

Reform and Practice of the Practical Education Model Driven by New Quality Productive Forces with “Integration of Science-Education and Industry-Education”: A Case Study from the “Mines and Social Development” Curriculum

Weiqliang Guo¹² Guangwei Liu¹ Huizhong Zhu²

1. School of Mining, Liaoning University of Engineering and Technology, Fuxin, Liaoning, 123000, China

2. College of Surveying and Geographic Sciences, Liaoning University of Engineering and Technology, Fuxin, Liaoning, 123000, China

Abstract

Against the backdrop of accelerated development of New Quality Productivity, the intelligent and green transformation of the traditional mining industry has raised higher requirements for talent cultivation. This study takes the course reform of “Mines and Social Development” as a starting point and systematically explores a practical education model adapted to the needs of New Quality Productivity through the dual-drive approach of “Integration of Science-Education and Industry-Education”. Based on the characteristics of the course and existing teaching issues, reform pathways are proposed from four aspects: restructuring teaching content, building practical platforms, innovating evaluation mechanisms, and optimizing the teaching team. A four-in-one education model integrating “theory-practice-innovation- optimization” has been constructed, aiming to cultivate interdisciplinary mining talents with innovative ability and practical spirit, thereby providing solid support for industry upgrading.

Keywords

New quality productivity; Integration of science and education; Integration of industry and education; Mines and social development; Practical education

新质生产力下“科教+产教”育人模式改革与实践——以“矿山与社会发展”课程为例

郭伟强¹² 刘光伟¹ 祝会忠²

1. 辽宁工程技术大学矿业学院, 中国·辽宁 阜新 123000

2. 辽宁工程技术大学测绘与地理科学学院, 中国·辽宁 阜新 123000

摘要

在新质生产力加速发展的背景下, 传统矿山行业向智能化、绿色化转型对人才培养提出了更高要求。以“矿山与社会发展”课程改革为切入点, 系统探讨如何通过“科教融汇+产教融合”双轮驱动, 构建适应新质生产力需求的实践育人模式。研究结合课程特点, 分析当前教学中存在的问题, 从教学内容重构、实践平台搭建、评价体系创新与师资队伍优化四方面提出了改革路径, 构建了“理论-实践-创新-优化”四位一体的育人模式, 旨在培养具备创新能力与实践精神的复合型矿业人才, 为行业升级提供坚实支撑。

关键词

新质生产力; 科教融汇; 产教融合; 矿山与社会发展; 实践育人

1 引言

随着“双碳”目标的推进和科技革命的深入, 矿山行业正经历从传统开采向智能矿山、绿色矿山的历史性跨越^[1,2]。新质生产力的核心在于科技创新与产业升级的深度融合, 这对高等教育提出了“培养具有跨界整合能力、实践创新能力的复合型人才”的迫切需求^[3]。“矿山与社会发展”作为采矿工程专业的必修课程, 承担着融合法规、环保、经

【基金项目】2024 年度辽宁工程技术大学本科教育教学改革“揭榜挂帅”项目《新质生产力驱动下“科教融汇+产教融合”实践育人模式的改革与实践》(项目编号: LNTUJJY20240107)。

【作者简介】郭伟强(1995-), 男, 中国黑龙江齐齐哈尔人, 博士, 讲师, 从事露天开采理论与技术研究。

济、技术等多维度知识的任务^[4]。其教学改革需紧扣新质生产力发展脉络,通过“科教融汇+产教融合”实践育人模式,打破学科壁垒与校企隔阂,培养学生解决复杂矿山问题的能力。

当前,国内外高等教育均在积极探索产教融合与科教融汇的有效路径。例如,德国“双元制”教育模式强调企业与学校的深度合作,实现理论教学与岗位实训有机结合^[5];美国麻省理工学院的“新工程教育转型(NEET)”计划通过项目式学习推动跨学科教育^[6]。我国也在《国家职业教育改革实施方案》中明确提出要推动校企深度合作,促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接^[7]。国内专家也在积极改革教育模式与体系^[8-12]。然而,在矿山工程等传统工科专业中,仍存在教学内容滞后、实践环节薄弱、评价方式单一等问题,难以满足新质生产力对人才创新能力与综合素养的要求。

在此背景下,本文以“矿山与社会发展”课程为例,立足于新工科与工程教育认证理念,系统探讨“科教融汇+产教融合”育人模式的改革路径与实践成效,推动课程教学从知识灌输向能力建构转型,以期为相关专业课程建设提供具象化参考。

2 “矿山与社会发展”课程教学现存问题

“矿山与社会发展”是我校采矿工程专业的核心必修课,通过本课程的学习,使学生了解采矿生产对环境和社会发展的影响,掌握矿山环境影响评价和质量评价体系,理解和掌握煤矿绿色开采与煤的洁净利用的基本原理和技术措施,掌握矿山污染控制和生态重建的理论和基本方法,了解矿山法规和矿山环境管理、职业健康和可持续发展相关法律法规和经济政策,培养学生良好的人文素养、科学素养和社会责任感,具有评价和解决采矿工程问题中的环保、安全、职业健康和可持续发展等问题的能力从而为学生进一步从事该方向的学习与研究工作打下基础。课程涵盖环境生态学、环境质量评价和影响评价、煤矿绿色开采和煤的洁净利用、矿山污染控制和生态重建、矿山法规、矿山环境管理、职业健康等六大知识单元,并设有“矿山环境质量评价”与“煤矿安全事故分析”两项综合训练项目。通过多轮教学实践与学生反馈,发现该课程在适应新质生产力发展方面存在以下具体问题:

2.1 科学知识碎片化,缺乏科技前沿融入

原课程体系由多门独立课程整合而来,虽实现了基础内容的初步融合,但对智能矿山、数字孪生、碳捕获等新质生产力相关技术的讲解不足,未能将矿山物联网、绿色开采工艺等前沿科技有效融入教学,导致学生知识结构滞后于行业发展。此外,课程内容更新缓慢,教材多为五年甚至十年前出版,缺乏反映最新技术进展的案例和数据,使学生难以把握行业动态和发展趋势。

2.2 实践教学脱节,产教协同机制缺失

尽管课程设置了“矿山环境质量评价”与“煤矿安全事故分析”两项综合训练项目,但传统教学仍以课堂讲授为主,实践环节局限于案例分析和校内模拟,缺乏与矿山企业的真实场景对接。校企合作多停留在参观实习层面,未建立联合培养、项目共研的深度协同机制,学生难以接触实际生产中的技术难题与管理挑战。

2.3 评价体系单一,创新能力考核不足

课程总评成绩由期末考试(60%)、过程考核(20%)和综合训练(20%)构成。然而,期末考试仍侧重对法规、技术要点的记忆性考查,忽视对学生创新思维、团队协作和实践应用能力的评价。缺乏对科研项目参与度、企业实践成果等过程性考核指标,难以全面反映学生在新质生产力背景下的综合素养。这种评价方式不仅无法激励学生主动参与实践与创新活动,还可能阻碍其批判性思维和解决问题能力的培养。

2.4 师资队伍结构单一,缺乏跨学科与企业背景

现有教师多来源于高校应届博士毕业生,虽具备扎实的理论基础,但普遍缺乏企业实践经验和跨学科教学能力。在教学过程中,难以将最新技术进展与行业需求有效融入课堂,导致教学内容与实际脱节。同时,教师考核体系偏重科研产出,教学改革与实践探索往往未被充分认可,影响了教师参与产教融合的积极性。

3 “科教融汇+产教融合”育人模式改革路径

3.1 重构教学内容:融入科技前沿,构建跨界知识体系

3.1.1 科技元素嵌入与学科交叉

将新质生产力核心技术纳入课程模块,增设“智能矿山技术与应用”“矿山碳管理与循环经济”“数字孪生在矿山安全中的实践”等专题,讲解科技创新如何驱动产业升级。打破学科壁垒,设计“矿山-环境-经济-社会”跨维度案例,例如分析某矿区通过光伏复垦实现生态修复与清洁能源供应的协同路径,培养学生系统思维。为进一步增强课程内容的先进性与综合性,引入“模块化+项目化”教学设计。每个模块围绕一个核心主题(如绿色矿山建设),整合技术、管理、政策等多方面内容,并通过实际项目(如矿区生态修复规划)让学生进行综合应用。同时,邀请企业专家和科研人员参与课程设计,确保教学内容与行业发展趋势保持一致。

3.1.2 教材与资源升级

联合行业专家编写新形态教材,融入二维码、AR等数字化元素,链接矿山实景模型、技术标准解读视频等资源。引入《International Journal of Mining Science and Technology》、《煤炭学报》等国外、国内前沿文献中的智能矿山研究成果,开设“学术前沿工作坊”,引导学生阅读

顶刊论文，掌握科技动态。此外，建设课程资源共享平台，整合校企双方的教学与实训资源。平台包括虚拟仿真实验库、企业真实项目案例库、技术标准与政策法规数据库等，支持学生自主学习和协作探究。通过数字化手段，打破时空限制，使学生在校内也能接触到一线生产场景与技术挑战。

3.2 搭建实践平台：深化产教融合，强化实战能力培养

3.2.1 校企共建“双基地”模式

校内虚拟仿真基地：依托省级实验教学示范中心，搭建智能矿山虚拟仿真系统，模拟无人化开采、灾害预警等场景，学生通过沉浸式交互操作掌握技术原理。引入VR/AR技术，构建高保真矿山环境，支持学生进行设备操作、工艺流程优化等实训，提升其技术应用能力。

校外产业实践基地：与国家能源集团、中煤科工等龙头企业共建“新质生产力实践中心”，设立“企业导师制”。学生参与企业真实项目，例如矿区生态修复方案设计、智能设备经济效益评估等，由高校教师与企业工程师共同指导，实现“项目驱动-实践赋能”的培养闭环。实践期间，学生需完成一项完整的技术或管理任务，并提交实践报告与企业评价，作为课程考核的重要组成部分。

3.2.2 科教融汇型实践项目

鼓励学生参与教师科研课题，如矿山固废资源化利用研究、矿山低碳开采设计等课题，设立“大学生创新基金”，支持学生自主设计创新项目。例如，组织学生基于无人机遥感技术开展矿区生态监测，将科研成果转化成课程实践案例，实现“科研反哺教学”。此外，推动“课程-竞赛-项目”一体化建设，将“互联网+”“挑战杯”等创新创业竞赛纳入课程体系，以赛促学、以赛促创。学生通过参赛项目，整合所学知识，解决实际问题，并在过程中提升团队协作、项目管理与沟通表达能力。

3.3 创新评价体系：过程导向与能力本位并重

改革原有成绩构成比例，强化对综合训练项目和创新能力的考核权重，构建“三维立体”评价模型，强化对创新能力与实践成果的考核，如图1所示。

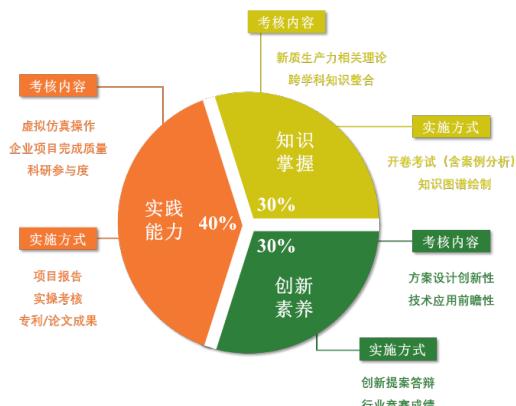


图1 “三维立体”评价模型

引入企业导师参与评价，将《智能矿山建设规范》等行业标准作为能力考核参照，突出“实践产出”导向。例如，学生在企业完成的《某矿智能化改造可行性分析报告》可作为核心考核成果，由企业给予实践能力评分。同时，建立动态反馈机制，通过学生自评、互评、教师评价与企业评价等多源数据，全面评估学生的学习成效与发展潜力。评价结果不仅用于成绩评定，还为教学改进提供依据，实现“评价-反馈-改进”的良性循环。

3.4 师资队伍优化：打造“双师型+科研型”教学团队

3.4.1 校企师资双向流动

选派教师到企业挂职锻炼，参与技术研发（如矿山智能化改造项目），将实践经验转化为教学案例；聘请企业技术骨干担任兼职教师，直接参与“矿山法规”、“安全事故分析”等知识单元的授课和综合训练项目的指导。为激励教师积极参与产教融合，完善考核与奖励机制，将企业实践经历、教学改革成果纳入职称评定与绩效分配体系。同时，建立“教学科研工作室”，支持教师开展跨学科教学研究，提升其综合能力。

3.4.2 科研教学协同机制

建立“课程组-科研团队”联动机制，教师将最新科研成果（如矿山灾害智能预警算法）转化为教学内容，指导学生参与科研项目，培养“从实践中发现问题-用科研解决问题-将成果反哺实践”的能力链条。通过定期举办“科教融汇研讨会”，促进教师之间的经验交流与资源共享，推动教学内容的持续更新与优化。此外，支持教师承担产教融合类教研项目，推动理论与实践深度融合。

4 挑战与展望

当前改革面临的主要挑战包括：新质生产力相关教学资源开发成本较高、校企利益共享机制有待完善、教师科研教学协同的考核激励不足等。未来需进一步探索“政府-高校-企业”三方协同机制，利用数字化技术降低资源开发门槛，建立以创新贡献为导向的教师评价体系，持续深化“科教融汇+产教融合”育人模式，为矿山行业输送更多适应新质生产力发展的卓越人才。

5 结语

在新质生产力驱动下，“矿山与社会发展”课程改革以“科教融汇+产教融合”为突破口，通过知识体系重构、实践平台升级、评价体系创新和师资队伍优化，构建了“理论-实践-创新-优化”四位一体的育人模式。这一改革不仅可提升学生解决复杂矿山问题的能力，更探索出一条高等教育与行业升级同频共振的路径，为传统工科专业的现代化转型提供了参考范式。未来需持续跟踪行业技术变革，动态优化育人模式，确保人才培养始终契合新质生产力发展需求。

参考文献

- [1] 张玉虎.“双碳”背景下区域可持续发展课程的教改与探索[J].大学教育,2025,(13):41-46+66.
- [2] 顾清恒,赵光明,李英明,等.“双碳”背景下矿业工程创新人才培养存在的问题及改进对策[J].科教导刊,2023,(6):47-49.
- [3] 邱玉琢,张三峰,周丹.碳排放双控背景下新质生产力的发展路径[J].南京社会科学,2025,(8): 67-74+91.
- [4] 武芳冰.矿山与社会发展课程综合改革实践与研究[J].高教学刊,2021,7(28): 133-136+140.
- [5] 陈杰菁.德国双元制高等教育教学研究[J].工业和信息化教育,2025,(6):1-4+41.
- [6] 顾佩华.国际视野下我国工程教育转型的发展路径与思考——天津大学新工科教育中心主任顾佩华教授访谈录[J].科教发展研究,2023,3(3):1-17.
- [7] 谢京.新时期职业教育发展研究——基于《国家职业教育改革实施方案》的视角[J].华章,2024, (12):27-29.
- [8] 徐嘉峥,赵立文.产教融合背景下高校人才培养模式探索[J].中国现代教育装备,2025,(13):116 -119.
- [9] 陈美,张永清,周航.实践与理论双驱动的数据挖掘课程教学改革研究[J].教育教学论坛,2025, (11):77-80.
- [10] 聂家恒.“Web应用开发技术”课程科教融汇式AI辅助教学探索[J].教育教学论坛,2025,(19): 109-112.
- [11] 王平,朱永建,余伟健,等.人才强国战略背景下采矿工程创新人才培养改革与实践研究[J].科技资讯,2025,23(12):5-9.
- [12] 王晶晶,谢玉勋.基于协同创新理论的高职院校科教融汇与产教融合耦合发展模式构建[J].天津职业大学学报,2025,34(3):23-28.