

Research on blockchain curriculum system under the background of new engineering

Hao Jin Yunsong Tan Gengsheng Zheng

School of Computer Science and Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan, Hubei, 430205, China

Abstract

This study explores the necessity of constructing a blockchain major and curriculum system in the context of new engineering education. It analyzes the differences and challenges in blockchain education both domestically and internationally and proposes targeted strategies for professional development. By developing a curriculum centered on foundational theory, technical practice, and case analysis, and by integrating teaching methods such as case studies and project-based learning, along with modern information technology tools like online education platforms and virtual labs, this study aims to cultivate high-quality blockchain professionals with an international perspective, innovative thinking, and practical skills. Additionally, the study highlights the importance of industry-university-research collaboration, emphasizing deep cooperation with enterprises to jointly advance blockchain education and enhance teaching quality and talent development. The research findings indicate that a scientifically sound professional development plan and innovative teaching and research methods are crucial for improving the overall level of blockchain education and meeting the future demands of the blockchain industry for talent.

Keywords

New Engineering; Blockchain; Professional Development; Teaching Research; Industry-University-Research Collaboration

新工科背景下的区块链课程体系研究

金豪 谭云松 郑更生

武汉工程大学计算机科学与工程学院, 中国·湖北 武汉 430205

摘要

本研究深入探讨了新工科背景下区块链专业建设与课程体系构建的必要性, 分析了当前国内外区块链教育的差异与挑战, 并提出了针对性的专业建设方案。通过构建以基础理论、技术实践、案例分析为核心的课程体系, 结合案例教学、项目驱动等教学方法改革, 以及运用在线教育平台、虚拟实验室等现代信息技术手段, 本研究致力于培养具有国际视野、创新思维和实践能力的高素质区块链人才。同时, 本研究还强调了产学研合作机制的重要性, 通过与企业深度合作, 共同推动区块链教育的发展, 提升教学质量与人才培养质量。研究结果表明, 科学合理的专业建设方案和教研方法与手段创新, 对于提升区块链教育的整体水平, 满足未来区块链产业对人才的需求具有重要意义。

关键词

新工科; 区块链; 专业建设; 教学研究; 产学研合作

1 引言

在数字化和智能化日益成为社会主流技术的今天, 区块链技术以其独特的去中心化、去信任化、防篡改性和可追溯性等特征, 正逐步渗透到各个行业领域, 引发了全球范围内的广泛关注和深入研究。与此同时, 新工科教育模式的兴起, 为高等教育中的工程教育注入了新的活力, 它强调学科的实用性、交叉性与综合性, 旨在培养能适应和引领未来产业发展的高素质人才^[1]。

将区块链技术纳入新工科专业建设, 不仅是对技术发

展趋势的积极响应, 更是对高等教育改革的有益探索。通过专业化的区块链教育, 可以系统地培养学生的理论基础和实践能力, 使他们更好地理解和应用这一前沿技术, 同时也有助于缓解当前区块链领域人才供不应求的矛盾, 推动行业的健康持续发展^[2]。再者, 教育信息化的发展趋势也为高校教师提出了新的挑战——如何提升教师的技术素养和教学能力, 这不仅关系到区块链等新技术的教学质量, 也是高等教育改革的重要组成部分^[3]。

因此, 新工科区块链专业建设的教学研究具有深远的现实意义和广阔的发展前景。通过不断探索和创新, 我们可以期待培养出更多具备创新精神和实践能力的高素质人才, 为区块链技术的发展和應用注入源源不断的活力^{[2][3]}。

【作者简介】金豪, 男, 中国江苏人, 博士, 从事区块链技术研究。

2 国内外课程开设现状

国外区块链技术的研究和应用起步较早，斯坦福、普林斯顿、麻省理工、苏黎世大学等早在 2016 年均已开设区块链相关课程。随着我国对区块链技术重视程度的提升，国内不少高校如清华大学、浙江大学、上海交通大学等相继开设了区块链相关课程，如表 1 所示。

国外高校在区块链的教学模式上也进行了诸多创新。例如，斯坦福大学通过与硅谷的科技公司合作，引入了实战项目，使学生在在学习过程中能够直接接触到真实的业务场景，提升了教学效果。麻省理工学院、康奈尔大学通过线上线下教学的结合，打破了传统的教学边界，为学生提供了更为灵活和多样的学习方式。

上述高校的课程体系和专业设置不仅涵盖了区块链和分布式系统的基本理论，还包括了其在金融、加密货币、应用密码学、供应链管理等多个领域的应用实践。这可以使学生们更全面地了解区块链技术的内涵和外延，从而更好地为未来的职业发展做准备。

国内高校在区块链专业建设上主要面临如下问题。首先，课程体系尚不完善，部分课程内容过于理论化，缺乏实际应用和案例分析，导致学生难以将所学知识转化为实际操作能力。其次，教学方法和手段仍需创新。目前，一些高校仍然沿用传统的教学方式，缺乏与业界的紧密联系和实战项目的引入，这在一定程度上限制了学生的学习效果和职业发展前景^{[4][5]}。最后，高校已有的区块链相关课程对学术界工业界最前沿技术的跟踪较弱，产学研合作机制也有待加强。虽有部分高校已经与企业建立了合作关系，但在深度合作、项目对接以及成果转化等方面仍有待提升和扩大。

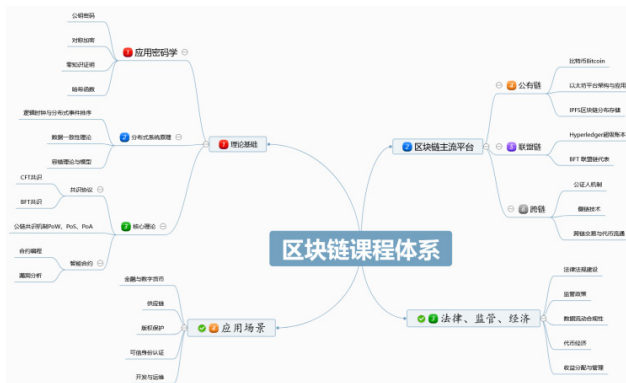


图 1. 区块链课程体系规划

为了应对这些挑战，国内高校需要积极借鉴国外的成功经验，不断完善课程体系和教学方法。同时，加强与业界的合作与交流，关注区块链技术在金融、物流、医疗保健和政府事务等领域的应用案例，有助于把握区块链技术的未来发展趋势和潜在影响，以提升学生的实践能力和综合素质^{[6][7]}。

3 新工科区块链专业建设方案

3.1 专业定位与培养目标

在明确新工科区块链专业的定位与培养目标时，需要深入理解新工科教育的核心理念和区块链技术的独有特征，并将两者进行创造性的结合。新工科教育强调实践与创新，注重培养学生的工程实践能力和科技创新能力；区块链技术融合了分布式账本技术、密码学、加密货币等多个专业的跨学科领域，具备广泛的应用前景和深厚的发展潜力，这就决定了其前沿与应用的更新迭代相比传统计算机专业会更快，因此对相关人才的自主学习能力提出了新的挑战。

我们将区块链专业的定位确定为：培养具备区块链技术基础理论知识和实践应用能力，能够适应区块链产业发展需求，具备创新精神和团队协作能力的高素质人才。在实现这一定位的过程中，我们不仅要注重学生基础理论知识的学习，更要加强学生的实践训练，提高他们的技术应用能力和解决问题的能力。

针对培养目标，我们注重以下几个方面：一是培养学生的创新思维，鼓励他们勇于探索新的技术领域和应用场景；二是提升学生的实践能力，通过实验、实训和项目实践等方式，让他们真正掌握区块链技术的核心技能；三是强化学生的团队合作精神，培养他们在多人协作中发挥自己的专长，共同完成任务的能力。

3.2 课程体系构建

为实现上述培养目标，课程体系将涵盖区块链的基础理论知识、技术原理、应用开发、项目管理、法律法规管理等，实现从基础理论到实际应用到最后前沿的全覆盖。同时还引入企业实际项目案例，让学生在在实践中学习、在应用中成长，着重培养学生的工程能力。再者，通过加强与企业的合作，建立产学研一体化的教学模式，以便师生及时了解行业动态和技术发展的新趋势，不断调整和优化教学内容和教学方法。本研究提出的课程体系不仅涵盖了区块链的基础理论知识，还注重技术实践和案例的融入。

基础理论课程是区块链专业学习的基石。在这部分课程中，我们将深入剖析区块链的核心技术原理，包括密码学、分布式系统原理、共识算法、加密货币等关键知识领域。通过系统的理论教学，使学生能够全面掌握区块链技术的基本概念和原理，为后续的技术实践和案例分析打下坚实基础。并且，理论基础是否扎实也是关系到所培养人才将来能否进行创新和推动行业发展的关键因素。

技术实践课程则是培养学生实际操作能力的关键环节。我们将设置一系列的实验和项目开发课程，让学生在在实践中深化对区块链技术的理解。通过编程实践、智能合约开发等实操环节，鼓励学生亲自动手构建区块链系统，从而培养起扎实的编程能力和项目开发能力。

案例分析课程旨在提升学生的实战经验和解决问题的能力。我们将精选一系列具有代表性的区块链应用案例，引导学生进行深入分析和讨论。通过对成功案例的剖析，学生能够更好地理解区块链技术在实际场景中的应用，提升他们的业务分析能力和创新思维。

除了以上三个方面的课程，我们还特别强调跨学科融合和综合素质的培养。在课程体系里，我们将引入经济学、法学、管理学等相关学科的知识，以拓宽学生的视野，增强他们的综合素养。同时，我们还将设置创新创业、团队协作等课程，着重培养学生的创新精神和团队协作能力，以满足未来区块链产业发展的人才需求。

3.3 教学环节设计

实践教学在区块链专业教育中占据着举足轻重的地位。为了使能够全面、深入地理解和掌握区块链技术，本研究提出了多元化的实践教学环节设计。通过设置一系列验证性实验，让学生亲自动手操作，从而加深对区块链技术原理和基础协议的理解。这些实验将涵盖区块链的基本操作、智能合约的编写与系统部署等关键技能，旨在帮助学生打下坚实的技术基础。

实训环节则更加注重实践应用能力的培养。通过让学生参与到实际的区块链项目开发中，学生将学会如何与团队成员协作，共同解决项目开发过程中遇到的问题。学生不仅能提升自己的技术能力，还能培养出良好的团队合作精神和项目管理能力。

实习环节是学生接触和了解实际工作环境的重要机会。我们将安排学生前往与区块链行业的企业进行实地学习和工作实践。在企业导师的指导下，学生将深入了解区块链技术在实际工作中的应用，以及行业的发展趋势。这种身临其境的学习方式将极大地增强学生对区块链产业的理解和认知，为他们未来的职业发展奠定坚实的基础。

3.4 教学环节改革

在教学方法的改革上，我们将紧密结合区块链技术的特性和学生的学习需求，实施一系列创新举措。案例教学法的引入，旨在通过生动、具体的案例，使抽象复杂的区块链技术原理变得更为直观易懂。我们将精心挑选具有代表性的区块链应用案例，如数字货币交易、电子投票等，详细剖析其底层原理、技术实现和业务逻辑，帮助学生深入理解区块链技术的实际应用和价值。

项目驱动教学法将被广泛应用于专业实践课程中。通过组织学生参与真实的区块链项目开发，如搭建私有链、开发智能合约等，让学生在实践中掌握区块链技术的核心技能。这种以项目为导向的教学方式，不仅能够提升学生的实践操作能力，还有助于培养学生的团队协作精神和创新思维。

通过教学方法的改革，我们期望能够打破传统教学的束缚，让区块链专业教学更加贴近实际需求，为学生的全面发展提供有力支持。这些创新举措的实施，将有助于培养出一批既懂技术又懂业务的复合型区块链人才，为我国区块链产业的蓬勃发展贡献力量。

4 结论与展望

4.1 结论

新工科背景下的区块链专业建设具有显著的必要性和紧迫性。随着数字化、智能化的快速发展，区块链技术已成为引领未来产业变革的关键力量。本研究明确了新工科区块链专业的定位与培养目标。专业定位应紧密结合时代需求和行业发展，致力于培养掌握区块链基础理论、具备应用开发和项目管理能力的优秀人才。同时，培养目标应着重强调学生的创新思维、实践能力和团队协作精神，以更好地适应未来区块链产业的发展需求。

本研究在课程体系构建方面提出了一套科学合理的课程体系框架，涵盖了区块链技术的基础理论、技术实践，以及相关的跨学科知识；在教研方法与手段创新方面，引入了案例教学、项目驱动等新型教学方法，并运用了在线教育平台等现代信息技术手段。能有效提升了教学效果，激发学生的学习兴趣 and 积极性。

通过实施这些方案和措施，我们有望培养出更多具备创新精神和实践能力的高素质区块链人才，为我国区块链产业的发展注入新的活力。

4.2 展望

区块链专业建设将更加注重跨学科融合。区块链技术本身就是一个融合了数学、密码学、计算机科学等多个学科的产物。未来，随着应用场景的不断拓展，区块链专业建设将更加注重与其他学科如人工智能、经济学、法学、社会学等的交叉融合，以培养出既懂技术又懂业务的复合型人才。

展望未来，新工科区块链专业建设将呈现出更加多元化、实践性强和创新性高的特点。通过不断优化教育资源配置、加强师资队伍建设和完善教学质量评估体系等措施，我们有信心培养出更多具备国际视野和创新能力的高素质区块链人才，为推动区块链技术的广泛应用和产业发展做出更大的贡献。同时，我们也将持续关注区块链技术的最新动态和发展趋势，不断调整和完善专业建设方案，以适应未来社会的需求和挑战。

参考文献

- [1] 江德业.新工科背景下自动化专业工业组态技术课程教学模式改革,科技视界,2021.
- [2] 孔德彭.新工科背景下区块链工程专业人才培养研究,浙江工业大学学报(社会科学版),2020.
- [3] 王陆平.新工科专业产教融合人才培养模式探索——以区块链专业为例,教育进展,2024.
- [4] 孙恒.新工科背景下跨学科实践类课程探索——以《区块链技术及应用》课程为例,高教学刊,2020.
- [5] 杨鹏.区块链技术在教育资源整合中的应用探究,教育理论与实践,2022.
- [6] Yan Chen;Y Chen. The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain Technology on the Development of Modern Educational Technology, Mobile information systems, 2022.