

# 采矿工程一流本科专业“思—教—研—用”，融合案例式教学模式探索与实践

张玉江<sup>1</sup> 郝兵元<sup>1</sup> 吴祥业<sup>2</sup> 李振<sup>1</sup> 朱德福<sup>1</sup>

1. 太原理工大学 矿业工程学院, 中国·山西 太原 030024

2. 内蒙古科技大学 矿业与煤炭学院, 中国·内蒙古 包头 014017

**摘要:** 一流本科教育是高等教育强国建设、提高和保证高等教育质量的立本强基工程, 是“双一流”建设的基础。在双碳背景下, 采矿行业迫切需求创新型、应用型、复合型的现代化人才。针对传统培养模式下采矿专业本科生在创新能力、理论与实践结合方面的不足, 采用“思—教—研—用”融合案例式教学模式依托于科学研究和现场实际, 在科学研究和现场实际中开展思政元素融入和教学, 以思政指导改革, 以科研支持改革, 以应用推动改革, 教学、科研与应用“相长”。这种新型教学模式有利于提高教学质量、加强教学效果, 从而培养满足社会 and 行业发展需要的基础扎实、知识面宽、能力强、素质高、富有创新精神的矿业人才。同时, 该教学模式对同类院校及煤矿企业培训部门具有一定的推广和借鉴意义。

**关键词:** 教学改革与实践; 采矿工程专业; 融合案例式教学; 思政教育; 本科教学

## The First-class Undergraduate Major in Mining Engineering Integrates “Thinking Teaching Research Application” and Explores and Practices Case-based Teaching Mode

Yujiang Zhang<sup>1</sup> Bingyuan Hao<sup>1</sup> Xiangye Wu<sup>2</sup> Zhen Li<sup>1</sup> Defu Zhu<sup>1</sup>

1. Taiyuan University of Technology School of Mining Engineering, Taiyuan, Shanxi, 030024, China

2. School of Mining and Coal Industry, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou, Inner Mongolia, 014017, China

**Abstract:** First class undergraduate education is a fundamental project for building a strong higher education country, improving and ensuring the quality of higher education, and is the foundation of the “double first class” construction. In the context of dual carbon, the mining industry urgently needs innovative, application-oriented, and versatile modern talents. In response to the shortcomings of innovation ability and the combination of theory and practice for undergraduate students majoring in mining under the traditional training mode, a “thinking teaching research application” integrated case-based teaching mode is adopted, relying on scientific research and on-site practice to integrate ideological and political elements into teaching, guiding reform with ideology, supporting reform with scientific research, and promoting reform with application. Teaching, scientific research, and application are mutually beneficial. This new teaching model is conducive to improving teaching quality, enhancing teaching effectiveness, and cultivating mining talents with solid foundations, broad knowledge, strong abilities, high quality, and innovative spirit that meet the needs of social and industry development. At the same time, this teaching mode has certain promotion and reference significance for similar colleges and training departments of coal mining enterprises.

**Keywords:** teaching reform and practice; mining engineering major; integrating case-based teaching; ideological and political education; undergraduate teaching

### 1 引言

一流本科教育是高等教育强国建设、提高和保证高等教育质量的立本强基工程, 是“双一流”建设的基础。深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神, 坚持“以本为本”, 推进“四个回归”, 加快建设高水平本科教育、全面提高人才培养能力, 培养一流人才的一流本科建设, 造就堪当民族复兴大任的时代新人。为适应

新时代国家和区域经济社会发展对高等教育人才培养的需求, 进一步推进“双一流”建设, 迫切需要进一步深化本科教育教学改革。

矿业是山西省的重要产业。有效发挥矿业在山西省社会、经济的作用, 离不开创新型、应用型、复合型矿业人才。采矿工程的学科特色决定了其本科生教育的目标是培养具有较强工程实践能力和创新能力的技术人才。因此, 加强对

采矿工程本科生科研素质、工程实践、创新能力的培养<sup>[1]</sup>,对提升山西省矿业技术领域技术水平、提高矿业学科的经济支撑能力、助力山西能源革命排头兵战略具有重要意义。

## 2 教学模式改革的必要性和关键问题

### 2.1 教学模式改革的必要性

在双碳背景下,煤炭行业对采矿工程人才有了新的更高的要求,急需一批高质量、有能力的现代化人才。就学校而言,多年以来形成的以课堂为中心的人才培养模式,过分注重理论知识的传授,而忽略了科研素质与现场实践的培养,导致了理论与实践的严重脱节<sup>[2]</sup>,而想要提高涉矿专业人才的培养质量、加强教学效果,就要对人才培养模式进行相应的改革,使课程体系、教学内容、教学方法等方面紧跟新时代高等教育教学理念的发展步伐。因此,建立能让学生有参与感、成就感,能激发学生的主观能动性的新型教学模式十分有必要。

### 2.2 采矿工程专业人才培养面临的问题

当前,采矿行业迫切需求创新型、应用型<sup>[3]</sup>、复合型人才。传统培养模式下培养的采矿工程专业本科生在创新能力、理论与实践结合等方面还存在不足,主要表现在以下两方面:

①理论理解深度浅,创新能力弱。部分学生对专业知识缺乏深层次理解,导致难以举一反三,更无法应用基础理论指导工程实践,限制了学生在本领域内创新能力的提高。

②工程实践训练少,应用能力弱。采矿工程专业本科生的培养以课堂教学为主,缺少科研素质和工程能力的提升训练。单纯的课堂教学导致学生学习主动性差,专业基础知识弱,难以应用到科研和现场。

现有的采矿工程高等人才培养模式仍存在着教育理念不能及时更新、教学模式相对落后、教学质量和人才标准的评价体系不够科学<sup>[4]</sup>,教学、科研和工程应用的结合不紧密等问题,严重制约着采矿工程专业人才的培养。因此,探索出高效、科学、切实可行的创新教育模式<sup>[5]</sup>,培养“高品质、厚基础、强能力、宽适应”的创新型、应用型、复合型矿业工程人才,已经成为采矿工程专业高校教育教学改革面临的一个现实而又迫切需要解决的问题。

### 2.3 采矿工程专业课程案例式的必要性

采矿工程是艰苦专业,中国煤矿开采活动主要在地下进行,难以直观展示,学生建立理论与实践的联系存在困难,因此采矿工程专业课程教学与学生知识体系构建更需要工程案例<sup>[6]</sup>,具体体现在以下几点。

#### 2.3.1 矿山规模大、生产系统不直观

采矿工程中煤矿井田范围一般数平方公里到数十平方公里,巷道和采场深埋地下数百米,采矿生产过程及生产系统只能通过图纸想象,而当身处井下则只能看到局部,难以把握整体,正如“不识矿山真面目,只缘身在矿山中”。

#### 2.3.2 矿山生产周期长、学生实习时间短

采矿工程的规模大决定了其生产的周期长,工作面开采或巷道掘进需要几个月甚至一年的时间,学生实习时间短,难以掌握工作面开采或巷道掘进的整个过程。长此以往,导致学生的学习意愿低。

#### 2.3.3 现场实践受限、理论与实际脱节

采矿生产实践具有一定的危险性,采矿工程专业实习受安全规定的限制,井下实践次数和时间非常有限。这造成专业理论知识与现场实际脱节严重。

#### 2.3.4 学科综合性强、知识跨度长

采矿工程课程体系中包含采矿学、岩石力学、井巷工程、矿山压力及岩层控制等多门课程,这些课程的学习时间跨度长,融会贯通难度大,导致学以致用效果不理想。

#### 2.3.5 专业涉及面广、思政教育起步晚

煤矿开采行业涉及国家能源供给、资源开发、生态和环境保护、工程技术等多个方面,是“双碳”、绿色发展、“两山论”等国家战略落实的重要组成部分,采矿工程专业本科生除了具备扎实的专业知识和良好工程应用技能外,还必须要有较高的思政能力,这是当前采矿工程本科教学中的弱项,亟须解决。

采矿工程的这些特点,决定了其教学模式不能是脱离了实际的照本宣科,而是需要采用基于实际案例融合的教学模式。因此,拟开展采矿工程一流本科专业“思—教—研—用”融合案例式教学模式探索与实践研究,旨在以学生为中心,以案例为导向,通过案例将思政、教学、科研、应用结合起来,构建新型教学模式,培养学生的自主学习能力和创新能力,使学生能真正地学的通知识、搞得了科研、用的到现场,成为采矿行业迫切需求创新型、应用型、复合型人才。

## 3 “思—教—研—用”融合案例式教学模式探索与实践

### 3.1 改进教学方法,创新“三段式”融合案例教学方法

针对传统课程教学内容的前沿性、实践性以及学生创新能力、知识综合运用能力差等问题,分析新形势下采矿工程本科生培养要求和认知特点,改进教学方法。将 OBE 教学理念与 PBL 教学方法相耦合,形成“课前慕课+课中面授+课后实践”的三段式融合案例教学方法,提高学生的知识掌握程度与实践能力。

依托已经建设完成的《矿山压力与岩层控制》慕课平台推送学习视频及 PPT,设置任务点及截止时间,让学生在在规定时间内对课程相关内容进行自学,设置在线测验检测学习效果。针对核心内容在线上发帖,进行师生互动。并设置课后思考环节,充分发挥学生的主观能动性。

线下案例翻转讲解补齐理论与应用结合的短板。利用建设好的融合案例式教学资料库,每章完成 1 个融合案例教

学,实现探究式、翻转式、参与式和案例式教学,提高学生解决实际工程的能力。在矿业工程行业的前沿领域设计实践项目,培养学生团队协作能力,让学生在实践中探索自主学习的方法和研究相关的思政案例,达到专业育人与思政育人的有机融合。

通过体验式教学法,强化学生对于采矿工程的实践能力。依托建设完备的《矿山岩层移动及控制虚拟仿真实验》平台,开放校内实验室、组织参观校外模拟矿井及实习基地,实现体验式教学。

### 3.2 重塑教学内容,建立融合教学模式

以“思—教—研—用”融合为基础重新塑造教学内容,实现教学内容的一体化融合,呈现思政、教学、研究、应用的四位一体,建立融合教学模式。

#### 3.2.1 思政元素融入

项目式学习是落实“素养为本”的采矿工程课堂教学的重要途径之一。在“双碳”背景下,根据国家需求、煤炭行业前沿以及本省区域特色,结合课程教学内容建立思政教学、学科前沿、工程案例融合教学资料库。有机融合价值塑造、知识传授、能力培养。拓展课程思政特色教学内容,构建了课程思政案例。通过视频等多媒体技术将社会责任、家国情怀、科学精神、工匠精神、绿色工程观等理念融入课程教学,培养有情怀的采矿工程师。

#### 3.2.2 学科前沿与教学内容相融合

在“双碳”背景下,根据国家需求、煤炭行业前沿以及本省区域特色,依托新时代多学科交叉项目信息,引入前沿交叉学科知识,构建“矿业+”学科交叉内容,改造传统知识结构,培养学生跨学科思维与多元综合的工程能力。聚焦矿业工程前沿成果与新技术,将优秀科研案例与校企合作项目引入教学,拓展教学内容深度和广度。

围绕《矿山压力与岩层控制》课程目标和毕业指标点,完成以下案例融合:①采场覆岩运动规律及矿压显现规律观测;②采场顶板控制设计;③采区巷道围岩控制理论及无煤柱开采技术;④深井冲击地压危险性评价;⑤“双碳”背景下的煤矿绿色开采技术体系。开展课堂教学和知识传授,进一步通过真实的工程案例翻转促使学生主动思考,最后利用课堂案例讲解巩固学习成果,通过真实工程案例操作提高主动参与度,增强学生创新与应用能力。

#### 3.2.3 理论与实际应用相融合

实现理论应用化。培养学生矿山压力与岩层控制安全分析能力,使其能够熟练应用理论知识来解决实际矿山开采过程的问题。以河南义马煤业千秋煤矿冲击地压事故为例,引导学生运用理论知识分析事故发生的具体原因,思考避免事故再次发生的相关措施,培养学生作为一名采矿工程师应该具备的科学素养和工程伦理。鼓励学生在学好基础理论知

识的基础上,积极参加国内的各类学科竞赛、创新创业项目,实现理论与应用的融合。

### 3.3 改革教学评价,建立“思—教—研—用”融合案例式教学课程考核体系

健全教学活动评价体系,令该评价体系具有多元化和过程性特点。“思—教—研—用”融合案例式教学采用“三段式”教学方法,涉及线上慕课、线上虚拟仿真实验、线下思政导入、线下课堂教学、线下案例翻转等多种手段。

课程采取以素质能力及过程学习为导向的多元化评价。其中自主学习环节主要为线上课程、根据线上学习时长和互动情况利用系统自动评定成绩,线下案例翻转以课堂表现和案例分析报告形式考核,最后结合期末考试综合评定总成绩。

## 4 结语

“思—教—研—用”融合案例式教学模式依托于科学研究和现场实际,在科学研究和现场实际中开展思政元素融入和教学,可以做到现场出题、科研求解、教学溯源、思政提升,以思政指导改革,以科研支持改革,以应用推动改革,教学、科研与应用互动,教学、科研与应用“相长”。这种新型教学模式有利于发挥学生的主观能动性和教师的教学积极性,有利于提高教学质量、加强教学效果,从而培养满足社会 and 行业发展需要的基础扎实、知识面宽、能力强、素质高、富有创新精神的矿业人才。同时,该教学模式对同类院校及煤矿企业培训部门具有一定的推广和借鉴意义。

### 参考文献:

- [1] 刘虹,郭景海,吴春英,等.基于工程应用型人才培养目标的科研与教学相结合的探索与实践[J].吉林化工学院学报,2018,35(2):3.
- [2] 赵兴秀,何义国,吴华昌,等.科研教学相结合的创新型人才培养模式探索[J].广州化工,2012,40(3):2.
- [3] 吴中江,黄成亮.应用型人才内涵及应用型本科人才培养[J].高等教育研究,2014(2):66-70.
- [4] 王慧琴.坚持科研与教学相结合,努力提高本科生教学质量[J].西安建筑科技大学学报(社会科学版),2006(2):79-82.
- [5] 刘倩,董爱琴,戴润英,等.构建理论、实践与科研一体化教学模式的措施[J].教育教学论坛,2019(39):1.
- [6] 朱权洁,刘晓云,赵启峰,等.基于全过程管理的矿业系统工程课程教学改革与实践[J].高教学刊,2021,7(27):6.

作者简介:张玉江(1986-),男,中国山东东营人,副教授,博士生导师,从事采矿工程专业的教学和科研工作。

基金项目:山西省高等学校教学改革创新项目(项目编号:J20220195),教育部产学合作协同育人项目(项目编号:220602746285921),太原理工大学教育教学改革创新项目资助。