

课程思政与混合式教学深度融合的 《原子物理学》教学改革实践

欧阳滔*, 王慧敏, 李 旭

湘潭大学物理与光电工程学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2026年6月17日; 录用日期: 2026年7月14日; 发布日期: 2026年7月21日

摘 要

在“大思政”格局下, 如何实现专业课程与思政教育的深度融合, 是当前高等教育教学改革的核心议题。湘潭大学物理与光电工程学院立足“扎根伟人故里、服务国家战略”的办学传统, 针对《原子物理学》课程内容抽象、思政融入生硬、线上线下衔接不畅等问题, 开展了为期一年的教学改革实践。本文基于OBE教育理念与建构主义学习理论, 构建了“课前思政导学-课中案例研讨-课后价值引领-反思反馈优化”的“导、学、践、研”四节点混合式教学模式, 系统挖掘了科学史、方法论、家国情怀三个维度的思政元素, 并结合我校在计算物理、量子材料等领域的学科优势, 开发了卢瑟福核式结构、玻尔氢原子模型、钱三强原子能事业等系列思政教学案例。实践结果表明, 该模式在一定程度上激发了学生的学习兴趣, 增强了学生的科学精神与科技报国意识, 为地方高校物理学专业基础课的课程思政建设提供了可迁移的实践范式。

关键词

原子物理学, 课程思政, 混合式教学, 协同育人

Teaching Reform Practice of *Atomic Physics* Integrating Ideological and Political Education with Blended Learning

Tao Ouyang*, Huimin Wang, Xu Li

School of Physics and Optoelectronics, Xiangtan University, Xiangtan Hunan

Received: June 17, 2026; accepted: July 14, 2026; published: July 21, 2026

*通讯作者。

文章引用: 欧阳滔, 王慧敏, 李旭. 课程思政与混合式教学深度融合的《原子物理学》教学改革实践[J]. 教育进展, 2026, 16(7): 1151-1159. DOI: 10.12677/ae.2026.1671481

Abstract

Under the framework of the “grand ideological and political education”, how to achieve deep integration of professional courses with ideological and political education has become a core issue in current higher education teaching reform. Based on the educational tradition of “rooting in the hometown of great men and serving national strategies”, the School of Physics and Optoelectronics at Xiangtan University conducted a one-year teaching reform practice targeting the problems of abstract content, rigid integration of ideological and political elements, and poor online-offline connectivity in the Atomic Physics course. Guided by the OBE concept and constructivist learning theory, this paper constructs a four-node blended teaching model of “pre-class guidance, in-class case study, after-class value cultivation, and reflective feedback optimization”, forming a closed loop of “guidance, learning, practice, and research”. It systematically explores ideological and political elements from three dimensions: history of science, methodology, and patriotism. Leveraging the university’s disciplinary advantages in computational physics and quantum materials, a series of ideological and political teaching cases have been developed, including Rutherford’s nuclear model, Bohr’s hydrogen atom model, and Qian Sanqiang’s atomic energy career. The practice shows that this model has, to some extent, stimulated students’ learning interest, enhanced their scientific spirit and sense of serving the country through science and technology, and provided a transferable practical paradigm for the ideological and political construction of basic physics courses in local universities.

Keywords

Atomic Physics, Ideological and Political Education in Courses, Blended Learning, Collaborative Education

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

2020 年 中华人民共和国教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》明确提出，要使各类课程与思政课程同向同行，构建全员全程全方位育人格局[1]。作为一所扎根伟人故里的综合性大学，湘潭大学始终将“立德树人”作为根本任务，将价值引领融入人才培养全过程。物理与光电工程学院近年来在国家级一流专业建设、基础学科拔尖人才培养等方面持续发力，积极探索专业课程与思政教育深度融合的有效路径。

原子物理学作为物理学专业的核心基础课，上承经典物理、下启量子力学，其发展历程本身就是一部充满探索、创新与奉献的科学史诗，蕴含着极为丰富的思政资源[2][3]。然而，在我校多年的教学实践中，我们深刻感受到该课程面临三重困境：一是内容抽象、思维跨度大，学生普遍存在畏难情绪；二是课程思政元素挖掘不足，存在“标签化”“生搬硬套”现象[4]；三是线上线下教学资源割裂，难以形成育人合力[5]。特别是作为地方高校，如何在有限的课时和资源条件下，实现价值引领与知识传授的有机统一，成为亟待破解的难题。

针对上述问题，本项目依托我校课程中心平台，以 OBE 教育理念(成果导向教育)和建构主义学习理论为理论根基，对《原子物理学》课程进行系统性改革。本文将从思政元素挖掘、教学模式创新、教学案例开发、评价体系优化四个方面，系统阐述改革实践与成效，以期同类地方高校的课程思政建设提供参考。

2. 课程思政元素的深度挖掘与体系化整合

2.1. 科学史维度：彰显科学精神与创新勇气——从“敢为人先”的湖湘精神谈起

原子物理学的发展史是一部科学家们挑战权威、突破经典的奋斗史。卢瑟福通过 α 粒子散射实验，以约 0.0125% (1/8000) 的 α 粒子发生大角度偏转的实验事实，推翻了导师汤姆逊的“枣糕模型”[6]；玻尔在经典理论危机面前，以“定态假设”、“量子化条件”实现了革命性突破。这些案例与我校所在地湘潭所蕴含的“敢为人先”的湖湘精神高度契合。在教学过程中，我们引导学生思考：为什么玻尔能在众多物理学家中率先抓住机遇？这与他墨守成规、敢于挑战经典的科学勇气密不可分——这正是湖湘文化“心忧天下、敢为人先”精神在科学领域的生动体现。

2.2. 方法论维度：蕴含辩证唯物主义思想——与我校马克思主义理论学科协同育人

原子物理学中贯穿着深刻的哲学思想。“波粒二象性”体现对立统一的辩证规律；玻尔的“对应原理”展示新旧理论之间的继承与发展关系；“电子跃迁”中的量子化特征，映射量变引起质变的哲学原理。湘潭大学马克思主义理论学科是学校的传统优势学科，拥有教育部人文社科重点研究基地。我们主动与马克思主义学院教师开展联合备课，邀请思政课教师参与课程的思政元素挖掘，共同设计“物理中的哲学”专题研讨，引导学生从物理学的发展历程中感悟辩证唯物主义的真谛[7]。

需要特别指出的是，原子物理学中的某些概念本身就承载着超越具体知识的哲学意涵，其教学本身即构成一种深刻的科学精神和世界观教育。以“不确定性原理”($\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar/2$)为例，该原理不仅是量子力学的核心内容，更深刻冲击了经典物理学的决定论世界观。在教学实践中，我们围绕该原理设计了三层递进式讨论：第一，不确定性是测量技术的局限还是自然界的内禀属性？引导学生理解量子力学的非决定论特征；第二，如果微观世界本质上是非决定论的，这是否意味着科学认知存在边界？引导学生思考可知与不可知的哲学界限；第三，在一个并非完全确定的世界中，科学研究的价值如何体现？引导学生认识到科学的意义在于在不确定性中寻找有意义的规律与秩序。通过这一讨论，“不确定性原理”的教学超越了公式推导，成为一次关于科学精神与科学哲学的内省式教育——学生不仅从知识层面理解了该原理，更从认识论层面重新审视了科学的本质。这种从物理知识内生逻辑中自然生长出来的思政元素，比外部嵌入的“科学家故事”更具说服力与持久性。

2.3. 家国情怀维度：厚植科技报国信念——从“伟人故里”的家国情怀中汲取力量

湘潭是伟人故乡，拥有深厚的红色文化资源。从吴有训在康普顿效应中的卓越贡献[8]，到赵忠尧“舍命护镭”的感人事迹[9]，再到钱三强、何泽慧夫妇“科学无国界，但科学家有祖国”的归国抉择，中国物理学家在原子物理学领域的奋斗史，是爱国主义教育的宝贵资源。我们特别将钱三强、邓稼先等科学家的故事与革命先辈的革命精神相呼应，引导学生思考：在新时代，物理学子如何将个人理想融入国家发展大局？这种将科学精神与家国情怀相结合的育人方式，深受学生认同。

此外，我们还结合我校在计算物理、量子材料等领域的学科优势，在教学中融入我校教师团队在拓扑材料结构预测、功能材料热输运特性研究等方面的最新科研成果，让学生感受到：前沿科学就在身边，科技报国不是遥不可及的理想，而是可以通过扎实的专业学习逐步实现的目标。

3. 理论根基与“导、学、践、研”四节点混合式教学模式构建

3.1. 理论根基：OBE 理念与建构主义学习理论的融合

本教学模式的设计基于两大理论支撑：

1. OBE 教育理念(成果导向教育): 以学生最终学习成果为起点反向设计教学活动。本模式中, “导”对应培养目标设定, “学”对应教学内容设计, “践”对应学习成果产出, “研”对应持续改进机制, 形成完整的 OBE 闭环[10]。

2. 建构主义学习理论: 强调学习是学生在已有经验基础上主动建构知识的过程。本模式中的“科学探案”环节, 通过创设认知冲突情境, 引导学生在协作讨论中自主建构物理模型, 体现了“情境创设 - 协作学习 - 意义建构”的建构主义核心思想[11]。

此外, 本教学设计还借鉴了物理教育研究(Physics Education Research, PER)领域关于学生量子概念认知障碍的成果。McDermott 和 Redish 的经典研究表明, 学生在学习量子物理时存在系统性的概念困难, 尤其是倾向于用经典力学的“轨迹”思维理解微观粒子的行为, 难以接受量子力学的概率性描述[12]。Singh 和 Marshman 进一步指出, 学生在量子力学学习中普遍难以建立“量子态”“概率幅”等抽象概念的物理图像, 需要通过精心设计的认知冲突情境来促进概念转变[13]。本模式中的“科学探案”环节和“玻尔模型与量子化条件”教学, 正是针对上述认知障碍的干预设计: 先让学生在经典物理框架下“预测”实验结果, 再呈现实验事实与之对照, 在“预测 - 冲突 - 重构”的认知过程中帮助学生跨越概念障碍, 同时也使思政教育不再是外加的“故事”, 而是内在于认知冲突解决过程之中的价值体验。

3.2. 教学模式: 四节点闭环设计

为解决线上线下衔接不畅的问题, 项目组依托学校课程中心平台, 设计了包含“导、学、践、研”四个环节的教学流程, 形成“课前思政导学 - 课中案例研讨 - 课后价值引领 - 反思反馈优化”的育人闭环(见图 1)。

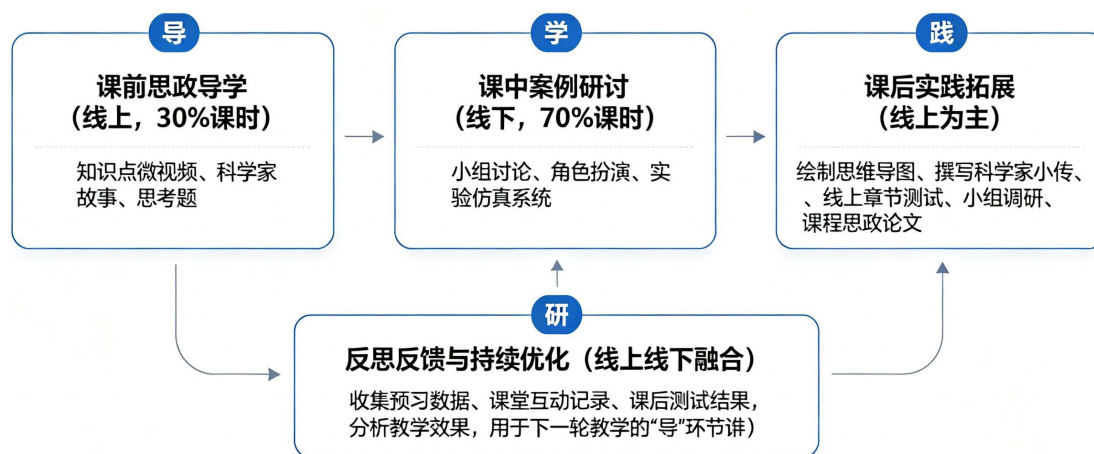


Figure 1. Schematic diagram of the four-stage teaching process: guidance, learning, practice, and research

图 1. “导、学、践、研”四环节教学流程示意图

本模式与经典 BOPPPS (Bridge-in, Objective, Pre-assessment, Participatory Learning, Post-assessment, Summary)模型的对应关系为: ① “导”对应 BOPPPS 的 Bridge-in (引入)与 Pre-assessment (前测); ② “学”对应 Participatory Learning (参与式学习); ③ “践”对应 Post-assessment (后测)与 Summary (总结); ④ “研”则是 BOPPPS 之外新增的持续改进环节, 体现了 OBE 理念的“持续改进”核心要求。

3.3. 各环节具体实施

1. 导——课前思政导学(线上, 30%课时)

课前,通过学校课程中心平台推送预习任务,内容包括:① 知识点微视频(如“卢瑟福实验动画”);② 科学家故事(如“玻尔如何抓住历史机遇”);③ 思考题(如“如果你是卢瑟福,会如何处理那约0.0125%的反常数据?”)。平台支持预习数据实时反馈,教师可根据学生预习情况精准调整课堂教学重点。

2. 学——课中案例研讨(线下,70%课时)

课堂以“案例研讨”为核心,采用小组讨论、角色扮演等形式。例如,在“卢瑟福核式结构模型”一节中,我们设计了“科学探案”环节:学生扮演侦探,根据实验现象逐步推理出原子结构,在讨论中自然融入“尊重事实、敢于质疑”的思政元素。我校物理学院拥有国家级物理实验教学示范中心,我们利用这一资源,在课堂讨论中引入实验仿真系统,让学生在虚拟实验中亲身体验 α 粒子的散射过程,增强学习的沉浸感。

3. 践——课后实践拓展(线上为主)

课后布置多元化作业,包括:① 绘制章节思维导图;② 撰写科学家小传;③ 完成线上章节测试;④ 开展小组调研。其中,课程思政论文作为重要考核项,要求学生结合课程内容阐述对科学家精神、科技报国的理解。我们鼓励学生将调研选题与湖南本地科技发展相结合,如“湖南核工业发展史”、“长沙新材料产业中的物理原理”等,将专业学习与服务地方经济社会发展联系起来。

4. 研——反思反馈与持续优化(线上线下融合)

“研”环节不仅是学生的课后研究,更是教师教学改进的核心机制。具体包括:① 通过学校课程中心平台收集预习数据、课堂互动记录、课后测试结果;② 结合课程思政论文分析、课堂观察和课后交流,定期分析教学效果;③ 将分析结果用于下一轮教学的“导”环节设计,形成闭环。例如,在“玻尔氢原子模型”教学后,我们发现学生对“角动量量子化”理解困难,便在后续“索末菲轨道”部分加强了类比讲解(如“台阶与斜坡”),并制作了补充微视频,实现了“研”对“导”的反哺。

4. 典型教学案例的开发与可迁移性分析

项目组已开发并实施了三份具有代表性的课程思政教学案例,每份案例均遵循“案例导入-问题驱动-思政渗透-反思提升-迁移建议”五步框架。

4.1. 案例1: 卢瑟福核式结构模型——从实验事实到科学真理

本案例以 α 粒子散射实验为主线,通过“情境创设-现象呈现-分组讨论-逻辑推导-辩证评价”五个环节,让学生在探究中理解“实践是检验真理的唯一标准”,感悟卢瑟福“吾爱吾师,吾更爱真理”的科学勇气。

湘潭大学特色融入:在案例中引入我校物理学院教师的科研故事——面对实验数据与理论预期不符时如何坚持事实、修正模型,增强案例的亲和力与示范性。

4.2. 案例2: 玻尔氢原子模型——宏观与微观的对话

本案例通过对比太阳系与氢原子模型,从六个维度引导学生分析经典物理与量子物理的本质区别。教学中重点剖析“角动量量子化”这一革命性假设,并引入玻尔“对应原理”,让学生体会科学发展的继承性与创新性。

湘潭大学特色融入:结合我校在量子计算、量子信息等前沿领域的研究布局,介绍我校相关科研团队在量子计算方面的进展,让学生看到从玻尔模型到当代量子科技的传承与发展。

4.3. 案例3: 钱三强与中国原子能事业——科学无国界,但科学家有祖国

本案例以“一个名字与一个时代”为切入点,通过“求学-抉择-创业-升华”四个环节,生动呈

现钱三强夫妇的科学贡献与爱国情怀。教学过程中，我们特别强调“祖国再穷，也是自己的”这一价值选择，并引导学生结合当下“卡脖子”技术难题，思考新时代青年的使命担当。

湘潭大学特色融入：湘潭是近代多名革命先辈的故乡，我们引导学生思考：革命先辈用热血守护国家，科学家用智慧建设国家，新时代的青年学子如何接续奋斗？将科学精神与家国情怀相融合，形成了具有湘潭大学特色的思政育人模式。

4.4. 模式迁移性分析

为确保本模式的“可迁移性”，我们分析了不同条件下迁移的适应策略：

迁移条件	湘潭大学具备	其他高校需调整
红色文化资源	伟人故里、湖湘精神	替换为本地红色资源(如延安精神、西柏坡精神、长征精神)
学科优势	计算物理、材料物理	结合本校优势学科(如光学、凝聚态物理、粒子物理)
平台支撑	课程中心	可选用雨课堂、智慧树、自建 SPOC 等平台
协同机制	马克思主义学院联合备课	建立跨学院协作机制，或借助省级思政课教师研修基地资源
评价体系	过程性评价占 30%	根据本校政策调整比例，但需保持“知识 - 能力 - 价值”三维度

注：30%为本校现行课程过程性评价占比，其他高校可依据本校政策调整。

5. 改革成效的质性分析与真实反馈

经过一年的教学实践，项目改革在学生学习兴趣、思政认同、教学互动等方面取得了积极成效。本阶段为改革探索期，以质性研究方法为主，旨在深入理解学生的学习体验与价值认同形成过程，量化测评将在后续研究中开展。由于本阶段未开展系统性量化测评，我们主要通过对学生课程思政论文、课堂讨论记录、课后交流等真实素材进行质性分析，呈现改革带来的变化。

5.1. 研究设计说明

1. 研究方法：本研究采用质性研究方法，通过分析学生课程思政论文、课堂观察记录、课后交流内容，探究课程思政与混合式教学融合的育人效果。

2. 资料来源：

学生课程思政论文：共收到学生提交的课程思政论文 112 篇，主题包括“我眼中的科学家精神”、“从原子物理学看科技报国”等。我们对全部 112 篇论文进行了文本分析，无抽样。

课堂观察记录：采用课堂观察量表，记录师生互动频次、学生主动提问次数、小组讨论参与率等指标，由两名研究者独立记录。

课后交流内容：通过课后非正式交流收集学生口头反馈，由研究者及时记录。

3. 分析方法：采用主题分析法，具体步骤如下：

第一步，两名研究者独立阅读全部 112 篇论文，标注与“科学精神”、“家国情怀”“学习体验”相关的表述。

第二步，两名研究者共同讨论，归纳初始主题，如“科学勇气”、“科技报国”、“红色文化认同”等。

第三步，将相关表述归类到相应主题下，形成分析框架。

第四步，选取典型表述作为案例呈现。

4. 主观偏见控制：为确保分析的客观性，采用双人独立编码与一致性检验。两名研究者分别对论

文进行主题标注,随后计算编码一致性系数(Cohen's Kappa)为 0.86,表明编码一致性较高,分析结果可信。

5.2. 学生课程思政论文中的价值认同

在“践”环节,我们要求学生撰写课程思政论文,主题包括“我眼中的科学家精神”、“从原子物理学看科技报国”等。共收到学生提交的课程思政论文 112 篇。通过文本分析,我们发现学生普遍能够将专业知识与科学精神、家国情怀相关联。典型表述摘录如下:

在“玻尔理论”相关内容中,有学生写道:“玻尔在面对经典理论无法解释原子光谱时,没有退缩,而是大胆提出了量子化假设。这种‘敢为人先’的精神,让我联想到我们湖南人‘心忧天下、敢为人先’的品格。作为湘潭大学的学生,更应当在学习中培养这种创新勇气。”

在“卢瑟福与 α 粒子散射”教学后,有学生写道:“卢瑟福没有因为那 1/8000 的反常数据而轻易放弃,反而从中发现了原子核的存在。这启示我,科研中不能只盯着‘大多数’,有时恰恰是那些‘异常’中蕴藏着重大发现。”

在“钱三强与中国原子能事业”专题后,多名学生在论文中表达了类似的感悟:“钱三强先生放弃国外优厚待遇回国,不是因为国外不好,而是因为祖国需要。这种‘需要’二字,重如千钧。作为物理系学生,我们也要问自己:国家需要我们做什么?我们能做什么?”

从论文内容看,学生对科学精神的理解从“抽象概念”转向“具体人物和事件”,对家国情怀的表达从“空洞口号”转向“个人选择与国家需求的联结”。这种转变表明,思政元素已在一定程度上内化为学生的价值认知。

此外,也有学生提出了中性反馈,为后续改进提供了方向。例如:个别学生表示:“科学家故事确实很有趣,但有时感觉与公式推导衔接不够紧密,希望能更直接地帮助理解物理概念。”这一反馈提示我们,思政元素的融入需要在“有趣”与“有用”之间寻求平衡,进一步优化思政案例与专业知识的内在关联。

5.3. 课堂互动与学习主动性的真实变化

通过课堂观察和教学记录,我们发现学生的学习主动性有明显提升:

预习主动性增强:学校课程中心平台数据显示,学生主动查看预习资料的频次较往年同期有所增加。部分学生甚至在课前通过平台留言提出自己对预习内容的问题,教师据此调整课堂讲解重点。例如,在“塞曼效应”课前,有多名学生留言询问“为什么谱线分裂后偏振特性不同”,这一问题成为课堂讨论的起点。

课堂讨论参与度提高:在“科学探案”等环节中,学生参与讨论的积极性显著高于传统授课模式。小组讨论时,多数学生能围绕问题提出自己的见解,课堂气氛活跃,不再是单向听讲。

课后延伸学习增多:部分学有余力的学生主动查阅科学家传记、科技前沿资料,并在课后与教师交流。

5.4. 学生课后交流中的情感认同

在课后与学生的非正式交流中,多名学生表达了本课程对他们的积极影响:一位同学表示:“以前觉得原子物理就是一堆公式,现在发现每个公式背后都有精彩的故事和深刻的思想,学起来更有劲了。”另一位同学说:“钱三强先生的故事让我很受触动。我是湖南人,但以前对家乡的红色文化了解不多。这门课让我意识到,科学精神和爱国情怀是相通的。”还有同学谈到:“老师课上提到我们学院老师在

计算物理方面的研究,让我觉得前沿科学离我并不遥远。我也希望将来能像他们一样,用所学知识为国家做点事。”这些真实反馈表明,课程思政与混合式教学的结合,不仅提升了学生的学习兴趣,也在一定程度上激发了他们的科技报国意识和价值认同。

5.5. 改革成效的局限性说明

需要指出的是,上述成效主要基于质性材料的分析,尚缺乏系统性的量化数据支撑。例如,我们未能对学生的学习动机、思政认同程度进行前后测对比,也无法排除其他因素(如学生年级差异、其他课程的影响等)对成效的干扰。因此,本阶段的成效结论主要适用于参与本课程的学生群体,其可推广性尚需进一步验证。在后续研究中,我们将引入规范的问卷测评和统计检验,以更科学地评估改革效果。

6. 反思与展望:批判性审视与改进方向

尽管改革取得了一定成效,但在实践中仍暴露出若干值得深入探讨的问题。

6.1. 思政案例“自然度”的持续优化

部分学生在课程思政论文或课后交流中反馈,个别案例存在“为了思政而思政”的痕迹,例如在“X射线”章节插入伦琴发现过程的背景介绍时,与知识点的衔接略显生硬。如前面引用的学生反馈所示,有学生认为“有时感觉与公式推导衔接不够紧密。”为此,我们在后续教学中尝试将背景知识作为“课前导学”内容推送,课堂聚焦于“从现象到理论”的逻辑推演,使思政元素更自然地融入知识主线。同时,我们计划开发更多结合我校学科特色(如计算物理、量子材料)的原创案例,避免对通用案例的过度依赖。

6.2. 技术依赖与师生互动质量的张力

线上平台的广泛应用提高了教学效率,但也带来新的挑战:部分学生反映“屏幕时间过长”“缺少面对面交流的温度”。为应对这一问题,我们适当增加了线下小组讨论的频次,并在线上平台设置“互动区”,鼓励学生分享学习心得。学校课程中心平台的“学习分析”功能,帮助我们精准识别学习困难学生,进行一对一辅导,在技术赋能与人文关怀之间寻求平衡。

6.3. “思政评价占比”的审慎探索

目前课程总评成绩中,思政相关考核(课程论文、课堂讨论表现)占比约10%。这一比例依据我校《湘潭大学课程育人工作方案》(湘大教发〔2020〕18号)中的相关规定设定。教育部在推进课程思政建设工作中强调,评价应注重实效、避免形式化,防止简单量化和机械赋分。据此,下一轮教学拟探索“微权重”加分机制(不超过5%),即保持现有10%的基础考核,对思政表现突出的学生给予额外加分,以平衡专业导向与价值引领,避免思政评价过度影响专业学习的核心地位。这一调整的合理性将在后续教学中持续验证。

6.4. 未来展望

下一步,我们将重点推进以下工作:① 开发更多具有湘潭大学学科特色的思政案例,将我校教师团队的科研故事转化为教学资源;② 探索建立“知识-能力-价值”三维度的过程性评价指标体系,借助学校课程中心平台实现评价数据自动采集与分析;③ 开展跨校协作,与省内兄弟院校共享思政案例库,推动课程思政建设从示范课程到全面覆盖的常态化建设,特别是探索将湖南丰富的红色文化资源转化为物理学课程的思政素材。

7. 结语

课程思政不是简单的“专业 + 思政”的拼盘，而是要在知识传授中自然渗透价值引领，实现“盐溶于水”的育人效果。湘潭大学物理与光电工程学院的改革实践表明，立足学校办学特色，以 OBE 理念和建构主义学习理论为根基，以混合式教学为载体，以思政案例为纽带，以“导、学、践、研”四节点为实施路径，能够有效破解原子物理学教学中思政融入难、学生兴趣低、线上线下脱节等问题。我们将继续深化教学改革，将“润物细无声”的思政教育贯穿于课程始终，为培养具有“心忧天下、敢为人先”精神特质的物理学人才提供育人范式。

致 谢

本论文受到湘潭大学校级课程思政示范课程《原子物理学》项目与 2025 年度湘潭大学教学改革研究项目资助。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 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] 武寄洲, 李鹏, 李志坚, 等. “原子物理学”课程思政建设的实现路径探究[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(9): 33-37.
- [3] 靳奉涛, 高城, 王小伟, 等. 原子物理学的课程思政研究与实践[J]. 大学物理, 2024, 43(9): 54-62.
- [4] 倪超, 张志远, 张怀勇, 等. 《原子物理学》课程思政元素的挖掘[J]. 内江师范学院学报, 2024, 39(12): 107-111.
- [5] 郝艳玲, 张星, 王传坤, 等. 课程思政背景下原子物理学教学改革探索与实践[J]. 兴义民族师范学院学报, 2022(3): 74-78.
- [6] 杨福家. 原子物理学[M]. 第 5 版. 北京: 高等教育出版社, 2019: 18-35.
- [7] 任恒峰, 王鹏, 王清亮. 原子物理学课程思政教学探究[J]. 忻州师范学院学报, 2023, 39(2): 22-25.
- [8] 何娟, 李京颖, 余功方, 等. 原子物理学课程思政素材的挖掘[J]. 安庆师范大学学报(自然科学版), 2020, 26(2): 122-124.
- [9] 雷雪玲, 钟淑英, 孙宝珍. 《原子物理学》“课程思政”教学实践探索[J]. 南昌师范学院学报, 2020, 41(3): 26-28.
- [10] 周晶, 刘景峰, 张伟. 基于 OBE 理念的理工科课程思政教学设计与实践[J]. 高等工程教育研究, 2023(4): 112-118.
- [11] 王丽, 陈建国. 建构主义视域下专业课程思政的融合机制研究[J]. 中国大学教学, 2024(2): 45-51.
- [12] McDermott, L.C. and Redish, E.F. (1999) Resource Letter: PER-1: Physics Education Research. *American Journal of Physics*, **67**, 755-767. <https://doi.org/10.1119/1.19122>
- [13] Singh, C. and Marshman, E. (2015) Review of Student Difficulties in Upper-Level Quantum Mechanics. *Physical Review Special Topics—Physics Education Research*, **11**, Article 020117. <https://doi.org/10.1103/physrevstper.11.020117>