. Gartner, 2018: 4.
- [9] 许涛. “区块链+”教育的发展现状及其应用价值研究 [J]. 远程教育杂志, 2017(2): 19.
- [10] 李凤英, 何屹峰, 齐宇歆. MOOC 学习者身份认证模式的研究——基于双因子模糊认证和区块链技术 [J]. 远程教育杂志, 2017(4): 49.
- [11] 杜华. 区块链技术对高等教育发展的价值重构与路径创新 [J]. 现代教育技术, 2017(10): 55.
- [12] Cremin L A. Public Education [M]. New York: Basic Books, 1976: 27.
- [13] Singh V, Dwivedi S K. Two way question classification in higher education domain [J]. International Journal of Modern Education and Computer Science, Citeseer, 2015(9): 59.
- [14] Wang Z. Higher – Education Ecosystem Construction and Innovative Talents Cultivating [J]. Open Journal of Social Sciences, Scientific Research Publishing 2019(3): 146.
- [15] Sovrin. Control Your Digital Identity [EB/OL]. <https://sovrin.org/2020-04-12>.
- [16] Consensus. The Most Trusted Ethereum Blockchain Solutions [EB/OL]. <https://consensus.net/2020-04-12>.
- [17] 李立国. 工业 4.0 时代的高等教育人才培养模式 [J]. 清华大学教育研究, 2016(1): 6.
- [18] IMS Global Learning Consortium. Concentric Sky: Open Pathways for Learning [EB/OL]. <http://www.imsglobal.org/concentric-sky-open-pathways/2020-04-12>.
- [19] What is Meta University? [EB/OL]. <https://www.examrace.com/Current-Affairs/NEWS-What-is-Meta-University-Master-of-Mathematics-Education-First-Meta-University-Program.html/2020-04-12>.
- [20] Blockcerts: The Open Standard for Blockchain Credentials [EB/OL]. <https://www.blockcerts.org/2020-04-13>.
- [21] GARNER R. A third of employers never check job applicants' qualifications, survey finds (2018) [EB/OL]. <https://www.independent.co.uk/news/education/education-news/a-third-of-employers-never-check-job-applicants-qualifications-survey-finds-9681286.html/2020-04-05>.
- [22] 刘志民. 教育经济学 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2007: 146.

Application of Block Chain in Universities from Perspective of Educational Ecology

ZHANG Hao, SUN FA – qin
(Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

Abstract: As an emerging technology, block chain has been widely used in various fields of society, and its application in education is mainly concentrated on the level of learners and education managers. As higher education is a multi-stakeholder field, the lack of systematic research is inevitably limiting. Educational ecology provides a new approach for the applied research of block chain in colleges and universities, interacting the block chain with the three value bodies of the human-centered education ecosystem. Eight aspects of block chain applications and higher education have been formed, such as digital sovereignty maintenance, collaborative learning construction, cultivation system customization, growth record keeping, lifelong learning implementation, certificate anti-counterfeit verification, funding model upgrade, management system optimization, etc. It provides a new framework for the application research of block chain in higher education.

Key words: block chain; educational ecology; higher education; application path