

高校“专创融合”课程教学设计与实践研究

——以兰州理工大学《能源与环境材料创新设计》课程为例

赵丹¹, 谭琳¹, 陈娜丽¹, 徐阳², 冯辉霞^{1,2}

(1. 兰州理工大学 石油化工学院, 甘肃兰州 730050; 2. 兰州理工大学 创新创业学院, 甘肃兰州 730050)

摘要:“能力导向、问题导向、行动导向、结果导向”是创新创业教育倡导的四个重要教学理念,以《能源与环境材料创新设计》课程为例,按照这四个教学理念,实施课程教学设计及实践。按照“高阶性、创新性、挑战度”的课程建设标准,通过“专业+创新创业”的复合型人才培养模式,完成对《能源与环境材料创新设计》课程教学目标的升级、课程结构的改造、课程内容的扩展、教学方法的完善,从而提升本课程对大学生专业应用能力的培养效果及质量,在此基础上全面提高大学生的创新能力和创业能力。

关键词: 创新创业教育; 教学设计; 人才培养; 教学目标

中图分类号: G640

文献标识码: A

文章编号: 2096-5206(2022)08(b)-0022-03

Research on Teaching Design and Practice of College Creative Integration Course

——Taking the Course of *Energy and Environmental Materials Innovative Design* in Lanzhou University of Technology as an Example

ZHAO Dan¹, TAN Lin¹, CHEN Nali¹, XU Yang², FENG Huixia^{1,2}

(1. School of Petrochemical Engineering, Applied Chemistry, Lanzhou University of Technology, Lanzhou Gansu, 730050, China;

2. College of Innovation and Entrepreneurship, Lanzhou University of Technology, Lanzhou Gansu, 730050, China)

Abstract: “Competence-oriented, problem-oriented, action-oriented and results-oriented” are the four important teaching concepts advocated by innovation and entrepreneurship education. This paper takes the course *Energy and Environmental Materials Innovative Design* as an example to implement the teaching design and practice of the course according to these four teaching concepts. According to the course construction standard of “advanced, innovative and challenging degree”, and by means of the compound talent cultivation mode of “specialty + innovation and entrepreneurship”, the teaching objective of *Energy and Environmental Materials Innovative Design* is upgraded, the course structure is reformed, the course content is expanded and the teaching method is improved. So as to improve the training efficiency and quality of this course for college students' professional application ability, and on this basis, comprehensively improve the innovation ability and entrepreneurial ability of college students.

Key words: Innovation and entrepreneurship education; Teaching design; Talent cultivation; Teaching objectives

近几年来大学生的就业压力逐渐增大。“专创融合”课程,将创新能力、创业素质融入课程体系中,让学生在走向工作岗位之前,学会利用专业知识,并结合创新创业能力,解决创业就业过程中遇到的问题和挑战,

基金项目: 中华人民共和国科学技术部关于创新方法工作专项 2020 年度项目“双创升级背景下创新创业‘深度孵化’方法研究与应用示范项目”(2020IM030400)。

作者简介: 赵丹(1984-),女,辽宁葫芦岛人,博士,副教授,研究方向:胶体与界面化学的研究。

通讯作者: 冯辉霞(1966-),女,甘肃临夏人,博士,教授,研究方向:复合材料的研究,通讯邮箱: fenghx@lut.edu.cn。

全面提升就业创业能力。

《能源与环境材料创新设计》是我校应用化学专业的一门专业选修课,在大三第一学期开设。能源与环境是关系国家经济社会发展的全局性和战略性问题,本课程是关于能源捕获、转换、存储和传输材料以及洁净环境材料领域综合性知识的一门学科,课程将近年能源材料领域的研究热点做了总结梳理,是一门集自然科学与社会科学于一体的综合性学科,涉及能源、环境、材料、化学、化工、经济等诸多领域。课程内容主要分为基础和应用两部分,其中基础部分主要包括能源环境材料的制备及性能、能源材料在环境保护方面的研究前沿、应用及性能;应用部分主要是创新项目实战环节,涉及能源环境材料创新方案构建。本课程以创新思维方法为

引领,进行教学设计与课程建设,强调创新思维在整个能源环境材料知识体系中高屋建瓴的作用^[1]。

1 课程实施目标

以布鲁姆教育目标分类理论为指导,针对《能源与环境材料创新设计》融合课程,以“专业+创新创业”的复合型人才培养模式为手段,完成对《能源与环境材料创新设计》课程教学目标的升级。使学生能记忆能源环境材料的相关基础知识,并理解能源环境材料的发展前沿;能运用创新方法与专业知识,发现并分析与能源材料相关的问题、评价目前解决方案的相关方法与结果,创造创新方法与专业知识相结合的问题解决思路及方案。通过从学到练、从练到用、从用到创,使学生具备发现、分析、解决问题和创新创业的能力。从而提升本课程对大学生专业应用能力的培养效果及质量,在此基础上全面提升大学生的创新能力和创业能力^[1-3]。

2 课程实施路径

根据记忆、理解、应用、分析、评价、创造的教育目标,对《能源与环境材料创新设计》“专创融合”课程进行开发设计,实施路径包括教育目标、教学方法、教师任务、课程载体、教学预期成果、教学评价六个部分。

教育目标涵盖对能源材料基础知识的记忆和理解,注重学生从学到练、从练到用、从用到创的能力,同时将创新思维方法引入,锻炼学生运用专业背景和和创新思维解决问题的能力。

教学方法采用知识讲授模块+案例示证模块+创新项目实战模块。知识讲授首先回顾上节课所学内容,进行课堂导入,以生产生活中所遇到的能源问题如“新能源汽车电池退役后又有新去处”等案例,以“新能源汽车创新创业大赛”参赛优秀作品作为启发,引发学生发现问题,激发学生的学习兴趣。接下来进行正课讲解,运用讲授加举例的方式,完成对认识问题、识别问题、分析问题、解决问题的方法与工具等内容的讲解。引用往届创新创业大赛中能源材料类的优秀作品,如全国高校新能源汽车大数据创新创业大赛——创业组命题项目:新能源汽车动力电池研发创新、退役电池梯次利用及回收;新能源汽车充电及换电模式创新等。运用案例讲解的方式,引导学生对能源材料的现状及进展情况进行研究,运用金字塔原理和5WHY等工具,发现目前能源材料存在的问题,对问题的分析使用TRIZ、设计思维等创新方法和工具,在此过程中,运用头脑风暴、5W1H、六顶思考帽等方法和工具引导学生发现问题、思考问题,凝练自己的创新设计方向或项目,并提出方案构想。课程总结通过对案例分析,对能源材料的机理、制备技术、性能评价及环境影响进行分析,再次强调问题意识的重要性,提醒大学生养成良好

的问题意识,并运用创新方法,如TRIZ工具,解决能源材料在整个研发、生产及使用全过程中所面临的问题。提升学生发现问题、分析问题并解决问题的能力,同时通过创新训练项目,让学生在实战中运用基础知识和创新理论,将专业知识、前沿知识、创新创业知识融为一体,通过本课堂的学习和问题探究,让学生有沉浸式的体验^[1,4-5]。

案例示证模块首先进行案例呈现,以大学生生活中常见的手机为例,根据用户体验,手机屏幕尺寸、分辨率、CPU等硬件的性能都能满足需求,但是手机电池的充电时间、续航能力,却一直没有质的飞跃,反而感觉越来越跟不上硬件的发展,是什么原因造成的呢?该如何解决这个问题?手机电池能否成为手机行业下一个创新的突破点?接下来提出任务要求:综合应用本章节、其他章节、创新创业教育三个方面的基础知识、方法、工具,来完成创新训练任务。案例分析活动模块,是承上启下的教学环节,也是各环节融合的关键教学环节。通过此环节,使大学生能够在教师的引导下完成对专业知识和创新能力的融合。活动设计的重点是打破知识和创新方法的边界,从而让大学生围绕问题识别、问题分析与问题解决的实际需要,对知识活学活用、融会贯通。

创新项目实战模块是本环节的升华,由学生以五大发展理念“创新、协调、绿色、开放、共享”为指导思想,自主发掘身边的能源材料需求,探索能源问题并形成研究课题。然后查阅相关背景材料,运用课程所学能源材料理论、方法、“双创”方面的方法手段及在前两个阶段中通过练习所得的实践经验,提出能源材料问题解决方案。

教师任务具体以引导为主,同时兼任项目指导教师与评委教师,对学生进行能源环境材料基础知识的传授,然后开始示范能源环境材料的经典案例,引导学生发现问题,教会学生运用创新工具,给出学生选题范围,指导学生撰写研究报告,帮助学生完成从问题探索到项目成果的全过程。

教学预期成果是学生进一步完善有项目意义的方案,方案经过改进或商业化后能够参加创业计划大赛。

教学评价以学生创新实践项目的质量为指标,判断学生对现象进行描述、对原因进行分析的能力,分析解决方案的可行性与技术先进性,最后给出本门课程的教学评价。

3 课程融合策略^[1,6]

《能源与环境材料创新设计》融合课程将创新创业教育领域的“能力导向、问题导向、行动导向、结果导向”四项重要的教学理念体现在课程开发的各个方面。在此前提下,实现专业课程与创新创业教育在培养目标、知识、教学方法、考评机制等方面的有机融合。

3.1 能力导向下的目标融合

能源是关系经济社会发展的全局性和战略性问题,能源存储技术在促进能源安全生产消费、推动能源革命和能源新业态发展方面发挥至关重要的作用。《能源与环境材料创新设计》“专创融合”课程的开发,将牢固树立“以学生未来发展对能力的需求为中心”的工作思路,始终站在学生未来发展对能力的需求的角度进行课程开发。在进行教学目标设计时,将坚持能力导向的原则,以大学生能力的培养为核心,制定教学目标。

《能源与环境材料创新设计》融合课程将通过与创新创业教育相关内容的融合来引导学生了解能源、认识能源,进而使学生对能源与环境科学的思维方式和新材料开发利用感兴趣。提升大学生对各种能源材料、环境材料的应用能力,在此基础上全面提升大学生发现、分析、解决能源材料创新设计的能力及团队合作能力。

3.2 问题导向下的知识融合

根据《能源与环境材料创新设计》课程的特征和人才培养定位,在融合时坚持问题导向。《能源与环境材料创新设计》原课程与创新创业教育相关知识的融合,将以能源材料设计中的复杂工程问题为纽带,让大学生综合运用专业知识、行业前沿知识及创新创业教育知识等跨学科知识来解决相关问题,从而使专业教育的知识方法、行业前沿知识和创新创业教育的相关知识方法共同围绕问题的发现、分析与解决而实现有机融合。

第一,围绕大学生发现问题、分析问题能力。根据解决问题的实际知识需要,将创新创业教育中发现问题、分析问题、解决问题时用到的创新方法、创新工具等相关知识融入专业课程。从而在专业知识的基础上扩展大学生发现问题、分析问题、解决问题的知识结构,为大学生们的社会实践提供更多知识与方法支撑。

第二,在课程中引入相关前沿科研成果,秉承“跟踪最新科研成果”思路,在课程设计中不拘泥课本现有知识点的呈现,在关键知识点处扩展国内外最新科研成果,使学生了解学科前沿的动态发展及趋势,从而为大学生发现、分析、解决问题能力的形成提供更多、更新的前沿知识。

3.3 行动导向下的教法融合

《能源与环境材料创新设计》“专创融合”课程将坚持行动导向的理念,在部分章节运用问题导向式、讨论式、案例式、线上线下混合式教学方法等相结合的多样化混合式教学模式。在课程教学过程中,赋予学生主人翁的角色,激发学生行动、鼓励学生提问、肯定学生创意。让学生开展自主探究、自主构建,做到充分自学、互助互学、引导思考,在“学中做、做中学”,从而提

高课堂教学质量及大学生的应用能力、动手能力。

《能源与环境材料创新设计》融合课程将在原课程讲授的基础上,增加练习和基于真实问题的行动教学环节,并将“双创”教育领域的实践手段引入专业课程。在授课过程中,积极引导解决有创新意义的社会能源问题,并将问题课题化。然后,选拔并指导部分学生将有立项意义的课题报告形成竞赛作品、大学生创新训练作品或大学生创业训练作品,并组织相关专利的申请和学术论文的撰写实践。最后,引导部分学生将有实战意义的作品转化为产品并积极参与大学生创业实战项目。简而言之,就是按照递进式的层次,将“问题课题化、课题作品化、作品产品化、产品项目化”。

3.4 结果导向下的考评机制融合

《能源与环境材料创新设计》融合课程,将遵循结果导向(OBE)的理念,让学生在课程的每个环节都有成果产出,让学生学有所成、学有所获。

《能源与环境材料创新设计》“专创融合”课程,推动更多大学生以专业作品或产品参与社会实践、参与创新创业实战。基于结果导向,对学生的考核重点也将以学习成绩为主的评价模式转变为“考试成绩+互动表现+实践成果”的评价模式。

4 结语

在《能源与环境材料创新设计》“专创融合”课程建设的过程中,坚持有效性原则、多维性原则、互惠性原则、有序性原则,教学内容的安排及教学设计能够促进能力导向下的教学目标的有效实现,能够实现对大学生创新创业意识、创新创业精神、专业能力、创新能力、创业能力的一站式培养。

参考文献

- [1] 董永辉.《能源与环境材料创新设计》专创融合课程开发实施方案[R].武汉:湖北理工学院,2021.
- [2] 毛锦华,梁艳,蒋梦涵.“专创融合”课程体系设计与实施——以北京财贸职业学院为例[J].北京财贸职业学院学报,2021,37(1):59-63.
- [3] 曾秀臻,李亚昕.论高职“专创融合”的课程选择及实施路径[J].职教论坛,2020(7):64-70.
- [4] 布鲁克斯,平森.编辑的艺术[M].8版.李静滢,刘英凯,译.北京:中国人民大学出版社,2009.
- [5] 朱恬恬,舒霞玉.我国高校创新创业教育课程建设的调研与改进[J].大学教育科学,2021(3):83-93.
- [6] 黄兆信,黄扬杰.创新创业教育质量评价探新——来自全国1231所高等学校的实证研究[J].教育研究,2019(7):91-101.

(本文编辑:郭海峰)