

# 核心素养背景下物理学史融入高中物理教学实践研究

钱莉莉<sup>1</sup>, 李学<sup>1</sup>, 王聪聪<sup>1</sup>, 梁雅丽<sup>2</sup>

1.北京市第九中学, 北京 100041

2.北京市石景山区外语实验小学, 北京 100144

**摘 要 :** 《普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)》提出要以培育学生核心素养为目标,把物理观念、科学探究、科学思维、科学态度与责任四大核心素养融入教学中,提高学生物理学习能力,实现物理课堂教与学的双赢。本文立足于新课标,阐述了物理学史对培育学生核心素养的重要性,明确了物理学史融入高中物理教学的原则,提出要利用微课导入物理学史、利用典型物理模型开展教学、利用史料设置探究情境和利用物理学史故事增强学生社会责任感,以期促进学生物理核心素养发展、提高高中物理教学质量。

**关 键 词 :** 新课标; 高中物理; 核心素养; 物理学史; 融入路径

## Research on Integrating the History of Physics into High School Physics Teaching Practice under the Background of Core Competencies Education

Qian Lili<sup>1</sup>, Li Xue<sup>1</sup>, Wang Congcong<sup>1</sup>, Liang Yali<sup>2</sup>

1. Beijing No. 9 Middle School, Beijing 100041

2. Shijingshan Foreign Language Experimental Primary School, Beijing 100144

**Abstract :** The "General High School Physics Curriculum Standards (2017 Edition, Revised in 2020)" proposes that the goal should be to cultivate students' core competencies, integrating the four core competencies of physical concepts, scientific inquiry, scientific thinking, and scientific attitude and responsibility into teaching to enhance students' physics learning abilities and achieve a win-win situation in teaching and learning in physics classrooms. This paper is based on the new curriculum standards and elaborates on the importance of physics history in cultivating students' core competencies, clarifies the principles of integrating physics history into high school physics teaching, and proposes to use micro-lessons to introduce physics history, use typical physics models for teaching, set up inquiry scenarios with historical materials, and enhance students' sense of social responsibility through physics history stories, with the aim of promoting the development of students' core competencies in physics and improving the quality of physics teaching in high schools.

**Keywords :** new curriculum standard; high school physics; core literacy; history of physics; integration path

## 引言

随着新课标的颁布、新高考改革的进一步深化,核心素养逐步成为高考热点、高中物理课堂教学重点,不仅转变了物理教学方法,还转变了学生物理学习方式,有效提高了他们物理学习能力和物理教学质量。核心素养背景下,高中物理教师要积极融入物理学史知识,带领学生探究物理模型、物理史料、物理学家故事,让他们了解物理世界的奥秘,激发他们物理学习兴趣,引领他们深度学习,从而提高学生物理核心素养,引导他们利用物理知识解决实际问题,从而提高物理教学质量。

### 一、物理学史对培育高中生物理核心素养的重要性

#### (一) 有利于帮助学生完善物理观念

物理学史融入高中物理教学,通过生动有趣的物理学史料、物理学家故事提高教学趣味性,可以帮助学生理解抽象的物理概

念、公式和实验原理,让他们在情境中理解物理知识,有利于完善学生物理观念,夯实他们物理学习基础<sup>[1]</sup>。例如教师在讲解牛顿第一定律中“惯性”概念时,可以讲解伽利略理想斜面实验等故事,让学生意识到惯性在生活中无处不在,加深他们对“惯性”概念的理解,帮助他们理解力和运动之间的关系,完善学生

运动观，帮助他们掌握物理观念。

### （二）有利于促进学生科学思维发展

物理知识的发现离不开科学家对自然现象的观察、分析、思考，通过实验验证相关猜想，从而提炼、验证物理规律，这一过程彰显了缜密的科学思维。由此可见，科学思维对高中物理教学的重要性<sup>[2]</sup>。物理学史融入高中物理教学后，可以通过物理学史中的典型事例、物理模型开展教学，结合具体史料和案例来讲解科学家分析和解决问题的方式，开展思维训练，进一步发散学生思维，有利于提高学生科学思维能力，鼓励他们积极利用物理知识解决实际问题，从而提高他们物理学习能力。

### （三）有利于提高学生科学探究能力

高中物理教师要积极融入物理学史，利用微课导入物理学史科研故事，创设科学探究情境，结合视频讲解科学家探究真理的过程、涉及的物理学知识点，引导学生在情境中分析问题、论证问题、构建物理模型、解决问题，有利于提高他们科学探究能力<sup>[3]</sup>。同时，物理学史有利于激发学生自主学习积极性，引导他们分析教材物理学史资料、借助互联网搜集物理学家成果，让他们还原、模仿科学家实验步骤，让他们了解科学探究的基本步骤，让他们在探究过程中掌握物理知识，从而提高他们科学探究能力<sup>[4]</sup>。

### （四）有利于培养学生科学态度和责任

纵观物理学发展史，许多重大发现和长足进步都是从科学家敢于提出新观点，彰显了科学家敢于质疑、打破权威、实事求是的科学态度，为人类进步作出了突出贡献。这一背景下，物理学史融入高中物理教学是必然趋势，有利于弘扬科学家敢于质疑、开拓创新、实事求是、严谨认真的科学精神，为学生树立良好榜样，让他们潜移默化中接受科学精神熏陶，从而培养他们良好的科学态度<sup>[5]</sup>。同时，高中物理教师要积极融入我国科学家先进事迹，例如钱学森、邓稼先等科学家毅然放弃国外优厚待遇，回到祖国投身航天事业的爱国热情，让学生正视我国近代科学发展历史，让他们真正懂得落后就要挨打，激发他们爱国热情，激励他们树立报效祖国的远大志向，增强他们社会责任感<sup>[6]</sup>。

## 二、物理学史融入高中物理课堂教学的原则

### （一）真实性原则

真实性原则指的是高中物理教师要根据教学内容筛选物理学史料，确保所用的物理学史料、物理学家故事是真实的、经得起考证的，不能为了教学效果、一味地创新而编造历史。教师要对教材内容进行全面分析，一方面要提炼教材中蕴含的物理学史料，利用微课创设趣味情境，让学生在情境中理解物理学史料、物理学史和知识点之间的关系<sup>[7]</sup>。另一方面，教师可以利用互联网搜集相关物理学史料，注重史料的逻辑性，掌握好导入物理学史料的时机，激发学生学习兴趣，让他们自主分析和探究物理学史。

### （二）适度性原则

高中物理教师要融入物理学史过程中要坚持适度性原则，要

合理选用物理学史料，掌握好史料数量，避免物理学史“喧宾夺主”，发挥出物理学史“锦上添花”的教学作用，进一步提高物理课堂教学趣味性，引导学生进行深度学习<sup>[8]</sup>。此外，教师还要做好学情分析，根据学生物理水平来筛选物理学史料，不宜过难过繁，例如简短的科学家研发小故事、我国科学家取得的伟大成就，起到画龙点睛的作用，避免过度占用课堂时间，留给学生更多独立思考、合作探究的时间，从而加快培养他们物理核心素养。

### （三）趣味性原则

高中物理教师在融入物理学史料时要注重其趣味性，精挑细选更有戏剧性、更有教育意义的物理学史料，既可以对教材内容进行拓展，又可以满足学生个性化学习需求，让他们主动参与物理课堂教学互动，从而提高物理课堂教学质量。同时，教师还可以体现一些有趣的科学家故事，例如他们求学经历、物理实验探究过程，让抽象的物理知识更加生动有趣，激发学生物理学习兴趣，让他们主动探究物理概念和公式、练习物理实验操作，全面提高他们物理学习能力<sup>[9]</sup>。

## 三、核心素养背景下物理学史融入高中物理教学实践的路径

### （一）微课导入物理学史，培养学生物理观念

核心素养背景下，高中物理教师要积极利用物理学史开展教学，明确教学重难点，根据重难点搜集物理学史料，利用微课导入物理学史，创设趣味教学情境，让学生在情境中学习物理概念、公式等知识，夯实他们物理基础，培养他们良好物理观念。例如教师在讲解《自由落体》一课时，可以搜集自由落体相关物理学史，再利用微课导入物理学史料，引导学生根据史料探究自由落体概念、公式和实验过程，激发他们自主学习积极性<sup>[10]</sup>。首先，教师可以精心制作伽利略关于自由落体的相关物理学史料微课，利用直观的微课讲解伽利略对自由落体运动的相关研究，重点介绍自由落体实验和结论，起到抛砖引玉的作用，引导学生结合物理学史料对教材知识点进行分析。通过微课，学生可以了解伽利略落体实验，了解实验步骤，并在实验室内还原伽利略落体实验，让不同重量球体自由落下，发现它们同时着地的实验，从而掌握自由落体概念和规律<sup>[11]</sup>。其次，教师可以鼓励学生利用物理学史料进行分析，让他们把物理学史和教材知识点衔接起来，明确自由落体运动性质，利用自由落体相关知识解决实际问题。例如学生可以利用打点计时器探究自由落体运动规律，推理影响物体下落快慢的因素，明确自由落体运动式初速度为零的匀加速直线运动，真正掌握本节课知识点，形成良好的物理观念。

### （二）利用物理模型开展教学，培养学生科学思维

高中物理教师要科学利用物理模型，把数学、物理学科知识衔接起来，引导学生开展跨学科学习，从而发散他们思维，提高他们科学思维能力。例如教师在讲解万有引力定律相关知识时，可以利用牛顿提出的“万有引力”模型开展教学，为学生讲解这一模型建构过程，穿插开普勒第一定律、第二定律，动态化演示

地球、太阳之间的关系，帮助学生了解抽象的月球向心加速度，引导他们自主推理万有引力模型，从而提高他们科学思维能力和建模能力<sup>[12]</sup>。这一过程中，教师要引导学生结合数学知识进行计算，引导他们把自由落体、万有引力和开普勒定律等知识融合起来，让他们亲自验证万有引力定律，提高他们科学推理和论证能力。此外，教师可以鼓励学生进行小组合作，让他们合理解决万有引力模型计算、验证难题，让他们利用跨学科知识解决物理问题，提高他们解决问题的能力，促进他们核心素养发展。总之，物理模型是物理学史的重要组成部分，可以帮助高中生理解复杂的物理公式，引导他们开展跨学科学习，从而提高他们科学思维能力。

### （三）利用史料创设探究情境，培养学生科学探究能力

核心素养背景下，高中物理教师可以利用物理学史创设探究情境，让学生在情境中思考、探究解决问题的方法，进一步提高他们科学探究能力。例如教师在讲解欧姆定律相关知识时，可以导入欧姆探究闭合电路定律实验的相关物理学史，让学生在特定历史情境下进行物理实验探究，让他们了解在特殊年代下科学家排除万难、坚持不懈探究物理知识的科学精神，从而激发他们参与物理实验练习的积极性<sup>[13]</sup>。第一，教师可以搜集闭合电路欧姆定律相关图片、实验资料，利用这些物理学史开展实验教学，模

拟那个年代物理科研情境，引导学生在欧姆所处时代背景下进行实验探究。欧姆所生活的时代电学研究刚刚起步，想要获得稳定电源、测量电流强度都非常困难，但是他并没有放弃，依然不断进行实验，最终成功发现了闭合电路中电压与电流之间的关系，为电学研究奠定了良好基础<sup>[14]</sup>。第二，教师可以鼓励学生自主探究闭合电路欧姆定律，让他们利用滑动变阻器、电源、导向、电流表等现代实验仪器进行探究，让他们体验发现问题—大胆猜想—科学论证—解决问题的过程，从而提高他们科学探究能力，促进他们物理核心素养发展。

## 四、结语

总之，高中物理教师要以培育学生核心素养为目标<sup>[15]</sup>，巧妙利用物理学史，利用微课导入物理学史，培养学生物理观念，加深他们对物理概念和公式的理解；利用物理模型开展教学，培养学生科学思维，激发他们物理学习兴趣。同时，教师还要利用史料创设探究情境，培养学生科学探究能力，提高他们利用物理知识解决问题的能力；讲述物理学家故事，培养学生科学态度与责任，提高高中物理教学和德育教育质量。

## 参考文献

- [1] 张晓庆, 徐晓梅, 李瑞庭. 基于教科书物理学史素材促进物理观念形成的教学策略 [J]. 科技风, 2023, (24): 50-53.
- [2] 张飞鹏, 黄永华. 谈物理教学中物理学史教育对学生物理学科核心素养的培养 [J]. 科技风, 2023, (18): 34-36.
- [3] 黄子珊, 温佳彬, 许桂清. 融入物理学史的“四序结合”高中物理教学探索——以“电容器的电容”为例 [J]. 物理教师, 2023, 44(05): 24-27.
- [4] 赵俊杰. 基于核心素养的物理学史融入高中物理教学策略研究 [D]. 宁夏师范学院, 2023.
- [5] 何香林. 核心素养背景下物理学史融入高中物理教学模式研究 [D]. 延安大学, 2022.
- [6] 孟迪. 核心素养背景下物理学史融入高中物理教学实践研究 [D]. 长春师范大学, 2022.
- [7] 张辉. 核心素养视域下物理学史融入高中物理教学的实践与应用研究 [D]. 云南师范大学, 2022.
- [8] 张健, 王华, 李春密. 基于教科书物理学史素材发展学生核心素养的教学策略研究 [J]. 物理教师, 2021, 42(11): 7-12.
- [9] 汪良俊. 核心素养理念下物理学史融入高中物理教学的策略研究 [D]. 延安大学, 2021.
- [10] 舒芳萍. 基于核心素养下高中物理教学中渗透物理学史的实践研究 [D]. 江西师范大学, 2021.
- [11] 冯爽. 普通高中物理课程标准中物理学史内容分析及教学策略构建 [J]. 物理教师, 2021, 42(04): 21-25.
- [12] 刘健智, 胡雪妍. “明示提问”: 物理学史教学提升学生科学思维——以“伽利略对自由落体运动的研究”为例 [J]. 基础教育课程, 2020, (22): 65-73.
- [13] 李秋娇. 基于核心素养的物理学史融入高中物理课堂教学策略研究 [D]. 贵州师范大学, 2020.
- [14] 李秋娇, 宋晓书. 如何发挥物理学史在学生物理学科核心素养培养中的作用——以高中物理“电子的发现”教学为例 [J]. 科教文汇 (上旬刊), 2020, (10): 131-133.
- [15] 贾晓勇. 基于学科核心素养的高中物理学史教学策略 [J]. 科技风, 2020, (05): 57.