

Exploration of Project-based Teaching Reform of Hydrogen Energy Application Technology Course from the Perspective of Industry-Education Integration

Jing Bai

Yulin University, Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

To meet the demand for high-quality technical and skilled talents in the hydrogen energy industry, it is crucial to innovate the teaching model. This paper focuses on the hydrogen energy application technology course at higher vocational colleges, aiming to construct a project-based teaching reform path based on the concept of industry-education integration. The research revolves around designing project content based on industrial tasks, introducing enterprise resources to jointly implement teaching, and establishing a competency-oriented evaluation system. After the reform was implemented, students' practical skills and job adaptability significantly improved, and the teaching outcomes were recognized by both enterprises and faculty and students. This study provides a feasible solution for the reform of technical courses in the new energy sector, with significant promotion value and practical guidance significance.

Keywords

industry-education integration; hydrogen energy technology; project-based teaching; curriculum reform; applied undergraduate education

产教融合视角下氢能应用技术课程的项目式教学改革探索

白靖

榆林学院, 中国·陕西 榆林 719000

摘要

为适应氢能产业对高素质技术技能人才的需求, 课程教学模式亟须创新, 本文以高职院校氢能应用技术课程为研究对象, 基于产教融合理念构建项目式教学改革路径, 研究围绕产业任务设计项目内容, 引入企业资源共同实施教学, 并构建能力导向的评价体系。改革实施后, 学生的实践能力与岗位适应性明显提升, 教学效果获得企业与师生的双重认可。该研究对新能源领域技术类课程改革提供了可行方案, 具有较强的推广价值和现实指导意义。

关键词

产教融合; 氢能技术; 项目式教学; 课程改革; 应用型本科

1 引言

氢能作为国家重点发展的清洁能源之一, 正加速推动能源结构优化与产业升级, 对氢能技术人才的培养提出了更高要求, 高职院校作为技能型人才培养的主阵地, 在课程内容、教学模式与实践平台建设方面面临新的挑战, 氢能应用技术课程普遍存在内容更新滞后、理论与实践脱节、学生参与度不高等问题, 难以满足企业对岗位能力的精准需求。产教融合理念强调教育链与产业链的协同, 有助于推动课程内

容与产业需求深度对接, 提升教学的实效性与针对性, 构建服务产业、促进就业的课程体系。

2 当前教学现状

当前高职院校氢能应用技术课程在教学内容、教学资源以及教学方式等方面存在较为突出的现实问题, 严重制约了人才培养质量的提升, 教学内容更新滞后于氢能技术的发展节奏, 课程体系多以教材编制为主线, 缺乏基于企业真实工作过程的内容整合, 导致学生掌握的知识难以与实际岗位要求匹配, 实践教学平台建设薄弱, 校内实训条件有限, 实训设备无法覆盖氢能产业链关键环节, 企业参与度不足使得校外实践环节难以保障持续性与系统性, 影响学生工程意识与实践能力的形成^[1]。教学方式长期依赖传统讲授与实验验证模式, 缺乏项目任务驱动与团队协作设计, 学生在课程中主动参与的深度与广度不够, 知识应用能力与综合解决问题

【基金项目】榆林学院本科教育教学改革研究项目(项目编号: JG2578)。

【作者简介】白靖(1990-), 男, 中国陕西榆林人, 博士, 副教授, 从事氢能及高容量储氢材料研究。

能力培养不足。教学评价机制仍以知识性测验为主,忽视过程性评价与能力导向的考核标准,无法真实反映学生在氢能技术应用场景中的综合表现,这一系列问题亟须以产教融合理念为指导推动系统性教学改革。

3 改革思路设计

3.1 项目驱动导入

项目驱动导入强调以真实的工程任务或产业问题为载体,将课程内容嵌入到具体的项目实施过程中,使学生在“做中学”与“学中做”的过程中理解知识、掌握技能、提升综合素质,在氢能应用技术课程改革中,应以氢燃料电池系统集成、氢能储运系统建设、制氢装置运维等行业典型工作任务为基础,设计一体化的项目模块,构建贴近生产实际的任务情境。项目设计应贯穿课程教学全过程,从任务分析、技术方案制定、实施操作到成果汇报与反思,涵盖知识传授、技能训练与素养培养的多重目标^[4]。教师在项目中不再是知识的单一传递者,而是任务指导者与过程引导者,需引导学生在查阅资料、团队协作、技术比选与反复实践中逐步提升技术理解力与问题解决能力。项目的选择应具有挑战性与开放性,在难度适中与可操作之间取得平衡,既能够激发学生学习兴趣与实践热情,又能够促进跨课程知识的整合与迁移。项目实施过程中的教学资源配需调整,应提供包括设备平台、技术文献、案例数据与标准规范在内的完整支持体系,使学生在实践中获得系统性的工程经验与职业能力提升。

3.2 企业深度参与

企业深度参与是产教融合的核心环节,直接关系到教学内容的现实性与教学过程的有效性,在氢能应用技术课程的改革过程中,应构建学校与企业的协同育人机制,根据联合制定人才培养标准、共建课程资源、共设教学项目与共育教学团队等方式,使企业真正参与到教学的各个阶段,课程开发阶段需要企业技术人员与教师共同分析产业岗位的核心能力需求,将最新的技术标准、操作规范与工程案例引入教学设计中,实现教学内容与行业发展同步。教学实施阶段,企业应选派技术骨干或工程师参与课堂讲授与项目指导,以双导师制形式帮助学生理解技术要点与工程逻辑^[5]。部分项目可安排在企业真实场景中完成,如在企业实验室或生产车间进行项目调研与实践操作,使学生在真实环境中体验岗位职责与工作流程。企业还应在教学评价与反馈中发挥作用,参与学生项目成果评审与职业能力测试,为教学质量与学生成长提供多维视角。在此过程中,学校需建立稳定的校企合作机制,明确双方职责分工与合作方式,形成常态化、制度化的企业参与模式,推动课程改革从形式嵌入走向深度融合。

3.3 能力导向评价

能力导向评价是项目式教学改革的重要支撑,直接决

定了教学改革成效的可持续性,在氢能应用技术课程中,应构建以学生职业能力发展为核心的多元评价体系,摒弃单一知识性测验的传统做法,将项目过程管理、技术执行能力、团队协作表现与成果展示质量纳入综合考核指标,评价设计应围绕岗位实际需求,聚焦学生在项目中的行为表现与任务完成质量,强调知识的实际应用能力和综合解决问题的能力。考核内容不仅包括项目结果本身的完整性与技术水平,还应包含项目实施过程中学生在数据分析、工具选择、现场操作与风险控制等方面的综合表现^[4]。评价形式可结合教师评分、企业专家评价与学生自我反思三类主体,共同构建基于过程与结果的多角度评判机制。评价结果不应适用于分数判定,而应作为课程调整、教学反馈与学生成长的依据,引导学生不断优化学习路径与能力结构。教学团队须具备专业的评价设计能力,明确不同阶段的评价标准与权重,保障评价内容与教学目标高度契合。在执行过程中还需充分重视数据记录与教学档案建设,为持续改进教学模式与优化课程体系提供数据支持与实践基础。

4 实施与成效

4.1 教学案例分析

在氢能应用技术课程项目式教学改革过程中,以《氢燃料电池系统构建与调试》为核心项目开展了系统教学实践。教学对象为新能源学院2022级储能科学与工程专业42名本科学生,课程名称为《氢能技术及应用》。项目设计基于校企联合调研成果,围绕氢燃料电池车用动力系统的关键环节展开,涵盖系统构成理解、电堆参数配置、控制策略设定、实验平台搭建与运行调试等多个任务节点,形成覆盖知识、技能与素养的全过程项目链^[5]。项目任务分为四个阶段实施,包括理论导入、方案设计、实操验证与结果汇报,每个阶段均设有过程性评价与成果呈现。教师在项目教学过程中采取任务书引导、分组讨论协作、阶段讲评反思与专家点评指导相结合的方式,推动学生在真实技术问题中锻炼实践能力与工程思维。在实施环节,邀请合作企业工程师现场参与项目方案评审与技术操作指导,并就实际岗位需求进行延展性讲解,使学生能够建立清晰的技术标准意识与岗位行为规范。项目结束后组织学生进行系统汇报,内容包括项目设计逻辑、实验运行数据、故障排查流程与调试优化建议。评估结果显示,大部分学生能够完成项目要求并具备较强的独立操作能力与团队协作意识。项目教学有效激发了学生的学习动力,提升了课程整体的教学质量和实践转化率,为后续课程体系的项目化重构提供了清晰的模板路径。

4.2 学习成果展示

在项目教学结束后,围绕学生能力提升成效进行了量化评估与数据收集,涵盖知识掌握程度、技能操作表现、团队协作能力与学习满意度四个维度。根据教师评分、企业评价与学生自评三类渠道综合获取数据,评估结果显示学生在

各项能力维度上均实现明显提升,尤其是在技术操作与问题解决能力方面进步显著(详见表1)。此外,课程项目与学生科技创新实践高度融合,衍生出多个高水平学生课题并获得竞赛奖励,充分体现了项目式教学在驱动学生科研能力与创新素养提升方面的显著成效。例如,2024年指导项目《“氢”启云储,“镁”景可期——镁基固态储氢材料可控制备及其储氢产氢应用》荣获大学生创新创业大赛陕西赛区银奖;2024年指导项目《镁基固态储氢材料制备及应用示范》获得西部氢能创新大赛二等奖;2025年指导项目《一种镁基固态储氢材料规模化制备方法及配套设备》荣获第十五届“挑战杯”陕西省大学生课外学术科技作品竞赛一等奖;2025年指导项目《镁基固态储氢材料规模化制备及储放氢应用示范》获得榆林市“邮储杯”首届“创青春”青年创新创业大赛科技创新赛道初创组二等奖,上述项目均由课程内容延展转化,充分体现了“课赛融合”的项目育人成效,学生在真实科研问题驱动下实现了从知识理解到技术创新的跨越,展现出良好的技术潜力与学术视野。以下表1为关键数据展示:

表1 项目教学实施前后学生能力水平变化对比表(单位:%)

能力维度	教学前 优秀占比	教学后 优秀占比	提升幅度
理论知识理解能力	42.1	78.3	36.2
技术操作执行能力	38.7	81.9	43.2
项目组织与协作能力	34.5	75	40.5
问题解决与应变能力	30.2	73.6	43.4
学习兴趣与主动性	47.3	84.1	36.8

由表1可得,学生在各项能力维度上均实现明显提升,技术操作与问题解决能力提升最为显著,说明项目化任务设置贴近真实岗位需求,能够有效锻炼学生的工程实践与应变能力。理论知识理解能力的进步也表明项目教学并未削弱基础知识传授,而是在真实任务情境中增强了学生对核心概念的掌握深度与结构化水平。团队协作能力与学习主动性方面的增长反映出项目实施对学习态度与综合素质培养具有良好带动作用。企业评价反馈中指出学生在汇报展示中具备较高的专业表达与现场应答能力,表现出较强的职业潜力,体现出课程改革在贴合产业实际方面的有效性。

4.3 反馈与持续改进

项目教学结束后,教学团队组织了系统的教学反思与反馈收集工作,形式包括企业导师座谈、学生问卷调查与教师研讨,反馈结果显示学生普遍认可项目式教学在提升实践能力与科研素养方面的作用,并表示课程任务具有挑战性与成就感,激发了参与各类竞赛与课外科研的兴趣^[6]。教师反馈指出部分操作环节存在资源调配紧张、设备支持不足与任务节奏较快等问题,企业导师建议进一步增强项目任务的跨专业协同属性,将氢能技术与自动控制、智能制造等方向有机融合,提升系统集成能力与综合技术素养。基于教学反馈与竞赛成果的双向驱动,教学团队计划持续完善“课程-科研-竞赛”一体化机制,推动更多学生将课程项目转化为科研选题和创新实践成果,同时优化任务周期设置、资源调配模式与评价指标体系,并探索引入线上仿真平台和企业项目资源,提升教学的灵活性、系统性与转化率,构建可持续演进的项目教学生态。

5 结论

项目式教学改革在氢能应用技术课程中的实践有效促进了教学内容与产业需求的深度对接,提升了学生的专业能力与岗位适应力,产教融合背景下的课程创新不仅优化了教学过程结构,也拓展了人才培养的协同路径。今后应持续加强校企联动机制建设,完善评价体系与资源配置,推动项目教学从局部试点向体系化融合发展,为高职教育服务国家能源战略与新兴产业提供有力支撑。

参考文献

- [1] 孙晓飞,刘晓航,朱丽丽,等.应用型本科院校混合式一流课程建设探索——以药剂学课程为例[J].现代职业教育,2025,(18):121-124.
- [2] 任晓莉,刘吉轩,王国平,等.面向新工科的应用型本科机械设计基础课程案例教学实践[J].中国现代教育装备,2025,(11):65-67.
- [3] 霍杰,田贵贤.数字贸易背景下高职院校和应用型本科商贸类专业人才培养模式比较[J].中国集体经济,2025,(19):182-185.
- [4] 唐梓乔,胡域,刘福嘉,等.三维融合视域下应用型本科劳动教育创新模式构建与实践[J].内江科技,2025,46(06):38-39+148.
- [5] 王琳,刘自强,刘耿华.OBE教学理念下应用型本科高等数学课程思政研究与实践[J].高教学刊,2025,11(17):181-184.
- [6] 马振刚,李黎黎,时艳芳.地方应用型本科院校通识教育课程体系建设探析[J].张家口职业技术学院学报,2025,38(02):71-74.