

DOI: 10.3969/j.issn.1671-489X.2024.09.127

# “碳达峰、碳中和”背景下高职环保类专业实践教学体系重构研究\*

周鹏 许艺馨 韦明杰 陈冬梅 吴成

广西物流职业技术学院 广西贵港 537100

**摘要** 随着全球气候变化和环境恶化问题日益突出,实现“碳达峰、碳中和”成为全球关注的焦点和重要目标。在这一背景下,加强环境教育和培训对于高职环保类专业变得尤为重要。本研究旨在探索在“碳达峰、碳中和”背景下,如何重构高职环保类专业的实践教学体系,以便更好地培养学生的实践能力和创新能力。

**关键词** “碳达峰、碳中和”; 高职; 环保类专业; 实践教学体系

**中图分类号**: G712 **文献标识码**: B

**文章编号**: 1671-489X(2024)09-0127-04

## 0 引言

随着全球气候变化和环境问题的日益严重,“碳达峰、碳中和”已成为全球关注的焦点<sup>[1]</sup>。当前全球变暖的威胁不断增加,各国纷纷制定碳减排目标,推动低碳经济的发展。高职环保类专业在绿色经济发展中起到了至关重要的作用。然而,在当前环境下,传统的高职环保专业实践教学体系已经不能满足新形势下应用型人才培养的需求<sup>[2]</sup>,亟须进行重构。

## 1 现状分析

### 1.1 实践教学资源不足

在高职环保专业实践教学体系中,实践教学资源不足是一个广泛存在的问题。具体表现为四点。1) 实验设施和设备缺乏,且老化严重。由于环保领域宽广,如环境监测、污水、固废处理等,需适配的设备多种多样,但目前高职院校的设备不全面而且陈旧。2) 实践教学场地限制。需要特殊的环境或场地如污水处理厂、垃圾焚烧厂等,由于地理、交通、成本等限制,学生的实地考察与实习有限。3) 现有实践教学与行业需求脱节。环保行业技术更新快,但教学资源更新慢,导致学生学的知识与

实际存在落差。4) 师资力量不足。优秀的教师是保障教学质量的关键,环保专业中,教师短缺、实践能力不强、外聘教师比例低等问题突出。

### 1.2 实践教学内容过于理论化

实践教学对于高职环保专业至关重要,但现阶段存在过度理论化的问题。1) 理论教学在实践环节中占比过大,课程设置或教师资源限制导致实践教学理论化,学生缺乏实操机会,难以结合理论与技能。2) “动手多、动心少”现象明显,学生实操时间长但思考时间短,鲜有深入探究操作原理和应对问题的讨论,只停留在形式上的实践。3) 实验和实习项目设置偏向传统科研,缺少与当地环保问题相结合,未体现环保专业解决实际问题的特性,使得学生难以理解知识在实际工作中的运用。4) 由于设备或资金等限制,一些实验和实习项目的实践部分不充分,只是简单模拟,无法真实反映实际操作的复杂性,不能满足环保类专业实践能力培养的需求。

### 1.3 跨学科融合不足

对高职环保类专业而言,提升跨学科融合质量可助力学生全面知识发展和跨学科思维能力的培养,以更好地解决复杂环保问题。但现阶段,专业实践教学过于注重领域内知识技能训练,忽略与其他学科交叉。首先,课程体系设计不恰当,环保涉及多学科交叉,但在教学中却常常孤立地处理各学科,导致学生难以洞察学科间紧密关联,影响全面掌握环保问题的能力。其次,实践教学资源利用不足,由于设施设备和实习基地通常按学科分开管理,使得学生难以接触和整合应用跨学科知识技能。最后,师资队伍建设存在短板,许多教师虽在所授专业领域有深厚背景,但其他相关学科认知相对欠缺,这也限制了跨学科教学内容的深入推行。

### 1.4 实践教学方式单一

目前,环保类专业的实践教学方式主要以实验

\* 项目来源: 2022年度广西职业教育教学改革研究项目“‘碳中和、碳达峰’生态文明背景下环保专业产教一体化实践教学体系的构建与研究”(GXGZJG2022B113)。

作者简介: 周鹏,高级工程师; 许艺馨,通信作者,高级工程师。

室实践为主导,缺乏实地考察、项目实践等多元化实践方式。仅通过实验室操作难以让学生真切地感受到现实环境中的问题和挑战,也无法培养学生在实际工作中的操作和解决问题的能力<sup>[3]</sup>。

### 1.5 教师队伍和教学模式与需求存在差距

高职环保类专业实践教学需要教师具备较高的实践经验和综合能力,但目前教师队伍与实际需求存在差距。同时,传统的教学模式较为固定,缺乏与行业、企业合作的机会,难以将课堂教学与实际工作相结合,不利于学生的实践能力与职业发展<sup>[4]</sup>。

## 2 重构的基本原则

“碳达峰、碳中和”是我国迈向绿色低碳发展的重大转型目标,对高职环保类专业的实践教学体系提出了更高的要求。基于这一背景,重构高职环保类专业实践教学体系应遵循以下基本原则。

### 2.1 贴近实际需求

重构实践教学体系的首要原则是贴近实际需求。学校和企业应积极对接,了解行业的发展趋势和实际需求,结合“碳达峰、碳中和”等国家政策,调整教学内容,确保教学与实际工作密切相关。实践项目和实习基地应选择与碳减排、环境保护等领域密切相关的企业或组织,提供学生参与真实工作的机会,培养他们的实践能力和创新精神。

### 2.2 融合理论与实践

实践教学体系应融合理论与实践,通过实际案例和工程项目来加深学生对专业知识的理解和运用。教学内容应紧密结合实际工作场景,让学生在实际操作中巩固所学知识。同时,应注重培养学生的实践能力和解决问题的能力,将实践教学作为学生综合素质和创新能力的培养平台。

### 2.3 跨学科综合应用

“碳达峰、碳中和”背景下,环境保护领域涉及多个学科交叉融合。因此,重构实践教学体系应注重跨学科的综合应用。学校可以建立跨学科实践教学团队,邀请相关专业的教师参与,组织多学科合作的实践项目。通过这样的方式,培养学生的跨学科思维和综合解决问题的能力,应对“碳达峰、碳中和”的挑战。

### 2.4 灵活多样的教学方式

重构实践教学体系还需要采取灵活多样的教学方式。除了传统的实验室实践外,应加强实地考察、项目实践、模拟演练等教学方式的应用。这些多样化的教学方式能够使学生更好地理解和应用所学知识,增强他们的实际操作能力和创新意识。

### 2.5 教学与科研相结合

教学与科研相结合是重构实践教学体系的重要

原则之一。学校应鼓励教师在实践教学过程中积极开展科研工作,提升实践教学的质量和水平。教师可以将科研成果融入实践教学,让学生能够接触和应用最新的研究成果,培养学生的创新能力和科研素养。

### 2.6 注重实践教学资源建设

在重构实践教学体系时,应注重实践教学资源的建设<sup>[5]</sup>。学校和企业合作,共同投入实践教学设备、场地和项目资源,确保学生有充足的机会进行实际操作和实地实习。此外,还应鼓励学校增设实践实验室、环境监测站等实践教学平台,提供更多实践实习的机会。

### 2.7 加强师资队伍建设

高职环保类专业实践教学体系的重构还需要注重师资队伍的建设。学校应加强对教师的培训,提高他们的实践经验和教学水平。同时,可以鼓励教师参与行业实际工作,提升他们的实践能力。此外,学校应引进具有实践经验和跨学科知识的专业人才,担任实践教学指导教师,为学生提供更全面的指导和培养。

### 2.8 加强与行业合作

重构实践教学体系需要与行业建立紧密的合作关系。学校可以与环保企事业单位、政府部门等建立长期合作机制,开展实践项目、实习实训等活动。通过与行业的合作,学生可以接触真实的工作环境和项目,提升实践能力和就业竞争力。

### 2.9 关注学生创新能力培养

“碳达峰、碳中和”背景下,要培养学生具备创新意识和能力,能够应对环保领域所面临的挑战。学校应注重培养学生的创新思维、实践动手能力和团队协作精神。通过开展科技创新实践项目、参与科研竞赛等方式,激发学生的创新潜力,提高学生解决问题和创新的能力。

总而言之,高职环保类专业实践教学体系重构的基本原则包括贴近实际需求、融合理论与实践、跨学科综合应用、灵活多样的教学方式、教学与科研相结合、注重实践教学资源建设、加强师资队伍建设和加强与行业合作以及关注学生创新能力培养。通过遵循这些原则,能够推动高职环保类专业实践教学体系的优化和创新,使其更好地适应碳达峰、碳中和的要求,并培养出适应绿色低碳发展的专业人才。

## 3 重构的基本思路

### 3.1 依托行业及深度产教融合,构建“碳中和、碳达峰”背景下环保专业产教一体化的实践课程体系

通过构建“碳中和、碳达峰”背景下环保专业产教一体化的实践课程体系,实现学生实践能力和综合素质的提升,为环保行业的发展提供人才保障和支持。具体步骤如下。

1) 课程设置。在环保专业的课程中,除了基础课程外,应重点增加与“碳中和、碳达峰”相关的课程和实践环节。例如,可以开设碳捕获和储存技术、碳管理、能源审计等课程,让学生了解和掌握低碳环保和能源管理方面的知识和技能。

2) 实践环节设计。环保专业具有很强的实践性和应用性,应注重实践环节的设计和 implementation。可以开展现场实践、模拟实验、项目实施等多种形式的实践环节,让学生深入了解环保行业的工作流程和技术要求。同时,应注重实践内容的更新,以适应行业发展和技术进步的要求。

3) 校企合作。与环保企业建立紧密的合作关系<sup>[6]</sup>,共同开展课程开发、技术研究、实习和就业等方面的合作。通过校企合作,将企业需求和技术前沿引入课程中,提高教学质量和水平。同时,为学生提供更多的实践机会和就业出路。

4) 创新创业教育。结合环保产业,开展创新创业教育,鼓励学生参与环保领域的创新和创业活动。可以开展创业大赛、创新项目等活动,引导学生发挥创新能力和实践能力。同时,引入产业投资和孵化器机构,为学生提供创业支持和资源对接。

5) 教师队伍建设。通过与企业合作和加强培训,建立一支具有实践经验和教学能力的教师队伍。教师可以参与企业的技术研发和项目实施,将实践经验融入教学,提高教学质量和水平。同时,引入行业专家和企业技术人员,为学生提供实践指导和课程讲解。

### 3.2 通过校企合作“引企入校”,进行教学模式教学方法的改革

通过校企合作“引企入校”,进行教学模式和教学方法的改革,可以更好地适应市场需求和人才培养目标,提高教学质量和水平,增强学生的实践能力和就业竞争力,为相关行业的发展提供人才保障和支持。同时,也能够促进企业与学校的紧密合作,推动行业技术的进步和发展。具体步骤如下。

1) 选择合作企业。选择与学校专业设置和人才培养目标相符的企业进行合作,确保企业资源和学校资源的有效整合。

2) 制定合作计划。与企业共同制订合作计划,明确合作目标、合作内容、合作方式等细节,确保双方权益的平衡。

3) 企业资源引入校园。将企业的设备、技术、人才等资源引入校园,建立校企合作实训平台,营

造真实的生产环境,使学生能够身临其境地感受企业的生产场景和技术要求。

4) 教学模式改革。结合企业的生产流程和技术要求,对传统的教学模式进行改革,采用项目化教学、案例教学、任务驱动教学等多种教学方法,使学生能够在实践中学习和掌握技能。

5) 师资共享。通过校企合作,实现师资共享,邀请企业专家到学校担任兼职教师,为学生提供实践指导和课程讲解,同时安排学校教师到企业进行实践学习,提高教师的实践能力和教学水平。

6) 实习和就业机会。校企合作为学生提供实习和就业机会,使学生在实践中获得真实的生产经验和技能,提高学生的就业竞争力。

7) 评估与反馈。对校企合作的效果进行评估,及时收集学生的反馈意见,并根据评估结果进行调整和改进。同时,要关注企业的反馈意见,了解企业对人才培养的要求和期望,不断优化校企合作的教学模式和教学方法。

### 3.3 通过校企合作“校中厂”,共建仿真生产教学实践基地,深化产教融合

校企合作的“校中厂”模式可以深化产教融合,使学生能够更好地适应行业发展需求。同时,学校和企业也能够共同推进产学研合作,促进科技创新和产业升级。具体步骤如下。

1) 确定合作目标与内容。学校和企业共同明确校企合作的目标和内容,如培养适应行业需求的人才、推进产学研合作等。双方须明确各自的责任与权益,确保合作的可持续性和稳定性。

2) 建设仿真生产实践基地。学校和企业共同投入资源,建设仿真生产实践基地。该基地应设有相关的生产设备、流程以及实验室等,以模拟真实的生产环境。基地设计应根据行业需求,满足学生实践教学的要求。

3) 教学资源共享与整合。学校和企业共享教学资源,包括设备、技术、专业知识等。学校可以借助企业的资源,提供给学生更真实的学习体验。通过整合双方的资源,为学生提供更丰富的教学内容和实践机会。

4) 实践导向的教学方法。在仿真生产实践基地内采用实践导向的教学方法。学生可以通过模拟生产、产品开发、工艺优化等实践活动,锻炼解决问题和团队合作的能力。教师和企业导师共同指导,确保教学的质量与效果。

5) 校企师资合作与培训。学校教师和企业导师之间开展合作与培训,促进教学理念和实践经验的交流。学校教师可以了解行业最新动态和技术发展趋势,企业导师则可以深入了解教学方法和教学

管理, 双方共同提高教学水平。

6) 学生实践活动与项目合作。学生可以参与基地实际的项目合作和实践活动。学生将在真实的环境中应用所学知识, 解决实际问题, 并获得行业经验。该经验对学生的职业发展至关重要。

### 3.4 校企共建科普实践基地, 加强生态文明教育

利用现有校内环保实训室和师资队伍、校外环保企业和人员, 组织实施“碳达峰、碳中和”科普实践活动, 可以共享现有的教学资源, 避免重复建设, 节省重新建设环保科普场馆或基地的费用, 通过科普参观、科普宣讲、科普实验、科普讨论等方式, 增强校内师生和校外公众的生态文明教育, 提升高校的社会服务能力。

### 3.5 引入信息技术与虚拟实践手段

信息技术与虚拟实践手段是实践教学的重要支撑, 可以有效拓展实践教学的形式和范围。学校可以引入虚拟仿真技术、在线实验平台等, 为学生提供更多实践操作的机会, 加强对跨地域、复杂环境问题的模拟实训, 提高学生的实践能力和解决问题的能力。

### 3.6 师资培训与教学资源建设

为了支持实践教学体系的重构, 学校应加大对教师的培训力度, 提升他们的教学水平与专业知识。通过组织专业培训、邀请行业专家举办讲座和工作坊, 帮助教师更新领域知识、了解最新技术和行业趋势。此外, 学校还应加强教学资源建设, 提供先进的实验设备、软件工具和教材资料, 确保实践教学有良好的教学环境和支持。

### 3.7 建立评估机制, 持续优化实践教学体系

为了确保重构后的实践教学体系能够持续改进和优化, 学校应建立完善的评估机制。通过定期的教学质量评估和学生评价, 收集反馈意见, 以调整

和改进教学方案、课程设置和实践环节。同时, 与行业企业建立紧密的沟通与合作机制, 了解行业的需求和变化, 及时调整教学内容和方法。

## 4 结束语

实践教学体系重构是高职环保类专业适应“碳达峰、碳中和”背景下发展需求的必要举措, 通过理念转变、课程调整、实验室建设、企业合作、师资培养、实践项目培养等方面的努力, 可以建立一个更加有针对性和实践性的教学体系, 增强学生的环保意识、技术能力和创新能力, 为保护环境、实现碳减排目标作出贡献。在实践教学体系重构的过程中, 需要持续进行评估和改进, 不断提升教学效果和教学质量, 以适应环保行业的快速发展和变化。

## 5 参考文献

- [1] 姜兴宇, 刘傲, 杨国哲, 等. 一种激光增材制造过程低碳建模与工艺参数优化方法 [P]. 辽宁省: CN113059186B, 2022-09-16.
- [2] 刘国华, 李泉, 师东阳. 高职高专环境专业实践教学体系改革的研究与实践 [J]. 河南机电高等专科学校学报, 2012, 20(2): 109-111.
- [3] 林永华. 需求导向下高职商务英语课程模块的重构 [D]. 重庆: 西南大学, 2011.
- [4] 孙铭涵. PBL 教学模式在中职《推销实务》课程中的应用研究 [D]. 江苏: 苏州大学, 2023.
- [5] 许娜, 杜庆. 新工科背景下高校生物技术专业实践教学体系的构建与实践 [J]. 教育教学论坛, 2019(51): 131-132.
- [6] 邓洪波, 刘星. 大学生创新创业教育探索与实践: 以西南大学农科类专业为例 [J]. 教育文化论坛, 2019, 11(1): 58-61, 137.

(上接P126)

后需要通过实验教学不断培养学生这方面的能力。本单元教学只是深度学习的一次尝试, 教学过程中的不足之处还需要教师不断完善补充, 进行沉淀, 总结经验。

## 4 结束语

深度学习需要教师和学生共同完成, 不只是让学生获得一堆零散、浅显的知识, 而是能够让学生建立系统的知识结构, 使知识从课本走向真实世界解决生活实际问题, 提升学生分析解决复杂问题的能力, 发展学生化学学科核心素养。

## 5 参考文献

- [1] 周世祥, 颜维琦. 新高考, 新课程, 新评价体系 [N]. 光明日报, 2022-07-06(8).
- [2] 许锋华, 余乐. 深度学习的教育研究: 缘起、内涵与展望 [J]. 广西师范大学学报(哲学社会科学版), 2022, 58(5): 147-156.
- [3] 杨玉琴, 倪娟. 促进“深度学习”的教学设计 [J]. 化学教育, 2016, 37(17): 1-8.
- [4] 刘月霞, 郭华. 深度学习: 走向核心素养(理论普及读本) [M]. 北京: 教育科学出版社, 2018.
- [5] 俞小梅. 高中化学教育中小组合作学习方法的应用 [J]. 新课程教学(电子版), 2021(12): 73-74.
- [6] 怀进鹏. 数字变革与教育未来: 在世界数字教育大会上的主旨演讲 [J]. 中国教育信息化, 2023, 29(3): 3-10.