

基于OBE理念的大学物理课程思政体系构建与实践

——以汽车服务工程专业为例

赵继菲*, 徐定怡

滇西应用技术大学珠宝学院, 云南 保山

收稿日期: 2026年5月11日; 录用日期: 2026年10月16日; 发布日期: 2026年10月27日

摘要

针对大学物理教学中理论与工程实践脱节、课程思政与专业能力培养“两张皮”的痛点, 基于成果导向教育(OBE)理念, 以汽车服务工程专业为例, 构建了“目标-内容-评价”一体化的课程思政教学体系。通过反向设计, 将专业毕业要求中关于工程知识、工程安全与伦理、环境与可持续发展、创新与终身学习等指标点, 分解为可测量、可评价的物理课程学习成果与育人目标。在此基础上, 设计与汽车工程场景深度绑定的情境化案例, 案例按照“情境导入-物理建模-工程分析-价值升华”模式从专业问题到价值引领的过程转化, 并创新与之匹配的支架式教学法与多维度评价机制。教学实践表明, 该模式显著提升了学生的学习成果达成度与工程伦理意识, 为应用型高校基础课支撑工程教育认证提供了可复制的实践范式。

关键词

OBE理念, 课程思政, 大学物理, 教学改革

The Construction and Practice of Ideological and Political System of College Physics Course Based on OBE Concept

—Taking Automobile Service Engineering as an Example

Jifei Zhao*, Dingyi Xu

Institute of Jewelry, West Yunnan University of Applied Sciences, Baoshan Yunnan

Received: May 11, 2026; accepted: October 16, 2026; published: October 27, 2026

*通讯作者。

文章引用: 赵继菲, 徐定怡. 基于 OBE 理念的大学物理课程思政体系构建与实践[J]. 创新教育研究, 2026, 14(10): 542-550. DOI: 10.12677/ces.2026.1410819

Abstract

Aiming at the pain points of the disconnection between theory and engineering practice in college physics teaching and the “two skins” of curriculum ideological and political education and professional ability training, based on the concept of outcome-based education (OBE), taking the automobile service engineering major as an example, an integrated curriculum ideological and political teaching system of “goal-content-evaluation” is constructed. Through reverse design, the index points of engineering knowledge, engineering safety and ethics, environment and sustainable development, innovation and lifelong learning in the professional graduation requirements are decomposed into measurable and evaluable physics course learning results and educational objectives. On this basis, a contextualized case that is deeply bound to the automotive engineering scene is designed. The case is transformed from a professional problem to a value-led process according to the “situation introduction-physical modeling-engineering analysis-value sublimation” model, and the matching scaffolding teaching method and multi-dimensional evaluation mechanism are innovated. Teaching practice shows that this model significantly improves students’ achievement of learning achievements and engineering ethics awareness, and provides a replicable practice paradigm for basic courses in applied universities to support engineering education certification.

Keywords

OBE Concept, Curriculum Ideological and Political, University Physics, Teaching Reform

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

在新时代高等教育落实立德树人根本任务的指引下,如何将课程思政有机融入课程教学,实现知识与价值塑造的统一,已成为我国高校教学改革的核心议题[1]。大学物理作为理工科重要基础课,不仅承载着传授经典与现代物理知识、培养科学思维与工程应用能力的使命,其蕴含的丰富科学方法论、工程伦理意蕴及科技发展史中的家国情怀,也使其成为开展课程思政的天然优质载体[2]。然而,当前实践探索仍面临挑战:思政元素与专业知识往往呈现简单叠加或生硬嵌入的状态,缺乏系统性的教学设计,导致“两张皮”现象突出[3];同时,教学内容与评价方式未能紧密结合不同专业的培养目标和毕业要求,特别是对于应用型高校及特定专业,针对性与实效性有待加强[4]。

近年来,以 OBE (成果导向教育)理念为指导的教学改革为课程思政的体系化建设提供了新的理论框架与实践路径[5]。OBE 理念强调以学生最终获得的学习成果为核心,进行反向课程设计、正向教学实施与持续改进[4]。其“学生中心、产出导向、持续改进”的原则,与课程思政的价值塑造、能力培养、知识传授融为一体的目标内在契合[6]。将 OBE 理念应用于大学物理教学改革,有助于推动教学焦点从“教师教了什么”转向“学生实际学会了什么及未来能胜任什么”,为思政教育从外在点缀转向内在支撑提供了系统性方法论[7]。例如,在力学、热学等模块中,通过结合汽车制动安全、内燃机效率专业案例,可以自然渗透工程伦理、社会责任与创新精神[8]。然而,如何构建从目标对接、内容创新到评价优化的完整闭环体系,并在具体专业中验证其有效性,仍是待深入探索的课题。为此,以汽车服务工程专业为例,尝试构建并实践一套基于 OBE 理念的大学物理课程思政教学体系。通过反向设计,将专业毕业要求

精准分解为可观测、可评价的物理学习成果与思政育人目标；开发专业工程伦理案例库，实现思政教育的专业化与情境化；并创新“情境导入－物理建模－工程分析－价值升华”的教学方法及过程性评价机制。期望能为应用型高校基础课与专业课育人脱节、思政教育与工程能力培养提供课程层面的实践参考。

2. OBE 理念设计框架

OBE 理念构建框架的根本逻辑是以学生最终应达成的成果为核心，把知识、能力、价值三个维度系统整合，形成一个“顶层对接－反向设计－正向实施－多元评价－持续改进”的闭环教学体，如图 1 所示。

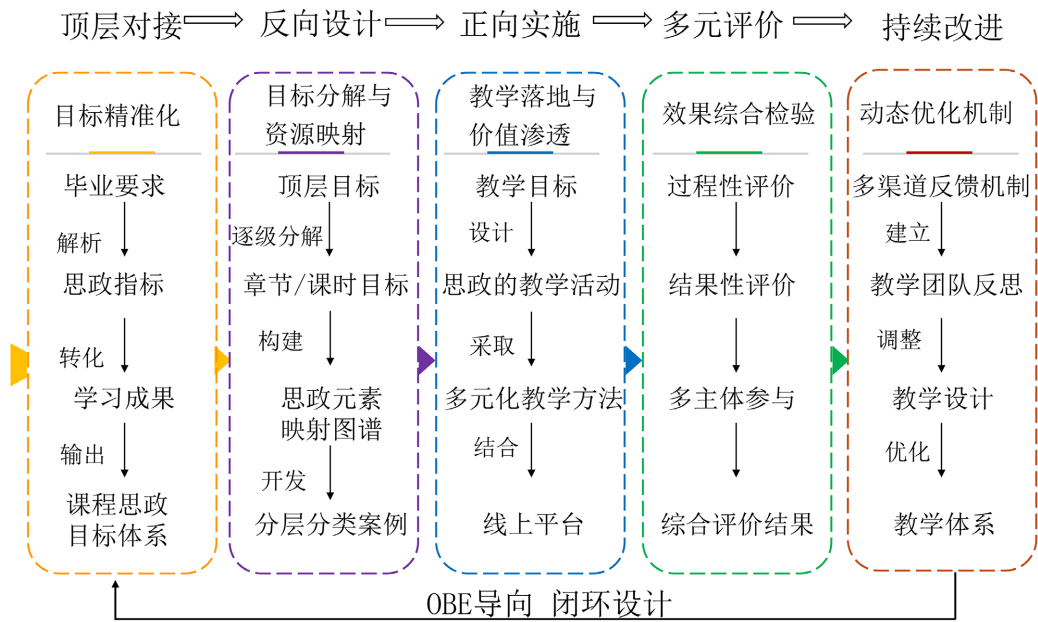


Figure 1. Systematic design framework of ideological and political education in physics course under the concept of OBE
图 1. OBE 理念下物理课程思政系统化设计框架

2.1. 顶层对接

Table 1. Ideological and political objectives and learning results of college physics course for automobile service engineering specialty
表 1. 汽车服务工程专业大学物理课程思政目标与学习成果

毕业要求 指标点	行业需求与专业特色	思政与能力 指标	对应学习成果(具体表现)
工程知识应用	汽车维修、检测、评估岗位要求技术人员能运用物理原理分析车辆运动、碰撞、制动等工程问题，建立定量分析思维。	系统思维、模型建构	运用牛顿定律、能量守恒、动量守恒等原理解释汽车运动、碰撞、制动等问题能建立汽车关键部件的简化物理模型并分析
工程安全与伦理	汽车安全检测、事故鉴定等工作直接关系公共安全。技术人员需深刻理解安全装置的设计原理，并具备强烈的责任意识。	生命至上、责任意识	能从物理角度解释安全带、安全气囊的设计原理，能运用物理原理解释汽车安全设计的必要性
环境与可持续发展	新能源汽车检测与维修是行业新方向。技术人员需理解内燃机效率的物理极限和新能源汽车的物理基础，树立绿色发展理念。	绿色发展、节能意识	能运用热力学定律分析内燃机效率极限，阐述新能源汽车发展的物理基础与环保价值
创新与终身学习	汽车技术快速迭代(电动化、智能化)，技术人员需具备持续学习和创新改进的能力。	批判思维、进取精神	能基于物理原理提出汽车节能、安全、环保等优化方案或能提出一项基于物理原理的汽车性能改进设想

顶层对接是框架的起点, 需要把专业人才培养的总体要求及毕业指标与思政目标精准对接。

教学团队需深度解读专业培养方案, 从行业岗位需求出发, 明确毕业生在汽车检测、维修、保险评估、技术支持等岗位上所需的物理素养结构, 进而从毕业要求中析出与大学物理课程相关的指标点。汽车服务工程专业具有安全性、伦理性、科学性等鲜明的特征决定了大学物理课程思政的特殊定位, 不仅需要传授经典物理知识, 更需在安全伦理、科学精神、绿色发展等维度形成精准的价值引领, 如表 1 所示。

2.2. 反向设计

反向设计必须遵循以终为始的原则, 将总体思政目标逐级分解至知识点中, 形成清晰明确、层层递进的教学目标序列。在此过程中, 要系统梳理物理学知识体系内蕴含的育人资源, 从不同维度整理出思政元素映射图谱, 为教学内容的分层分类案例提供依据。以“能运用动量定理定量分析安全气囊设计原理”为例, 首先要求学生准确掌握动量定理的数学表达与物理意义(知识层); 其次能够运用该公式分析碰撞过程中作用时间延长对冲击力峰值的削弱效应(能力层); 最终能够结合安全气囊、吸能区等真实工程案例, 讨论技术方案选择中的安全伦理问题(价值层)。

2.3. 正向实施

正向实施是关键步骤。教学设计要彻底改变传统思政教学中重知识灌输、轻价值内化的倾向, 将教学重心从教什么转向学到什么、能做什么。教学过程的实施要与课程最终育人成果紧密关联, 形成环环相扣、逐级支撑的目标体系。设计“情境导入 - 物理建模 - 工程分析 - 价值升华”四步教学法, 其核心策略是以汽车工程中的真实问题为教学载体, 将物理知识讲授、工程能力训练和价值观念引导有机融合于解决实际问题的全过程之中。后面以“奥托循环”为例展示其具体实施。

2.4. 评价方式

评价是推动教学优化的核心环节。需要打破传统考核方式的局限构建一个融合过程性评价与结果性评价、兼顾认知、能力与价值三维目标的综合性评价体系。该体系应引入多主体(教师、学生、同伴)评价, 并利用量化评价量表、学习分析工具等, 对思政目标的达成度进行多维度、证据化的评估。

2.5. 持续改进

持续改进是最终落脚点, 通过分析教学目标的实际达成情况, 对教学内容、方法、评价方式进行有针对性的调整, 并将改进措施应用于新一轮的教学循环中, 从而实现教学质量的螺旋式上升。学生层面, 通过课堂讨论表现、阶段性作业与问卷调查采集学习成效数据; 同行层面, 每学期召开教学融合研讨会, 邀请汽车服务工程专业教师共同评课, 就案例的专业准确性、技术前沿性和教学有效性提出评审意见; 数据层面, 对各项学习成果达成度进行量化分析, 精准识别薄弱环节。

3. 实践应用

3.1. 目标精准化

汽车服务工程专业的培养目标明确提出塑造兼具“创新精神、创业意识、实践能力与国际视野”, 并拥有“良好道德修养、职业素养与责任感”的应用型人才。作为该专业的基础课程, 大学物理必须精准对接并有效支撑以上目标。

第一, 教学团队先对汽车服务工程专业的行业面向与岗位能力需求进行深度调研。通过研读专业培养方案、梳理出该专业毕业生的主要就业方向及其对应的核心工作任务。该专业的特征决定了大学物理

课程在该专业育人体系中的特殊定位——不仅要传授经典物理知识，更要为学生的工程实践能力和职业素养奠定坚实的物理基础。

第二，基于以上分析，教学团队从培养方案的毕业要求筛选出与大学物理课程相关的指标点。需要注意指标点的达成需要物理知识的实质性支撑、蕴含可挖掘的思政教育资源、具有可观测可评价的特征。经分析，确定工程知识应用、工程安全与伦理、环境与可持续发展、创新与终身学习四项指标作为本课程的主要支撑对象。这四项指标分别对应了大学物理教学中知识传授(工程知识应用)、能力培养(创新与终身学习)与价值塑造(工程安全与伦理、环境与可持续发展)三个维度，与 OBE 理念下课程思政的目标高度吻合。

第三，针对每一项毕业要求指标点，需要围绕本课程能为此贡献什么具体的知识和在传授这些知识的过程中可以同步塑造什么价值观念，两个问题的结果共同构成课程目标的内涵。例如，针对“工程安全与伦理”指标，物理课程能够贡献动量定理、能量守恒等力学知识，帮助学生理解安全气囊、吸能区等装置的物理原理；同时能够通过安全设计案例培养学生的生命至上意识与工程责任伦理，使学生在掌握知识的同时建立“工程师的每一个设计决策都关乎人的生命安全”这一职业信念。

第四，将每一项课程目标进一步分解为 2 至 3 项可观测、可测量的具体学习成果。例如，“能运用动量定理定量分析安全气囊设计原理”这一学习成果，其可观测的证据包括：能正确写出动量定理公式并计算给定条件下的冲击力数值(知识应用)、能画出冲击力 - 时间曲线并解释安全气囊延长作用时间的机制(能力表现)、能在案例分析中识别成本与安全的伦理冲突并提出负责任的决策建议(价值内化)。三项分别对应知识、能力、价值三个维度，形成了完整的评价闭环。

3.2. 内容模块化

避免思政教育泛化与同质化，专用案例紧密结合专业背景、技术前沿与职业伦理要求，进行定制化开发，使思政教育切实融入专业、贴近行业。每个案例均从真实具体的情景案例出发制造认知冲突，经由知识搭建完成从工程问题到物理模型的抽象与定量分析，最终落脚于专业案例的具体应用场景，并从中自然生长出思政元素——四个环节形成不可切割的有机整体，思政元素的引出均有前面的物理分析作为证据支撑，形成了以立德树人 为根，物理知识为干，汽车产业为叶的课程内容体系，使思政目标得以系统化、情境化地融入教学。如表 2 所示，列举了两个力学内容与汽车结合的案例。

Table 2. Ideological and political case design of automobile service engineering specialty
表 2. 汽车服务工程专业思政案例设计

知识点	情景案例	知识搭建	思政元素
牛顿定律	某车主反馈车辆在湿滑路面制动距离明显变长，高速急刹时甚至出现侧滑。制动距离与哪些因素有关？如何从物理角度解释？	建立汽车制动的质点模型，应用牛顿第二定律，分析制动力(摩擦系数 × 正压力)与加速度、制动距离的关系，讨论不同路面附着系数对制动安全的影响。	实事求是、尊重规律
动量守恒	某车型碰撞测试中，搭载 6 安全气囊的车型得分五星，而无气囊车型乘员伤害指标高出 3 倍。安全气囊如何保护乘员？其物理原理是什么？	建立碰撞过程的动量定理模型，分析碰撞过程中作用时间延长对冲力峰值的影响，计算不同车速下安全气囊介入的临界条件。	生命至上、责任担当

3.3. 方法多元化

在教学实施中，摒弃传统的单向灌输，采用“情境导入 - 物理建模 - 工程分析 - 价值升华”的四步教学法。可利用汽车工程中的真实问题激发学生的兴趣。物理建模中引导学生剥离次要因素，建立物理模型，以奥托循环为例，结合支架式教学法，如表 3 所示，与专业案例结合教学。

Table 3. Otto cycle teaching design link

表 3. 奥托循环教学设计环节

教学环节	教师活动	学生活动	教学意图	支架类型
支架搭建 (5 分钟)	情境创设: 展示发动机工作原理动画 提问引导: 发动机工作各过程气体状态的变化?	观察思考 记录关键词 回答提问	建立理论与实践的联系 知识衔接	多媒体 动画 问题
理论建构 (15 分钟)	尼古拉斯·奥托发明历程、奥托循环动画展示 $p-V$ 图讲解、奥托循环过程的能量变化 推导效率公式 $\eta = 1 - \frac{1}{\varepsilon\gamma - 1}$	公式推导 分析记录 效率计算	科学精神 思维引导 原理夯实 可视化工具	图形 范例 计算
核心计算 (10 分钟)	给定机参数示范计算 提供模板与动态图 实际效率对比	自主计算 记录现象 标注疑问	掌握方法 能力培养 建立认知差	数据 程序
协作学习 (10 分钟)	思政案例: 绿色引擎——从奥托循环到中国智造 引导分析: 如果作为汽车工程师, 你会如何在保证动力性能的同时降低排放? 这与国家倡导的绿色发展有何联系?	小组探究 代表发言 记录结论	问题分析 团队协作 社会责任	数据 交流
迁移应用 (3 分钟)	优化设计: 如何提高热机的效率	拓展思考 提出可行方案	知识迁移 开放思维	任务 应用
支架拆除 (2 分钟)	概念图总结: 绘制循环过程知识网络、标注各目标的达成路径 布置拓展任务: 为何氢内燃机需重新设计循环?	自主建构 专业知识	知识巩固 专业关联 创新理念	图表 任务

3.4. 评价过程化

在评价方式上更强调过程性评估学生的科学思维、伦理意识与协作意识。在评价主体方面, 推动形成教师评价、学生自评与同伴互评相结合的多元参与机制, 促进学生自我审视与共同成长。此外, 结合问卷调研与深度访谈, 对学生的认知与态度变化进行多维度印证, 实现从主观经验到客观证据的评价转型, 形成教学质量闭环。针对奥托循环教学内容, 设计多维度评价方案, 分为应用、分析、思政目标评价维度, 每个维度建立相关的内容评价方式, 可以打破一考定终身的局限, 更全面地反映了学生的成长。

3.5. 动态优化

每学期教学结束后, 教学团队系统采集数据, 确保信息来源的全面性与客观性。学生层面数据包括各章节学习成果达成度的量化数据、思政情境问卷前后测对比数据以及期末座谈会的定性反馈; 教师层面数据包括授课教师的课后教学反思日志和教学团队内的听课评课记录; 跨学科层面数据来自每学期末召开的教学融合研讨会。三类数据互为补充, 构成立体化的信息基础, 避免单一数据源可能带来的偏差。

对各项数据进行系统分析。先将各项学习成果达成度数据与预设目标值进行比对, 筛选出未达标的薄弱指标。针对薄弱指标进行验证以确定问题的具体成因——究竟是知识讲解不够透彻、案例分析不够贴近专业、还是练习强度不够充分。例如, 若“运用动量定理分析碰撞问题”指标达成度偏低, 团队需进一步分析: 是学生对公式推导掌握不牢(知识层问题), 还是无法将碰撞场景抽象为物理模型(能力层问题), 或是缺乏对安全设计伦理维度的关注(价值层问题)。最后根据问题的影响面和改进成本确定优先级, 影响面大且改进成本适中的问题优先处理。

针对诊断出的问题, 团队制定具体的改进方案, 明确改进内容、实施方式、责任人与完成时限。以动量定理教学改进为例, 诊断发现学生虽然能背诵公式但难以将其迁移到碰撞安全分析中, 成因在于缺少从物理公式到工程应用的中间过渡环节。团队制定的改进方案包括: 增设一道“从冲击力计算到安全

结构设计”的引导性例题,建立从物理约束到工程方案的思维桥梁;提供安全气囊参数优化的计算模板,降低迁移难度;在小组讨论中增设“方案可行性论证”环节,要求学生不仅提出方案,还需论证其物理依据与实际可行性。

改进方案实施后,团队在新一轮教学中持续跟踪相关指标的达成度变化,验证改进措施是否有效。若指标提升至目标值以上,则将改进措施纳入常规教学流程固化下来;若仍未达标,则继续迭代优化。对于达成度持续优秀的指标,团队则分析其成功经验并尝试向其他教学章节迁移推广。

4. 实践成效

选取 2023 级汽车服务工程专业两个平行班进行对照实验:实验班 29 人,实施改革教学;对照班 30 人,采用传统教学,并于 2024 级一个班(34 人)直接采用改革模式进行重复实践验证;对比三个班级在学习成果、思政维度、期末成绩等方面的学习效果。

4.1. 学习成果分析

2023 级实验班在各项学习成果指标上均显著优于对照班,平均达成度从 63.1%提升至 84.7%。改革后学生在将物理原理迁移至汽车工程场景的能力上有质的飞跃。特别是与生命安全直接相关的动量定理、与专业相关的内燃机效率、空调循环等知识点,学生掌握程度显著提升,说明专业定制案例对激发学习动机和促进知识迁移具有显著效果。对 2023 级学生的达成度分析后,加强一些相对薄弱的成果指标,对 2024 级学生进行改革后的实践教学,目标达成度虽然没有达到优秀,但基本保持在良好以上,说明该教学模式具有良好的可重复性和稳定性。

4.2. 思政维度达成度

课程前后,使用相同问卷对三个班级进行思政四维目标测评。两个实验班在价值塑造(家国情怀、工程伦理)和工程素养(环保意识、责任担当)维度后测提升幅度显著高于对照班。

其次,紧密围绕专业,针对每个思政点都设计一个相关的问卷题目,在课程前后对实验班和对照班发放四维思政相关问卷调查,在改革后,实验班的对于相同问题的理解在各个维度都有了较大提升,而仍然采用传统教学的对照班的各维度提升的幅度较小。

以工程伦理维度为例,实验班学生在面对“安全系统设计方案选择”这一两难情境时,能够从技术可行性、成本、安全性、环保性等多维度进行综合判断,选择负责任、可持续方案的比例显著提高,而对对照班多数学生仍停留在“符合标准即可”的认知层面。在课堂讨论与拓展任务中,实验班超过半数的学生主动进行了多维度的伦理权衡分析,能够在发言中有意识地运用物理计算数据支撑自己的伦理判断,而对对照班仅有少数学生能展现出类似的思维模式。这表明专业情境化的思政案例教学能够更有效地促进学生将外在的伦理要求内化为自觉的价值判断。通过两个学期、不同届次学生的表现对比,课程思政育人成效呈现出稳定向好的趋势。学生在访谈中普遍反映:以前觉得物理就是公式和计算,现在发现物理原理真的可以解释身边汽车的设计,也让我意识到工程师的每一个设计决策都关系到人的生命安全,这份责任让我更加敬畏自己的专业。

在奥托循环的拓展任务中,实验班一组学生针对某款 1.5T 发动机的实际效率与理论效率差距,运用课堂所学的热效率公式和能量损失归因方法,逐一量化了散热损失、排气损失、摩擦损失和燃烧不充分的贡献比例,并提出“提高压缩比 + 优化燃烧室形状”的组合改进方案,同时评估了成本与减排效益的权衡关系。该方案体现了知识迁移能力、工程分析能力与伦理权衡能力的协同发展,达到了课程预期的育人目标。

4.3. 课程总成绩分布变化

除了对学习成果与思政目标的直接评估外, 也关注了改革对课程总成绩的影响, 将其作为一项辅助性的参考指标。期末总成绩受学生先修基础、考核方式调整、不同教师授课风格及班级整体学风等多种混杂因素影响, 不宜将成绩差异直接、完全地归因为课程思政教学改革本身。因此仅呈现实测数据, 并将其作为一项趋势性参照, 而非改革成效的直接证据。对期末总成绩的分析表明, 改革显著提升了整体学习质量。2023 级实验班的“优秀”和“良好”率合计达到 72.40%, 比对照班(43.3%)高出 29.10 个百分点; 同时, 不及格率从 16.70%大幅降至 3.40%。2024 级实验班也保持了相似的高质量分布态势。

5. 结语

将 OBE 理念系统应用于大学物理课程思政建设, 构建并实践了“顶层对接 - 反向设计 - 正向实施 - 多元评价 - 持续改进”一体化的闭环教学体系, 并在汽车服务工程专业中实践, 取得一些成效。方法上, 提供了“目标 - 内容 - 方法 - 评价”一体化的课程思政系统化设计范式, 实现了思政育人从“软要求”到“硬指标”、从“碎片化”到“系统化”的根本转变。实践层面, 形成专业适配型思政案例库与多元化教学方法, 有效破解了思政教育与专业教学“两张皮”的难题, 显著提升了学生的学习成果达成度、工程伦理意识及学业成绩。支撑层面, 该模式为专业认证提供了课程层面支撑毕业要求(特别是非技术性指标)达成的直接证据, 促进了基础课与专业课在育人上的同向同行。

但也存在很多局限性, 未来研究还要加以改进: 一是进一步拓展案例库的跨学科适应性, 形成面向机械、电子、材料等不同工科专业的模块化案例包; 二是探索利用学习分析、AI 助教等智慧教学工具, 实现对学生学习过程与价值认知变化的更精细动态评价与个性化干预; 三是加强校际合作, 共建共享课程思政教学资源, 推动改革成果的广泛应用, 持续为培养德才兼备、堪当民族复兴大任的新时代卓越工程人才贡献力量。一是对照实验设计的严格性有待提升。实验班与对照班可能存在学生初始学习动机、先修基础等方面的系统性差异。未来研究应争取纳入前测协变量(如高考物理成绩或大学物理前测), 通过统计控制减少选择偏差对结果的影响。二是思政效果的长效追踪不足。未能追踪学生在后续专业课程学习及实习、就业中的持续表现。三是教师专业能力对改革效果的制约。实施过程中发现, 情境化教学对物理教师的汽车工程知识储备提出了较高要求, 部分教师在案例讲解的工程深度和前沿性方面存在不足。

基金项目

2025 年滇西应用技术大学珠宝学院科研一般项目, OBE 理念融入应用型高校物理课程思政设计研究(2025YZBXY11)。

参考文献

- [1] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-06-01.
- [2] 王小力. 大学物理课程思政研究与实践[J]. 中国大学教学, 2020(10): 54-57.
- [3] 金鑫宇, 汪亚平, 毛新云, 等. 关于大学物理课程思政的若干思考[J]. 物理与工程, 2022, 32(4): 74-83, 90.
- [4] 白宏刚, 金英姬. 应用型民办高校大学物理教学模式探索与实践[J]. 物理与工程, 2025, 35(5): 120-125.
- [5] 李志义. 适应认证要求推进工程教育教学改革[J]. 中国大学教学, 2014(6): 9-16.
- [6] 王月花, 石礼伟, 唐军, 等. 基于 OBE 理念的大学物理课程过程性考核评价策略[J]. 物理与工程, 2026, 36(1): 70-80, 87.

- [7] 张梦娇, 李聪, 刘小标, 等. OBE 教育理念下课程思政融入大学物理课程的路径研究[J]. 牡丹江教育学院学报, 2023(8): 72-75.
- [8] 张佳音, 王启宇, 王铭镜, 等. 大学物理中“课程思政”的教学探索——以力矩为例[J]. 物理与工程, 2022, 32(2): 188-190.