

“双碳”背景下“清洁生产与循环经济”课程思政教学设计与实践探索

孙敬雅

(南京晓庄学院 环境科学学院, 南京 211171)

摘要:在“双碳”目标与新质生产力发展背景下,高校环境工程专业需培养兼具低碳技术能力与生态文明价值观的复合型人才。以“清洁生产与循环经济”课程为对象,构建“双碳+思政”贯通式课程体系。以“循环经济3R原则”教学模块为例,设定“解码塑料的一生:3R原则助力碳中和”主题,通过“案例+研讨”翻转课堂与课后校园实践,探索专业知识与思政教育的深度融合路径。该模式能够有效提升学生的低碳技术认知、社会责任意识和创新实践能力,为环境类专业课程思政建设提供参考。

关键词:“双碳”;清洁生产;循环经济;课程思政;教学模式

中图分类号:G641 **文献标志码:**A **文章编号:**1001-0475(2025)20-0106-03

DOI:10.16654/j.cnki.cn23-1464/d.2025.20.031

在全球气候变暖的严峻形势下,中国正式提出了“双碳”目标,即在2030年前实现碳达峰,2060年前实现碳中和。这一宏伟目标的达成,离不开政府的坚定决策与积极行动,同时也需要社会各界的广泛参与和创新实践,更对新时代的人才培养提出了更高的要求。教育部于2021年7月发布了《高等学校碳中和科技创新行动计划》,明确提出要加速推进“双碳”领域的学科建设和人才培养方案的制定^[1];2022年4月,教育部再次印发《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》,要求各高校积极推动“双碳”相关领域的教学资源建设^[2];2022年10月,《绿色低碳发展国民教育体系建设实施方案》的出台,进一步强调了将绿色低碳实践作为教育活动的重要内容^[3]。因此,在“双碳”目标的背景下,高校课程必须加快现有教学体系的改革^[4],将绿色低碳发展理念融入其中,这对贯彻国家战略、完善新时代生态文明建设领域的学科建设、科技创新和人才培养,具有重要的现实意义^[5]。

一、“双碳”目标驱动下“清洁生产与循环经济”课程重构与思政融合路径探索

在“双碳”背景下,环境工程专业教育亟须与时俱进,通过课程内容与教学模式的创新,培养具备绿色转型和可持续发展能力的复合型人才。

基金项目:2024年南京晓庄学院教育教学研究与改革项目“‘双碳’背景下《清洁生产与循环经济》课程思政教学设计与实践研究”(2024jgyb01);2023年南京晓庄学院高层次培育项目(自然科学类)“碳包埋贵金属催化剂的构建及其对水中含氧阴离子催化还原机制研究”(2023NXY07)

作者简介:孙敬雅(1989-),女,安徽蚌埠人,讲师,博士,从事环境功能材料研究。

(一)课程现状剖析:与“双碳”目标脱节的困境

“清洁生产与循环经济”作为环境工程专业的选修课程,其教学宗旨是通过清洁生产和循环经济两大环保理念的讲解,构建清洁生产理论体系,探索企业、区域和社会实现可持续发展的有效路径,为学生未来的学习和工作奠定坚实的生态文明基础^[6]。然而,在当前环境工程专业的常规教学中,尚未系统地引入“双碳”目标的背景、实现路径等教学内容,难以将现有教学内容与“双碳”目标的实质内涵相结合,使学生难以理解如何通过清洁生产与循环经济的实践为“双碳”战略做出积极贡献。同时,传统的教学模式过于侧重理论知识的讲解和过时案例的分析,与“双碳”和新质生产力背景下的社会现实脱节,难以激发学生的学习兴趣,更无法结合实际让学生达到学以致用^[7]的效果。

(二)课程重构策略:培育“双碳”人才的迫切需求与实践路径

在“双碳”战略的推动下,我国产业结构加速向绿色转型,环境工程专业人才急需具备清洁生产管理、循环经济规划等核心能力。然而,传统的环境类课程存在“重技术轻价值观”“理论脱离实践”等问题,难以满足“双碳”目标对人才综合素质的要求。因此,探索环境类专业课程与思政教育的协同育人模式显得尤为重要。基于此,迫切需要基于“双碳”

背景对“清洁生产与循环经济”课程进行重构,以响应时代号召,通过精心的课程设计、讲授和引导,帮助青年大学生系统了解“双碳”目标知识体系,培养低碳意识,深刻理解新时代下我国生态文明建设和污染治理的新内涵。这对贯彻新发展理念、推动社会经济绿色转型、实现可持续和高质量发展具有重大的现实意义。

二、课程教学设计

基于对现有课程体系的深入分析与未来“双碳”人才需求的精准把握,从顶层设计出发,重构“清洁生产与循环经济”课程体系。

依据教育部提出的推动“双碳”相关领域教学资源建设和将践行绿色低碳作为教育活动的重要要求,把“双碳”目标知识体系和思政内容贯通式引入“清洁生产与循环经济”专业课程中向环境工程专业本科生讲授,使学生将“绿色低碳理念”融入专业学习(见图1)。



图1 “双碳”背景下的课程思政设计路线

三、循环经济 3R 原则为例:“解码塑料的一生: 3R 原则助力碳中和”

在政策驱动与课程重构的背景下,将循环经济理论与“双碳”实践深度融合,为学生搭建从理论知识到产业认知的桥梁。

(一)教学目标

围绕“双碳”目标与循环经济 3R 原则(减量化、再利用、资源化),构建三层目标体系,包括:(1)知识目标:掌握塑料全生命周期各阶段(原料提取→生产→运输→使用→废弃)的碳足迹分布;理解 3R (Reduce/Reuse/Recycle)原则在碳减排中的协同作用机制。(2)能力目标:能运用物质流分析工具追踪校园塑料制品流动路径;能设计基于生命周期评价的减碳优化方案。(3)思政目标:建立“产品全周期”环境责任意识;树立绿色低碳价值观,培养基于系统思维的可持续发展观。

(二)教学内容设计

以“塑料生命周期”为主线融合“双碳”目标的 3R 原则教学模块设计(见表1)。

(三)教学实践与创新

1.“案例+研讨”翻转课堂模式

以“光伏产业中塑料的 3R 原则实施”为主题,为学生安排“预习—课堂辩论—思政升华”三个阶段进阶式学习。(1)预习阶段:学生观看《从沙漠到光能绿洲:中国光伏扶贫工程》纪录片,分析光伏板回收技术难点;预习隆基绿能“光伏背板溶剂法回收技术”和 First Solar 薄膜组件 EVA 胶膜热解工艺

表1 3R原则教学模块设计

教学阶段	思政融入点	具体内容	示例
情境导入	全球气候变化责任意识	1.播放塑料污染纪录片片段(如太平洋垃圾带); 2.引入“双碳”目标与循环经济国家战略。	案例:对比欧盟《一次性塑料指令》与中国“十四五”规划塑料污染治理行动方案,理解全球治理责任。
知识讲解	全生命周期环境伦理观	1.塑料全生命周期碳足迹图谱解析; 2.3R 原则在碳减排中的协同效应(减量优先层级)。	1.计算 1 个 PET 瓶从原油开采到填埋的全周期碳排放(3.5kg CO ₂ /瓶); 2.对比不同材质购物袋的使用周期和环境影响,说明“减少使用”的重要性。
实践探究	科学精神与社会责任结合	1.校园塑料物质流追踪(教室/食堂/实验室); 2.软件模拟减碳方案优化。	利用绘图软件对比可降解餐具与传统塑料餐具的全生命周期环境影响,引导学生思考其在资源节约和碳减排方面的意义。
案例分析	制度自信与技术创新观	1.剖析德国二元制回收体系; 2.解读中国“无废城市”试点政策创新。	辩论:生产者责任延伸制是否应强制推行? 企业技术攻关与社会成本如何平衡?
行动设计	知行合一的生态文明实践观	1.制定《校园塑料智慧管理方案》; 2.设计社区塑料回收创新装置(需融合 3R 原则)。	成果:学生团队设计“智能分类回收箱+碳积分兑换系统”
总结拓展	全球视野与环保行动力	1.分析发展中国家塑料垃圾的循环利用问题。	研讨:机械分选 vs 化学回收:哪种技术更适合发展中循环利用问题?

的塑料回收工艺。(2)课堂研讨:学生分成两组(机械组和化学组),就“哪种技术更适合发展中国家光伏塑料循环?”议题进行小组讨论和辩论。(3)思政升华:通过隆基绿能等企业案例,阐释“中国智造”对全球碳中和的贡献。

2.实践教学与价值内化

开展“塑战速决:校园塑料碳中和行动”实践活动。主要分三个阶段:(1)调研阶段:学生运用碳足迹计算器与红外光谱仪,核算校园塑料碳排放(如实验室耗材、快递包装等),绘制塑料物质流热力地图,定位主要碳源。(2)方案设计:基于3R原则提出创新措施——减量化(无塑实验室改造:玻璃器皿共享+灭菌能耗优化)、再利用(区块链赋能的“塑料包装银行”:RFID追踪循环次数)、资源化(餐盒再生3D打印线材+热解油化技术)。(4)成果内化:拍摄《塑料重生之旅》短视频进行社会化传播(发布在小红书、抖音、微信朋友圈、B站等平台)。活动通过“物质流诊断—技术创新—制度转化”闭环,将塑料治理从专业实践升华为生态文明价值观塑造,强化学生“降碳先锋”与“生态公民”双重身份认同。

(四)教学效果评价

通过问卷调查与成果分析验证教学有效性。从知识掌握度、价值观提升和实践参与度三个维度来检验教学效果。通过3R原则应用案例辨析正确率来判断学生的知识掌握度。通过调查学生是否清楚“个人行为对碳中和目标实现具有影响力”判断课堂学习对学生价值观提升的影响。通过分析学生主动

参与课堂实践和校园低碳活动情况,统计学生的实践参与度。

四、结语

“双碳”目标的提出不仅是中国对国际社会的庄严承诺,更是推动国内经济社会发展全面绿色转型的内在要求。在这样的时代背景下,高等教育肩负着为国家培养具有强烈社会责任感、创新精神和实践能力的高素质人才的重任。本研究以“双碳”目标为引领,以“清洁生产与循环经济”课程为依托,构建了“双碳知识+思政元素+实践能力”三位一体的教学设计与实践模式。通过课程思政教学设计与实践,帮助学生理解“双碳”目标的内涵和重要性,学生的环保意识和绿色低碳价值观可得到有效培养。同时,学生的专业技能和创新能力也可得到显著增强。通过实际案例的分析,学生能够将理论知识应用于实践,提高了分析问题和解决问题的能力。特别是在光伏塑料循环利用讨论实践中,学生不仅锻炼了团队协作和沟通能力,还培养了创新思维和解决实际问题的能力。这些能力的提升将为他们未来的职业发展奠定坚实的基础。此外,本研究还探索了环境类专业课程与思政教育的协同育人模式,为同类专业课程的教学改革提供了有益的借鉴和参考。通过将“双碳”知识与思政元素有机融合,实现了知识传授与价值引领的同频共振,为培养具有家国情怀、全球视野和创新精神的新时代人才做出了积极贡献。

参考文献:

- [1] 教育部.高等学校碳中和科技创新行动计划[Z].2021.
- [2] 教育部关于印发《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》的通知:教高函〔2022〕3号[EB/OL].(2022-05-06)[2025-07-01].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202205/t20220506_625229.html.
- [3] 教育部关于印发《绿色低碳发展国民教育体系建设实施方案》的通知:教发〔2022〕2号[EB/OL].(2022-10-26)[2025-07-09].https://www.moe.gov.cn/srcsite/A03/moe_1892/moe_630/202211/t20221108_979321.html.
- [4] 廖颖敏,陈霞明.“双碳”战略引领下环境学科创新型人才培养模式研究[J].河南化工,2024,41(10):66-67.
- [5] 孙祥栋,汤志松,滕达,等.面向“双碳”目标的能源类高校人才培养模式优化探讨[J].中国电力教育,2023(3).
- [6] 廖建军,葛成军.“清洁生产概论”课程思政教学改革与实践[J].教育教学论坛,2022(24):50-53.
- [7] 李伏坤,王星敏,张杰,等.基于《清洁生产概论》的课程思政教学改革与实践[J].广州化工,2021,49(2):151-153.

[责任编辑 沐 迟]