

Exploration and Practice of Collaborative Education Model of “Learning, Practice and Competition” in New Energy Science and Engineering

Haiqiang Bai

Yulin University, Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

In the context of new engineering, universities' new energy science and engineering programs face significant challenges in transformation, including an overemphasis on theory at the expense of practice and insufficient industry-academia collaboration. These issues severely hinder the cultivation of practical and innovative technical talent in these programs. This paper explores the 'learning-practice-competition' collaborative education model for new energy science and engineering, aiming to strengthen students' knowledge base through theoretical teaching, enhance their engineering practice skills through multi-level experimental projects, and stimulate innovative thinking by deeply integrating academic competitions. By integrating these three elements, the model aims to effectively promote the synchronous improvement of students' knowledge acquisition, skill transfer, and innovation literacy, ultimately driving the comprehensive upgrade and innovative development of university new energy science and engineering programs.

Keywords

New Energy Power Generation and Control Program; 'Learning-Practice-Competition' Collaborative Education Model; Educational Practice

新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式的探索与实践

白海强

榆林学院, 中国·陕西榆林 719000

摘要

新工科背景下, 高校新能源科学与工程专业面临着新的转型难题, 重理论轻实践、产学研衔接不足等现实问题, 严重困扰着高校新能源科学与工程专业对具备实践能力与创新素养技术人才的培养。本文深入探究了新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式, 以期通过理论教学夯实知识基础、依托多层次实验项目强化工程实践能力、深度融合学科竞赛激发创新思维, 在三者协同下有效促进学生知识掌握、技能迁移、创新素养的同步提升, 最终落脚在推动高校新能源科学与工程专业全面升级与创新创新发展上。

关键词

新能源发电与控制专业; “学践赛”协同育人模式; 育人实践

1 引言

《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》明确指出, 要全面振兴本科教育, 全面推进新工科建设, 并对高等院校的人才培养目标提出了新的更高要求。在“双碳”战略推动新能源产业快速发展的大背景下, 新能源科学与工程专业以培养太阳能、风能、生物质能

等领域高水平创新型工程技术人才为育人目标, 教学内容涉及热力学、力学、机械科学等多领域。探究新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式, 旨在对新能源科学与工程专业教学资源进行系统整合的基础上, 以理论筑基夯实学科基础、实践赋能强化工程能力、竞赛培优激发创新潜能, 三者协同激活新能源科学与工程专业人才培养链条, 有效提升新工科背景下高素质人才的培养质量。

【基金项目】榆林学院本科教育教学改革研究项目(项目编号: JG2577)。

【作者简介】白海强(1992-), 男, 中国陕西榆林人, 博士, 副教授, 从事锂/钠离子电池正/负极材料研究。

2 新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式构建

2.1 新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式内涵

新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式构建，是面向新能源领域复合型人才培养而设计的系统化方案，该模式以产业需求为导向，致力将理论学习、实践训练与竞赛创新三个育人环节深度耦合，并在三者的协同作用下形成新能源科学与工程专业育人体系。“学践赛”协同育人模式的构建，旨在打破传统教学中知识传授与能力培养的割裂状态，以理论教学奠定学科基础、以递进式实践项目强化工程应用能力，最终借助学科竞赛实现创新能力的升华。^[1]在整个育人体系中，三者并非简单的叠加，而是以能力进阶为主线，实现了“知识内化—技能迁移—创新生成”的有机衔接，同时注重将新能源领域产业前沿动态自然地融入教学全过程之中，以确保新能源科学与工程专业人才培养与行业发展同步演进

2.2 新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人机制设计

2.2.1 目标协同：知识掌握、能力培养、创新意识提升的三维目标融合

新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式，聚焦对学生的知识、能力、创新素养的一体化培养，并借助分阶段、递进式教学设计实现三者的动态融合，即理论课程为实践项目提供原理支撑、实践成果转化为竞赛创新基础、竞赛反馈又反向优化理论教学内容。新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式的三维目标，具体如下表1所示。

表1 新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式的三维目标

目标维度	定位	实施路径	培养成效
知识维度	夯实专业理论基础	依据新能源发电、储能控制等核心技术图谱，系统设计模块化理论课程	掌握学科核心知识体系，建立完善技术认知框架
能力维度	强化工程实践能力	通过企业真实项目驱动的实验课程，开展系统设计、故障诊断等工程训练	提升技术应用能力与复杂问题解决能力
创新维度	激发技术创新思维	结合学科竞赛任务需求，引导学生进行技术方案优化与跨学科整合实践	培育创新意识与跨领域协同能力

2.2.2 内容协同：理论教学、实践项目、竞赛任务的内容衔接

新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式，强调对理论教学、实践项目、竞赛任务内容的衔接，以教学案例库为依托，实现专业内部教学内容的纵向连贯、横向互补。具体来说，“学践赛”协同育人模式的理论教学环节，将精选光伏并网控制、氢能系统集成等核心知识点，采用案例分

析法解析技术难点；^[2]实践项目设置遵循“基础验证—系统设计—创新应用”梯度；竞赛任务则直接对接行业痛点，将其直接转化为课程设计选题。

2.2.3 主体协同：教师、企业工程师、学生团队的多元主体互动

新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式构建，需要有教师、企业工程师、学生团队多元主体协同发力，构建起三方联动的育人共同体，其中，专业教师主要负责理论体系构建、教学方法创新，企业工程师为其提供产业技术标准指导、联合开发实验项目，学生团队则通过分组协作完成从方案设计到竞赛落地的全流程。在三者的互动中，可以采用双导师联合授课、企业参与实验评价标准制定、竞赛阶段校企共同指导方案迭代等方式，为“学践赛”协同育人模式的落地、落实创设良好条件，尤其是在竞赛培优环节，三者的协同效力更显著，其中企业导师侧重技术可行性评估、教师侧重创新性培育、学生团队自主管理项目进度，能够实现“1+1+1 > 3”的效果。

3 新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式实践

3.1 理论筑基：优化理论教学内容与方法

3.1.1 聚焦新能源核心技术与产业需求，实施模块化课程内容设计

基于光伏发电、风力控制、储能系统三大技术领域的发展动态，在新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式实践中，需要把新能源科学与工程专业传统分散课程进行重组，即“能源转换模块”（涵盖半导体物理、光伏材料等基础理论）、“智能控制模块”（包含电力电子变换、并网控制策略等核心技术）、“系统集成模块”（涉及微电网设计、多能互补优化等综合知识）。在理论教学环节中，各模块内容需要严格参照《风电场接入电力系统技术规定》等行业标准修订教学大纲，并在模块间设置技术衔接专题来串联模块知识点，同时为了确保教学内容与产业技术迭代同步，还需要建立起有地方企业参与的课程咨询组，在每学期初对模块内容进行技术时效性评估，动态替换陈旧知识点。

3.1.2 引入案例教学与项目驱动式理论授课模式，改革教学方法

在新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式实践中，需要始终秉承着“学生为中心、产出为导向、持续改进”的基本理念，而这一理念在具体落实中，需要配合恰当的教学方法和手段，用于夯实学生专业知识基础和实践能力。具体可以从以下两方面着手：一是将案例教学法深度融入理论课堂，即构建起覆盖光伏发电、风力控制、储能系统等领域的产业案例库，精选领域内典型工程问题进行理论解析，并在课堂教学中设置案例研讨环节，由教师带领学生拆解案例集问题，推导理论公式的工程应用路径，借此强化学生将理

论知识向实践技能转化的能力；^[1]二是项目驱动式理论授课模式创新实施，即在理论课程中嵌入阶段性项目任务，由教师在课堂中分节点讲授项目所需理论工具，学生再通过实践反馈深化理论认知，以此来强化学生的理论知识应用能力。

3.2 实践赋能：强化实践项目设计与实施

3.2.1 构建“基础验证-综合设计-创新应用”三级实践项目体系

在新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式下，为了强化实践项目设计与实施效果，需要搭建起“基础验证-综合设计-创新应用”三级实践项目体系，具体来说，分为以下三层：①基础层设置晶硅电池IV特性测试、风机功率曲线测定等验证性实验，在实验过程中要求学生掌握设备操作规范、数据处理方法；②综合设计层开发跨课程项目，比如，开发一个“风光储微电网能量管理系统设计”项目，在该项目中，需要学生综合运用电力电子、自动控制、能量管理等多门课程知识，才能完成系统建模与仿真调试；③创新应用层对接企业技术需求，并设立开放性课题，比如，“基于人工智能的光伏组件故障诊断系统开发”，由学生在学校教师或企业教师的带领下完成课题。^[4]“基础验证-综合设计-创新应用”三级实践项目体系，将贯穿新能源科学与工程四个学年，即大一完成基础实验（占总课时15%），大二开展单元设计（占25%），大三实施系统设计（占35%），大四进行创新课题研究（占25%），层层递进地培养学生知识综合、技术集成、跨界整合能力。

3.2.2 引入企业真实实验项目，校企合作共建实验室

实践能力是新工科人才的必然要求，在新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式下，学院需要与地方新能源企业合理开发实验室，可以按照“学校提供场地、企业提供技术”的模式推进，由双方共同制定设备操作规程与安全标准。在此基础上，新能源科学与工程专业人才培养过程中引入企业真实实验项目，变得更简单易行，比如，可以把企业“光伏阵列MPPT效率优化”技术难题，直接转化为诊断实验项目，并提供实际电站的运行数据集供学生分析。

3.3 竞赛培优：融入学科竞赛元素，以赛促学

3.3.1 将学科竞赛融入课程教学，发挥产教融合“双导师”作用

新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式下，在课程教学过程中引入相关的学科竞赛内容，可以把竞赛题目直接作为课程设计、实践项目的选题来源，用于强化学生的实践能力，激活他们的创新思维。^[5]比如，在《新能源发电与控制》课程中，可以直接采用“全国大学生可再生能源

竞赛”的赛题，作为该课程的期末考核项目，将竞赛成果纳入课程成绩评价体系中。此外，为了更好地发挥以赛促学、产教融合的育人效力，还可以在课程中融入学科竞赛元素的基础上，建立校企“双导师”指导机制，即专业教师团队负责技术路线指导、合作企业指派资深工程师负责评估工程的可行性。

3.3.2 将优秀竞赛作品转化为教学案例，建设往届获奖案例库

为了更好地发挥以赛促学在新能源科学与工程专业的育人效力，可以系统收集、整理近五年省级以上专业相关竞赛的获奖作品，建设往届获奖案例库，并在教学中充分发挥这一案例库的育人效力。具体来说，可以分为以下三个阶段进行转化：①课前教师提取案例中的理论知识点；②课中采用“成果逆向解析法”引导学生推导设计过程；③课后设置相似的拓展任务。

4 结语

新能源科学与工程专业承担着为社会输送能够从事科学研究、技术开发、工程设计等方面工作的高素质应用型高级工程技术专门人才的重任，也肩负着服务地方经济社会发展的重要使命。探究新能源科学与工程专业“学践赛”协同育人模式，正是高校新能源科学与工程专业勇于承担自身责任与使命做出的重要实践和尝试，在未来的育人实践中，高校应进一步深化校企资源对接，优化动态调整机制，持续推动人才培养质量与产业需求同频共振。

参考文献

- [1] 周游. 中职院校“赛课融通”协同育人模式的内在逻辑与实践研究——以新能源汽车维修专业为例[J]. 湖北成人教育学院学报, 2025, 31 (02): 7-11.
- [2] 胡文, 杨如森. 基于校企协同育人的学赛教一体化探索与实践——以材料类专业创新创业人才培养为例[J]. 教育教学论坛, 2024, (04): 96-99.
- [3] 江民华, 胡军英, 陈裕先, 钟美慧. 一流专业建设背景下的多元协同育人模式研究——以新余学院新能源专业为例[J]. 新余学院学报, 2023, 28 (02): 120-124.
- [4] 韩冰, 李俊杰, 金占双, 杨震, 张超, 戴彬彬, 马林, 王伟平. 转型发展背景下地方高校多主体协同育人实践教学模式探索——以河北北方学院新能源科学与工程专业为例[J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2024, 40 (09): 56-59.
- [5] 郭亚娟, 李俊杰, 韩冰. 地方高校新能源专业卓越人才协同育人模式改革与实践[J]. 科教导刊(中旬刊), 2020, (14): 52-53.