

安全工程专业课程群智慧化教学体系改革探索与实践

刘义鑫^{1,2}, 成嘉欣^{1,2}, 王刚^{1,2}, 董心怡^{1,2}, 王嘉路^{1,2}

¹山东科技大学, 安全与环境工程学院, 山东 青岛

²山东科技大学, 矿业工程国家级实验教学示范中心, 山东 青岛

收稿日期: 2024年6月21日; 录用日期: 2024年7月23日; 发布日期: 2024年7月30日

摘要

随着科技的快速发展和行业需求的不断变化, 传统的安全工程专业实践教学中的缺陷和不足日益凸显。如实践环节与现代安全工程实际需求脱节、学生创新能力不足等诸多问题已成为制约学生专业能力提升的瓶颈。为了应对这些挑战并进一步提升教学的质量, 本文提出了一个创新性的教学模式改革方案。以安全工程专业实践教学为核心, 充分利用现代信息技术, 实现教学内容与手段的深度融合。通过构建智慧化的教学平台, 将数字化资源、虚拟仿真实验室、在线课程和多媒体教学工具有机结合, 打造出一个多层次、智慧化、创新化的数字教学资源体系。

关键词

安全工程, 智慧教学, 教育改革

Exploration and Practice of Intelligent Teaching System Reform of Safety Engineering Professional Course Group

Yixin Liu^{1,2}, Jiabin Cheng^{1,2}, Gang Wang^{1,2}, Xinyi Dong^{1,2}, Jialu Wang^{1,2}

¹School of Safety and Environmental Engineering, Shandong University of Science and Technology, Qingdao Shandong

²National Experimental Teaching Demonstration Center of Mining Engineering, Shandong University of Science and Technology, Qingdao Shandong

Received: Jun. 21st, 2024; accepted: Jul. 23rd, 2024; published: Jul. 30th, 2024

文章引用: 刘义鑫, 成嘉欣, 王刚, 董心怡, 王嘉路. 安全工程专业课程群智慧化教学体系改革探索与实践[J]. 教育进展, 2024, 14(7): 1626-1636. DOI: 10.12677/ae.2024.1471354

Abstract

With the rapid development of science and technology and the changing needs of the industry, the defects and deficiencies in the traditional practical teaching of safety engineering are becoming increasingly prominent. Many problems, such as the disconnection between practical links and the actual needs of modern safety engineering, and the lack of students' innovative ability, have become the bottleneck restricting the improvement of students' professional ability. In order to cope with these challenges and further improve the quality of teaching, this paper proposes an innovative teaching mode reform program. Taking the practical teaching of safety engineering as the core, the deep integration of teaching content and means is realized by making full use of modern information technology. By constructing an intelligent teaching platform, digital resources, virtual simulation laboratories, online courses and multimedia teaching tools are organically combined to create a multi-level, intelligent and innovative digital teaching resource system.

Keywords

Safety Engineering, Smart Teaching, Education Reform

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. 教育背景与学科优势

2024年是全面贯彻落实党的二十大精神和习近平总书记重要讲话精神的关键之年,是实施“十四五”规划、建设教育强国的关键之年。习近平总书记在中共中央政治局第五次集体学习时指出,“要把服务高质量发展作为建设教育强国的重要任务”,通过提升高等教育与社会经济发展的契合度,落实科教兴国、人才强国、创新驱动发展三大战略,发挥高等教育在教育强国建设中的龙头作用。在数字化浪潮的推动下,教育体系已经迎来了智慧教学的新纪元[1] [2]。2024年全国教育工作会议提出,“在教育的数字化、国际化、绿色化方向上开辟发展新空间”,特别是在高等教育领域,智慧教学的模式为教学方法和路径的创新提供了无限可能[3]。利用互联网的即时性和移动终端的便携特性,教育者能够为学生构建一个更为综合的学习环境,这不仅有助于培养学生高效率、高质量的学习习惯,还能够激发学生的持续学习动力和个人成长潜力[4]。智慧教育重视以智慧化的教育理念和更新颖的教育模式来构建智慧课堂,其核心宗旨在于塑造与新时代社会进步需求相适应的,具有创新精神和创业能力的人才。

山东科技大学安全工程专业及其依托学科为国家级特色专业、一流本科专业、山东省泰山学者设岗学科和山东省重点学科。现有“矿山灾害预防控制”国家重点实验室培育基地、矿业工程国家级实验教学示范中心、煤矿安全开采虚拟仿真国家级实验教学示范中心,同时拥有13个省部级教学科研平台,建有安全工程专业教育部虚拟教研室,是国家级一流本科课程、国家级思政示范课程、国家级精品资源共享课程,学院在学科、专业、实验室建设、产学研合作、人才引进等方面都给予极大的支持,如图1所示。

党的二十大报告中提出了“推进教育数字化,建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国”的战略部署,充分体现了国家对教育数字化转型的高度重视。这一战略不仅强调了通过数字技术提升教育质

量和效率的重要性，还描绘了一个全民终身学习的蓝图，旨在为每一个公民提供平等的学习机会，通过智慧化教学体系的搭建，不仅为广大师生提供了高效的教育教学平台，也为社会人士提供了更多接受高等教育学习的机会。

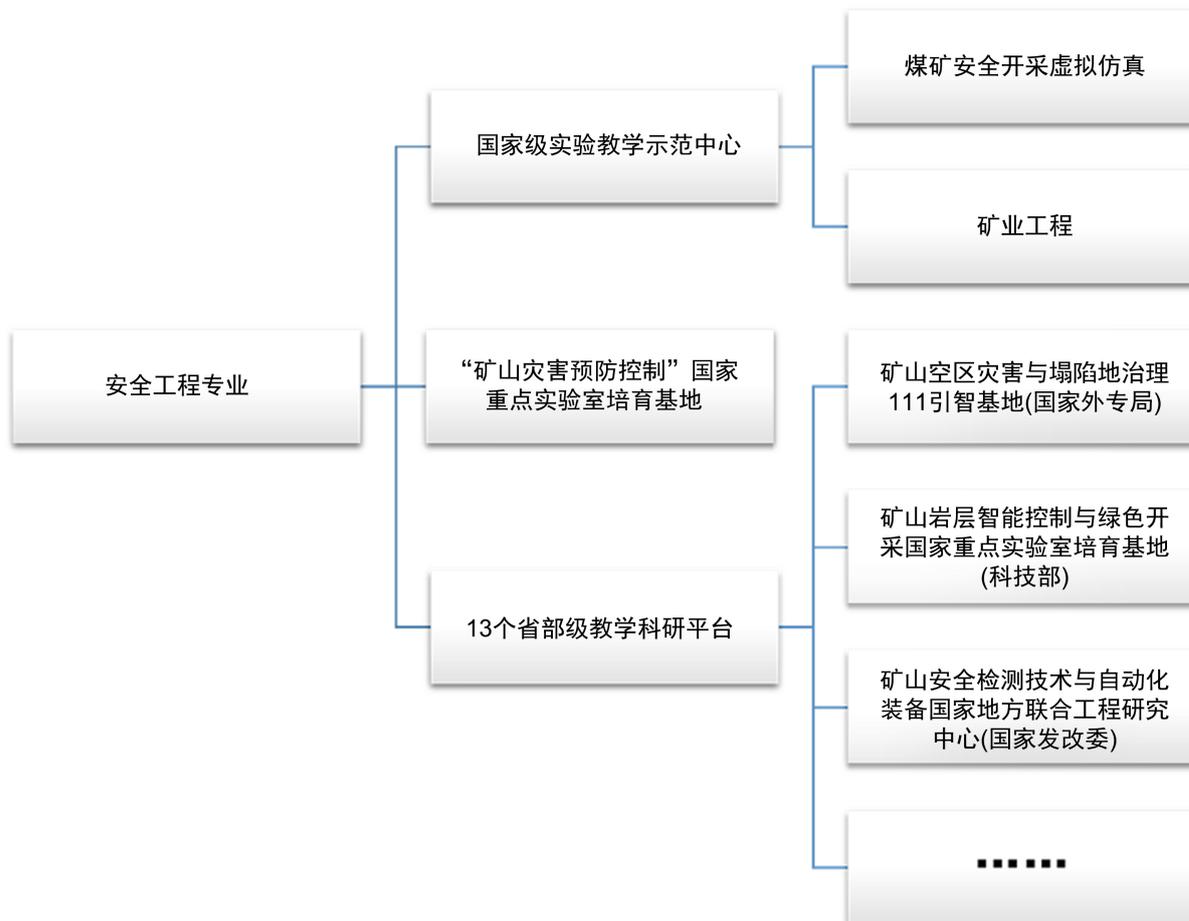


Figure 1. The schematic diagram of education and scientific research system of safety engineering specialty in our school
图 1. 我校安全工程专业教育科研体系示意图

本文聚焦安全工程专业核心课程综合改革，遵从当代学生获取知识兴趣方式，以现代信息技术与课程教学深度融合为切入点[5] [6]，探索安全工程专业课程群智慧化教学体系，建立多层次、智慧化、创新化的数字教学资源，创新“课内课外、线上线下、校内校外”混合式智慧教学模式，实现“以教为中心”向“以学为中心”转变。

2. 智慧化教学体系的构建与实施

本文聚焦安全工程专业核心课程综合改革[7]，构建适应社会经济发展、深度融合现代信息技术的核心课程群智慧化教学体系。全方位打造知识点动画演示、典型电子案例库、思政教育影视资源、融媒体教材、虚拟仿真实验课程、实景化教学系统、课程知识图谱、虚拟教研平台等优质的数字教学资源，探索数字化教学改革新路径，建立以学生为中心的智能 + 培养体系，形成安全工程专业课程群智慧化教学体系，如图 2 所示。



Figure 2. Intelligent teaching system design diagram
图 2. 智慧化教学体系设计图

2.1. 融合现代信息技术打造专业核心课程优质数字资源

数字化资源的引入极大的丰富了教学内容。传统的教学模式存在重灌输轻启发、重讲授轻研讨等问题，导致学生学习积极性不高、参与度低[8]。通过智慧化课程改革，依托互联网 + 智能技术和智慧化教学，创建数字化资源，学生随时随地进行案例分析，高度契合青年学生获取知识的兴趣方式，可有效激发学生学习兴趣，提高学习效率[9] [10]，进一步培养自主学习能力，有助于了解和掌握专业前沿知识。

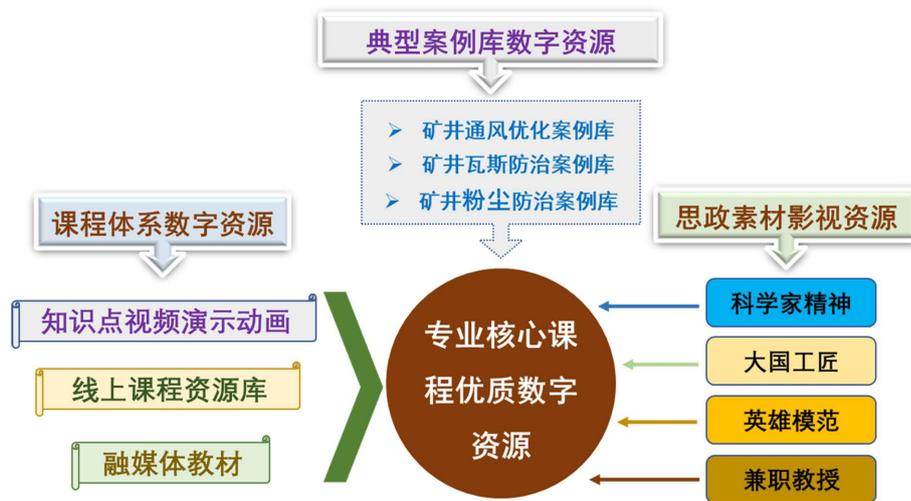


Figure 3. The schematic diagram of high-quality digital resources construction of professional core courses
图 3. 专业核心课程优质数字资源构建示意图

本课程体系以《矿井通风与安全》为核心，发展安全工程专业的教学架构[11]-[13]，创建了一系列课程基础知识的视频动画，与互动式多媒体教材相融合，提高学生对于复杂工程问题的综合分析能力，着力打造典型案例库电子资源；秉承“立德树人”的教育理念，打造了包括“科学家精神”、“大国工匠”、

“应急管理系统英模”在内的思想政治教育影视资源库，旨在为安全工程专业课程提供高质量的数字化学习材料，通过线上与线下相结合的课程资源，实现知识教授、能力培养与价值观塑造的有机结合。学科建设致力于汇编和整合矿井通风、粉尘和瓦斯防治等方面的经典案例[14] [15]，我校在“知到”、“超星学习通”、“国家虚拟仿真实验教学共享平台”等多个软件中推出了各个专业的精品课程与虚拟仿真实验。这些平台不仅为广大师生提供了丰富的学习资源和实践机会，还为社会人士提供了便捷的学习渠道。通过这些平台，学习者可以随时随地访问学习该教育资源，提升自己的知识和技能，实现终身学习的目标，打造线上线下为一体的案例资源库，通过这些生动具体的实例，深化学生对于工程问题的综合分析能力。坚守“立德树人”的教育原则，本课程特邀本领域的杰出专家、国家级工匠、应急管理系统模范人物及商界教授，莅临授课，以实践中的杰出人物和真实案例，将思想政治教育和专业知识教学有机融合，共同推进学术素养和道德品质的双向发展，如图3所示。

2.2. 构建课程“信息 - 实景”智慧化教学实践平台

《教育部高等教育司 2022 年工作要点》提出，要全面推进高等教育教学数字化，主动适应高等教育普及化阶段质量多样化、学习终身化、培养个性化、治理现代化的需求，加快建设以数字化为特征的高等教育新形态[16]。疫情期间，受病毒影响，大部分学校纷纷开展了线上教学的教育模式[17]-[19]。这一阶段虽然在一定程度上保障了教学的连续性，但也暴露出了许多问题。例如，教育体系不完善，线上教学资源和平台的准备不足，教师和学生对新型教学模式的适应存在困难等[20]。大量教育学者的研究表明，智慧化教学体系的改革与创新对教学成果有显著影响。通过改革后的教育形式，不仅能有效锻炼学生的学习能力，激发学习兴趣，提高教学效果，还能同步提升学生对知识的运用能力[21]。



Figure 4. The schematic diagram of the construction of “information-reality” intelligent teaching practice platform

图 4. “信息化 - 实景化”智慧教学实践平台构建示意图

在课程教学模式创新方面，为开展校内外智慧实景教学新路径，将前沿信息化的教学技术融入到课程体系实践教学活动中[22]，与山东能源集团合作建立了智慧矿山的实景化教学系统，通过智慧矿山三维可视化平台的视频监控模块与教室多媒体集成对接，将煤矿通风与防灾的智能化信息直接引入课堂[23] [24]，强化建设煤矿安全开采领域的虚拟仿真实验课程，构建高质量的数字资源，促进了以“虚拟仿真实验课程 + 实景矿山信息”为核心的智慧化教学实践平台的建设，如图4所示。在“知到”和“超星学习

通”等平台中我校上传了多门安全工程专业的优质课程,包括“安全管理学”、“矿井通风与安全”、“地质灾害与防治”等,观看次数累积上万人。此外,在“国家虚拟仿真实验教学课程共享平台”中,还推出了多个虚拟仿真实验项目,虚拟仿真实验室模拟多种复杂矿场环境,如火灾、爆炸、化学泄漏等情况,学生能够在高度仿真、安全可控的条件中进行实践操作,如“矿山粉尘职业危害防控虚拟仿真实验”和“煤矿工作面采煤机虚拟仿真实验”等。在模拟真实的工程场景中实践各项安全技术 and 操作流程,而无需担心现实中的风险和限制,这将提高学生的实践操作能力,培养出较强的应急反应和问题解决能力。在这一实践平台的构建不仅为广大师生提供了丰富的学习资源和实践机会,也为社会人士提供了便捷的学习途径,一步推动了教育的数字化和现代化进程。

2.3. 安全工程专业课程数字化教学改革新路径

依托信息化教学资源促进学生创新能力提升的方式方法不够系统,学生创新能力提升效果不显著,在安全工程专业课程数字化教学改革新路径中遵从互联网+协同教育理念,探索现代信息技术与教育教学深度融合的方法[25]。

依托安全工程专业教育部虚拟教研室,建成跨区域跨校虚拟协同教研新型组织体系,开展一流课程示范、教学名师引领、仿真平台共享、教学资源共建,基于“积件思想”开发优质教育教学资源,打造安全工程专业高水平专业课程群,形成安全工程专业数字化课堂教学的改革新路径;建设专业课程知识图谱,实现专业课程间知识点的交叉补充与系统性关联,基于虚拟教研平台,整合与教学主题相关的视频、讲义、例题等形成资源库,应用多媒体教学工具,如动画、视频、交互式软件等,让教学过程变得更为生动有趣,从而增强学生的学习兴趣和理解力;利用该平台的可视化界面,使学生可以通过输入“关键词”来进行知识搜索,得到相关专业体系的知识图谱图,实现专业知识点“点-线-面”全域关联覆盖,达到知识的统合综效、融合创新,如图5所示。

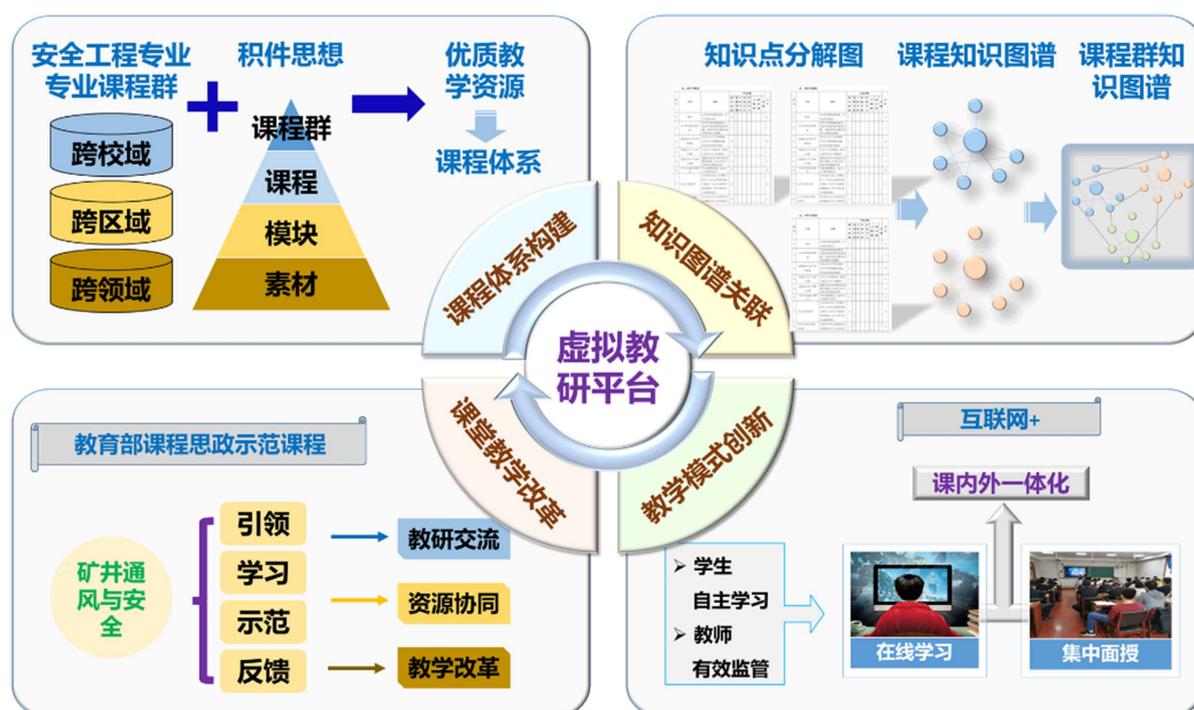


Figure 5. The roadmap of curriculum system reform based on virtual teaching and research platform
图5. 基于虚拟教研平台的课程体系改革路线图

依托教育部“矿井通风与安全”课程思政示范课程，提出“重点引领、全面提升”的课程改革模式 [26] [27]，探索混合教学、翻转课堂与信息化技术的融合途径，实现物理教室向“虚实融合教室”转变。邀请国家级教学名师进行讲课示范与培训，建立“引领-学习-示范”的长效备课机制，课程采用模块化设计，涵盖特定主题或技能，通过灵活选择和组合学习模块，达到个性化学习的需要。在虚拟教研平台开设信息反馈专栏，突破传统课堂的时空限制，固定时间教学向“时时可学”转变。教师借助在线平台提供个性化指导与反馈，学生根据自身的学习进度安排自主学习。分析现有信息化混合教学的优势与不足，在互联网+背景下建构以教师有效指导及监管为保障的“课内外一体化”教学模式，打通物理教室与在线学习平台的最后一堵墙，班级授课向“集中面授+在线学习”转变，促进课堂教学智慧化变革，开展高质量教研交流、高效率资源协同、高水平教研教学改革。

2.4. 建立智能+创新能力培养体系

基于学习金字塔理论，提出融合智能信息化的“智能+CDIO”能力协同培养模式，构建以学生为中心的培育体系，使智能化与构思-设计-实现-运作进行有机结合，拓展学生的主动性与积极性。

依托安全工程专业数字资源与“信息-实景”智慧化教学实践平台，丰富创新素质教育中的元素。通过搭建人工智能教学系统，发挥学生主动性使其能在实践中体验创新过程，形成以学生为中心的智能+协同教育理念。提出个性化的“人机共育”教育理念，充分发挥人类教师与智慧化教学平台的优势，开发人的潜能和“人机结合”智能，使学生可以自主化、个性化、发现式学习 [28]，在探索与发现中摸索规律，掌握知识。同时建立了“依课参赛、以赛促学、研学融合”的“课-赛-研”创新体系，如图 6 所示。该体系通过课堂教学完成原型设计，通过比赛检验课程成果，通过实景近距离体验等共同提升学生的创新能力，促进学生理论与科技创新能力同步提升，建立以培养高级安全工程专业人才为目标的高等工程教育新体系。

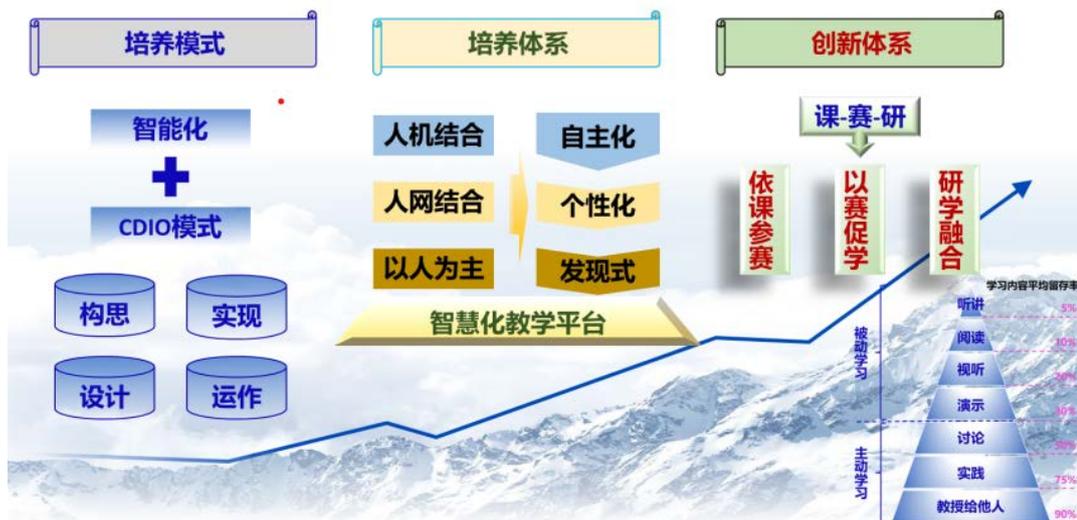


Figure 6. Student-centered intelligent + training system idea map
图 6. 以学生为中心的智能+培养体系思路导图

3. 智慧化教学体系的创新与优势

1) 通过变革课程群教育教学模式，构建安全工程专业核心课程教育数字化体系。创新性在于从教学

工具、教学内容和教学模式的数字化改革入手，建设课程群专业基础知识点视频演示动画、典型案例库电子资源及以“立德树人”为核心的思政素材影视资源，为建立科学、合理的教学模式奠定基础，形成一套适用于安全工程专业课程群的教育数字化体系。

2) 依托智慧教学实践平台，探索智慧教学与传统教学融合创新发展新路径。创新性在于依托平台克服“理论与实际结合不紧密、矿山实景信息与课堂同步困难”的难点，打造“虚拟仿真实验课程 + 矿山实景信息”的智慧化教学实践平台。根据教学实际需要，仿真矿山生产的各种操作，虚拟展现安全生产事故的各种场景，实现专业课程间知识点的交叉补充与现场系统性的关联。

3) 提高学生实践和创新能力，持续改进以学生为中心的智能 + 培养体系。创新性在于打造基于智慧化教学实践平台的“智能 + CDIO”能力协同培养模式[29] [30]，探索“依课参赛、以赛促学、研学融合”的“课 - 赛 - 研”创新体系，依托平台的运行和多模式创新人才培养体系的建立实施，激励学生积极主动地开展创新性实践活动，保障专业高素质人才培养智慧化教育教学改革的实施。

4. 智慧化教学体系的实施效果分析

为了全面了解“智慧化教学体系”改革的效果，本研究设计了一份调查问卷，旨在听取学生的意见，并调查学生对当前教学模式的满意度。通过评估学生的满意度以及对不同教学模式的看法，为进一步的教学优化提供方向，调查问卷见下表 1。

Table 1. Satisfaction questionnaire of intelligent teaching system

表 1. 智慧化教学体系满意度调查问卷

智慧化教学体系满意度调查				
(单选)您的身份	教师 <input type="checkbox"/>	学生 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
(单选)请您对如今安全工程专业智慧化教学体系的满意度对进行打分 (1~5 分, 1 分为非常不满意, 5 分为非常满意):				
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
您认为当前教学模式中最有效的部分是什么?				
课堂教学的互动性 <input type="checkbox"/>	线上资源的便携性 <input type="checkbox"/>	实践教学的完整性 <input type="checkbox"/>	虚拟仿真实验平台等 的可操作性 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
您认为当前教学模式中最需要改进的部分是什么?				
线下教学的内容与方法 <input type="checkbox"/>	线上资源的质量与数量 <input type="checkbox"/>	虚拟仿真实验平台的技术 与体验 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>	

通过对调查问卷数据统计所得结果如图 7 所示，通过对调查问卷结果的详细分析可以看出，绝大多数受访者对现行教育模式持积极态度，尤其是对于在线教育资源和虚拟仿真平台的应用给予了高度评价，其中约 95% 的学生与教师对现行教育体系表示满意，得到了广泛的认可和接受。其中，线上资源教学模式最受学生欢迎，大众对线上资源教学和虚拟仿真平台的认可度较高，表明此项体系在提升教育效果方面具有显著潜力。然而，调查也揭示了在线教育资源和虚拟仿真平台在质量和数量方面的欠缺，因而有必要加大对线上教育资源的投入，提升其内容的丰富性和数量，以更好地服务于广大师生。

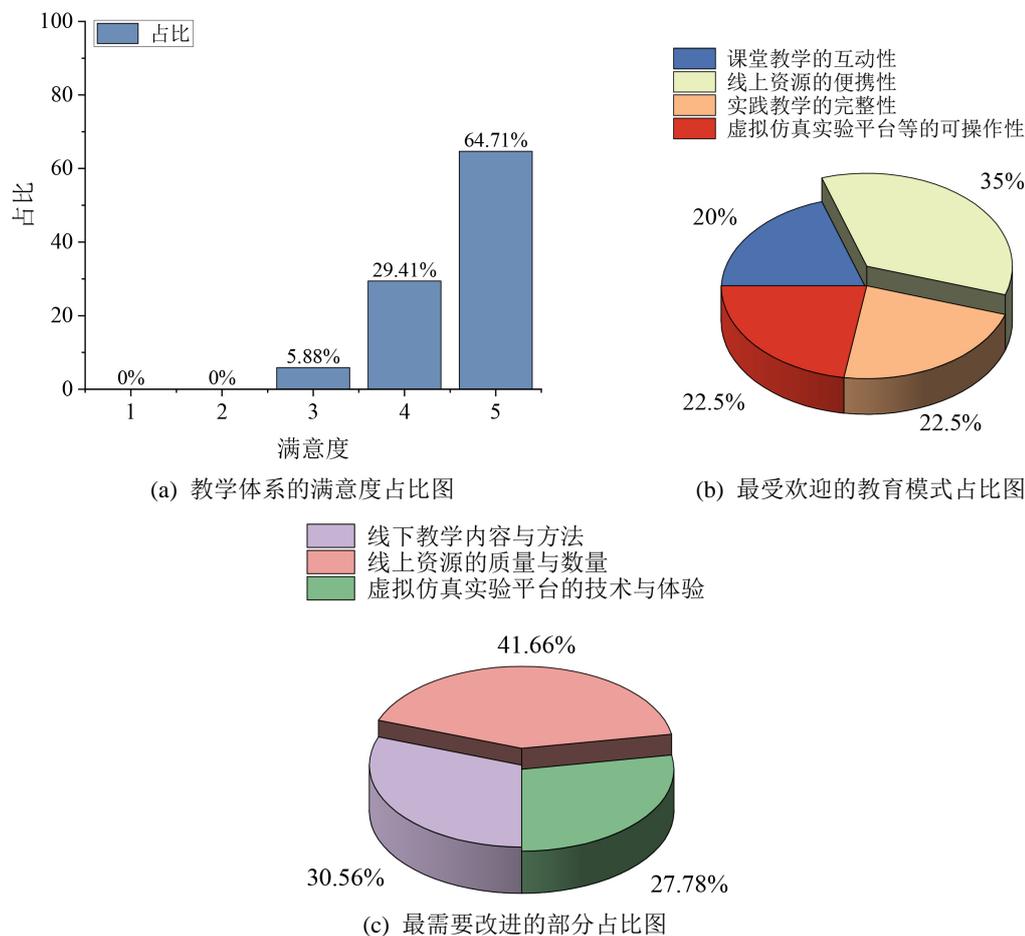


Figure 7. Questionnaire results

图 7. 调查问卷结果图

5. 结语

长期以来, 山东科技大学十分重视教学改革项目建设工作, 对各级教改项目给予荣誉、政策和经费支持, 对国家级、省级质量工程建设项目, 学校分别给予必要的配套资金和相应的工作量补贴。安全工程专业在人才培养方面更是紧跟社会发展, 不断调整人才培养模式, 改革课程体系。为保障成果中学生实践创新能力提升, 学校强化实验室建设, 投入大量资金改造教学实验室、更新实验设备, 学校为建设安全工程专业涉及的虚拟仿真实验课程、教育部安全工程专业虚拟教研室提供 86 万元支持, 成果也曾多次获得国家级、省级教学成果奖。同时, 学院积极开展校企合作项目, 通过邀请专家讲课、组织学生进企实习等方式, 为学生提供真实的项目和案例, 使学生更好了解行业和社会需求, 缩短理论与实践的差距, 在实际项目中锻炼和提升能力, 进而增强就业竞争力。

此次教学改革方案, 是为适应当前我国经济社会的高速发展和学校着力培养创新型人才的政策, 依托智慧化平台, 符合信息化、数字化的实践教育发展趋势。通过发现传统安全工程专业实践教学中的问题, 运用发达的互联网 + 智能技术, 打造数字可视化教育环境, 加强虚拟矿山教学平台、实践平台以及成果产出平台建设, 从而有效解决课程信息化程度低, 学生创新实践能力不足等问题[31]。并根据社会人才需求现状, 加强专业人才培养与社会实际发展的衔接, 最终培养出更多具有前瞻性、技术性与高思维高质量的创新型安全工程人才, 进而推动安全工程行业与我国经济社会持续发展。

为确保教学模式改革的顺利实施,教师需具备信息技术应用能力和教学创新能力,并建立完善的教学评价体系,通过学生反馈、教学效果定期评估等方式,发现教学过程中存在的问题和不足,并及时调整和优化教学方案。在未来教学发展中,仍需不断改进课程流程、优化教学方法,同时,后续还需关注改革应用效果和经验总结工作,以便不断提高教学质量,增强教学效果。

综上所述,通过构建智慧化的教学平台,利用现代信息技术,实现教学内容与手段的深度融合,不仅能够提高安全工程专业实践教学的质量,还能培养学生的创新能力和实践能力,为他们的职业发展打下坚实的基础。本文的研究和实践将为安全工程以及其他工科专业的教学改革提供有益借鉴和参考。通过持续改革和创新,安全工程专业的教学质量和学生的专业能力将得到显著提升,为社会培养出更多高素质高水平的安全工程人才打下坚实基础。

基金项目

感谢山东省高等学校青年创新科技支撑计划(2023KJ305),山东省本科教育改革研究项目(Z2023073),山东科技大学教育教学研究“群星计划”项目(QX2022ZD01),山东科技大学优秀教学团队培育计划项目(TD20231203),山东科技大学青年教师教学拔尖人才培养计划(BJ20211113)对本研究的资助。

参考文献

- [1] 邢西深,管佳. 新时代的智慧教学: 课堂实践、问题审思与发展对策[J]. 电化教育研究, 2022, 43(5): 109-114.
- [2] 范腾飞. 智慧教学背景下应用型高校数字化转型路径构建研究[C]//河南省高等教育学会、《中国现代教育装备》杂志社有限责任公司. 首届教育数字化发展论坛论文集. 郑州: 郑州轻工业大学与北京大学出版社, 2023: 22-25.
- [3] 徐吉钊,翟成,林柏泉. 新工科背景下“安全工程专业实验”课程教学模式探索[J]. 科教导刊, 2023(35): 101-103.
- [4] 刘音,程卫民,吴海凤. “一带一路”倡议背景下安全工程国际化人才培养模式探究[J]. 大学教育, 2019(7): 156-158.
- [5] 王刚,周晓华,刘义鑫. 新工科建设背景下安全工程专业改革初探[J]. 新课程研究, 2019(17): 33-35.
- [6] 佟瑞鹏,马晓飞,栗婧,许素睿,安宇,傅贵. 新工科理念下安全工程专业教学模式与效果评价[J]. 中国安全科学学报, 2019, 29(6): 140-145.
- [7] 王刚,刘震. 从制度完善谈研究生学风建设[J]. 教育教学论坛, 2017(13): 6-8.
- [8] 郭海军,于英杰,应如翼,王云鹤,徐超. “互联网+”视角下安全工程专业教学改革研究[J]. 安全, 2024, 45(3): 53-57.
- [9] 郭海军,吴昱辰,王凯,唐寒露,徐超. “互联网+”视角下安全工程专业采矿工程概论课程教学方法改革[J]. 高教学刊, 2023, 9(19): 148-151.
- [10] 张美红,张牧君. 基于“互联网+”新型教学模式在安全工程专业的应用与实践[J]. 科技视界, 2022(26): 89-91.
- [11] 张军亮. 《矿井通风学》课程思政教学改革探索[J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(22): 170-171.
- [12] 王刚,程卫民,黄腾瑶,孙路路. 基于 OBE 理念的“矿井通风与安全”教学新模式研究[J]. 中国地质教育, 2020, 29(1): 91-95.
- [13] 王刚,程卫民,王锐. 自主研究型“矿井通风与安全”教学模式改革探究[J]. 教育观察, 2018, 7(5): 114-115.
- [14] 刘震,程卫民,刘音. 基于应用型培养目标的“矿井瓦斯防治”课程实验教学体系探索[J]. 教育现代化, 2019, 6(56): 62-63.
- [15] 辛嵩,倪冠华,杨文宇,辛林. 因果原理的内涵及其高原矿井通风案例分析[J]. 教育教学论坛, 2019(3): 76-77.
- [16] 罗映红. 高校混合式教学模式构建与实践探索[J]. 高教探索, 2019(12): 48-55.
- [17] 倪廉钦,李树芳,高杰,袁安营. 数字孪生技术在安全工程实践教学中的应用[J]. 华北科技学院学报, 2024, 21(2): 118-124.
- [18] 付敏,郝镒林,李萌,李荣峰,李庆双,周柯成. 安全工程技术领域数字孪生应用研究综述[J]. 中国安全生产科学技术, 2022, 18(4): 243-248.

-
- [19] 王晓焯, 孙晓文, 怀率恒, 刘安良. 后疫情时代混合式教学模式的发展策略和路径[J]. 中国现代教育装备, 2024(9): 98-101.
- [20] 赵向豪, 朱荣春. 高校线上教学存在问题及对策建议[J]. 科技资讯, 2023, 21(13): 174-177.
- [21] 刘义鑫, 王刚. 对在线教育的思考与探索——以超星慕课网络平台课程建设为例[J]. 新课程教学(电子版), 2020(13): 131-132.
- [22] 谭朝阳, 方静, 薛伟, 邬长城, 白文帅. 一流本科专业建设背景下的安全工程实践教学探索[J]. 中国安全科学学报, 2022, 32(2): 10-15.
- [23] 刘音, 程卫民, 刘震, 李威君, 于海明. 新工科背景下矿井通风与安全课程教学体系建设与实践[J]. 安全, 2024, 45(3): 64-68.
- [24] 陈莹, 刘伯运, 夏子潮. 安全工程专业递进式实践教学内容体系构建研究[J]. 海军工程大学学报(综合版), 2021, 18(1): 80-83.
- [25] 刘音, 程卫民, 刘伟韬, 冯肖, 高天. 依托优势学科安全工程专业分层次人才培养模式构建与实施[J]. 教育教学论坛, 2018(10): 53-54.
- [26] 陈静, 刘音, 孙彪, 王相. 新工科背景下安全工程专业实验教学改革与实践[J]. 实验室科学, 2024, 27(2): 218-221.
- [27] 张广超, 孟祥军, 陈水泉, 周广磊. 新工科背景下“采矿”融合“安全”的教学模式探讨[J]. 大学, 2024(8): 119-122.
- [28] 刘音, 程卫民, 李威君, 刘震. 一流“学科+专业”下安全工程多元人才培养研究[J]. 中国安全科学学报, 2021, 31(5): 64-69.
- [29] 康海军. “互联网+CDIO”模式下应用型高校创新创业教育的探索与实践[J]. 福建轻纺, 2024(5): 77-80.
- [30] 张晓晴, 卢颖, 程爱平, 姜学鹏, 陈旺生. “新工科”背景下安全工程专业人才培养模式的探索[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2020(12): 125-127.
- [31] 张单, 秦恒洁, 吴则琪, 魏晓鸽, 李森, 宋怀涛. “互联网+”翻转课堂在《安全系统工程》课程教学中的应用探析[J]. 教育教学论坛, 2020(13): 226-227.