

核心素养导向下的初中物理跨学科主题学习模式研究

金凯生

雄县第一初级实验中学, 河北 保定 071800

DOI: 10.61369/SDME.2025310032

摘 要 : 随着新时代教育改革的深入推进, 学生核心素养的培养已成为基础教育的重要目标。本文以初中物理教学为切入点, 探讨核心素养导向下的跨学科主题学习模式, 通过打破学科边界, 促进知识融合与迁移^[3]。通过具体实践案例, 阐述了如何将科学、技术、工程和数学知识融入物理教学, 培养学生的科学思维、探究能力和创新精神^[5]。文章还针对一线教师在实施过程中可能遇到的挑战提出了应对策略^[2], 为初中物理教学改革提供了可借鉴的实践路径。

关 键 词 : 核心素养; 初中物理; STEM 教育; 跨学科教学; 人教版教材

Research on the Cross-disciplinary Theme Learning Model of Junior High School Physics under the Guidance of Core Competencies

Jin Kaisheng

Xiongxian No. 1 Junior Experimental Middle School, Baoding, Hebei 071800

Abstract : With the deepening advancement of educational reform in the new era, cultivating students' core literacy has become a crucial goal in basic education. This paper takes junior high school physics teaching as an entry point to explore an interdisciplinary thematic learning model guided by core literacy, aiming to break down disciplinary boundaries and promote the integration and transfer of knowledge. Through specific practical cases, it elaborates on how to integrate knowledge from science, technology, engineering, and mathematics into physics teaching to cultivate students' scientific thinking, inquiry skills, and innovative spirit. The article also proposes response strategies for challenges that frontline teachers may encounter during implementation, offering practical pathways for the reform of junior high school physics teaching.

Keywords : core literacy; junior high school physics; STEM education; interdisciplinary teaching; people's education press textbook

引言

随着新时代基础教育改革的深入推进, 学生核心素养的培养已成为初中物理教学的重要目标^[1]。传统的物理教学往往拘泥于单一学科, 注重碎片化知识的记忆和公式的机械应用, 难以培养学生的综合能力和创新思维, 与学生的现实生活严重脱节, 已无法满足当代社会对复合型人才的需求。

核心素养导向的物理教学强调通过真实情境中的实践与探究, 培养学生的科学观念、科学思维、探究能力和科学态度与责任 [1]。跨学科实践作为物理课程的重要组成部分, 对学生核心素养的培养具有重要意义。它要求学生能够将物理知识与技能与其他学科相结合, 解决实际问题, 从而回归学习的本质——培养能够适应未来社会发展的全面发展的人^[3]。STEM 教育作为一种将科学、技术、工程和数学融合的跨学科教学方法, 为实现这一目标提供了有效途径。

一、STEM 教育理念与物理核心素养的关联

(一) STEM 教育的内涵与特征

STEM 教育是一种以解决问题为导向、注重学生实践的教学理念 [4]。它不仅仅是将四门学科简单叠加, 而是通过项目驱动和问题解决, 实现学科内容的有机融合, 强调学生在真实情境中应用多学科知识解决复杂问题的能力。

STEM 教育具有以下核心特征: 一是跨学科性, 整合科学、

技术、工程和数学等多个学科的知识与方法; 二是情境性, 强调在真实世界的问题情境中学习; 三是协作性, 注重学习过程中的团队合作与交流; 四是设计性, 鼓励学生通过设计和再设计迭代优化解决方案。

(二) STEM 教育与物理核心素养的对应关系

物理学科核心素养包含科学观念、科学思维、科学探究和科学态度与责任四个维度^[1]。STEM 教育的特质与这些核心素养的培育具有天然的契合性。

STEM 教育通过真实情境的创设、实际问题的驱动、学生为主体的探索和多学科的融合，让物理教育更符合学生的认知规律和成长规律^[5]。例如，在“制作简易密度计”的活动中，学生不仅要理解密度概念（科学），还要设计和制作测量工具（技术、工程），并进行精确测量和计算（数学），在这一过程中，物理核心素养的多个维度都得到了发展^[9]。

二、基于 STEM 理念的初中物理教学模式构建

基于上述理论框架，结合一线教学实践，我们构建了以核心素养为导向的初中物理 STEM 主题学习模式，以真实问题为起点，通过项目驱动的方式，引导学生在解决复杂问题的过程中整合多学科知识，发展核心素养^[5]。

（一）模式的核心环节

该模式包含两个核心环节：主题选择与问题设计和跨学科知识整合。

1. 主题选择与问题设计

选择与人教版初中物理教材内容紧密结合、且与学生生活经验密切相关的主题，设计驱动性问题。主题应具有一定的挑战性和开放性，能够自然融合多学科内容。

例如，人教版八年级物理“压强”单元可以与“设计一款节能小屋”主题结合，整合物理、数学、技术等学科内容，引导学生研究材料特性、结构设计和能量传递等概念。好的主题应当来源于真实世界，与学生生活经验紧密相连。

2. 跨学科知识整合

明确物理学学科核心概念与其他学科的连接点，构建知识网络^[7]。在教学设计中，可以采用大概念统整的方式，如以“能量守恒”这一核心概念统整物理、化学、生物等学科中的相关内容，帮助学生形成跨学科的知识结构。

STEM 教育的整合不是简单的学科拼凑，而是以解决实际问题为目标的有机融合^[4]。例如，在“设计一款节能小屋”项目中，学生需要综合应用物理中的热传递、能量转换知识，数学中的测量与计算技能，以及技术中的材料选择与结构设计能力。

（二）模式的实施阶段

该模式的实施包含四个阶段：情境导入、探究实践、交流优化和评价反思。

（1）情境导入：创设真实问题情境，激发学生兴趣。例如，在“浮力”教学中，通过展示同一材料制成的不同物体在水中的沉浮现象，引导学生思考“物体浮沉与哪些因素有关”。

（2）探究实践：学生以小组形式，经历设计、制作、测试、收集数据、分析现象的全过程。这一环节，可充分利用信息技术和数字化工具，如传感器、智能手机 App 等，增强探究的深度和广度。

（3）交流优化：各小组展示自己的设计方案，接受同伴和教师的质疑，基于反馈优化方案。STEM 教育体现了“整合”的理念，包括不同观点的整合。

（4）评价反思：采用多元评价方式，关注学生在探究过程中

的表现和成果^[6]。除了对创新观点提出鼓励外，还要对过程中出现的错误观念进行纠正。

三、人教版初中物理 STEM 教学案例设计

（一）案例一：“设计节能小屋”（八年级第九章“压强”）

本项目以“压强”单元为基础，融合数学、地理、技术等学科内容，旨在培养学生的工程设计与实践能力。

实施过程：

1. 情境导入：展示不同地区的传统民居图片，讨论它们如何适应不同的气候条件，引出建筑设计与能源消耗的关系。

2. 问题驱动：如何设计一个能够适应本地气候、能源消耗较少的节能小屋？

3. 跨学科探究：

物理：研究热传递的三种方式，理解保温材料的工作原理，分析能量转换效率；

数学：测量和计算小屋的尺寸、材料用量，分析成本与效益；

地理：考察当地气候条件，如温度、湿度、日照等对建筑设计的要求；

技术：绘制设计图，选择合适的建筑材料，构建模型。

4. 探究实践：

学生分组研究本地的气候特点和常见的建筑材料；

设计节能小屋的草图，考虑采光、通风、保温等因素；

使用环保材料制作小屋模型，如使用泡沫板、塑料瓶、木条等；

测试模型的保温性能，如在不同条件下测量模型内部的温度变化；

根据测试结果优化设计，如增加隔热层、改进窗户朝向等。

5. 评价反思：各小组展示自己的节能小屋模型，讲解设计理念和测试结果。评价关注方案的科学性、创新性和实用性，以及团队合作表现。

（二）案例二：“乐器制作与声音特性”项目

以物理“声音的特性”为核心，整合音乐、数学、技术等学科内容，通过制作简易乐器，帮助学生理解声音的产生、传播和特性。

实施过程：

1. 情境导入：如何利用日常材料制作能够演奏不同音调的乐器？

2. 跨学科探究：

物理：探究声音的产生与传播条件，理解音调、响度和音色的物理决定因素（频率、振幅、波形）；

音乐：了解音阶、旋律等音乐要素，分析不同乐器的发声特点；

数学：研究影响发声体频率的因素（如弦长、张力）之间的数学关系；

技术：设计并制作简易乐器，如橡皮筋吉他、水瓶排箫等。

3. 技术创新：学生利用智能手机 App 测量自制乐器的发声频率，通过声音编辑软件观察波形，直观理解声音三要素与波形的关系。此外，学生还可以使用 3D 打印技术制作更精密的乐器部件，提升产品的精确度和美观度。

4. 成果与评价：各小组展示自制的乐器并进行简短演奏，讲解其发声原理和设计过程。评价关注学生对声音特性的理解程度、乐器制作的创意与精度以及跨学科知识的应用能力。通过学生自评、小组互评和教师评价相结合的方式，全面评估学生的学习成效。

四、实践反思

在初中物理教学中实施 STEM 主题学习模式具有显著价值，但在实践层面仍面临诸多挑战^[2]。根据一线教师的实践经验，我们总结了以下反思与建议：

（一）师资队伍挑战与对策

挑战：教师自身的跨学科素养不足，习惯于单一学科教学思维；教师缺乏 STEM 教学的设计能力和组织经验；学科教师间的合作机制不健全。

对策：

开展跨学科教学专题培训，提升教师的课程整合能力和项目设计能力。培训内容应包括 STEM 教育理念、项目式学习设计、信息技术应用等。

建立跨学科教研组，定期开展联合教研活动，共同开发教学资源，分享教学经验。

积极利用社会资源，与高校、科研机构合作，为教师提供专业支持和技术指导。

（二）课程资源挑战与对策

挑战：缺乏适合 STEM 教学的教材和资源包；学校实验设备和场地条件有限；缺乏高质量的数字化资源和实验平台。

对策：

开发 STEM 主题学习资源包，包括项目设计方案、学习任务单、实验指导、评价工具等。

充分利用信息技术手段，构建虚拟实验室，突破实体设备限制。例如，使用模拟软件进行实验探究，利用智能手机传感器采集数据。

积极利用日常生活物品作为实验材料，降低资源门槛。例如，在“制作简易密度计”项目中，可以使用吸管、硬币、橡皮泥等常见物品。

（三）评价体系挑战与对策

挑战：传统的纸笔测试难以评估 STEM 学习中的核心素养发展；缺乏针对过程性表现和实践能力的有效评价工具。

对策：

建立多元评价体系，将过程性评价与终结性评价相结合，关注学生在探究过程中的表现、团队合作能力、创新思维等素养发展。

采用多样的评价方法，如作品评价、演示评价、档案袋评价等。

将评价结果及时反馈给学生，帮助学生识别自己的进步与不

足，调整学习策略。

（四）教学实施建议

结合一线教师的实践经验，在初中物理教学中实施 STEM 主题学习模式时，应注意以下几点：

1. 循序渐进：从简单的 STEM 活动开始，逐步增加项目的复杂度和开放性。例如，先从 1-2 课时的短期项目开始，待学生适应后，再开展需要数周时间完成的长期项目。

2. 注重引导：在学生探究过程中，教师应提供适当的支架和引导，避免学生因难度过大而失去兴趣^[8]。例如，在“乐器制作与声音特性”活动中，教师可以提示关键的设计思路，但不应直接给出解决方案。

3. 鼓励试错：创造安全的心理环境，鼓励学生大胆尝试、不怕失败。例如，在“设计节能小屋”项目中，允许学生通过多次测试和修改来优化设计方案。

4. 联系生活：选择与学生生活经验紧密相关的主题，增强学习的意义感和趣味性。

五、结论

核心素养导向下的初中物理 STEM 主题学习模式，是对传统物理教学的深刻变革和创新^[10]。它通过打破学科边界，创设真实学习情境，引导学生通过项目驱动的探究活动，整合多学科知识解决复杂问题，从而发展科学观念、科学思维、探究能力、科学态度与责任等核心素养^[1]。

作为一线教师，我们应积极转变教学观念，从单纯的知识传授者转变为学生学习的引导者、课程的设计者和资源的组织者^[8]。通过不断学习和实践，提升自身的跨学科素养和项目设计能力，使物理教育真正回归学习的本质，培养出能够适应未来社会发展的、具备科学素养和创新能力的全面发展的人。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准（2022年版）[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022.
- [2] 赵志强，闫美娟. 初中物理教师跨学科实践教学的现状、问题及提升建议[J]. 中学物理，2024，42(12)：2-6.
- [3] 魏昕. 在物理课程中基于社会性科学议题开展跨学科实践活动[J]. 中学物理（初中版），2022(11)：6-8.
- [4] STEAM 教育理念融入初中物理教学实施策略探索[C]// 广东教育学会 2024 年度学术讨论会论文集. 2024.
- [5] 居重艳，蒋玮波. STEM-PBL 视域下的初中物理单元教学——以“简单运动”教学为例[J]. 中学物理，2024，42(12)：39-42.
- [6] 辛集市新城民族学校. 应用单元学历开展初中物理跨学科实践[J]. 教育实践与研究，2024(26)：52-54.
- [7] 王力. 大概念统摄下的初中物理单元教学实践——以“机械能和内能”教学为例[J]. 中学物理（初中版），2022(11)：15-18.
- [8] 徐颖. 指向学科核心素养的初中物理学科育人策略[J]. 中学物理（初中版），2022(11)：2-5.
- [9] STEAM 教育理念在指向核心素养的初中物理课堂中的融合与渗透——以《测量物质的密度》课堂为例[J]. 新课程导学，2021(20).
- [10] 核心素养导向下初中物理跨学科教学的践行[J]. 理科爱好者，2025(01).