

基于双三螺旋耦合模型的应用技术型高校产教融合课程研究

肖 薇, 李建敦, 任菊慧*

上海电机学院电子信息学院, 上海

收稿日期: 2024年10月14日; 录用日期: 2024年11月26日; 发布日期: 2024年12月5日

摘 要

本研究针对产教融合理念下大数据专业培养中“零距离”就业困难、人才创新能力培养不足、教师工匠能力有待提升等教育教学难题, 从人才培养模式、考核评价、师资队伍、质量标准等方面开展研究, 以打造“多角色”的人才培养模式、制订“多方位”的考核评价标准、建设“多源”的师资队伍、制订“多融”的质量标准, 形成分段递进式的人才培养模式和“双三螺旋耦合”质量标准的育人特色。本研究将区域文化与地方高校、产业和政府紧密关联, 重构“双三螺旋”模型, 形成以“知识链-能力链-素质链”的内三螺旋核心, 以及“科学链-生产链-行政链”的外三螺旋产学研合作模式, 从而提升教育强国和创新型国家建设下高层次应用型人才的培养质量。

关键词

双三螺旋耦合模型, 应用技术型高校, 产教融合课程

Research on the Industry and Education Integration Courses in Applied Technology Universities Based on Double-Triple Helix Coupling Model

Wei Xiao, Jiandun Li, Juhui Ren*

School of Electronic Information Engineering, Shanghai Dianji University, Shanghai

*通讯作者。

文章引用: 肖薇, 李建敦, 任菊慧. 基于双三螺旋耦合模型的应用技术型高校产教融合课程研究[J]. 社会科学前沿, 2024, 13(12): 54-60. DOI: 10.12677/ass.2024.13121077

Received: Oct. 14th, 2024; accepted: Nov. 26th, 2024; published: Dec. 5th, 2024

Abstract

The research is aimed at educational and teaching problems such as “zero distance” employment difficulties, insufficient cultivation of talent innovation ability, and teachers’ artisanal ability to be improved in the training of big data majors under the concept of industry-teaching integration. It is carried out from the aspects of talent cultivation mode, assessment and evaluation, faculty, and quality standards, to create a “multi-role” talent cultivation mode, formulate “multi-dimensional” assessment and evaluation standards, build “multi-source” faculty, and formulate “multi-fusion” quality standards, thus to form a segmented progressive talent cultivation mode and a “double-triple-helix coupling” quality standards for nurturing characteristics. The research closely links regional culture with local universities, industries and government, and reconstructs the “double-triple-helix” model. It forms the core of the inner triple helix of “knowledge chain-competence chain-quality chain” and the outer-triple-helix model of “science chain-production chain-administrative chain” for industry-university-research cooperation. This will help to improve the quality of the training of high-level applied talents under the construction of a strong educational country and an innovative country.

Keywords

Double-Triple Helix Coupling Model, Applied Technology Universities, Industry-Education Integration Courses

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 产教融合理念下大数据课程研究意义

随着科技的迅猛发展和经济的全球化，产业升级和技术变革的加速对高校的人才培养提出了更高且更明确的要求。传统的人才培养模式面临巨大挑战，当前市场对人才的需求不再局限于基础知识的掌握，而是更重视实践应用能力、创新思维以及解决复杂问题的综合能力。因此，如何采取合理有效的教学改革措施，以提升人才培养的质量和效率以及满足市场变化的需求，成为当今教育领域的重要课题。

应用技术型高校作为培养面向产业、具备实际操作技能和创新能力人才的重要基地，肩负着通过教育与实践并重的培养方式，迅速响应并满足企业对于新技术、新技能的需求。与传统学术型高校相比，应用技术型高校的培养目标更加注重学生的实践操作技能、产业需求的对接，以及学生在实际工作中的动手能力与创新能力。产教融合课程的提出，正是在这一背景下应运而生，力求通过理论与实践的结合、学校与企业的紧密合作，及时更新课程体系和引入新技术培训，能够快速为行业培养具有应用能力的高素质人才。因此，建设应用型高校产教融合课程，切实推进校企合作与产学研结合，促进教育与产业的深度融合，积极参与和推动当地智能制造产业生态圈的建设，实现应用型本科高校人才培养的社会效益和企业经济效益协同发展的双赢，是高校与企业共同面临的严峻挑战[1]。

为此，本项目拟在深入研究产教融合课程“四性一度”的基础上，利用工业大数据相关企业的技术和资源优势，在数据科学与大数据技术专业的专业课程中植入企业岗位能力需求，使学生了解和掌握大数据领域的最新发展趋势和前沿技术，培养他们的创新意识和技术前瞻性。同时，构建涵盖大数据技术

的各个环节的系统化课程体系,依托当地企业的创新实验室、创业孵化器和企业创新项目或平台,激发学生的创造力和创新能力。此外,采用多元化的教学方式,包括理论讲解、案例分析、项目实践、实验室实训等,根据区域工业大数据企业的发展和科技进步,提升学生的实践经验及持续改进教学质量。此外,在研究区域文化与地方高校、产业和政府互动关系的基础上,重构“双三螺旋”模型[2]-[6],形成以“知识链-能力链-素质链”的内三螺旋核心,促进产学研合作的“科学链-生产链-行政链”的外三螺旋发展,从而提升教育强国和创新型国家建设下高层次应用型人才的培养。

2. 产教融合理念下大数据课程研究现状

随着数据量激增、计算智能需求扩大、制造过程数字化的普及,制造型企业累积了海量数据,这些数据蕴含着巨大的潜在价值[7]。因此,培养高质量的应用型工业大数据人才,有助于从企业积累的海量数据中提取有价值的信息和洞察,进一步优化生产流程、改进产品质量、预测市场趋势等,为企业提供有力的决策支持。同时,设计和开发适合企业需求的大数据解决方案,可以帮助企业实现数据驱动的智能制造和实施数字化转型战略,提高生产效率和竞争力[8][9]。当前,国内许多应用型本科高校已建设并培养了数据科学与大数据技术专业相关人才,但仍然无法满足企业和产业的岗位要求,特别是在具体应用和实践能力培养方面仍有欠缺[10][11]。造成这种现象的主要原因是高校在人才培养方面存在如下教育教学问题:

1) “零距离”就业困难

数据学科发展迅速,技术更新换代极快。据统计,当当网自营的图书中包含“大数据”的图书从2015年的98种,上升到2020年的310种,增长超过了3倍,但与工业大数据应用相关的图书却极少。工业大数据相关教材的匮乏,以及教师单方面地通过网络调研来筛选教材的现象,使得课程教学内容未能反映地方产业发展新进展、实践应用新成果、社会需求新变化,造成了学生在校接受的大数据技术专业能力训练通常具有普适性,但无法满足服务区域产业发展的企业岗位能力需求[12]-[15]。这种“知识链”与“能力链”的脱节培养模式,未能真正意义上实现应用型本科高校人才培养与地方经济和社会发展需要对接,导致毕业生解决企业实际问题的能力欠缺。

2) 人才创新能力培养不足

工科专业一般制定有一套系统且持续优化的人才培养方案,旨在通过系统化的理论和实践课程安排实现专业人才培养目标。但是这些课程多为技术性、操作类课程,难以有效培养学生的非技术能力。同时,通过课程建设培育的“大学生科创团队”也缺乏直接承接社会项目的机会,导致工业大数据人才创新能力的培养缺少平台。此外,以新技术、新业态、新模式、新产业为代表的新经济蓬勃发展,对工程技术人才的素质与能力提出了更高要求[16][17]。产业界长期直面市场,能够深刻理解真实场景,熟知痛点问题,但研发能力相对有限。高等院校科学研究能力较强,熟悉学术研究进展,能够针对预设问题给出解决方案,但缺乏对市场第一线中痛点问题的领悟与理解。

3) 教师工匠能力有待提升

教师是培养应用型工业大数据人才的关键,只有具备较强的工业大数据应用的学术能力,并对产业运行规律和核心难点问题有较深入的理解,才能保证高品质的应用型工业大数据人才的输出[18]-[20]。由于非技术能力培养效果一般很难作为教师绩效考核的关键指标,加上教学科研任务繁重,不少教师没有重视工科学生非技术能力培养的重要性,甚至会降低在通识课程或活动实践环节的参与度和投入度。但现今,以需求为引领的应用型人才培养不仅没有降低培养质量,反而更加重视学生在多学科背景下解决问题的能力。产教融合对教师提出了更高要求,教师不只是“教书匠”,更是“工匠”,应该具备理论知识和专业技术的水平和能力,应该具备驾驭真实产品项目的能力和经历,能够胜任“产学研”、“师

徒结对”、“训赛合一”等多种形式的教学任务。

3. 产教融合课程建设思路与方法

“双三螺旋”模型是一种创新系统模型，将高校、产业、政府与技术、市场、资本结合起来，以推动创新与发展的协同进步。以大数据专业课程《Hadoop 编程开发》为研究对象，以“知识链-能力链-素质链”的内三螺旋核心，知识链是教育过程的基础，关注大数据分析与管理中知识的系统传授与构建；能力链是基于知识的应用与实践层次，关注知识的实际操作和转化；素质链是知识和能力的进一步升华，关注学生的综合素质和职业素养。通过产教融合教学改革，采用面向数据科学复杂工程问题的“双三螺旋”模型，培养满足区域经济建设和服务于现代智能制造等行业需求，具有大数据技术应用、数据科学工程设计能力和创新意识，能够解决大数据复杂工程问题的分析、设计、开发、测试工作的卓越高等技术应用型人才。以增强大数据系统架构与特点等理论为知识目标，以培养学生理论联系实际为能力目标，以激发学生发现问题与解决问题、逻辑思维与创新意识为素质目标，从而提升教育强国和创新型国家建设下高层次应用型人才的培养。

从人才培养模式、考核评价、师资队伍、质量标准等方面开展“四多”研究与实践，以解决当前应用型人才培养存在的“零距离”就业困难、人才创新能力培养不足以及教师工匠能力有待提升的教育教学问题。

1) 打造“多角色”的人才培养模式

产教融合课程建设突出政企校的多主体特征，将学生的专业能力培养划分为递进式的不同阶段。例如：初始阶段为学生，由校内学业导师指导；深化阶段为学徒，由企业工程师指导；成熟阶段为准员工或员工，到企业参与项目开发。通过让学生从不同角色扮演过程中提升创新能力、实践能力、职业素养、工匠精神等。同时，企业通过考核标准筛选“德技兼备”的优秀学生直接转为企业的准员工。从人才培养模式的角度解决人才“零距离”就业问题，达到高校人才培养的社会效益与企业价值创造协同发展。在课程案例建设方面，学校积极参与企业实际大数据项目产品开发设计，并组织教师反向“植入”工程原理，构建原创课堂教学案例，将项目的研究成果和技术方案直接应用到企业的生产实践中，提高企业的生产效率和技术水平。最后，校企教师围绕案例探讨复杂的工程项目，组织小组讨论与辩论，使学生能够深入掌握理论、深刻理解问题的意义和挑战。学生在案例教学中领悟到真实案例的重要性后，能激发其端正学习态度、提升专业能力的欲望。

2) 制订“多方位”的考核评价标准

应用型人才的培养成效需要有客观评价依据，涵盖了知识技能、实践能力、创新能力、综合素质等方面的评价指标。知识技能主要考核学生对 Hadoop 生态体系的基本概念、MapReduce 编程、HDFS 文件系统、YARN 资源管理等核心知识点的理解和掌握程度。实践能力主要评估学生能够熟练应用如数据处理、分布式存储、数据流处理等技术，以及正确配置和使用 Hadoop 环境的能力。创新能力用于评估学生提出具有创造性、优化性的新方案或技术的能力，例如优化 MapReduce 算法、改进数据存储架构等。综合素质是综合考察学生在团队项目中的合作意识，以及有效进行任务分配和协调，保持团队协作的高效性。传统课程评价以分数作为单一维度的方式难以全面、真实地反映学生学习效果和学业水平，并且忽视了学生在学习过程中的努力、进步和成长。这不仅无法体现个体评价的差异性，也不利于教师为学生提供有针对性的反馈和指导。因此，需要建立多维、多元的评价体系。坚持以“立德树人”成效作为检验人才培养效果的首要标准，坚持品行与专业、理论与实践、研究与应用、高校和企业的多重检验，使得培养质量评价秩序和体系多元化。同时，产教融合课程建设关注学生发展，突出以学生素质提升导向，注重学习成果评价与能力增值评估，创新课程实施与评价管理。在注重期末考试成绩的基础上，加强对

学生过程性评价与终结性评价的结合,以支撑人才培养目标与毕业要求。例如,通过作业、课堂参与、项目大作业、实践测试等多种形式来评估学生的学习表现。此外,除了传统笔试,还可以结合口头报告、小组讨论、案例展示、实验演示等多种评价方式,全面考察学生的知识应用能力和综合素质。在此过程中,根据学生的学习特点和进度,提供个性化的评价和反馈,帮助学生了解自身优势和不足,制定改进计划,促进个性化成长。根据工程教育认证要求,开展课程目标达成度分析,定期对评价体系进行评估和改进。同时遵循 OBE 教育理念,有机整合产教融合资源,优化课程教学内容,提高综合性、设计性和创新性实践训练项目比例。加强过程性考核的综合性、创新性、挑战性研究与设计,探索非标准答案考核改革。评价主体既包括校内教师、学生思政工作教师,还包括企业工程师,通过育人共同体全方面检验学习和培养成效。

3) 建设“多源”的师资队伍

教师是培养应用型人才的核心,是开展产教融合课程的重要纽带。在产教融合课程中,教师不仅要教授学生理论知识,还要引导学生将所学知识应用于实际问题解决中。教师通过自身的实践经验,帮助学生理解理论与实践的结合点,使学生能够在实践中灵活运用所学知识,培养解决实际问题的能力。产教融合课程的设计与实施需要教师充分了解行业需求和岗位技能要求。教师通过与企业导师的紧密合作,设计出符合实际需求的课程内容和教学计划,确保学生所学知识和技能能够满足行业 and 岗位的要求。同时,教师在课程实施过程中,灵活运用多种教学方法,如项目教学、案例分析、现场实训等,增强学生的实践能力。教师是学校与企业之间的重要纽带,通过他们的协调和沟通,建立起紧密的校企合作关系。教师不仅要了解企业的需求,还要将这些需求转化为教学目标和内容,确保产教融合的顺利进行。《Hadoop 编程开发》注重实践能力的培养,在 MapReduce 编程案例讲解过程中,邀请了企业数据工程师和大数据开发人员共同作为导师,带领学生完成课程中的项目和案例分析,并提供技术指导和实践建议。同时,在课程设计阶段,安排学生到企业进行短期实习,通过亲身参与项目开发和数据处理任务来深化对课程知识的理解。此外,教师通过参与企业的科研项目,将最新的研究成果和技术应用带入课堂,丰富教学内容,提升教学质量。同时,教师通过在教学发现问题,反哺科研,推动理论与实践的深度融合,这种双向互动模式有助于培养学生的科研素养和创新能力。

4) 制订“多融”的质量标准

制订“多融”的质量标准是推进产教融合的重要步骤,需要学校、企业和政府共同参与和协作,将多种资源、多方力量、多种方式的融合,旨在构建“知识链-能力链-素质链”的产教融合体系。《Hadoop 编程开发》课程关注学生在实践中的表现,不仅可以更准确地评估他们的知识掌握情况和技能应用水平,还能促进学生在真实项目环境中积累宝贵的经验。通过评价学生在项目中的参与情况和任务完成情况,从而反映学生的执行能力和工作态度,帮助识别出具有高度责任心和主动性的学生。此外,通过对技术技能和问题解决能力进行评价,可以客观反映学生在 Hadoop 编程开发中的重要技术(如 MapReduce、HDFS、YARN)上的掌握和运用情况,以及对实际问题(如数据量过大、数据丢失等)时的应对策略。这样可以更加全面地体现其运用所学知识提出解决方案的能力,以及其逻辑思维和创新能力。在此基础上,课程考核过程中还增加了项目报告总结,训练学生将项目流程、技术实现、遇到的困难和解决方案以规范的形式展示出来,进一步锻炼了学生的逻辑性和表达能力。

4. 产教融合课程建设特色

1) 分段递进式的人才培养模式

《Hadoop 编程开发》产教融合课程的建设有助于培养学生从单一学生角色向多角色、多层次(学生、学徒、准员工、员工等)的全面转变。学生能够在 Hadoop 及大数据处理项目开发中扮演不同角色,从学

习者角度,学习和掌握 Hadoop 的基础知识和理论,打牢专业基础;从实践者角度,在产教融合课程中参与实际项目,体验大数据相关企业工作流程,积累项目经验;从合作者角度,在团队项目中担任不同角色,培养团队合作意识和能力,增强沟通和协作技巧;从创新者角度,通过产教融合项目,接触前沿技术,激发创新思维,培养创业意识和能力。而多层次的学生个性化培养模式,能够根据学生的学习能力开展课程,从而循序渐进地运用大数据产业技术发展与应用的主流和前沿知识,了解大数据产业的科学研究新进展。这种分段递进式的人才培养模式,有力地凸显了产教融合课程的实践性与应用的特征,全面发展了学生的职业能力综合素养、创新素质。

2) “双三螺旋耦合”质量标准

在《Hadoop 编程开发》产教融合课程建设的质量标准中植入“双三螺旋耦合”培养模式,深入挖掘区域文化与地方高校、产业和政府互动关系,课程内容结合大数据行业需求,涵盖从 Hadoop 基础知识到高级应用的多层次内容。同时,采用理论与项目实训相结合的教学方法,通过项目驱动和案例教学提升学生实践能力。建立科学的评估体系,包括理论测试、实训考核、项目展示等多种形式,确保学生在学习过程中的全面发展。此外,结合区域实际需求,从产教融合角度强化实践教学环节和实践教学过程管理,从而增强学生的区域文化认同感,实施“订单式”培养模式,实现教育与区域经济、文化的有机结合,培养出既有扎实专业知识,又具备实际操作能力和高尚职业素养的综合型人才。此外,促进产学研合作的“科学链-生产链-行政链”的外三螺旋发展,高校和科研机构开展基础性研究,为技术创新提供理论支持;高校与企业共同申报和实施科研项目,建设高水平的科研实验室和研究中心,促进产学研合作和科技成果转化;开展科技人员的继续教育和培训,提升其专业知识和技术水平。通过科学研究、生产实践和行政管理三者之间的有机互动与融合,推动创新成果转化,提升产业竞争力,助力区域经济发展。

5. 结论

基于双三螺旋耦合模型的产教融合课程研究既融合了应用技术型高校的办学特色,同时深度结合企业的实践需求。在校、企、政、研多维体系的协同努力,形成以“知识链-能力链-素质链”的内三螺旋核心以及“科学链-生产链-行政链”的外三螺旋发展的产学研合作模式,从而推动资源的优化配置,培养出符合产业需求的应用型、创新型人才,助力区域经济和社会的高质量发展。

参考文献

- [1] 张波,潘建国,陈涛.基于产教融合的新工科人工智能教育人才实践能力培养体系建设[J].计算机教育,2023(5):1-6.
- [2] 陈玲,蒋国银.我国政府开放数据资源系统的三螺旋耦合模型研究[J].信息资源管理学报,2024,14(2):121-135.
- [3] 张璋,赵制斌,何江川.区域发展背景下的地方高校产教城融合发展路径研究——基于“三螺旋”模型[J].中国软科学,2022(S1):159-166.
- [4] 廖婧琳.产教城融合视域下地方高校与区域文化协同发展路径研究——基于双三螺旋模型[J].北京文化创意,2024(1):4-10.
- [5] 李小兰,王振飞,邢建华,等.应用型高校工科学生非技术能力协同培养研究——基于嵌套式双三螺旋模型的视角[J].福建开放大学学报,2023(3):35-40.
- [6] 江允英.产教融合背景下现代产业学院的建设与发展路径研究——基于“三螺旋模型”理论[J].科教导刊,2023(8):25-27.
- [7] 朱丽.命运共同体视域下产教融合实践教学体系构建研究[J].高教学刊,2024,10(32):92-95.
- [8] 俞文光,娄舜杰,王得磊,等.流程工业中工业大数据融合应用创新研究[J].智能制造,2024(2):21-27.
- [9] 刘丽超,高要勋.我国工业大数据发展现状、问题及建议[J].中国国情国力,2023(12):9-11.

-
- [10] 王蕊, 陈绍杰, 李美燕. 工业互联网市场供需分析对工业工程人才培养方向的指导[J]. 产业创新研究, 2023(21): 196-198.
- [11] 刘晓, 王烨清. 职业教育行业产教融合共同体的内涵、建设目标与推进路径[J]. 现代教育管理, 2024: 1-10.
- [12] 黄沈权, 陈亚绒, 张祥雷, 等. 地方高校工业工程智造人才培养模式探索[J]. 高教学刊, 2023, 9(1): 159-162+167.
- [13] 张玉宏, 蒋玉英, 王贵财. 产教融合背景下的大数据专业课程体系建设——以《数据分析与可视化》教材建设为例[J]. 工业和信息化教育, 2024(5): 90-94.
- [14] 曲海成, 孙宁, 刘腊梅. 新工科背景下软件工程专业实践能力提升改革与实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(15): 133-137.
- [15] 辛俊亮, 黄白飞, 杨丽. 应用型本科高校人才培养中存在的问题与对策[J]. 高教学刊, 2024, 10(15): 168-171.
- [16] 杨超, 李立枝. 产教融合背景下专业学位研究生校企合作培养: 价值逻辑、构成要素与优化路径[J]. 黑龙江高教研究, 2024, 42(11): 72-78.
- [17] 许珂乐. 产教融合视域下大数据技术专业人才培养模式研究与实践[J]. 办公自动化, 2024, 29(19): 22-24.
- [18] 陈朗. 产教融合背景下“双师型”教师队伍建设研究[J]. 公关世界, 2024(10): 77-79.
- [19] 林锐. 产教融合背景下应用型高校“双师型”教师培养的现实困境与路径[J]. 公关世界, 2024(9): 126-128.
- [20] 田永丰. 产教融合: 职业教育高质量发展的核心[J]. 甘肃教育, 2024(10): 14.