

# Exploration of Innovative Practice Course Construction of New Energy Science and Engineering Major

Na Ren

School of Energy and Power Engineering, Inner Mongolia University of Technology, Hohhot, Inner Mongolia, 010080, China

## Abstract

Innovative practical courses are an important component of practical teaching in colleges and universities. Carrying out this kind of courses is crucial to cultivating students' innovative spirit, improving their practical ability and comprehensively improving their comprehensive quality. It is the only way to shape applied talents with high-level professional skills and practical application ability. Starting from the training objectives of the new energy science and engineering major, this paper establishes a multi-level and multi-module innovative practice teaching system, discusses the teaching mode and the assessment method, and takes the "comprehensive energy innovation practice course" as an example to verify the effectiveness of the assessment and evaluation method. In order to improve the teaching level and effectiveness of innovative practice courses, to cultivate students' engineering practice ability and innovation ability.

## Keywords

new energy science and engineering; innovative practice course; assessment and evaluation; engineering practice ability

## 新能源科学与工程专业创新实践类课程建设探索

任娜

内蒙古工业大学能源与动力工程学院, 中国·内蒙古·呼和浩特 010080

## 摘要

创新实践类课程是高校实践教学环节的重要组成部分,开展这类课程对于培养学生的创新精神、提升实践能力以及全面提高综合素质至关重要,是塑造具备高水平专业技能和实践能力应用型人才之必由之路。论文从新能源科学与工程专业的培养目标出发,建立了多层次多模块创新实践教学体系,探讨了教学模式与考核评价方法,并以“综合能源创新实践课程”为例,验证了考核评价方法的有效性。为提升创新实践类课程的教学水平和成效,培养学生的工程实践能力和创新能力探索新路径。

## 关键词

新能源科学与工程; 创新实践课程; 考核评价; 工程实践能力

## 1 引言

内蒙古工业大学新能源科学与工程专业以空气动力学、电学、机械学科理论为基础,以计算机技术和控制技术为工具,培养具备新能源生产、转换、利用与新能源系统研发基本理论和应用技术,德、智、体、美、劳全面发展,能在工业、国防、民用等领域从事以新能源发电为主,以风光储一体化为辅的装备设计、技术开发、先进制造、智能控制与运

行维护、工程管理等工作的应用型人才。新能源专业旨在培养能够从事新能源相关工作的应用型人才。培养应用型人才是政府对高校的政策导向,教育部新的本科教学工作合格评估指标也明确提出,要以区域经济社会需求和就业为导向,突出应用型人才培养。

培养应用型人才的途径“以能力为核心”,以社会需求为导向,重点培养学生的技术与应用能力,强调学生需具备扎实的专业素养和卓越的工程实践能力<sup>[1]</sup>。应用型人才培养的关键在于将理论知识与实际生产实践相结合,强调实践教学的重要性。这种教学模式下,实践课程体系需要与职业技能和学生需求相衔接,以确保学生获得必要的实践技能。创新实践是实践教学的重要组成部分。创新实践课程着眼于学生已掌握的理论知识,将其与工程实践和科学研究紧密结合,强调对知识的综合应用能力。这类课程的教学理念注重

**【基金项目】**内蒙古工业大学教学改革项目“新工科背景下新能源专业创新实践类课程教学改革研究——以《综合能源系统创新实践》为例”(项目编号:2023217)。

**【作者简介】**任娜(1993-),女,中国内蒙古呼和浩特人,硕士,讲师,从事综合能源系统的规划设计研究。

培养学生自主解决问题的能力,鼓励学生在实践中积极运用所学知识解决实际工程问题,教师指导只是辅助。创新实践的目标在于激发学生发现问题的意识,培养其独立解决问题的能力,并促使他们应用所学知识有创造性地解决实际工程问题。

## 2 建立以项目为驱动的多层次多模块创新实践教学体系

创新实践类课程是培养学生实际应用能力、创新能力的有效途径。通过项目驱动教学,促进跨学科合作与交流,注重学生的自主参与和主动学习,深入了解问题的实质,增强学习的深度和广度,提升解决问题的能力 and 实践技能,激发创新潜力。针对学生不同的发展需求和能力水平,建立多层次多模块的实践教学体系,使学生实现从课堂到实际应用的跨越,有效提升专业素养和实践能力。

以项目为驱动,多层次多模块的实践教学体系将不同类型的专业知识和技能进行模块化设计,形成多样化的教学内容,通过项目实践将这些模块有机地结合起来,提高教学的灵活性和实效性。整个教学体系包含理论知识、工程意识、项目运行、技能训练、实践应用、综合拓展等多个教学环节和教学内容,以最大化提升学生实践能力、解决复杂工程问题的能力 and 创新能力。

对于新能源科学与工程专业,创新实践类课程教学体系可以分为基础理论教学、项目认知教学、多模块实践、综合创新实践等多个层次。通过基础理论教学,学生能够掌握学科领域的基本概念、原理和基础知识,奠定扎实的学科基础和理论基础,培养系统性、深入性的理论思维能力,为专业实践和进一步学习打下坚实的基础。项目认知教学通过讲座、实地参观、项目化教学等方式,让学生了解工程项目概念、项目实施流程、进行工程实践需要具备的技能等,激发学生学习兴趣,促进其认知发展和综合能力培养。多模块实践根据学生的发展需求、就业方向、能力水平等因素,可分为风电场规划设计、风力机检修、风力机运维、风力机气动设计、太阳能电站设计、太阳能电站运维、流动与数值传热模拟等多个模块,有针对性地培养学生的实践能力、自主学习能力、问题解决能力和创新能力。综合创新实践注重知识、技能的综合应用和跨学科交叉,可激发学生的创造思维和创造力,提升专业素养和综合能力。具体可以开展综合能源系统创新实践、新能源系统仿真实践、专业创新实践等。

## 3 创新实践类课程教学模式与方法

### 3.1 采用以学生为本的教学方法

OBE 教学理念强调要以学生为中心,关注学生的学习成果和实际应用能力,教学模式从以“教”为中心转变为以“学”为中心,教学过程注重满足学生的学习需求和发展特点<sup>[2]</sup>。这与创新实践类课程的教学目标相一致。故在该类课程的教学过程中也应以学生为本,根据学生自身发展需求和

兴趣参与实践,通过主动探索、自主建构的学习方式来学习知识和解决问题,成为教学活动的主体,进而培养解决问题、分析情境和应用知识的能力。

在组织创新实践教学的过程中,要从学情分析、实践任务、教学方法、教学评价等多个方面做到以学生为中心。

①深入了解学生的兴趣、特长、学习需求以及实践能力的现状,通过问卷调查、个别面谈等方式获取学生的反馈和意见。

②结合学生的需求和课程目标,设计具有挑战性和启发性的实践任务,涵盖不同层次和模块的内容,以激发学生的学习兴趣 and 主动性。实践任务可以选取与学生就业方向相一致的内容,让学生在实践中提升专业知识水平和技能,提高解决实际工程问题的能力,满足自身学习需求的同时提升就业竞争力。或者整合不同学科的内容,设计跨学科的实践项目,促进学生跨学科思维和综合能力的培养,激发学生的创新意识和探索精神。也可以提供个性化的实践选择机会,让学生根据自身兴趣和特长选择适合自己的实践项目或课题,激发其主动学习的动力。

③根据学生的实际情况和需求,采取不同的教学方法和辅导策略,如项目驱动式教学、问题导向学习、合作学习与交流等。项目驱动式教学以项目为核心组织教学活动,让学生通过实践项目解决问题,从而主动参与学习并掌握知识、技能。问题导向学习以问题为导向设计教学活动,让学生在解决实际问题的过程中学习知识和技能。通过提出开放性问题、情境模拟等方式,激发学生的思考和探索,培养其解决问题的能力。合作学习与交流鼓励学生组建小组或团队进行实践项目,促进彼此之间的思想碰撞和经验分享,培养学生团队合作和沟通能力,拓宽视野和思维方式。

④注重反思与评价,鼓励学生在实践过程中进行反思和总结,并及时给予反馈和评价,帮助他们发现问题、改进方法,不断提升实践能力和自主学习能力。

### 3.2 结合工程实践,开展应用型教学

目前,工程教育专业认证已经成为我国高等院校工程教育的必备标准。工程认证强调工程实践能力是工科专业培养人才的重中之重<sup>[3]</sup>。《工程教育认证标准(2022版)》<sup>[4]</sup>要求工程实践与毕业设计(论文)至少占总学分的20%,要设置完善的实践教学体系,并与企业合作,开展实习、实训,培养学生的实践能力和创新能力。结合工程实践建立实践教学体系、实施实践教学环节,开展应用型教学,是培养学生工程实践能力和创新意识的重要途径。

新能源科学与工程专业可以通过设计与搭建实验平台、实践项目设计与开展、产学研合作项目、实地考察与实习、商业软件模拟仿真、参与学科竞赛等方式结合工程实践,开展应用型教学。使学生通过参与实际项目、竞赛以及与企业合作等方式,深入了解新能源技术的应用,培养解决实际问题的能力 and 创新精神,成为符合新能源领域工程应用和发展要

求的高素质应用型人才。

## 4 创新实践类课程考核评价体系

### 4.1 基于课程目标达成度考核评价体系

建立公正、合理的考核评价体系是调动学生学习积极性、检验学习效果、评价课程目标达成情况的有效手段。与理论课程不同,创新实践类课程更加注重知识的综合应用和能力的提升,故其考核体系也应以评价学生的学习过程和能力的提升为主。该类课程的考核评价体系应以实践过程为主、结果为辅,采用以能力为中心的形成性评价法<sup>[5]</sup>。

为了达到工程教育专业认证要求,创新实践类课程的主要目的是培养和提升学生的工程实践能力和创新能力。工程实践能力又可以分为工程操作能力、工程设计能力、工程应用能力、工程沟通能力和工程商务能力五个方面<sup>[6]</sup>。《工程教育认证标准(2022版)》中明确指出了12项毕业要求一级指标点,要求课程目标能够支撑单个或多个毕业要求指标点。对于创新实践类课程,其考核方式可以有出勤、小组或个人答辩、实践考试、项目作业、实践成果展示、案例分析、实践报告等多种方式。以上考核方式可以根据课程目标、教学方式和教学内容灵活选择和组合,以求更加全面、有效、可靠地评价学生的学习效果和课程目标的达成情况。

创新实践类课程的教学大纲应明确指出课程教学目标、对应的毕业要求指标点、教学内容、教学模式、考核方式与评分标准。在进行课程评价时,根据确定的教学目标和考核方式,结合教学内容和教学模式,通过综合权衡各课程目标的重要程度以及考核方式对课程目标的支撑等多种因素后,确定相应的权重,进而计算课程目标达成度。课程目标达成度评价是以参加课程学习的所有学生获得课程成绩为样本,对支撑毕业要求中各个指标点对应的课程目标进行达成情况评价。通过课程目标达成度可以评价学生通过课程的学习在知识、能力、专业素养等方面的提升情况,达到课程考核评价的目的。

### 4.2 课程目标达成度评价结果及分析

以新能源科学与工程专业“综合能源系统创新”课程为例,基于课程目标达成度考核评价体系,对该课程的课程目标达成情况进行评价和分析。该课程的课程目标分为三个,包含的主要能力要求分别为工程操作能力、工程应用能

力和工程设计能力,对应的毕业要求指标点分别为研究、使用现代工具和环境与可持续发展。考核方式包括实践考试、实践成果展示和实践报告。根据每个课程目标的重要程度以及每种考核方式对课程目标的支撑强度设置评价权重。在做课程目标达成度评价时,以2020级学生为研究对象,针对每一个课程目标,计算所有学生的实践考试成绩、实践成果展示成绩和实践报告成绩平均分,然后利用4.1叙述的方法计算得出每个课程目标的达成度。从评价结果可以看出,2020级学生三个课程目标全部达成,其中课程目标2的达成情况最差,即在选择恰当的现代工程工具和信息技术工具对综合能源系统进行规划设计和实际应用时存在一定的问题。这是因为该目标与实际工程问题相结合,旨在培养和提升学生的工程应用能力。在具体学习的过程中需要查阅大量实际工程的资料得到相关数据,并利用相关工具进行仿真计算,得到相关结论,存在一定难度。在今后的教学过程中,需加大这部分教学内容的比重,加强学生的学习和练习时间,使学生能够对复杂工程问题有更加深入的了解,并能够采用合适的方法去解决,有效提升其工程实践能力。

从“综合能源系统创新实践”的课程目标达成度评价结果及分析可以看出,利用课程目标达成度考核评价体系可以有效检验学生学习效果,包括对知识的掌握程度以及能力提升情况。也可以评价课程的教学效果,为后续课程的改进提供思路和依据,达到课程的考核评价目的。

### 参考文献

- [1] 刘献君,赵彩霞.在融合中生长:应用型人才培养路径探索[J].高等教育研究,2022,43(1):79-85.
- [2] 韩永萍,李可意,刘红梅.基于OBE教学理念构建多元化评价体系[J].药学教育,2022,38(1):72-75.
- [3] 林健.工程教育认证与工程教育改革和发展[J].高等工程教育研究,2015(2):10-19.
- [4] 工程教育认证工作指南(2022版)[S].北京:中国工程教育专业认证协会,2022.
- [5] 史敬灼.工程教育专业认证背景下的形成性评价[J].电气技术,2022,23(10):59-66.
- [6] 章联军,王晓东,徐清波,等.工程教育认证背景下工科专业毕业实践教学体系重构[J].计算机教育,2021(5):6.