

中学物理核心素养课堂中“教学评”一致性提升策略研究

——以高中物理“涡流，电磁阻尼和电磁驱动”为例

王军灿

许昌市教育科学研究中心，河南 许昌

收稿日期：2025年12月23日；录用日期：2026年2月24日；发布日期：2026年3月4日

摘要

高中物理作为培育学生科学素养的核心学科，其电磁学板块知识具有显著的抽象性、实践性与应用性特征，对学生的逻辑思维、实验探究及问题解决能力提出了较高要求。在核心素养导向的新课标实施背景下，“教学评”一致性已成为深化课堂教学改革的关键切入点。“教学评”一致性强调教学目标、教学活动、教学评价三者的协调统一，共同服务于学生学科核心素养的培养，打破了传统教学中教学与评价相互割裂的壁垒。本文以高中物理“涡流，电磁阻尼和电磁驱动”为具体研究载体，立足《普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)》要求，结合教学实践痛点，从教学目标确立、教学活动设计、评价任务实施三个核心维度，系统探索核心素养课堂中“教学评”一致性的提升路径与实践策略，补充课前准备与课后延伸的完整设计，强化评价对教学的反馈与改进功能，为高中物理一线教学提供可操作、可迁移的参考方案。

关键词

核心素养，中学物理，教学评一致性，涡流，电磁阻尼，电磁驱动，教学实践

Research on the Consistency Improvement Strategy of “Teaching Evaluation” in the Middle School Physics Core Literacy Classroom

—Taking High School Physics “Eddy Currents, Electromagnetic Damping and Electromagnetic Actuation” as an Example

Juncan Wang

Abstract

As the core discipline of cultivating students' scientific literacy, high school physics has significant abstraction, practicality and application characteristics, which puts forward high requirements for students' logical thinking, experimental inquiry and problem-solving ability. In the context of the implementation of the new curriculum standards oriented by core literacy, the consistency of "teaching evaluation" has become a key entry point for deepening the reform of classroom teaching. The consistency of "teaching evaluation" emphasizes the coordination and unity of teaching objectives, teaching activities, and teaching evaluation, which jointly serves the cultivation of students' core literacy in the subject and breaks the barriers between teaching and evaluation in traditional teaching. Based on the requirements of the "General High School Physics Curriculum Standards (2017 Edition 2020 Revision)", combined with the pain points of teaching practice, from the three core dimensions of teaching goal establishment, teaching activity design, and evaluation task implementation, this paper systematically explores the improvement path and practical strategy of the consistency of "teaching evaluation" in the core literacy classroom, supplements the complete design of pre-class preparation and after-class extension, and strengthens the feedback and improvement function of evaluation on teaching. It provides an operable and transferable reference scheme for the front-line teaching of high school physics.

Keywords

Core Literacy, Secondary School Physics, Consistency of Teaching Evaluation, Eddy Current, Electromagnetic Damping, Electromagnetic Drive, Teaching Practice

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. 锚定核心素养，确立“教学评”统一的教学目标

教学目标是“教学评”一致性的逻辑起点，更是贯穿教学全过程的核心指引[1]。教学目标的设定需体现核心素养的全面性，涵盖物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任四个维度，实现知识、能力、情感态度的有机融合[2]。确立教学目标时，需以课程标准为根本依据，结合教材内容特点、学生认知发展实际及学科核心素养要求，确保教学活动有方向、学生学习有目标、教学评价有依据[3]。

(一) 课程标准分析

《普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)》对“涡流，电磁阻尼和电磁驱动”的教学要求明确指出：通过实验操作认识涡流的产生条件，了解涡流的实际利用与防止措施；观察电磁阻尼和电磁驱动现象，能够运用电磁感应规律解释相关现象的本质；体会电磁学知识在生产生活中的广泛应用价值，认识科学技术对人类社会发展的推动作用[4]。这一要求既强调了知识与技能的基础目标，也突出了实验探究能力的培养与科学素养的提升，为“教学评”一致性的构建提供了根本遵循[1]。

(二) 教材内容分析

“涡流，电磁阻尼和电磁驱动”位于高中物理选择性必修二第二章“电磁感应”的第三节，是学生

在掌握电磁感应基本规律(法拉第电磁感应定律、楞次定律)后的应用拓展内容。教材以生活实例(如电磁炉加热、电磁阻尼器制动、异步电动机工作)为导入载体,依次展开涡流的产生机制、核心特点及实际应用,再通过实验演示呈现电磁阻尼和电磁驱动现象,最终运用电磁感应规律进行本质解释,形成了“现象感知-规律应用-本质理解”的逻辑脉络[5]。本节内容的教学重点在于涡流、电磁阻尼和电磁驱动的产生原理及实际应用,教学难点则是运用电磁感应规律解释相关现象,尤其是对“阻碍相对运动”这一核心逻辑的理解与应用[6]。教材注重理论与实践的有机结合,为核心素养的落地培育提供了丰富的教学载体,符合“教学评”一体化中“优化教学内容、加强逻辑关联”的要求[2]。

(三) 学生情况分析

学生在学习本节内容之前,已系统掌握电磁感应的基本规律,具备了初步的实验观察能力与逻辑推理能力。从[5]教学实践来看,物理知识的抽象性易导致学生理解困难,部分学生缺乏主动探究意识,对抽象概念的认知易停留在表面。具体来看,涡流、电磁阻尼和电磁驱动现象涉及电磁场的相互作用过程,抽象程度较高,学生难以通过直接感知形成清晰认知;同时,学生虽在生活中接触过相关现象(如电磁炉、磁悬浮列车),但缺乏从科学视角进行深入分析的意识与能力,容易形成表面化的认知误区[3]。此外,高中生的思维发展正处于从具体形象思维向抽象逻辑思维过渡的关键阶段,需要借助实验演示、生活实例具象化等教学手段,将抽象的物理知识转化为可感知的具体内容,帮助其构建科学、系统的物理观念[6]。

(四) 具体教学目标

结合核心素养培育要求、课程标准及教学实际情况,参照“教学评”一体化中“目标引领、层次分明”的设计原则,确立本节内容的具体教学目标如下:

1. 物理观念:能够准确描述涡流、电磁阻尼和电磁驱动的核心概念及产生条件;能够结合具体实例说明涡流的实际利用与防止方法;能够运用电磁感应规律解释电磁阻尼和电磁驱动现象的本质,形成科学的电磁运动观念。

2. 科学思维:通过分析涡流的产生机制,培育抽象概括与逻辑推理能力;在解释电磁阻尼和电磁驱动现象的过程中,运用楞次定律进行严谨的科学论证,提升科学思维的逻辑性与严谨性;初步形成“现象-本质-应用”的物理思维模式。

3. 科学探究:能够通过观察演示实验、分析生活实例,自主提炼核心规律;能够对实验现象与实例进行系统分析与归纳总结,得出科学合理的结论;在探究过程中,培养逻辑推理意识、问题分析能力与合作交流能力。

4. 科学态度与社会责任:认识电磁学知识在生产生活、科技发展领域的广泛应用价值,体会科学技术的实践意义;增强节约能源、合理利用科技成果的意识,培育严谨求实的科学态度与积极的社会责任感;树立“科学技术是一把双刃剑”的辩证认知。

2. 紧扣教学目标,设计“教评融合”的递进式教学活动

教学活动是连接教学目标与教学评价的核心桥梁,也是落实“教学评”一致性的关键环节。教学活动设计应充分发挥学生主体地位,通过自主分析、合作交流等方式激发学生学习兴趣,注重知识的生成与迁移,创设开放的教学情境促进师生、生生互动。基于此,本节教学活动设计以教学目标为核心导向,结合演示实验、生活实例与学科教学逻辑,采用“课前铺垫-课中探究-课后拓展”的全流程设计,让学生在观察分析、合作探究中达成学习目标,同时为教学评价提供真实素材。

(一) 课前:任务驱动,铺垫认知(指向教学目标预习与学情诊断)

参照“教学评”一体化“课前目标引领、评价先行”的策略,设计课前预习任务:

1. 观看“电磁炉工作原理”“磁悬浮列车制动”科普短视频,记录生活中其他类似的电磁现象(如安

检门、感应电动机)。

2. 回顾电磁感应的核心规律(法拉第电磁感应定律、楞次定律),完成简易预习单:“闭合电路中感应电流产生的条件是什么?楞次定律的核心内容是什么?”

3. 尝试提出 1~2 个关于“涡流”或“电磁阻尼”的疑问,如“涡流是否只有热效应?”“电磁阻尼为何能减缓物体运动?”。

设计意图:通过任务驱动引导学生主动关联旧知与新知,提前感知教学内容的生活价值,同时教师通过预习单批改与疑问收集,进行诊断性评价,精准把握学生的认知起点与困惑点,为课堂教学的针对性设计提供依据。

(二) 课中:情境探究,生成迁移(指向核心素养全面达成)

活动 1: 情境设问,激发探究(指向物理观念目标)

教师以生活现象设问:“电磁炉工作时盘面不发热,为何放置铁锅后铁锅会发热?塑料锅能否实现加热?”引发学生思考后,播放电磁炉工作原理的高清演示视频,清晰展示炉盘下线圈的结构、磁场变化过程及铁锅内部电流流动轨迹。随后开展演示实验:将与发光二极管构成闭合回路的线圈放置在工作的电磁炉上方,让学生近距离观察二极管发光现象,并依次提出问题链:“线圈未接电源,二极管为何发光?线圈中感应电流的产生与磁场有何关系?这里的磁场是恒定还是变化的?”

设计意图:通过生活化问题、高清视频与直观演示实验的结合,快速激发学生的求知欲,让学生初步感知“变化磁场与感应电流”的关联,为“感生电场”与“涡流”的概念建构铺垫感性认知。教师通过观察学生的提问质量与回答逻辑,初步评价学生对电磁感应规律的迁移应用能力,落实形成性评价的即时反馈功能。

活动 2: 探究感生电场,理解本质(指向科学思维与科学探究目标)

基于活动 1 的实验现象,教师引导学生深入探究:“线圈静止时仍能产生感应电流,说明不是洛伦兹力充当非静电力,那是什么力驱动电荷定向移动?”结合麦克斯韦的电磁场理论,引出“感生电场”的概念,并通过以下步骤深化理解:

1. 概念解析:变化的磁场会在周围空间激发闭合的感生电场,感生电场对导体中的自由电荷产生力的作用,形成感应电动势与感应电流;即使没有导体,感生电场依然存在;

2. 特点归纳:通过动态电场线示意图(多媒体演示)展示感生电场的特点——位于与磁场垂直的平面、电场线闭合、方向可由楞次定律判断(磁场增强时,感生电场方向与磁场变化的阻碍方向一致);

3. 实例拓展:播放电子感应加速器工作原理的科普动画,说明其利用感生电场加速电子的核心机制,让学生直观体会物理知识的科技价值。

设计意图:从演示现象到理论解析,借助多媒体可视化手段降低抽象概念的理解难度,帮助学生构建“变化磁场→感生电场→感应电流”的逻辑链,突破“感生电场”的认知难点。通过学生对感生电场特点的归纳准确率,评价其抽象概括能力;通过小组讨论中的发言积极性,评价其合作探究意识,实现“学评同步”。

活动 3: 现象分析,认知涡流(指向科学探究与物理观念目标)

承接感生电场的学习,教师提出问题:“变化的磁场对闭合线圈会产生感应电流,对周围的块状导体(如铁块、铝块)会有什么影响?”随后播放两组对比演示实验视频:

视频①:在电磁炉上分别放置不锈钢杯和塑料杯,杯中加入等量冷水,加热 5 分钟后展示温度计示数(不锈钢杯水温显著升高,塑料杯无明显变化);

视频②:在两个相同塑料杯中分别放入铁块和不放铁块,加入等量冷水,加热 5 分钟后对比温度计示数(含铁块的塑料杯水温上升,无铁块的不升温)。

教师引导学生结合视频现象分组讨论：“为什么只有金属材质或含铁块的容器能实现加热？”“金属导体内部的电荷会如何运动？”最终总结：“金属导体内部存在大量自由电荷，变化磁场激发的感生电场会驱动电荷形成闭合的漩涡状电流，即涡流”，并共同梳理涡流的产生条件：变化的磁场、导体(或闭合回路)、导体可形成闭合电流路径。

设计意图：通过高清演示视频替代学生操作实验，既保证现象的直观性与准确性，又避免操作误差影响认知。让学生在观察、讨论、分析中直观感知涡流的产生与导体材质的关系，理解涡流的热效应。教师通过观察学生的讨论参与度、分析逻辑的合理性，重点评价学生的现象分析能力；通过学生对“涡流产生条件”的归纳完整性，检验物理观念的初步形成情况，及时发现认知漏洞并进行针对性指导。

活动 4：涡流的多效应探究(磁效应 + 机械效应)(指向科学思维与科学探究目标)

本活动分为两个模块，通过演示实验与实例分析，探究涡流的磁效应与机械效应：

1. 模块 1：涡流的磁效应——原理分析与实例应用

教师演示“金属探测器寻物”实验：准备三个装有糖果的纸盒，其中一个纸盒内藏有硬币(金属导体)，手持金属探测器在纸盒上方移动，让学生观察探测器报警现象。随后播放金属探测器工作原理动画，解析：“金属探测器产生变化磁场，硬币中产生涡流，涡流的磁场与探测器的磁场相互作用，引发探测器报警”。组织小组讨论：“抗战时期的石头地雷、粗瓷地雷为何能躲避探雷器探测？”结合史实素材，让学生自主得出“非导体材质无法产生涡流”的结论。

2. 模块 2：涡流的机械效应——电磁阻尼与电磁驱动

教师进行两组演示实验，学生近距离观察现象并分析原理：

1) 电磁阻尼实验：将可自由转动的铝盘放在磁场外，拨动铝盘使其转动，记录转动时间；再将强磁铁靠近转动的铝盘(不接触)，观察铝盘快速停止的现象。引导学生用楞次定律分析：“铝盘转动时切割磁感线产生涡流，涡流在磁场中受到安培力，该力的方向与铝盘运动方向相反，阻碍运动，即为电磁阻尼”。补充实例：展示灵敏电流计实物，说明其运输时用导线连接接线柱的原因——通过电磁阻尼减小指针摆动幅度。

2) 电磁驱动实验：将铝框放在 U 型磁体的磁极间，使其可绕支点自由转动；缓慢转动磁体，让学生观察铝框跟随磁体转动的现象。组织小组讨论：“铝框为何会跟随磁体转动？转动方向与磁体是否一致？”最终归纳：磁场转动时，铝框中产生涡流，安培力驱动铝框运动，即为电磁驱动，且铝框转速始终小于磁体转速(阻碍相对运动)。

设计意图：通过教师演示实验、实物展示与动画辅助的形式，降低抽象概念的理解难度，让学生直观感受涡流的磁效应与机械效应。教师通过观察学生在讨论中的推理过程、对实验现象的分析深度，评价其科学思维的严谨性与知识迁移能力；通过小组讨论的互动质量，评价学生的合作交流能力，充分发挥学生的主体地位。

活动 5：涡流的利用与防止(指向科学态度与社会责任目标)

基于前面的实验与探究，教师引导学生梳理涡流的应用价值与潜在问题，开展小组讨论：

1. 涡流的利用：列举电磁炉(热效应)、金属真空冶炼(热效应)、感应电动机(电磁驱动)、金属探测器(磁效应)等实例，结合图片与短视频展示其工作场景，让学生分组分析其利用的涡流效应及核心原理；

2. 涡流的防止：提出问题“变压器铁芯若采用整块硅钢，会出现什么问题？”(涡流导致铁芯发热，能量损耗)，展示变压器铁芯的实物图片(硅钢片叠合结构)，引导学生设计解决方案：“用互相绝缘的硅钢片叠合作铁芯”“选用电阻率较大的硅钢材料”，并解释原理——增大导体电阻，减小涡流强度，降低能量损耗。

设计意图：让学生在实例分析与问题解决中认识到科学技术的“两面性”，培养辩证思维与问题解

决能力。通过小组讨论的发言质量与解决方案的合理性，评价学生的科学态度与社会责任意识，同时巩固对涡流原理的应用能力，实现知识与素养的同步提升。

活动 6：总结对比，深化认知(指向物理观念与科学思维目标)

教师呈现表格框架，让学生分组完成电磁阻尼与电磁驱动的对比如总结，见“表 1”：

Table 1. Comparison between electromagnetic damping and electromagnetic drive

表 1. 电磁阻尼与电磁驱动的对比如

情景	现象表现	核心原理	能量转化	典型应用
电磁阻尼	导体运动被阻碍	涡流 + 安培力阻碍相对运动	机械能→电能(内能)	灵敏电流计制动、磁悬浮列车减速
电磁驱动	导体跟随磁场运动	涡流 + 安培力驱动导体运动	磁体机械能→导体机械能	感应电动机、电磁式速度表

各小组展示表格并补充说明，教师进行点评完善，重点强调“两者本质都是涡流的机械效应，遵循楞次定律‘阻碍磁通量变化’的核心逻辑”。

设计意图：通过表格对比的形式，帮助学生构建系统化的知识体系，强化对核心概念的辨析能力。评价学生表格填写的完整性与逻辑一致性，检验物理观念的达成情况与科学思维的深化程度，为后续教学调整提供依据。

(三) 课后：拓展应用，巩固提升(指向核心素养的延伸与迁移)

参照“教学评”一体化“课后延伸拓展、评价促学”的策略，设计课后任务：

1. 实践探究任务：收集生活中超导磁悬浮列车、电磁刹车、感应加热设备等实例，选取 1 个案例撰写简短探究报告，分析其利用的涡流效应(热效应/磁效应/机械效应)及工作原理，字数不少于 300 字；
2. 创新设计任务：结合涡流的防止原理，尝试为“减少家用变压器能量损耗”设计 1 项改进方案，可采用文字描述或示意图形式呈现；
3. 反思总结任务：完成学习日志，记录本节课的知识要点、实验观察收获及其仍存在的疑问，对自己的课堂表现进行自评。

设计意图：通过开放性、实践性的课后任务，引导学生将课堂知识迁移应用到生活实践中，实现“学以致用”。任务的分层设计兼顾学生的认知差异，让不同水平的学生都能获得发展；同时通过探究报告批改、创新方案点评、学习日志反馈，进行综合性评价，全面了解学生核心素养的发展情况。

3. 立足目标达成，实施“以评促学”的多元评价任务

教学评价是“教学评”一致性的重要保障，其核心功能在于诊断学习效果、反馈教学问题、促进目标达成。评价应综合运用诊断性、形成性、总结性评价，关注学生素养各维度的发展，创新评价方式，打破“唯成绩论”，突出过程性评价的激励作用。基于此，本节评价任务设计遵循目标性、过程性、多元化原则，与教学活动高度契合，全面评价学生的核心素养发展水平。

(一) 评价原则

1. 目标性原则：评价任务严格围绕教学目标展开，确保评价内容与“感生电场、涡流、电磁阻尼/驱动”的核心知识及素养要求一致；
2. 过程性原则：关注学生在课前预习、课堂观察、小组讨论、课后探究中的实时表现，捕捉学习过程中的进步与问题；
3. 多元化原则：结合教师评价、小组互评、学生自评等形式，全面覆盖知识掌握、能力发展与态度

养成；

4. 发展性原则：评价以激励学生进步为核心，注重评价结果的反馈与应用，引导学生查漏补缺、自我完善。

(二) 评价维度与具体内容

根据物理学科核心素养的四个维度，构建多元化评价体系[4]见表 2：

Table 2. Diversified evaluation system

表 2. 多元化评价体系

评价维度	评价内容	评价方式	评价占比
物理观念	核心概念(涡流、电磁阻尼、电磁驱动)的理解与表述；现象解释的准确性；知识体系的构建情况	课堂提问、表格填写、课后探究报告	30%
科学思维	逻辑推理的严谨性；实验结论的归纳能力；概念辨析与知识迁移能力	小组讨论表现、现象分析报告、创新设计方案	25%
科学探究	实验观察的细致性；现象分析的逻辑性；探究问题的针对性；小组协作效率	课堂观察记录、讨论发言质量、探究报告批改	25%
科学态度与社会责任	课堂参与积极性；探究过程的严谨求实精神；对科学技术应用的认知；社会责任意识	课堂表现观察、学习日志自评、创新方案点评	20%

(三) 具体评价任务与实施方式

1. 诊断性评价(课前)

通过预习单批改，评价学生对电磁感应规律的掌握情况，明确认知起点；

通过收集学生的预习疑问，诊断学生的困惑点，为课堂教学的针对性设计提供依据。

2. 形成性评价(课中)

1) 观察表现评价：针对活动 3、活动 4 的演示实验，评价学生的观察细致程度(是否能捕捉关键现象细节)、提问的针对性(是否能围绕核心原理提出问题)；

2) 探究表现评价：观察学生在活动 2 的问题链探究、活动 5 的讨论中是否能主动发表见解、倾听他人意见，是否能运用电磁感应规律进行逻辑推理；

3) 即时反馈评价：通过课堂提问、小组展示点评，及时指出学生的认知误区，给予个性化指导，激励学生改进；

4) 表格评价：在活动的表格总结中，评价学生知识体系的构建能力与核心概念的辨析能力。

3. 总结性评价(课后)

课堂练习评价：设计贴合教学内容的练习题，涵盖核心知识点(示例如下)，检验知识掌握的扎实程度；

1) 下列关于感生电场与涡流的说法正确的是()

- A. 恒定磁场能激发感生电场
- B. 涡流的电场线是闭合的
- C. 塑料杯能在电磁炉上被加热
- D. 硅钢片叠合铁芯可增强涡流

2) 为什么灵敏电流计运输时要连接接线柱？请用电磁阻尼的原理解释。

现象分析报告评价：课后要求学生撰写现象分析报告，记录活动 3、活动 4 的实验现象、观察要点、分析过程与结论，评价学生的现象分析能力与科学表达能力；

探究与创新评价：批改课后探究报告与创新设计方案，评价学生的知识迁移能力、创新思维与实践

能力；

自评与互评：组织学生对课堂表现、小组协作情况进行互评，结合个人学习日志的自评，培养学生的自我管理与反思能力。

4. 具体评鉴任务的认知偏差诊断与教学诊改案例

(一) 评鉴任务：电磁阻尼与电磁驱动对比表格填写

课中让学生分组填写两者在“现象、原理、能量转化、应用”的对比表格，通过表格内容快速看出学生对核心概念的理解漏洞，属于课堂上的形成性评价。

(二) 学生暴露的认知偏差

原理说不清：70%的学生只写“电磁感应”，没提“涡流 + 安培力”，比如写“电磁驱动就是磁场拉着导体动”，不知道涡流是中间关键。

能量算错账：55%的学生搞反能量流向，比如把电磁驱动的能量写成“电能→机械能”，忘了涡流先传递能量；电磁阻尼只写“机械能→电能”，没说最终变成热量。

应用对不上：45%的学生乱贴应用标签，比如把“金属探测器”归为电磁驱动，把“灵敏电流计制动”说成电磁驱动。

(三) 教学诊改案例

1) 补原理：用动画拆逻辑

放短视频，一步步展示“磁体动→产生变化磁场→导体里生涡流→涡流受安培力→导体动/停”，让学生跟着填逻辑链，10分钟就把“涡流”的作用讲透。

2) 理能量：画流程图对比

在黑板上用箭头画清楚：

电磁阻尼：机械能→电能→内能(发热)

电磁驱动：磁体机械能→电能→导体机械能

再举例子：铝盘转着变慢，是机械能变成热量；铝框跟着磁体转，是磁体的能量传给铝框。

3) 对应用：现场连线匹配

列4个实例(如感应电动机、灵敏电流计、电磁刹车等)，让学生把实例和“电磁阻尼/驱动”连起来，错了当场用原理纠正，比如“金属探测器是磁效应，不是驱动”。

4) 诊改效果

课后小测显示，学生原理表述正确率从30%升到85%，能量转化和应用匹配正确率都超80%，之前的误区基本纠正。

(四) 本文对形成性评价现有理论的丰富与验证

1) 丰富形成性评价的“教评融合”实施框架

现有形成性评价理论多强调“反馈-改进”的核心逻辑(Black & Wiliam, 1998)，但对评价与教学活动的嵌入式设计缺乏具体路径指引[7]。本文以“涡流，电磁阻尼和电磁驱动”为载体，构建“课前诊断-课中实时评价-课后拓展反馈”的全流程形成性评价框架：课前通过预习单与疑问收集，精准定位学生认知起点，为教学目标细化提供依据；课中依托实验观察、小组讨论、表格填写等活动，实现“学-评-改”同步推进；课后通过探究报告、创新设计与学习日志，延伸评价的反馈功能。这一框架将形成性评价从“课堂中的孤立环节”转化为“贯穿教学全流程的有机组件”，丰富了钟启泉(2020)提出的“形成性评价应融入教学全过程”的理论内涵[8]。

2) 验证核心素养导向下形成性评价的维度适配性

崔允灏、夏雪梅(2021)提出“形成性评价需与核心素养维度精准对接”的理论假设[9]，但缺乏学科-

specific 的实证支撑。本文结合物理学科核心素养的四个维度(物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与社会责任),设计了针对性的形成性评价指标:针对“物理观念”,通过课堂提问与表格填写评价概念理解准确性;针对“科学思维”,依托小组讨论表现与现象分析报告评价逻辑推理能力;针对“科学探究”,通过实验观察记录与探究过程参与度进行评价;针对“科学态度与社会责任”,结合课堂参与积极性与学习日志自评进行综合判断。实践数据显示,该评价体系对学生核心素养发展的诊断准确率达 85% 以上,验证了周文叶等(2022)提出的“核心素养导向形成性评价需维度化、具体化”的理论观点[10]。

3) 完善形成性评价的“认知偏差诊断-教学诊改”闭环

现有理论关注形成性评价的诊断功能(余文森, 2023),但对“如何通过评价结果精准定位认知偏差并实施靶向改进”缺乏实操方案[11]。本文通过课中形成性评价任务(电磁阻尼与电磁驱动对比表格填写),识别出学生在“原理表述模糊”“能量转化混淆”“应用场景错配”三类核心认知偏差,并针对性设计“动画拆解逻辑-流程图梳理能量-现场连线匹配应用”的诊改策略,使学生原理表述正确率从 30% 提升至 85%。这一实践验证了佐藤学(2019)“形成性评价的核心价值在于促进学习进阶”的理论主张[12],同时补充了“评价-诊断-改进-再评价”的闭环实施细节,为抽象学科知识的形成性评价提供了可迁移的操作范式。

4) 拓展形成性评价的多元主体与工具应用

钟启泉(2020)强调形成性评价应体现“多元主体参与”[8],但现有实践多以教师评价为主。本文构建“教师评价-小组互评-学生自评”的三维评价主体体系:教师通过课堂观察与即时反馈发挥引导作用,小组互评聚焦协作过程与探究质量,学生自评通过学习日志实现自我反思。同时,整合“实验现象记录表”“概念对比表格”“探究报告评分细则”等多样化评价工具,突破了传统形成性评价“以口头反馈为主”的局限。这一设计丰富了崔允漷等(2021)提出的“形成性评价工具应多元化、情境化”的理论内涵[9],验证了多元主体与工具的协同应用能显著提升评价的全面性与准确性。

4. 实践效果与反思

(一) 实践效果

通过在高中物理教学中实践上述“教学评”一致性策略,取得了显著的教学效果:

1. 教学目标更具针对性:将核心素养四个维度融入教学目标,使教学活动聚焦素养培育,避免了“知识本位”的片面性;
2. 学生参与度显著提升:通过情境导入、演示实验、实例分析、实践任务等多样化教学活动,激发了学生的学习兴趣,学生课堂发言、小组讨论的积极性明显提高,主体地位得到充分发挥;
3. 核心素养有效发展:学生对电磁学核心概念的理解更加深刻,科学思维的逻辑性、现象分析的精准性、知识应用的灵活性均得到提升,科学态度与社会责任意识也有所增强;
4. 教学评价更具科学性:多元评价体系打破了传统单一的成绩评价模式,全面反映了学生的学习过程与素养发展,为教学改进提供了精准依据。

(二) 存在问题与后续教学活动调整

在实践过程中,也发现一些需要改进的问题:

1. 部分学生的现象分析能力不足,对演示实验的关键细节捕捉不全面,影响规律提炼;后续需在课前明确观察要点,课堂中通过提问引导学生聚焦核心现象,课后提供实验视频回放供复习巩固;
2. 小组互评的有效性有待提升,部分学生的评价缺乏针对性,流于形式;后续需制定具体的互评标准,引导学生从知识掌握、能力表现、协作态度等方面进行精准评价,发挥互评的诊断与激励作用;
3. 课后任务的完成质量存在差异,部分学生因时间紧张或能力有限,探究报告的深度不足;后续可

优化任务分层设计, 提供基础版与提升版任务供学生选择, 同时利用线上平台进行实时指导与答疑。

5. 结语

核心素养课堂中“教学评”一致性的实现, 是一项系统性的教学改革工程, 需要教师以核心素养培育为核心导向, 将教学目标、教学活动与教学评价进行深度融合[3]。在“涡流, 电磁阻尼和电磁驱动”的教学实践中, 通过锚定核心素养确立统一的教学目标, 设计“课前-课中-课后”全流程的“教评融合”教学活动, 实施“诊断-形成-总结”三位一体的多元评价任务, 能够有效提升教学的针对性与实效性, 促进学生物理核心素养的全面发展[1]。

实践证明, “教学评”一致性的提升, 不仅能帮助学生更扎实地掌握物理知识与技能, 更能有效培育学生的科学思维、现象分析能力和社会责任感, 真正实现从“知识本位”向“素养本位”的教学转型[2]。未来, 高中物理教师应持续深入研究“教学评”一致性的内涵与实现路径, 结合具体教学内容与优质教学资源, 不断优化教学策略, 完善评价体系, 让核心素养的培育真正落地生根, 为学生的终身发展奠定坚实的物理学科基础[3]。

参考文献

- [1] 孙阳. 高中物理课堂教学评价与核心素养培育的融合路径[J]. 基础教育论坛, 2021(33): 74-75.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版 2020年修订)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [3] 陈明. 基于核心素养的高中物理实验教学“教学评”一致性研究[J]. 课程·教材·教法, 2021, 41(8): 116-122.
- [4] 普通高中物理教科书(选择性必修二)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [5] 赵宇. 核心素养视角下高中物理“教、学、评”一体化教学设计——以“电磁感应现象”为例[J]. 数理天地(高中版), 2022(10): 58-60.
- [6] 刘敏. 高中物理电磁学部分“教学评”一致性实践探索[J]. 中学物理教学参考, 2023, 52(12): 38-41.
- [7] Black, P. and Wiliam, D. (1998) Inside the Black Box: Raising Standards through Classroom Assessment. *Phi Delta Kappan*, **80**, 139-148.
- [8] 钟启泉. 形成性评价: 为了促进学习的评价[J]. 全球教育展望, 2020, 49(5): 3-17.
- [9] 崔允灏, 夏雪梅. 论形成性评价的本质与实施路径[J]. 教育研究, 2021, 42(9): 110-119.
- [10] 周文叶, 陈铭洲. 核心素养导向的形成性评价: 特征、策略与案例[J]. 课程·教材·教法, 2022, 42(3): 45-52.
- [11] 余文森. 论核心素养导向的形成性评价[J]. 教育研究 2023, 44(2): 85-94.
- [12] 佐藤学. 学习的评价: 从“结果”到“过程”[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2019: 78-92.