

# 核心素养视角下高中物理与数学跨学科融合教学策略的研究

赵国蕊

石家庄实验中学, 河北 石家庄 052460

**摘要:** 在新时代教育改革背景下, 核心素养的培养已成为各级各类教育的重要目标。高中物理与数学, 作为自然科学领域中的两门基础且核心的学科, 它们不仅各自肩负着培养学生科学素养、逻辑思维以及问题解决能力的重要任务, 而且还致力于激发学生的创新精神和实践能力。而且在促进跨学科融合方面, 它们展现出了巨大的潜力和价值。本文旨在探讨核心素养视角下高中物理与数学跨学科融合的教学策略, 以为一线教师提供实践指导, 促进学生全面发展。

**关键词:** 核心素养; 高中物理; 跨学科; 融合教学

## 1 核心素养与跨学科融合概述

### 1.1 核心素养的内涵

核心素养是指个体在面对复杂多变的现实情境时, 能够综合运用知识、技能、态度和价值观, 有效解决问题、适应社会发展、实现自我提升的关键能力和必备品格。它强调知识的综合性、应用性和创新性, 注重培养学生的批判性思维、创新能力、信息素养、合作与交流能力等。

### 1.2 跨学科融合的意义

跨学科融合是指不同学科之间在知识、方法、思维等方面的相互渗透、交叉与整合。它有助于打破学科壁垒, 拓宽学生的知识视野, 培养学生的综合思维能力和创新能力。在核心素养视角下, 跨学科融合更是培养学生解决复杂问题、适应未来社会挑战的重要途径。

## 2 高中物理与数学跨学科融合的现状与挑战

### 2.1 现状分析

当前, 高中物理与数学跨学科融合的教学实践在部分学校和地区已有初步尝试, 如通过项目式学习、探究式学习等方式, 让学生在解

决实际问题的过程中综合运用物理和数学知识。然而, 这些实践仍面临诸多挑战。一方面, 跨学科融合的课程资源相对匮乏, 缺乏系统性和针对性强的教材和教学案例。另一方面, 教师的跨学科素养有待提升, 部分教师在跨学科教学方面缺乏足够的理论储备和实践经验。此外, 学校和教育行政部门在跨学科融合教学的政策支持、师资培训等方面也存在不足, 限制了跨学科融合教学的深入发展。因此, 如何在核心素养视角下有效推进高中物理与数学跨学科融合教学, 成为当前教育改革亟待解决的问题。

### 2.2 面临的挑战

#### 2.2.1 课程设计与教学资源匮乏

当前教育体系中, 跨学科融合课程的设计存在明显的不足, 缺乏一个系统化的课程框架, 这导致了相关教学资源的严重不足。这种匮乏不仅体现在教材和教辅资料的缺失上, 还包括了缺乏有效的教学案例、实验设备以及多媒体教学工具等。

#### 2.2.2 教师教学观念与方法滞后

在教育实践中, 我们发现部分教师仍然固守传统的分科教学模式, 他们习惯于在自己熟悉的学科领域内进行教学活动。这种习惯使得

他们难以快速适应新的跨学科融合教学模式，从而影响了教学效果和学生的学习体验。

### 2.2.3 学生认知负担加重

跨学科融合教学模式要求学生不仅要掌握各自学科的基础知识，还要能够将不同学科的知识进行整合和应用。这种要求无疑增加了学生的认知负担，特别是在物理和数学等基础学科方面，学生需要同时具备扎实的基础知识和灵活的应用能力。

### 2.2.4 评价体系不完善

目前，对于跨学科融合教学效果的评价体系尚未建立起来，缺乏一套科学、合理且有效的评价标准和方法。这不仅影响了教师的教学改进，也使得学生难以获得及时的反馈，进而影响了学习的积极性和主动性。

## 3 核心素养视角下高中物理与数学跨学科融合的教学策略

### 3.1 构建跨学科融合课程体系

#### 3.1.1 整合课程内容

在遵循核心素养的教育理念下，我们精心挑选了物理和数学这两个学科中最为关键的概念和原理，并以此为基础设计了一系列跨学科融合的主题或项目。举例来说，我们可以围绕“力与运动”、“能量转换”等核心主题，巧妙地将物理学科中的力学、运动学知识与数学学科中的函数、导数、向量等抽象概念进行有机结合。通过这样的方式，我们能够构建出一个既有内在联系又具有逻辑顺序的课程体系。这种课程设计的主要目的是帮助学生构建起一个跨学科的知识框架，从而促进他们在不同学科间实现知识的迁移与应用，进一步提高他们的综合解决问题的能力。此外，我们还注重课程内容的实践性和创新性，鼓励学生通过实验、项目研究等方式，将理论知识应用于实际问题中，培养他们的创新思维和实践能力。

#### 3.1.2 优化课程结构

合理安排跨学科融合课程的课时、进度和难度，确保学生既能掌握基础知识，又能进行

跨学科的综合应用。例如，我们可以设置阶段性学习目标，初期以基础概念讲解为主，逐步过渡到跨学科融合的应用与实践，确保学生能够在稳固的基础知识支撑下，逐步提升跨学科的综合应用能力。同时，注重课程内容的层次性和递进性，让不同学习能力的学生都能在跨学科融合的过程中找到适合自己的学习路径，实现个性化发展。此外，我们还引入了多样化的教学方法和评价机制，如小组合作学习、项目式学习、翻转课堂等，以激发学生的学习兴趣 and 参与度，同时通过形成性评价和总结性评价相结合的方式，全面评估学生的学习效果，确保教育质量。

## 3.2 创新教学方法与手段

### 3.2.1 实施项目式学习

围绕跨学科融合的主题，设计具有挑战性和趣味性的项目，让学生在实践中学、在探索中成长。例如，在进行“运动的描述”这一课题的教学过程中，我们可以精心设计一个名为“追踪物体运动轨迹”的实践项目。在这个项目中，我们要求学生运用物理学中关于运动学的基本原理，同时结合数学领域中几何学的知识，来设计并制作一个实验装置。这个装置的目标是能够精确地追踪物体在空间中的运动轨迹，并且能够将这一轨迹以图形的方式描绘出来。通过这样的动手实践活动，学生们不仅能够更加深入地理解和掌握物理和数学的相关理论知识，而且还能在这一跨学科的融合过程中，培养和提高自己的创新思维能力以及解决实际问题的能力。此外，通过团队合作，学生们还能学习如何分工协作，如何在团队中发挥各自的优势，共同完成项目目标，从而在实践中锻炼他们的团队合作精神和领导能力。

### 3.2.2 运用信息技术

利用多媒体、网络等信息技术手段，丰富教学资源，提高教学效果。例如，在学习“曲线运动”一课时，我们可以借助动画软件模拟物体在曲线运动中的轨迹变化，结合数学中的

参数方程来描述这一运动规律。通过直观的动画演示和数学模型的解析,学生能够更清晰地理解曲线运动的本质,同时提升他们的空间想象能力和数学建模能力。此外,我们还可以利用在线学习平台,为学生提供更多的跨学科融合学习资源,鼓励他们进行自主学习和合作交流,从而进一步拓展他们的知识视野和提升他们的综合素养。信息技术的运用不仅限于课堂教学,还可以延伸到课外,通过在线讨论区、虚拟实验室等平台,为学生提供一个全天候的学习环境,让他们能够随时随地进行学习和交流,从而提高学习的灵活性和效率。

### 3.2.3 促进师生互动与合作

通过小组讨论、合作学习等方式,鼓励学生之间的交流与合作,培养学生的沟通能力和团队精神。在教学过程中,教师可以设定一些开放性的问题或任务,引导学生们分组讨论,共同探索跨学科融合的学习路径。例如,在探讨“能量转换”这一主题时,教师可以引导学生们分组设计一个小型的风力发电装置,要求他们在设计过程中既要考虑物理学中关于能量转换的原理,又要运用数学中的相关知识来进行装置的性能优化。通过这样的合作学习,学生们不仅能够在互动中深化对跨学科知识的理解,还能在合作中培养沟通能力和团队精神,为他们未来的学习和生活打下坚实的基础。教师在这一过程中扮演着引导者和协调者的角色,通过适时的指导和反馈,帮助学生克服学习中的困难,激发他们的学习兴趣,促进他们全面发展。

## 3.3 培养教师的跨学科素养

### 3.3.1 加强教师培训

定期组织教师参加跨学科融合教学的培训和研讨,提升教师的专业素养和教学能力。这些培训和研讨可以邀请物理学、数学以及其他相关学科的专家,为教师提供专业的指导和建议。通过专家的引领,教师们可以更加深入地理解跨学科融合教学的理念和方法,掌握跨

学科融合教学所需的知识和技能。同时,在研讨过程中,教师们可以相互交流教学经验和心得,分享跨学科融合教学的成功案例,从而相互启发,共同进步。

### 3.3.2 鼓励教师自我发展

引导教师自主学习跨学科知识,提高跨学科融合教学的意识和能力。学校可以设立专项基金,支持教师参加跨学科融合教学的相关培训和学术交流活动,鼓励教师积极参与跨学科的教学研究和实践活动。同时,建立跨学科融合教学的激励机制,对在跨学科融合教学中表现突出的教师进行表彰和奖励,激发教师参与跨学科融合教学的积极性和创造性。教师可利用网络和社交媒体与同行交流分享,探讨跨学科教学方法,拓宽学术和教学思路。这些措施有助于提升跨学科素养,确保跨学科教学的深入实施<sup>[1]</sup>。

## 3.4 完善评价体系

### 3.4.1 建立多元化评价标准

从知识掌握、能力发展、情感态度等多个维度评价学生的学习成果。除了传统的考试成绩,还应关注学生的创新思维、问题解决能力、团队协作能力等综合素养的提升。通过设计跨学科融合的项目作业、实验报告、口头汇报等多种评价方式,全面考察学生在跨学科融合学习过程中的表现<sup>[2]</sup>。同时,鼓励学生进行自我评价和同伴评价,培养他们的自我反思能力和批判性思维。

### 3.4.2 注重过程性评价

关注学生在学习过程中的表现和努力,及时给予反馈和指导。通过观察学生在跨学科融合课堂上的参与度、合作情况、问题解决策略等方面的表现,教师可以更加全面地了解学生的学习进展和存在的问题。例如,在进行“力与运动”的融合教学过程中,教师可以观察学生如何运用物理和数学知识来解决实际问题,评估他们在知识应用、团队协作和创新思维等方面的表现,并根据观察结果给予针对性的指

导和建议。这种过程性评价不仅有助于学生及时纠正错误、提升学习效果，还能增强学生的学习动力和自信心<sup>[3]</sup>。

#### 3.4.3 实施同伴评价和自我评价

鼓励学生之间的相互评价和自我评价，培养学生的批判性思维和自我反思能力。在同伴评价中，学生们可以相互观摩跨学科融合的学习成果，通过讨论和交流，提出建设性的意见和建议，从而共同进步。自我评价则要求学生对自己的学习过程和成果进行反思和总结，明确自己的优点和不足，制定改进计划，进一步提升自己的学习效率和跨学科融合能力。通过实施同伴评价和自我评价，学生们能够在相互学习和自我反思中不断成长，为未来的学习和生活打下坚实的基础。

### 4 案例分析

#### 4.1 物理与数学的“力与运动”融合教学

在物理课堂上，教师围绕“力与运动”这一主题，设计了跨学科融合的教学活动。通过引导学生分析物体在不同力作用下的运动状态，结合数学中的函数图像、微积分等知识，让学生深入理解力和运动的关系。这种教学方式不仅加深了学生对物理概念的理解，还提高了他们的数学应用能力<sup>[4]</sup>。在具体实施过程中，教师首先向学生介绍了物理学中关于力的基本概念，如重力、弹力、摩擦力等，并解释了这些力如何影响物体的运动状态。随后，教师引导学生将这些物理概念与数学中的函数图像相结合，通过绘制物体在不同力作用下的速度-时间图像、位移-时间图像等，直观展示了物体的运动规律。

#### 4.2 物理与数学的“能量守恒”融合教学

在数学课堂上，教师结合物理中的能量守恒定律，设计了“能量守恒与转化”的跨学科融合项目。学生需要运用数学知识计算不同形式能量的转化效率，同时分析能量守恒在物理现象中的应用。这种教学方式不仅培养了学生的跨学科综合能力，还激发了他们对科学探究的兴趣。在具体实施过程中，教师首先向学生介绍了物理学中关于能量守恒的基本概念，如动能、势能以及它们之间的转化关系<sup>[5]</sup>。随后，教师引导学生将这些物理概念与数学中的函数、方程等相结合，通过计算和分析，探究不同形式能量之间的转化效率和守恒规律。例如，教师可以设计一个关于物体在不同高度自由落体的实验，让学生测量物体下落的高度、速度以及落地时的动能和势能，并运用数学方法计算这些能量的转化效率。通过这样的实践活动，学生能够更加直观地理解能量守恒定律，并提高他们的数学计算和问题解决能力。

### 5 结语

核心素养视角下高中物理与数学跨学科融合教学策略的研究与实践，对于培养学生的综合素质、提高教育教学质量具有重要意义。在教育改革不断深入的今天，我们需要不断探索和实践跨学科融合的教学策略，以适应社会发展的需求和人才培养的要求。通过核心素养视角下高中物理与数学跨学科融合教学策略的研究与实践，我们不仅能够为学生全面发展提供有力支持，还能够推动教育教学的不断创新和发展。

#### 参考文献

- [1] 杨培军, 王伟民. 基于数理结合的跨学科思维审视高考物理试题[J]. 中学物理, 2021, 39(23): 47-50.
- [2] 袁莹莹. 基于跨学科理念的物理教学设计研究[D]. 重庆: 西南大学, 2022.
- [3] 李晓民. 多学科融合教育理念下高中物理教学的研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2022.
- [4] 翟继彬, 郑富. 中学数学物理融合的思考[J]. 科学咨询(教育科研), 2021, 732(03): 10-12.
- [5] 吴云敏. 开发跨学科数学课程, 提升学生核心素养[J]. 基础教育论坛, 2019, 306(16): 19-20.