

聚焦核心素养的高中物理教学策略

甘仕伟

东风高中, 湖北 十堰 442000

DOI:10.61369/EIR.2025080008

摘要 : 本篇文章深入探讨了如何在高中物理教学中有效地培养学生的物理核心素养。在基础教育课程改革向纵深推进的背景下, 核心素养培育已成为高中物理教学的核心目标。文章提出了四个具体的教学策略, 每个策略都与特定的物理知识点紧密结合, 强调通过详细的教学步骤来实现教育目标。这此策略不仅旨在提高学生物理观念和科学思维能力, 还注重实验探究和科学态度的培养。通过系统的教学设计和实施, 教师可以帮助学生更好地理解物理观念, 提高解决实际问题的能力, 最终促进学生全面发展。

关键词 : 物理核心素养; 高中物理教学; 教学策略; 力学教学

High School Physics Teaching Strategy Focusing on Core Competence

Gan Shiwei

Dongfeng High School, Shiyan, Hubei 442000

Abstract : This article explores effective strategies for developing students' core physics competencies in high school physics education. As China's basic education curriculum reform advances, cultivating core competencies has become a central objective in physics instruction. The study proposes four targeted teaching strategies, each closely aligned with specific physics concepts and implemented through detailed instructional steps. These strategies not only aim to enhance students' understanding of physics concepts and scientific thinking abilities but also emphasize the cultivation of experimental inquiry and scientific attitudes. Through systematic instructional design and implementation, teachers can help students better grasp physics principles, improve practical problem-solving skills, and ultimately achieve holistic development.

Keywords : core competencies in physics; high school physics teaching; instructional strategies; mechanics instruction

引言

物理学作为一门研究物质基本结构、相互作用和运动规律的自然科学, 是培养学生科学素养的重要载体, 也是推动人类文明进步的关键学科。高中物理教学

不仅要求学生掌握基本概念和理论知识, 更要注重培养学生的科学素养。使学生具备认识世界、改造世界的关键能力和必备品格。近年来, 教育部不断强调核心素养的重要性, 提出要在各学科教学中全面落实核心素养的培养。

物理核心素养包括物理观念、科学思维、实验探究、科学态度与责任四个相互关联、有机统一的维度。物理观念是学生对物理世界的基本认知框架, 涵盖对物质、运动、相互作用等核心概念的理解与运用;^[1]科学思维是学生运用逻辑推理、模型建构、数据分析等方法分析和解决物理问题的能力, 是物理学习的核心思维方式;实验探究是物理学的本质特征, 是学生主动获取知识、验证猜想、培养创新精神的重要途径;科学态度与责任则强调学生在科学学习中形成的严谨求实、勇于探索的品格, 以及对科学技术与社会关系的正确认知, 是学生终身发展的重要基础。这四个维度不仅是学生学习物理的基础, 也是他们未来在科学领域继续深造、适应社会发展的重要保障。

力学作为高中物理的核心模块, 是学生建立物理观念、发展科学思维、提升实验探究能力的重要载体。其中, “力”的相关知识(力的概念、分类、合成与分解、共点力平衡等)贯穿力学教学始终, 具有很强的逻辑性、实践性和应用性。基于此, 本文以“力”的教学为切入点, 对原有的四个教学策略进行细化和补充, 将核心素养培育融入教学各环节, 实现知识学习与素养发展的同步推进, 为高中物理教师提供具体的教学参考。

作者简介: 甘仕伟(1973.09—), 男, 汉族, 湖北咸宁人, 本科, 副高, 从事高中教师教育研究工作。

一、引导学生理解力的基本概念与分类

在物理教学中，力的基本概念是学生理解物理现象的基础。教师可以通过具体案例和实验引导学生理解什么是力，并分类介绍各种不同类型的力，如重力、弹力等。高中学生虽在初中阶段对力有初步认知，但认知多停留在表面，缺乏对力的本质、特性及分类的系统理解。因此，本阶段教学需遵循“从生活到物理、从具象到抽象、从定性到定量”的原则，通过生活化案例、具象化实验和逻辑化推理，帮助学生构建科学的力的概念体系。

（一）生活化案例导入，感知力的存在与本质

首先，教师可以通过生活中的实例，如推拉门、弹簧秤等，引导学生思考力的存在。通过提问和讨论，让学生初步认识到力是物体之间的相互作用。接下来，教师可以安排一个简单的实验^[2]，例如使用弹簧秤测量不同物体的重力。学生通过观察和记录实验数据，直观地感受到重力的作用。

在实验基础上，教师进一步引导学生思考重力的性质和特点，如方向总是竖直向下、大小与物体质量成正比等。在此过程中，教师可以结合相关公式 $F=mg$ 进行解释和计算，帮助学生掌握重力的定量分析方法。

接下来，教师可以介绍弹力的概念和特性。通过演示弹簧的压缩和拉伸，让学生观察弹力的变化情况，并通过实验记录弹簧在不同受力情况下的长度变化。结合胡克定律 $F=kx$ 进行计算和分析，帮助学生理解弹力的线性关系和计算方法。

（二）具象化实验探究，掌握力的三要素与定量描述

力的大小、方向、作用点是力的三要素，直接影响力的作用效果。为帮助学生直观理解三要素，教师需设计针对性实验，引导学生通过自主操作、观察分析得出结论。

在力的大小教学中，教师引入弹簧测力计作为实验工具，先向学生介绍弹簧测力计的工作原理（胡克定律的初步应用）、结构及使用方法（调零、量程选择、读数规范）。随后，让学生分组实验：用弹簧测力计测量课本、文具盒、水杯等常见物体的重力，记录物体质量与对应的弹簧测力计示数。^[3]通过数据整理，学生发现物体的重力与质量之间存在正比例关系，进而结合公式 $G=mg$ （ g 取 9.8N/kg ），理解重力的定量计算方法，实现从定性感知到定量分析的过渡。

在力的方向教学中，教师以重力、弹力为例展开探究。对于重力方向，让学生将不同形状的物体（如小球、木块）用细线悬挂，观察静止时细线的方向，发现无论物体形状如何、悬挂点如何变化，细线始终竖直，从而得出“重力的方向总是竖直向下”的结论。对于弹力方向，教师演示弹簧的压缩与拉伸实验：将弹簧固定在铁架台上，用不同方向的力压缩或拉伸弹簧，观察弹簧的形变方向与恢复趋势，引导学生总结“物体受到的弹力方向与施力物体的形变相反”这一规律。

在力的作用点教学中，教师设计推门实验：让学生用大小相同的力分别推门把手处、门的中间位置和门轴处，感受推门的难易程度。学生明显发现，推把手处最省力，推门轴处最难推动，从而理解“力的作用点会影响力的作用效果”。在此基础上，教师引入力

的示意图这一物理模型，教学生如何用带箭头的线段准确描述力的三要素（线段长度表示力的大小、箭头方向表示力的方向、线段起点或终点表示力的作用点），培养学生的模型建构能力。

（三）系统分类梳理，构建力的知识体系

在学生掌握力的基本概念与特性后，教师需引导学生对常见的力进行分类，帮助学生构建系统化的知识框架，进一步深化物理观念。高中阶段重点学习的力包括重力、弹力、摩擦力，教师可通过表格对比、实验探究等方式，帮助学生明确各类力的产生条件、大小、方向及特点。

对于重力，教师需强调其产生原因（地球对物体的吸引）、施力物体（地球）、大小（ $G=mg$ ）、方向（竖直向下）及作用点（重心）。同时，补充重心的概念：重心是物体各部分所受重力的等效作用点，形状规则、质量分布均匀的物体的重心在其几何中心（如正方体的重心在对角线交点，球体的重心在球心）。^[4]为帮助学生理解重心的位置与物体形状、质量分布的关系，教师可设计实验：让学生用手指支撑直尺、钢笔等物体，找到其平衡位置（即重心位置）；改变物体的形状（如将直尺弯折），观察重心位置的变化。

对于弹力，教师通过实验探究其产生条件：一是两物体必须相互接触；二是接触的物体之间发生弹性形变（物体形变后能恢复原状的形变）。结合胡克定律 $F=kx$ （其中 F 为弹力， k 为劲度系数， x 为形变量），说明在弹性限度内，弹力的大小与形变量成正比。^[1]为让学生理解劲度系数的物理意义，教师提供不同规格的弹簧（粗细、匝数不同），让学生分组测量其劲度系数。学生通过实验发现，弹簧的劲度系数与弹簧的材料、粗细、匝数等因素有关，与弹力和形变量无关，从而深化对胡克定律的理解。

对于摩擦力，教师将其分为静摩擦力与滑动摩擦力，通过对比实验探究两者的产生条件、大小及方向。实验一：用弹簧测力计水平拉静止在水平桌面上的木块，逐渐增大拉力，观察弹簧测力计示数的变化。学生发现，在木块未被拉动前，弹簧测力计的示数随拉力增大而增大，这说明静摩擦力的大小随外力的增大而增大，其最大值为最大静摩擦力。实验二：当拉力增大到一定程度，木块开始滑动后，保持木块匀速运动，观察弹簧测力计的示数。学生发现，木块滑动后，弹簧测力计的示数保持不变，这说明滑动摩擦力的大小是恒定的。结合实验，教师讲解滑动摩擦力的计算公式 $f=\mu N$ （其中 f 为滑动摩擦力， μ 为动摩擦因数， N 为正压力），并强调动摩擦因数与接触面的材料、粗糙程度有关，与物体的运动速度、接触面积大小无关。在方向教学中，教师通过演示实验引导学生总结：摩擦力的方向总是与物体相对运动（滑动摩擦力）或相对运动趋势（静摩擦力）的方向相反。

通过分类梳理与实验探究，学生不仅掌握了各类力的具体知识，还形成了“分类比较—归纳总结—实验验证”的科学思维方法，为后续学习力的合成与分解奠定了坚实基础。

二、探讨力的分解与合成

在学生初步掌握力的基本概念后，教师可以进一步引导他们学习力的分解与合成。这一部分的教学旨在帮助学生理解如何将

一个力分解成多个分力，以及如何将多个分力合成为一个合力。具体步骤如下：

首先，教师可以通过图示和实际操作，直观地展示力的分解过程。以斜面上的物体为例，教师可以用直尺和力的分解图，示范如何将物体受到的重力分解为垂直于斜面和平行于斜面的两个分力。学生通过观察和动手操作，理解力的分解原理。

接下来，教师可以安排一个实验，让学生在不同角度的斜面上测量物体的受力情况。学生通过实验数据，验证力的分解理论的正确性，并进行相关计算。通过这种方式，学生不仅掌握了力的分解方法，还提高了他们的实验操作能力和数据分析能力。

在力的合成部分，教师可以通过向学生展示如何将多个力合成为一个合力。^[5]例如，通过演示不同方向的力作用在同一个物体上，观察物棒的运动情况，并结合矢量加法原理进行计算和分析。学生通过具体操作和计算，理解力的合成原理。

三、应用力的分解与合成解决共点力作用下物体的平衡问题力的合成原理

在学生掌握力的分解与合成原理后，教师可以引导学生将这些知识应用到解决共点力作用下物体的平衡问题上。具体步骤如下：

首先，教师可以通过实例引入共点力平衡的概念。以一个静止在斜面上的物体为例，教师可以通过演示和图示，解释物体在受多个力作用下如何保持平衡。^[6]学生通过观察，初步理解平衡条件的概念，即物体在受力作用下保持静止或匀速直线运动的状态。

接下来，教师可以详细讲解共点力平衡的条件：合力为零。通过数学表达式，教师解释每个方向上的力的分量和必须为零。然后，教师可以通过具体例题，示范如何应用这一条件进行力的分析和计算。以悬挂在绳子上的物体为例，教师演示如何将重力和绳子的拉力分解，并通过平衡条件进行计算。

为了加深理解，教师可以安排学生进行实验。让学生使用不同长度和角度的绳子，悬挂不同质量的物体，观察和记录物体的平衡情况。通过实验，学生可以直观地理解共点力平衡的实际应用，并通过实验数据进行计算验证。^[7]在此过程中，教师可以指导学生使

用受力分析图和矢量加法，帮助他们准确描述和计算力的分量。

四、综合应用实验探究提升科学素养

在前三个教学步骤的基础上，教师可以引导学生进行综合实验探究，进一步提升他们的物理核心素养。具体步骤如下：

首先，教师可以设计一个综合实验项目，要求学生在实验中应用前面所学的力的基本概念、力的分解与合成，以及共点力平衡的知识。例如，设计一个实验项目，要求学生测量和计算不同角度斜面上物体的平衡条件，或者通过实验验证共点力平衡的条件。

在实验设计阶段，教师可以引导学生进行实验方案的设计和讨论。^[8]学生通过小组合作，提出实验假设，设计实验步骤，选择合适的实验器材，并制定详细的实验计划。通过这一过程，学生不仅学习了科学实验的基本方法，还培养了他们的团队合作和沟通能力。

在实验实施阶段，学生根据设计好的实验方案，进行具体的实验操作。教师可以在实验过程中提供指导和帮助，确保实验顺利进行。^[9]学生通过实际操作，观察和记录实验数据，体会科学探究的乐趣。在此过程中，教师可以引导学生进行数据分析和处理，通过图表和数学计算，验证实验假设，得出实验结论。

最后，教师可以组织学生进行实验结果的交流和讨论。学生通过展示和讲解实验过程和结果，分享他们的发现和体会，并接受同学和教师的反馈。通过这种形式的交流，学生不仅巩固了所学知识，还提高了他们的表达和交流能力。

五、总结

通过以上四个教学步骤，学生不仅系统掌握了力的基本概念、力的分解与合成、共点力作用下物体的平衡等物理知识，还在这一过程中培养了他们的物理核心素养。这些教学策略不仅有助于提高学生的科学思维和实验探究能力，还能够激发他们的学习兴趣，促进他们全面发展。^[10]在未来的教学中，教师可以继续探索和实践更多有效的教学策略，帮助学生更好地掌握物理知识，提升科学素养。

参考文献

- [1] 刘青山. 高中物理教学策略研究 [D]. 北京: 北京师范大学, 2020.
- [2] 张伟. 物理核心素养的培养路径 [J]. 中学物理教学, 2019, 45(3): 25-30.
- [3] 李华. 力学教学中的实验探究法 [J]. 物理教育, 2018, 34(4): 45-50.
- [4] 陈刚. 物理教学中的核心素养培养 [D]. 上海: 华东师范大学, 2021.
- [5] 王明. 高中物理实验教学设计的 [J]. 教育研究, 2020, 36(2): 55-60.
- [6] 乔红艳. 高中物理教学中学生逻辑思维能力的培养策略 [J]. 智力, 2023(01).
- [7] 张东风. “探索—发现”教学模式实践探讨 [J]. 中学物理, 2014(19).
- [8] 颜国英, 冯官凤. “教—学—评”一体化的内涵、实施路径与案例设计——以高中物理“机械能守恒定律”教学为例 [J]. 广西教育, 2023, (23): 85-90.
- [9] 杨奎三. 基于物理学科核心素养提升的教学探索——“静电现象的应用”教学设计 [J]. 中学物理教学参考, 2019, 48(20): 70-72.
- [10] 李杰. 基于深度学习的高中物理单元教学设计与实践研究 [D]. 广西师范大学, 2023.