

基于 OBE 理念的“赛教融合”模式下 “双碳”人才培养研究

——以湖北工业大学为例

隋海清^{1,2}, 夏薇¹, 田超^{1,2}

- 湖北工业大学经济与管理学院, 湖北武汉, 430068;
- 湖北循环经济发展研究中心, 湖北武汉, 430068)

[摘要] 随着全球气候变化问题日益严峻, 国家明确了“碳达峰”和“碳中和”目标, 意味着未来很长一段时间内对能源、环境、经济等交叉复合型人才的需求将日益迫切。“双碳”目标的实现对构建多学科交叉融合体系、培养复合型“双碳”人才提出了更高要求, 但高校相关领域的学科建设和人才培养在课程设置、教学方法和产学研合作等方面仍存在一系列问题。针对“双碳”人才需求特点、培养现状及存在的问题, 以湖北工业大学能源经济专业高素质应用型人才教学教改实践为例, 对基于 OBE 理念的“赛教融合”模式下“双碳”人才培养进行了研究, 提出将学科竞赛作为培养学生实践能力的主要抓手, 通过线上线下整合、教学模式创新和校企合作深化三种途径不断强化教学与竞赛的有机融合, 形成“师生参与—项目转化—竞赛获奖—反馈激励”的“赛教融合”体系, 培养符合“双碳”目标需求的复合型人才。

[关键词] OBE; 赛教融合; “双碳”目标; 人才培养; 学科建设

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2024)01-0073-07

一、引言

2020年9月22日, 习近平总书记在第75届联合国大会上宣布“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值, 努力争取于2060年前实现碳中和”。碳达峰碳中和战略不仅是应对气候变化问题的重要抓手, 也是我国经济转型和高质量发展的内在要求, “双碳”目标将引领我国实施低碳转型, 以低碳创新推动可持续发展, 最终实现由工业文明转向生态文明^[1]。

高质量发展, 离不开高质量人才。中共中央、国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念

做好碳达峰碳中和工作的意见》(以下简称《意见》), 为未来做好碳达峰碳中和工作给出了清晰思路。《意见》明确要求, 建设碳达峰碳中和人才培养体系, 鼓励高等学校增设碳达峰碳中和相关专业^[2]。基于此, 2022年4月教育部印发《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》, 提出加强绿色低碳教育、打造高水平科技攻关平台、加快紧缺人才培养、促进传统专业转型升级、深化产教融合协同育人、深入开展改革试点、加强高水平教师队伍建设、加大教学资源建设力度、加强国际交流合作等九大重

[收稿日期] 2023-04-07; **[修回日期]** 2024-01-20

[基金项目] 湖北工业大学教研项目“赛教融合模式下‘双碳’人才培养路径研究——基于 OBE 理念的探索与实践”; 教育部国家级大学生创新创业训练计划创新训练项目“减污降碳新策略——基于 LCA 视角下小龙虾固废资源化研究”(202210500037)

[作者简介] 隋海清, 女, 吉林长春人, 湖北工业大学经济与管理学院讲师, 湖北循环经济发展研究中心副主任, 主要研究方向: 新能源高效转化利用, 联系邮箱: suihq1981@163.com; 夏薇, 女, 湖北武汉人, 湖北工业大学经济与管理学院学生, 主要研究方向: 能源经济; 田超, 男, 辽宁营口人, 湖北工业大学经济与管理学院讲师, 湖北循环经济发展研究中心研究人员, 主要研究方向: 区域经济

点任务,为实现碳达峰碳中和目标提供坚实的人才保障和智力支持^[3]。

二、文献综述

现有文献对“双碳”人才的培养和课程建设等方面进行了探索。研究主要集中在两个方面:一是在“双碳”背景下从多角度多方面探讨“双碳”人才培养路径、体系及队伍建设。张斌等^[4]以山东科技大学为例,对煤炭行业特色地方高校在国家“双碳”战略背景下的发展创新路径进行了深入探讨,包括实施“学科筑峰”工程、开设“双碳”学科专业、探索国际合作、深化治理体系改革等。来兴平等^[1]基于“双碳”高质量人才目标,通过突出立德树人、需求导向、专业调整,构建“双碳”元知识体系和面向行业的产教融合学科体系的双碳高质量人才培养模式,在提高科研水平和创新能力等方面效果显著。为适应“双碳”目标的需要,张厚美^[5]对“双碳”人才发展机制改革、基层“双碳”人才队伍建设及“双碳”人才基础能力建设等进行了探讨。李卓等^[6]从碳中和领域人才培养目标、相关学科融合、教师教学质量、学生双创能力等方面,提出了包括明确人才培养目标、打破学科壁垒、提升教师教学质量和加强政府支持在内的创新型人才培养路径。彭必得^[7]透过行业指出当前“双碳”人才面临供给不足、供给结构不平衡、法律和社会保障仍需加强等问题,对“双碳”人才队伍建设进行了研究,认为需要通过深化职称制度改革、完善人才培养机制、吸引留学人才等举措多管齐下打造高质量“双碳”人才队伍。二是基于具体专业的课程建设和赛教融合的探索。黄珍等^[8]从课程体系、实践平台、招生选拔和师资队伍等维度构建人才培养体系,并提出了“双碳”目标下高校建设“低碳科技与管理”专业的探索与建议。李军成等^[9]以地方院校数学类专业为研究对象,阐述了地方院校数学类专业开展学科竞赛的途径,提出了基于学科竞赛驱动培养地方院校数学类应用型创新人才的方法。曾凤等^[10]指出当前测控专业人才培养存在着理论脱离实际、实验条件有限等现

象,认为在开展赛教融合的过程中学科交叉不足、管理机制不完善、资源分散等问题制约了赛教融合效果,并提出建立统一管理机制、发挥激励机制等对策。刘方等^[11]结合全球“碳减排”背景与学科特色专业,对“工程热力学(英语)”课程建设进行探索,包括研讨式教学、收集经典案例、编写讲义、制作英文课件和视频、加强教学团队建设、结合科研以及“学讲”式教学七个方面,课程建设与实践在学生自主学习主动性、英语能力、考试成绩以及竞赛获奖等方面取得显著的教学效果。

上述文献从课程设计、师资队伍建设、实践平台搭建等角度探索“双碳”人才培养路径,为“双碳”人才培养体系构建提供了有益借鉴,但忽视了学生兴趣养成这一核心要素,而人天生具有惰性,在功利心、应试教育环境等影响下,培养效果往往难以达到预想的目标。在人才培养过程中,要重视和尊重个体的兴趣,个人兴趣不仅可以激发其内在的学习动力,还能激发其创造力和想象力,促进人的全面发展,有助于形成个体的独特优势和核心竞争力。

OBE(outcomes based education)理念遵循“成果导向”“以生为本”和“不断优化”三个原则,强调以学生为本,将学生置于整个教学活动的中心,采用逆向思维方式进行课程体系的建设。这种课程体系建设方式能够满足学生的需求,有助于激发学生的学习热情和学习主动性,鼓励学生全面发展,并且不断优化教学过程,确保教育质量不断提升,有助于培养出更具竞争力、适应力和创新力的优秀人才。因此,本文结合“双碳”人才培养目标,以湖北工业大学能源经济专业高素质应用型人才教学改革实践为例,对基于OBE理念的“赛教融合”模式下“双碳”人才培养模式进行研究,探讨“双碳”人才培养路径。

三、“双碳”人才需求特点、培养现状及存在的问题

“双碳”人才是实现“双碳”目标所需的能源、环境、经济等各领域的专业化、复合型人才,

本文指“双碳”人才中学科交叉型创新人才。

(一)“双碳”人才需求特点

1. 良好的品德素养

首先,良好的品德素养是人立身社会的根本,更是成才必备的核心要素。在“双碳”领域,职业道德尤为重要,具备良好品德的人才能够遵循职业道德规范,诚实守信,公正无私地开展工作和研究;其次,具备良好的品德素养的人往往也有很强的社会责任感,更加关注和致力于解决气候变化和环境问题;另外,“双碳”人才的品德素养直接影响着双碳目标的社会形象,具备良好品德的人才能够树立正面的榜样,增强社会对双碳目标的认同和支持,更好地传播环保理念,推动社会公众参与双碳行动。因此,新时代高质量“双碳”人才培养必须坚持德才兼备、以德为先,为实现碳达峰碳中和目标提供坚实的人才保障。

2. 专业的科学素养

“双碳”高质量人才应该具备专业的科学素养。“双碳”转型是基于科技革命的推动,必须立足于科学技术,才能实现可持续发展。在“双碳”过程中,也需要去伪存真,不断甄别可行的技术和模式,这需要扎实的基础科学素养^[2]。由于“双碳”领域涉及广泛,“双碳”高质量人才不仅要懂技术,还要懂经济、懂管理、懂数据、懂分析,也要熟悉能源行业。

3. 强烈的创新意识

创新是科技发展的第一动力。“双碳”不仅是一场技术革命,更是一项全新的事业,我国“双碳”目标的实现,更多的是要依靠自主创新和科技进步。“双碳”人才必须具备强烈的创新意识,勇于探索、敢于创新,突破以往思想局限,破解我国绿色发展难题,用创新驱动“双碳”目标的实现。

4. 优秀的跨界合作能力

“实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革”^[12]。“双碳”目标的实现涉及众多领域,因此,“双碳”人才需要具备优

秀的跨界合作能力,能跨越不同专业和行业的限制,与各方面开展深度合作,主要包括跨领域社交、团队合作和协作使用软件等方面。

(二)国内外“双碳”人才培养现状

国内各高校均积极探索“双碳”人才培养路径:西安石油大学对传统能源类优势学科专业进行升级改造,拓展教学资源,深化政校企地合作,推动绿色低碳与碳中和领域产学研用融合发展,搭建多层次、全方位、立体式国际合作平台,推动高质量成果转化,打造区域“双碳”创新中心和人才高地。华北电力大学积极推动学科专业转型升级,借助大团队、大平台、大项目实施碳中和交叉学科人才培养专项,牵手国家电网等 16 家大型能源电力企业及清华等 30 所高校成立“电力行业卓越工程师培养校企联盟”、建立能源互联网学院和“30-60ICT”学院,产教协同打造卓越“双碳”技术人才。中国石油大学(华东)进一步推进专业结构优化调整,成立碳储运专业建设工作组,针对油气行业数字化转型发展需求成立“智能油气工程”实验班;加强校企合作,推出“智能制造卓越班”;强化学科交叉融合,推出“碳中和与能源系统管理”“智慧油气工程”“能源治理与法律”等七个交叉融合型人才培养项目,跨学科组建科研和人才培养团队;为提升“双碳”课程建设质量,开设碳达峰碳中和相关课程和专家讲座,推出“石油工业与碳中和概论”“新能源技术与低碳生活”“低碳清洁能源与未来”等 8 门通识课程,在专业、课程、教材、虚拟仿真实践资源等方面系统开展综合改革试点^[13]。而发达经济体以能力培养为目标,如美国大学的“通识教育”、英国大学的“综合教育”以及日本大学的“交叉学科教育”,将 STEM(科学、技术、工程、数学学科教育)作为本科通识课程,淡化学科边界,注重教育的深度和广度,为碳中和培养复合型、创新型人才^[14]。

总的来看,我国已经初步搭建了“双碳”人才培养的基础框架,并积极寻求与政府和企业多方的有效合作模式,但尚处于初期探索阶段,虽

然可以借鉴美国、英国、日本等发达国家的经验,但仍须构建具有中国特色的“双碳”人才培养体系,完善“双碳”人才培养的顶层设计。

(三) 我国“双碳”人才培养存在的问题

国内高校日常教学多以理论讲授、案例展示形式进行,采用理论课程为主、实践课程为辅的方式培养“双碳”专业人才,取得了一些实践成果,但在课程设置、教学方法和产学研合作等方面存在一系列问题。

1. 课程适用性不足,学习主动性不够

课程之间联系不够紧密,彼此分离,容易造成学生学习的内容相互分离甚至脱节,加之教师以讲解理论知识为主,学生机械式、被动式学习,导致学生缺乏内在学习动力。例如:与国外相比,我国的能源经管类专业更多地强调经管类课程体系,对于能源产业及其科学技术方面的课程设置关注得较少^[15],而该专业以理科生为主,学生学习理工科课程如工程热力学等相对有优势,但学习经管类课程如金融学等明显吃力,导致学生学习主动性不够。另外,课程更新落后于经济社会的发展,课程定位不清晰,课程与社会实际需求之间不匹配,且课程设置过于狭窄,往往只关注特定领域,导致毕业生求职存在多重困境。社会对能源经济人才的需求更加注重技能型,即使是能源企业的营销岗位,也对拥有工科背景的毕业生更加偏爱,侧重经济学方向培养的能源经济专业毕业生,在能源企业求职过程中存在天然劣势^[16]。

2. 学科竞赛与专业教学脱节

学科竞赛往往由非专业教师指导,对学生实际能力和项目重视不足,与日常教学联系不紧,存在“重结果,轻过程”“重报名,轻培养”“重组织,轻监督”等问题,无法与课堂教学形成双向互动、无缝衔接,没有很好地发挥导师制作用。以中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛为例,比赛对学生的要求明显高于日常课程教学,作为团队比赛,不仅要求学生具有良好的专业能力素养,还考查其团队协作、创新思维、统筹规

划等多种能力,然而在专业教学过程中,并未对学科竞赛内容做进一步探索和研究,学科竞赛未与专业教学进行有效融合,产生脱节。

3. 缺乏有效的产学研引导

目前,由于对参与产学研人员的奖励政策不完善,引导高校进行产学研合作的政策措施不多,不能有效调动教师们产学研合作的积极性,直接体现为高校科技成果转化率低,造成科研成果的浪费。

四、成果导向“赛教融合”人才培养体系

OBE教学模式专注于学生的最终成果,将学生置于教学活动的核心位置,采用逆向工程的方式,从期望的学习成果出发,来构建整个人才培养流程。这种模式强调学习成果的预设、教学过程的执行以及成果的评价三者之间的紧密联系,全面提升学生的综合能力^[17]。

针对“双碳”人才培养中存在的供需结构错位问题,湖北工业大学基于OBE理念,根据“双碳”人才培养目标,构建起一套以“赛教融合”为基础的“双碳”人才培养体系,通过线上线下整合、教学模式创新和校企合作深化三种途径破除教学与竞赛融合过程中的各类壁垒和障碍,并根据对学生最终学习成果评估的结果进一步完善,形成优化循环。该体系由实践项目、实践项目管理平台、学科竞赛和创新创业项目管理平台三大块构成(如图1所示)。实践项目100%由师生共同参与,主要来源于课堂教学实验和调查实践活动;实践项目管理平台负责“双碳”人才和优质项目的培养与孵化,并定期将经培养孵化成功的优质项目输送到学校层面的学科竞赛和创新创业项目管理平台;学科竞赛和创新创业项目管理平台作为学校层面的管理平台,负责宏观管理和对外合作,推荐符合学科要求的优质项目参与能源经济“双碳”人才培养相关的各类竞赛。经过实践和优化,湖北工业大学以学科竞赛作为培养学生实践能力的主要抓手,以成果为导向,构建的“师生参与—项目转化—竞赛获奖—反馈激励”的“赛教融合”人才培育体系,对基于

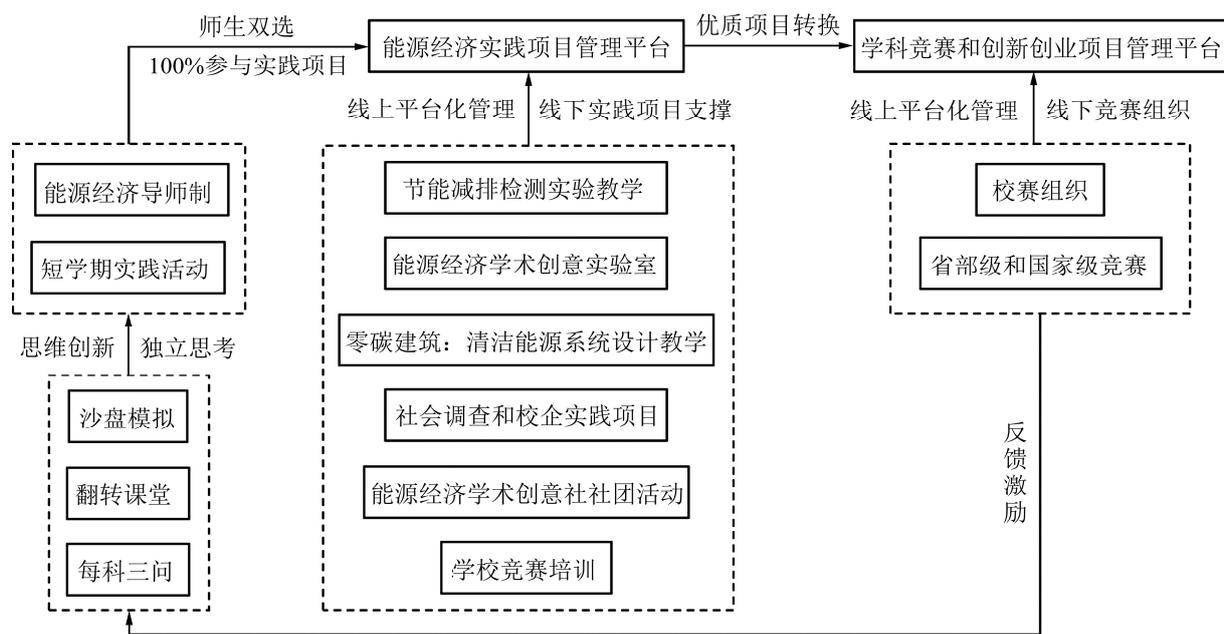


图1 湖北工业大学基于 OBE 理念的“赛教融合”“双碳”人才培养体系

OBE 理念的“赛教融合”“双碳”人才培养模式进行了有益的探讨和尝试。

(一) 教学模式创新, 促进教学内容与竞赛能力融合

除传统课程外, 创新引入沙盘模拟、翻转课堂和“每科三问”等学习形式, 引导学生逐步养成独立思考问题的习惯, 形成创新思维。利用假期开展短学期实践活动, 践行“育学结合”理念, 鼓励学生以学科竞赛的形式参与实践活动, 加强对专业、行业的认知, 全面提升实践能力。

能源经济学术创意大赛是国内能源经济和低碳发展领域唯一的全国性赛事, 主要鼓励学生多学科交叉融合解决能源经济和低碳发展领域中的问题, 重点培养国家“双碳”人才。作为教学内容的一部分, 导师讲授能源经济专业知识, 指导学生积极参与、共同打磨项目。同时设立专项考核激励政策, 激发师生的积极性, 营造奋发向上的竞赛氛围。

数学建模竞赛作为基础性学科竞赛, 主要培养学生运用数学方法和计算机技术解决实际问题的能力以及创新思维。对于能源经济专业学生来说, 参与该项赛事有助于其培养分析能源与经济信息的能力, 逐步形成数据思维和统计学思

维, 提高知识应用水平^[18]。针对这一特点, 主要采取联合授课、线下指导、梯度学习模式, 逐步提高学生的自主学习意识。

在参赛过程中, 学生将所学理论知识融入项目和比赛, 主动学习某些特定知识以解决比赛过程中遇到的难题, 不仅提高了学生的学习主动性和学习兴趣, 还培养了学生创新思维、逻辑思维和解决问题的能力。竞赛获奖、个人成就感和奖励机制等形成的一系列反馈进一步激励学生深入实践、完善项目、积极参赛, 达到“以赛促学”“学以致用”的效果。

(二) 依托线上线下平台, 促进教学资源与竞赛资源融合

线上利用能源专业知识服务系统平台等教学资源, 整合各种软件、硬件资源, 共享专业实验设备, 为学生竞赛提供数据库支撑。运用能源经济学术创意社、微信公众号等公共媒体资源, 定期发布“双碳”领域专业资讯和竞赛信息, 在巩固学生所掌握的理论知识的的同时激励其踊跃参加各类相关赛事。线下依托能源经济学术创意实验室、“零碳”示范建筑, 让学生近距离接触、了解“双碳”。通过宣讲会以及竞赛培训等形式帮助学生进一步了解赛事内容和要求, 学习所需

知识和技能。

依托学科竞赛和创新创业项目管理平台资源,把前沿知识和创意带入教学中来,激发学生的学习兴趣和创新潜力,不断培养自主思考和解决问题的能力,提高综合应用能力,达到“以赛促学、以赛促教、以赛促能、以赛促创”的目的。

(三) 深化校企合作,加强产学研引导

深化校企合作是加强专业实践性和应用性、提高专业办学质量的重要手段^[20]。立足地方院校定位,依托学校的校地产业研究院、科学技术发展研究院以及高新企业,整合产学研多维协同育人资源,搭建各类实践与创新基地,引导学生参与探索“零碳”经济发展新模式。以学科竞赛为契机,深化校内跨部门、跨机构合作,强化与政府主管单位、社会高水平企业沟通对接,依托网络化数据、服务平台等互联网手段,持续健全完善“互联网+校企合作”产学研机制,建立在线共享资源平台,让学生能接触到最新的“双碳”领域专业知识和企业实际案例,发挥最大社会效益,培养科技创新型“双碳”人才。

以学生竞赛优质项目为蓝本,依托校级现代工程实训中心、创梦工场及“双创”基地开展实训教学,打造学生“创梦”空间,进一步提高项目质量。同时学校积极链接行业企业需求,加快推进创新项目成果孵化和落地转化,培养各类“双碳”产业创新及科技管理人才。

五、结语

本文深入剖析能源经济专业“双碳”人才培养现状,针对课程适用性不足,学生学习主动性不够,学科竞赛与专业教学脱节,缺乏有效产学研引导等问题,以湖北工业大学为例,构建了能源经济专业基于OBE理念的“赛教融合”“双碳”人才培养体系,以适应学生“721”培养战略,保证“双碳”人才培养的可持续性。

参考文献:

- [1] 来兴平,张云,李超,等.产教融合驱动双碳背景下高质量人才培养路径探索与实践——以西安科技大学为例[J].技术与创新管理,2022,43(2):135-140.
- [2] 晋浩天.“双碳”来了,高等教育如何发力[N].光明日报,2021-11-30(013).
- [3] 中华人民共和国教育部.加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案[EB/OL].(2022-05-06)[2023-02-01].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202205/t20220506_625229.html.
- [4] 张彬,贾强,侯超,等.“双碳”战略下煤炭行业特色院校发展战略与人才培养的探索[J].煤炭经济研究,2021,41(9):57-61.
- [5] 张厚美.适应“双碳”需要培养专业人才[J].资源与人居环境,2022(5):64-67.
- [6] 李卓,井贺然,周婷月,等.“双碳”愿景下碳中和领域创新型人才培养路径探索[J].未来与发展,2022,46(7):83-86.
- [7] 彭必得.为实现“双碳”目标提供人才与科技支撑[J].中国人才,2022(08):44-46.
- [8] 黄珍,贾明,刘慧.双碳目标下高校建设“低碳科技与管理”专业的探索[J].新文科教育研究,2021(4):60-73,142-143.
- [9] 李军成,陈国华,刘成志,等.基于学科竞赛驱动培养地方院校数学类应用型创新人才的探讨[J].高教学刊,2019(11):32-35.
- [10] 曾凤,崔州平,郑骊,等.新工科背景下基于赛教融合的复合型应用型人才培养的探索与实践[J].创新创业理论研究与实践,2022,5(9):104-106.
- [11] 刘方,杨丽,辛春梅,等.“双碳”目标下“工程热力学(英语)”课程建设探索[J].煤炭高等教育,2021,39(5):118-123.
- [12] 郭锦辉.党的二十大报告为碳达峰碳中和“举旗定向”[N].中国经济时报,2022-10-21(001).
- [13] 中国石油大学(华东)积极推进碳达峰碳中和本科人才培养[EB/OL].(2022-06-08)[2023-02-01].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6192/s133/s145/202206/t20220608_635589.html.
- [14] 张怡,焦石,尚桐羽,等.双碳人才培养的国际经验及启示[J].银行家,2022(3):69-71.
- [15] 尚煜,闫香芬.数字化转型背景下人才培养模式研究——基于能源经济专业视角[J].科教文汇,2022(21):1-5.
- [16] 赵晶,国秀瑾,杨加亮.应用型本科能源经济专业就业困境及对策[J].科技风,2022(7):40-42.
- [17] 潘双利,郑贵军.OBE理念导向下“赛教融合”创新人

- 才培养模式[J]. 科教导刊(中旬刊), 2020(23): 28-29, 85.
- [18] 王博茹. 基于大数据分析技能的能源经济专业大学生创新创业能力培养实践研究[J]. 投资与创业, 2022, 33(1): 49-51.
- [19] 罗钿, 刘小斌. 新工科背景下车辆工程专业赛教融合教学改革[J]. 汽车实用技术, 2022, 47(8): 156-159.
- [20] 王建良, 唐旭, 冯连勇. 国内能源经济专业建设经验总结与成果分享[J]. 教育现代化, 2019(A4): 143-146.

Research on cultivation of “Double Carbon” talents under the mode of “competition and teaching integration” based on OBE concept —A case study of Hubei University of Technology

SUI Haiqing^{1,2}, XIA Wei¹, TIAN Chao^{1,2}

- (1. School of Economics and Management, Hubei University of Technology, Wuhan 430068, China;
2. The Research Center of Circular Economy Development, Wuhan 430068, China)

Abstract: As the issue of global climate change becoming more serious, China has clarified the aim of “peak carbon dioxide emission” and “carbon neutrality”, which means the demand of cross-connected interdisciplinary talents of energy, environment and economy would become very urgent for a long period of time. To achieve Double Carbon aim raises higher demands to construct multi-disciplinary cross-connected integration system and to cultivate interdisciplinary “Double Carbon” talents. However, there are still a series of problems in curriculum design, teaching methods, and industry-university-research cooperation in related fields of colleges and universities. Aiming at the demands of the need of Double Carbon talents, the present situation and existing problems, taking the practice of teaching and teaching reform for high-quality application talents of energy economy major of Hubei University of Technology as a case, this research studies the Double Carbon talent training with OBE notion and the mode of “integration of competition and teaching.” It puts forward that disciplinary competition can be taken as a major gripper to cultivate students’ practical abilities, the three approaches of the integration of online and offline teaching, the innovation of teaching mode and the deepening collaboration of school and enterprise can strengthen the effective integration of teaching and competition to form the system of “teacher-student participation”—“project transformation” — “competition and award” — “feedback and stimulation”, which is termed as “competition-education integration,” so as to cultivate interdisciplinary talents to meet the demand of Double Carbon target.

Key Words: OBE; integration of education and competition; “Double Carbon” target; talent training; discipline construction

[编辑: 陈雪萍]