

基于OBE理念的项目式课程改革创新研究

吴贺阳, 蒋伟杰, 卢双燕, 方黎阳, 师维涛, 陈珊珊, 黄伊琳*

南宁学院交通运输学院, 广西 南宁

收稿日期: 2026年7月21日; 录用日期: 2026年8月21日; 发布日期: 2026年8月31日

摘 要

针对新能源汽车产业快速发展对动力电池技术人才的迫切需求, 课程传统教学中存在的理论与实践脱节、内容滞后、学生创新能力不足等问题, 本文基于成果导向教育(OBE)理念, 提出以项目式教学为核心的课程改革方案。通过重构教学内容, 融合虚实结合、问题导向-项目驱动和校企协同等创新教学方法, 实现“知识-能力-素质”三维目标的统一, 课程与产业需求相契合, 为新能源汽车领域高素质技术技能人才培养提供了可行路径。

关键词

OBE理念, 项目式教学, 课程改革, 实践能力

Research on the Reform and Innovation of Project-Based Curriculum Based on the OBE Concept

Heyang Wu, Weijie Jiang, Shuangyan Lu, Liyang Fang, Weitao Shi, Shanshan Chen, Yilin Huang*

College of Traffic and Transportation, Nanning University, Nanning Guangxi

Received: July 21, 2026; accepted: August 21, 2026; published: August 31, 2026

Abstract

In response to the urgent need for technical talents in the field of power batteries due to the rapid development of the new energy vehicle industry, and in light of the problems existing in traditional teaching such as the disconnection between theory and practice, outdated content, and insufficient innovation ability of students, this paper, based on the concept of outcome-based education (OBE),

*通讯作者。

文章引用: 吴贺阳, 蒋伟杰, 卢双燕, 方黎阳, 师维涛, 陈珊珊, 黄伊琳. 基于 OBE 理念的项目式课程改革创新研究[J]. 教育进展, 2026, 16(8): 2083-2088. DOI: 10.12677/ae.2026.1681854

proposes a curriculum reform plan centered on project-based teaching. By reconstructing the teaching content and integrating innovative teaching methods such as virtual and real integration, problem-oriented-project-driven, and school-enterprise collaboration, the unified goal of “knowledge-ability-quality” is achieved, and the curriculum is aligned with industrial demands, providing a feasible path for the cultivation of high-quality technical and skilled talents in the new energy vehicle field.

Keywords

OBE Concept, Project-Based Teaching, Curriculum Reform, Practical Ability

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着全球能源转型和双碳目标推进，新能源汽车产业已成为我国战略性新兴产业的核心领域，动力电池作为新能源汽车的心脏，其技术创新与产业发展对专业人才的知识结构、实践能力和创新素养提出了更高要求。《新能源汽车动力电池技术》作为新能源汽车工程专业的核心课程，旨在培养学生掌握动力电池原理、设计、应用及回收等全生命周期技术的能力。然而，传统课程教学存在三方面突出问题：一是教学内容以理论讲授为主，涵盖材料、结构、性能等孤立知识点，与产业实际需求脱节，学生难以形成系统的工程思维；二是实践教学环节薄弱，多为验证性实验，缺乏复杂工程问题解决能力的培养；三是考核方式单一，以闭卷考试为主，无法全面评价学生的实践能力和创新潜力。

成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)以学生预期学习成果为核心，强调反向设计、学生中心、持续改进，已成为高等工程教育改革的主流理念[1]。项目式教学(Project-Based Learning, PBL)以真实项目为载体，通过“做中学”实现理论与实践融合，是落实 OBE 理念的有效路径[2]。本文基于 OBE 理念，结合新能源汽车动力电池技术领域的产业需求，重构课程教学内容，设计项目式教学结构，创新教学方法，旨在培养具备解决复杂工程问题能力的高素质技术人才。

2. OBE 与项目式教学的融合逻辑

OBE 强调以学生的预期学习成果为出发点，反向设计课程目标、教学内容、教学方法和评价体系，具体包含三个核心要素：一是成果导向，明确学生毕业后应具备的知识、能力和素质；二是学生中心，关注学生的学习过程和个性化发展，通过多样化教学活动激发学习主动性；三是持续改进，通过教学效果评价反馈，不断优化课程设计[3]。项目式教学以“项目任务”为驱动，将复杂工程问题转化为可操作的子任务，学生在完成项目的过程中自主构建知识体系、提升实践能力。其特点包括：项目来源于产业实际问题的真实性、融合多学科知识的综合性、通过问题解决实现深度学习的探究性、强调团队分工与沟通的协作性[4]。OBE 为课程改革提供目标导向，项目式教学为目标达成提供载体与路径。二者融合的逻辑在于，以 OBE 确定的预期学习成果为依据，设计项目式教学的项目目标；以项目任务为核心，整合理论知识与实践技能，实现学生中心；通过项目完成过程中的反馈 - 改进机制，落实 OBE 的持续改进要求[5]。

学校作为一个应用型高校，以学生应用能力为主导，推进项目式教学，培养学生知识、能力和素养三维一体化目标，是推动学校教学发展的举措，是促进学生就业的重要环节。

3. 基于 OBE 预期学习成果的课程改革设计目标

基于新能源汽车动力电池技术领域的产业需求，以及电池材料研发、电池包设计、热管理系统开发、回收利用等岗位，结合行业对工程教育的要求，从知识、能力、素质三个维度设计学生的预期学习成果。

在知识目标方面，掌握动力电池的核心理论，包括锂离子电池工作原理、正极、负极和电解质材料特性、电池包串并联设计理论、热管理系统传热机理、退役电池回收技术原理等。同时，结合新能源汽车行业，了解汽车电池产业前沿技术，了解固态电池、钠离子电池等新型电池材料的发展趋势，熟悉动力电池安全标准、测试标准，汽车动力电池的回收技术，回收法规等等。

在能力目标方面，培养学生的实践操作能力，如能独立完成动力电池材料循环寿命、倍率等相关性能测试、电池包容量、能量密度参数计算、热管理系统仿真设计、退役电池 SOC 和 SOH 检测评估等任务。同时，能针对具体车型需求，设计动力电池材料选型方案、电池包测试方案、热管理系统优化方案、退役电池梯次利用方案。在创新设计方面，能基于文献调研提出新型电池材料应用设想，通过团队协作完成复杂项目任务。总而言之，通过知识和原理的学习，使学生具备从事新能源汽车行业电池生产、测试、设计、拆解和回收相关岗位的专业能力。

素养目标方面，通过本课程培养学生树立动力电池回收的环保意识，遵守电池安全设计的工程规范，具备对新型电池技术前沿的探究精神和创新精神，能提出优化设计方案，为后续新能源汽车服务营销打下专业基础。同时，在学习的过程中，理解大国工匠精益求精的精神，体会新能源的工程师们不断创新的精神，才有今天蓬勃发展的新能源行业。此外，课程通过小组分工，在项目中承担角色责任，通过沟通协调完成团队目标，培养学生的团队协作能力。

4. 项目式教学结构设计

以四大核心项目为载体，整合理论知识与实践技能，形成项目目标 - 项目任务 - 知识模块 - 实践活动的闭环结构，整个课程根据动力电池的全生命周期对项目式教学整体结构设计见表 1。

Table 1. Project-Based teaching structure design framework
表 1. 项目式教学结构设计框架

项目名称	项目目标	核心项目任务	知识模块	实践活动
项目一：锂离子电池材料和新型电池材料	掌握锂离子电池材料性能与选型方法	动力电池材料性能测试与选型方案设计	锂离子电池工作原理和材料	材料性能测试实验；新型材料文献调研
项目二：汽车电池包的计算和测试	掌握电池包设计参数计算与测试标准	纯电动汽车电池包方案设计与性能测试	电池包结构设计，测试标准和评估方法	电池包设计计算；充放电测试与数据采集
项目三：汽车热管理系统的设计和应用	掌握热管理系统设计原理与关键技术	动力电池热管理系统方案设计	传热学过程；热管理系统关键部件仿真	热管理装置设计、优化与测试
项目四：退役电池的梯次利用和再生回收	掌握退役电池评估、梯次利用与回收技术	退役动力电池梯次利用与回收方案制定	电池检测与分选；梯次利用和再生回收技术	SOC 检测实验；梯次利用方案设计；回收工艺设计

通过对《新能源汽车动力电池技术》这门课程的知识进行重构，提出每一个项目的知识目标和能力

目标,以现实应用场景作为背景,对项目任务进行设计,包括某车企动力电池材料选型项目、某款续航500 km的纯电动汽车电池包设计项目、某款动力电池包在 $-30^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 环境下的热管理需求项目、某车企退役动力电池($\text{SOC}\leq 80\%$)的处理需求项目,提出项目任务,通过课程知识点的讲解和学生自主探索实践,完成任务报告。

5. 多元化策略支撑项目实施的教学方法创新

为保障项目式教学的顺利实施,结合 OBE 的学生中心理念,创新设计 4 种教学方法,形成虚实结合、校企协同、多元互动的教学模式。

5.1. 虚实结合教学法

首先,利用 VR 技术或视频技术展示动力电池内部微观结构,如正极材料的晶体结构、负极材料的层状结构,电池中锂离子迁移路径,锂离子电池的热失控过程等等,帮助学生理解抽象的概念;通过动力电池热失控仿真平台模拟不同热管理方案下的温度变化,使学生充分理解电池热管理与电池材料变化的相关性,并通过仿真的模式降低实验安全风险。此外,在实验室完成材料性能测试、电池包充放电、热管理系统搭建等真实操作,自主探索完成实践任务,课程通过虚实互补结合的教学方法提升学习体验。

5.2. 问题导向 - 项目驱动教学法

在每一个项目中,以产业实际问题作为切入点引导学生通过项目任务探究解决方案。学生通过查阅文献、实验验证,自主构建知识体系。例如,如何提升动力电池低温性能、电池包热失控预警、如何提高电池的能量密度等、如何设计一款高安全性的新能源汽车等等。通过教师提出问题,学生提出问题,鼓励学生积极思考、参与讨论和研究,激发学生的学习热情,提高学生对本课程的参与度。

5.3. 翻转课堂 + 混合式教学

通过线上预习和线下研讨的混合教学模式,打造翻转课堂,通过课程在线平台学习通发布微课、文献资料,学生课前完成理论知识学习,线上测试检验预习效果。此外,学生带着预习遇到的问题在课堂上进行线下研讨,课堂时间聚焦项目任务的难点突破,采用小组讨论 + 教师引导模式。学生分组对问题进行讨论和方案设计,教师针对各小组的方案进行点评,引导学生优化设计。同时,可以采用其他的创新教学方法,增加课堂的趣味性,如对三元锂和磷酸铁锂电池进行辩论,通过小组调研对科学前沿进行专题报告,引入行业大牛的报告进行探讨分析等等。

5.4. 校企协同教学

邀请宁德时代、比亚迪等相关电池企业资深工程师参与项目指导,分享产业电池创新案例,如宁德时代 CTP 电池包的热管理方案,比亚迪刀片电池的结构设计方案。针对学生的项目,企业导师从企业的角度点评学生的项目方案。同时,引入企业真实研发项目,如退役电池梯次利用储能系统开发,电池包热管理系统的开发等,按企业标准提交方案报告。通过学校课程与企业需求相结合的形式,提高学生的应用能力,推动学校 OBE 教学理念的实行。

6. 过程性评价和多元考核相结合

打破期末闭卷的传统评价模式,构建过程性评价(60%) + 终结性评价(40%)的多元考核体系,实现以评促学,多元考核体系如表 2 所示。

Table 2. Diverse assessment system
表 2. 多元考核体系

评价维度	占比	评价内容	评价主体
项目过程表现	20%	团队分工、任务完成进度、课堂参与度	教师 + 小组互评
实践操作能力	20%	实验数据准确性、设备操作规范性、安全意识	教师 + 实验员
项目报告质量	20%	方案逻辑性、数据支撑、创新性	教师 + 企业导师
终结性项目答辩	40%	对四大项目的综合应用能力进行答辩	教师 + 企业导师

在实施多元考核方案中，具备充分的实施保障体系，首先教学团队建设方面，组建校内教师 + 企业导师 + 实验员的跨学科团队，其中校内教师具备动力电池研究背景(4 人具有博士学位)，企业导师来自新能源汽车企业(5 年以上工作经验)，实验员负责实践教学设备维护。在实践条件建设方面，学院的动力电池技术实验室，包含材料测试平台电化学工作站、电池包测试系统、热管理仿真平台、回收实验平台等，满足学生的实验测试。在课程资源开发方面，编写项目式教材《新能源汽车动力电池技术项目教程》，录制微课视频，建设在线试题库。

7. 教学实践与效果分析

为验证基于 OBE 理念项目式学习模式的有效性，我们在新能源汽车专业 2023 级学生中开展了教学实践。选取两个平行班作为实验对象，其中实验班采用基于 OBE 理念项目式学习模式，对照班采用传统教学模式。教学实践时间为一个学期，课程结束后对两个班级的学生进行了学习成果评估和问卷调查。

7.1. 学习成果评估

学习成果评估包括知识测试、实践操作考核和项目成果评价三个部分。知识测试主要考查学生对动力电池理论知识的掌握程度；实践操作考核主要考查学生的实验操作能力；项目成果评价主要考查学生的项目完成质量和创新能力。评估结果如表 3 所示。

Table 3. Comparison of learning outcomes
表 3. 学习成果对比

评估项目	实验班平均分	对照班平均分
知识测试	85.2	78.6
实践操作考核	88.5	75.3
项目成果评价	90.1	72.4

从评估结果可以看出，实验班学生在知识测试、实践操作考核和项目成果评价三个方面的成绩均显著高于对照班，说明基于人工智能的 OBE 理念项目式学习模式能够有效提升学生的学习成果。

7.2. 问卷调查

问卷调查主要了解学生对教学模式的满意度和学习体验。问卷调查共发放问卷 100 份，回收有效问卷 98 份。调查结果如下：1) 对于教学模式的满意度，实验班学生对教学模式的满意度为 92.3%，对照班为 75.6%，实验班显著高于对照班。2) 在学习兴趣方面，实验班学生认为教学模式能够激发学习兴趣的比例为 90.5%，对照班为 68.3%，实验班显著高于对照班。3) 实践能力提升方面，实验班学生认为教学

模式能够提升实践能力的比例为 95.2%，对照班为 72.4%，实验班显著高于对照班。4) 创新能力提升方面，实验班学生认为教学模式能够提升创新能力的比例为 88.1%，对照班为 65.3%，实验班显著高于对照班。

问卷调查结果表明，基于人工智能的 OBE 理念项目式学习模式得到了学生的广泛认可，能够有效激发学生的学习兴趣，提升学生的实践能力和创新能力。

8. 结论与展望

本文基于 OBE 理念，重构《新能源汽车动力电池技术》课程的教学内容，设计四大项目式教学模块，创新虚实结合、校企协同等教学方法，实现知识 - 能力 - 素质的一体化培养。课程与产业需求契合度高。未来，课程改革将进一步深化：一是动态更新项目内容，跟踪固态电池、钠离子电池等产业新技术，及时调整项目任务；二是深化产教融合，与企业共建动力电池联合实验室，将企业生产线引入校园，实现教学 - 研发 - 生产一体化；三是完善持续改进机制，通过毕业生跟踪调查、企业需求调研，建立课程质量监控数据库，实现 OBE 的闭环改进。

基金项目

本论文由南宁学院交通运输学院新能源汽车动力电池技术课程项目化教学改革项目(2026-JTXY-XMHJX10)资助。

参考文献

- [1] 金传玉, 徐彩萍, 赵利民, 等. 基于 OBE 教育理念的材料专业教学改革——以锂离子电池原理与关键技术课程为例[J]. 高教学刊, 2023, 9(12): 136-139.
- [2] 王勇, 潘杰, 赵金省, 等. 基于 OBE 理念的油气管道输送数值模拟课程改革与实践[J]. 高教学刊, 2026, 12(2): 132-136.
- [3] 孙宁波, 司江菊, 郭娇, 等. 《锂离子电池技术》课程教学改革探索与实践[J]. 广州化工, 2021, 49(5): 154-156.
- [4] 胡小诗, 项舒延, 贺君敬, 等. 《电池技术概论》课程教学改革探索[J]. 广州化工, 2020, 48(10): 205-207.
- [5] 冯全友, 邹辉, 解令海. “双碳”目标背景下太阳能电池技术课程教学改革与探索[J]. 大学教育, 2024(19): 45-48+58.