

Practical Exploration of Integrated Teaching of Junior High School Mathematics and Physics from an Interdisciplinary Perspective

Xihong Yu

Baota Junior High School, Xian'an District, Xianning, Hubei, 437000, China

Abstract

This article explores the practical exploration of the integrated teaching of junior high school mathematics and physics from an interdisciplinary perspective. Firstly, the design principles of integrated teaching were proposed, including basing on the disciplinary foundation, emphasizing the connection of knowledge and paying attention to the differences among students. Secondly, the practical paths of integrated teaching are expounded, including achieving the integration of mathematics and physics through concept infiltration to lay a solid foundation for students. By leveraging model construction and numerical calculation and deduction, it helps students gain a deeper understanding. And through application expansion, promote the collaborative innovation of mathematics and physics. This practical exploration aims to cultivate students' interdisciplinary thinking and innovation ability, laying a solid foundation for their future learning and development.

Keywords

Interdisciplinary teaching Junior high school mathematics Junior high school Physics Integrated teaching

跨学科视角下初中数学与物理整合教学的实践探索

余细宏

咸安区宝塔初级中学, 中国·湖北 咸宁 437000

摘要

文章探讨了跨学科视角下初中数学与物理整合教学的实践探索。首先, 提出了整合教学的设计原则, 包括立足学科基础、强调知识关联以及注重学生差异。其次, 阐述了整合教学的实践路径, 包括通过概念渗透实现数理相融, 为学生打下坚实基础; 利用模型构建与数算推演, 助力学生深入理解; 以及通过应用拓展, 促进数学与物理的协同创新。这一实践探索旨在培养学生的跨学科思维与创新能力, 为未来的学习与发展奠定坚实基础。

关键词

跨学科教学; 初中数学; 初中物理; 整合教学

1 引言

随着教育改革的不断深入, 学科教学越来越注重培养学生的综合能力和创新思维。数学与物理作为自然科学的基础学科, 在培养学生逻辑思维、抽象思维和创新能力方面具有重要作用。然而, 传统的教学方式往往将数学与物理分割开来, 使得学生在学习过程中难以形成跨学科的思维方式。因此, 探索初中数学与物理的整合教学具有重要的现实意义。

2 初中数学与物理整合教学的设计原则

2.1 立足学科基础

跨学科教学设计是现代教育领域中一种创新且富有成

效的教学模式, 它强调不同学科之间的融合与渗透, 旨在培养学生的综合素养和跨学科思维能力。然而, 在这一过程中, 我们必须首先确保数学和物理这两门核心学科知识的准确传达与深刻理解。数学作为一门基础学科, 其严谨的逻辑体系、精确的计算方法和广泛的应用领域, 为学生提供了理性思维和问题解决的重要工具。而物理学则通过揭示自然界的规律, 培养学生的观察能力、实验能力和科学探究精神。这两门学科在知识体系、思维方式和研究方法上既相互独立又紧密相连, 共同构成了学生科学素养的重要组成部分^[1]。在跨学科教学设计中, 只有当学生对数学和物理的基本概念、原理和公式有了充分掌握, 才能在整合教学中找到两学科之间的联系点, 形成知识的有机融合与综合运用。例如, 在探讨物理现象时, 学生需要运用数学知识进行建模和计算; 在解决数学问题时, 学生也可以借助物理学的直观性和实验性

【作者简介】余细宏(1969-), 男, 中国湖北咸宁人, 中小学高级教师, 从事中学数学教学研究。

来寻找解题思路。

2.2 强调知识关联

在设计整合教学的实践过程中,知识整体性、进阶性与关联性应当被置于核心地位。教师不能仅仅满足于对孤立知识点的传授,而应致力于构建一个系统化、层次化的知识网络,将各个知识点有机地融入其中。这样的设计理念,不仅有助于学生更好地理解知识点的内在逻辑,更能有效促进他们综合思维能力的发展。以物理学科中的运动学为例,这一领域涉及位移、速度、加速度等核心概念,以及它们随时间的变化规律^[2]。如果单纯地讲解这些概念,学生可能会感到抽象和难以理解。然而,当教师将其与数学学科中的函数、图像等知识相结合时,情况就大不相同了。通过函数的解析式,学生可以清晰地看到位移、速度和加速度与时间之间的定量关系;而通过绘制图像,他们又能直观地感受到这些物理量随时间变化的趋势和特征。这种跨学科的教学设计,不仅使学生能够从多个角度、多个层面去理解和掌握知识,更重要的是,它培养了学生的综合思维能力和问题解决能力。学生学会了如何运用不同学科的知识和方法去分析和解决实际问题,这种能力对于他们未来的学习和工作都是至关重要的。

2.3 注重学生差异

教师在开展跨学科教学设计的过程中,需要时刻以学生为中心,将学生的学习基础与兴趣差异作为重要的考量因素。每个学生都是独一无二的个体,他们拥有不同的知识储备、学习能力和兴趣爱好。因此,教师在设计教学活动时,应避免采用“一刀切”的方式,而是要为学生提供多样化的学习路径和开放性的作业形式。开放性的作业设计,不仅能够满足不同学习水平学生的需求,还能为学生提供广阔的探索空间,激发他们的学习热情和创造力。例如,对于那些对音乐有着浓厚兴趣的学生,教师可以设计一项富有挑战性的作业,让他们深入探究声音在不同乐器中的传播特点。这一任务不仅涉及物理学科中的声学知识,如声音的产生、传播和接收等,还需要学生运用数学学科中的函数等知识,对声音的频率、振幅等参数进行分析和建模。通过这样的跨学科作业,学生不仅能够加深对物理和数学知识的理解和掌握,还能在实践中锻炼自己的观察力、分析力和解决问题的能力。同时,这种作业形式也符合学生的兴趣点,能够让他们在享受音乐之美的同时,感受到科学知识的魅力和价值。

3 初中数学与物理整合教学的实践路径

3.1 概念渗透,数理相融筑根基

在数学与物理整合教学的实践探索中,概念渗透无疑占据着首要且关键的地位。数学与物理作为自然科学领域中两门基础且重要的学科,其概念体系并非孤立存在,而是相互交织、彼此渗透的。深入挖掘并有效整合这两门学科的概念,能够为学生构建起坚实且连贯的知识大厦,为他们的后

续学习奠定稳固的根基。

数学作为一门研究数量、结构、变化以及空间模型等概念的学科,其丰富而严谨的概念体系为物理学科提供了强大的思维工具和理论支撑。函数作为数学中的核心概念之一,是描述变量之间依赖关系的重要数学模型。在物理学的运动学领域,匀速直线运动速度公式 $v=s/t$ 便是函数关系在物理情境中的生动体现。其中,速度 v 是位移 s 与时间 t 的函数,当时间 t 变化时,位移 s 随之变化,进而导致速度 v 的改变。通过引入函数的视角来理解这一物理公式,学生能够更加清晰地认识到速度、位移和时间之间的内在联系,把握物理量随时间变化的规律,提升对物理现象的抽象概括能力。几何图形同样是数学概念的重要组成部分,在物理学科中也有着广泛的应用。三角函数作为几何与代数相结合的产物,在物理力学分析斜面受力以及光学分析光的折射等问题时发挥着不可替代的作用。在斜面受力分析中,学生需要运用三角函数来计算物体所受重力沿斜面方向和垂直斜面方向的分力,从而准确分析物体的运动状态和受力情况。在光的折射现象中,三角函数则用于描述入射角、折射角以及两种介质的折射率之间的关系,帮助学生深入理解光的传播规律。通过将三角函数知识融入物理问题的解决过程中,学生不仅能够加深对三角函数概念的理解和运用,还能体会到数学在解决实际问题中的强大威力^[3]。教师在教学过程中,应充分发挥引导作用,积极搭建数学与物理概念之间的桥梁。在讲解物理概念时,要有意识地融入数学思维,引导学生从数学的角度去分析和理解物理现象。例如,在讲解物理中的加速度概念时,可以结合数学中的导数概念,让学生明白加速度是速度对时间的导数,从而更深入地理解加速度的物理意义。同时,在数学概念教学中,也应适时引入物理实例,使抽象的数学概念变得更加生动形象、易于理解。比如,在讲解二次函数时,可以以物理中的抛体运动为例,让学生根据抛体运动的初速度和加速度,建立二次函数模型来描述物体的运动轨迹,这样既能让学生掌握二次函数的性质和应用,又能让他们体会到数学与物理的紧密联系。

3.2 模型构建,数算推演助理解

在物理学科的教学与研究中,构建物理模型是解决复杂物理问题、揭示物理规律的核心策略之一。物理模型是对实际物理现象或系统的抽象与简化,其通过忽略次要因素,突出主要矛盾,将复杂的物理世界转化为可研究、可分析的理想化模型,从而为深入理解物理本质提供了清晰的框架。而数学计算作为科学研究的通用语言和有力工具,在物理模型的分析过程中发挥着不可或缺的作用。借助数学计算,教师能够对物理模型进行精确的定量描述和预测,挖掘物理现象背后的深层次规律,实现从定性分析到定量研究的跨越。

以电路问题为例,实际电路往往包含众多复杂的元件和连接方式,直接对其进行分析和计算难度极大。为了简化问题,教师可以引导学生将实际电路简化为等效电路模型,

其中串联电路和并联电路是最为常见的两种基本模型。在串联电路中,各元件依次首尾相连,电流处处相等;在并联电路中,各元件两端分别连接在相同的两点之间,各支路电压相等。这些等效电路模型将实际电路中的复杂连接关系进行了高度概括和简化,使学生能够更加专注于电路中电流、电压、电阻等关键物理量之间的关系。在构建好等效电路模型后,教师需要引导学生运用数学方法对模型进行深入分析。欧姆定律 $I=U/R$ 作为电路分析的基本定律,揭示了电流、电压和电阻之间的定量关系。结合数学中的方程思想,教师可以根据电路的连接方式和元件参数,指导学生列出电路中的电流、电压、电阻关系方程。例如,在一个包含多个电阻的复杂串联电路中,根据串联电路的特点和欧姆定律,教师可以引导学生列出总电压等于各电阻上电压之和的方程,同时结合各电阻的阻值,进一步得到关于总电流的方程^[4]。对于并联电路,同样可以根据并联电路的特点和欧姆定律列出相应的方程组。数学运算在求解这些方程过程中起着关键作用。通过运用代数运算、方程求解等数学方法,教师可以帮助学生精确地计算出电路中各物理量的数值。这些数值不仅代表了电路在特定条件下的工作状态,更重要的是,它们为学生理解电路的工作原理和特性提供了直接依据。例如,通过计算串联电路中的总电阻和总电流,学生可以直观地看到电阻的串联对电路电流的阻碍作用;通过计算并联电路中各支路的电流分配情况,学生可以深入理解并联电路的分流特性。这种模型构建与数算推演相结合的教学方式,对于学生的学习和成长具有深远意义。它引导学生从抽象的物理现象中提炼出数学模型,使学生学会运用数学语言对物理问题进行准确描述和表达。在构建模型的过程中,学生需要抓住物理现象的本质特征,忽略次要因素,这有助于培养他们的抽象思维能力和逻辑思维能力。而在进行数算推演时,学生需要运用所学的数学知识对物理模型进行定量分析和计算,这不仅加深了他们对数学知识的理解 and 应用能力,还使他们深刻体会到数学在解决实际问题中的强大威力。

3.3 应用拓展,数物协同促创新

学习的真谛,在于将知识转化为实践,进而催生创新。在数学与物理的整合教学进程中,教师肩负着引导学生跨越知识界限,将二者深度融合并应用于实际生活的重任。这一过程,不仅是知识的巩固与深化,更是创新思维与实践能力的培养^[5]。

在建筑设计的广阔天地里,数学与物理的协同作用展现得淋漓尽致。数学中的几何知识,如同建筑师的魔法棒,

能够勾勒出建筑结构的精妙轮廓。从简单的直线、曲线到复杂的三维空间结构,几何学为建筑设计提供了无限可能。然而,仅有精美的外观是远远不够的,建筑物的稳定性与承重能力,才是衡量其优劣的关键指标。这时,物理中的力学原理便如同一把精准的尺子,为建筑师提供了衡量与优化的依据。通过力学分析,可以精确计算出建筑物在不同条件下的受力情况,进而调整结构布局,增强其稳定性与承重能力。这种数学与物理的紧密结合,使得建筑设计既美观又实用,既富有创意又安全可靠。能源领域,作为现代社会的血脉,同样离不开数学与物理的协同支撑。在能源消耗日益增长的今天,如何有效利用能源、减少浪费,成为了亟待解决的问题。数学模型,作为数据分析的得力助手,能够从海量的能源消耗数据中提炼出有价值的信息,揭示能源消耗的规律与趋势。而物理中的能量转化原理,则如同一位智慧的导师,指引着人们探索节能减排的新途径。通过数学模型与物理原理的有机结合,可以精准预测能源消耗的变化趋势,为节能减排提供科学依据。同时,还可以利用物理原理开发出更加高效、环保的能源利用技术,推动能源领域的可持续发展。在应用拓展的过程中,学生不仅巩固了所学的数学与物理知识,更深刻体会到了数理知识的实用价值。

4 结语

跨学科视角下初中数学与物理的整合教学,是培养学生综合素养与创新能力的有效途径。通过立足学科基础、强调知识关联、注重学生差异的设计原则,以及概念渗透、模型构建、应用拓展的实践路径,不仅夯实了学生的数理基础,更促进了其跨学科思维的发展。这种整合教学让学生学会从多角度审视问题,激发了创新思维,为未来的学习与发展铺设了坚实的道路,值得进一步探索与实践。

参考文献

- [1] 肖孟德. 新课标指引下的初中数学教学改革路径探究[J]. 国家通用语言文字教学与研究, 2023, (09): 82-84.
- [2] 任梦玥. 运用信息技术促进初中物理模型建构——以“走进分子世界”教学为例[J]. 物理教学, 2023, 45 (05): 35-37+28.
- [3] 伍向东. 例谈运用数学方法解析初中物理习题[J]. 广西物理, 2022, 43 (02): 228-230.
- [4] 余俊文. 以物理分析切入的高初中物理衔接例析[J]. 教育科学论坛, 2020, (07): 21-24.
- [5] 刘万江. 试论如何在初中物理解题中运用数学知识[J]. 亚太教育, 2019, (06): 67