

数学思想在初中物理教学中的渗透与应用

付梅

(江西省抚州市临川一中实验学校, 江西 抚州 344000)

[摘要]随着我国教育体制的不断改革, 教育事业迎来了一个崭新的气象, 新一轮教育改革的实施更加符合学生实际发展需求, 已经从传统的灌输式教育模式转变为以培养学生核心素养为主要目标的素质教育。在此背景下, 各学科的教学方法不断创新, 极大地提升了教学质量。俗话说, 数物化不分家, 如果想学好物理知识, 具备良好的数学思维尤为必要。在具体的教学实践中, 有很多物理知识都是用数学思维方式呈现, 物理问题也可以通过数学方法解答, 所学初中物理教师应注重在教学实践中渗透数学思想, 帮助学生更深入地理解物理知识, 实现全面发展。基于此, 本文就数学思想在初中物理教学中的渗透与应用开展探究。

[关键词]初中物理; 数学思想; 渗透; 应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.945

初中物理是一门典型的科学课程, 物理学科本身存在着许多理论知识和逻辑问题, 学生缺乏正确的学习方法, 容易在学习过程中遇到诸多困难, 导致学生对学习物理失去信心。物理学本身是一门研究物体的物理性质和运动规律的学科, 具有高度的逻辑性和应用性, 单纯的书面表达知识往往较为抽象。针对学科特点, 初中物理教师应逐步培养学生的思维方式, 深入理解物理概念及相关公式, 增强学生运用所学物理知识的能力。在当前初中物理教学环境下, 教师应树立跨学科教学理念, 借助数学思想引导学生学习物理知识, 以及分析具体问题, 促使学生从不同角度内化理论知识, 切实提高学习质量。

一、数学思想在初中物理教学中渗透与应用的重要性

在以往的教育体系中, 物理和数学一直被作为两门独立的学科来教授, 使大部分学生认为学习数学课程应采用数学思维, 学习物理就应该采用物理思维, 两门学科需要明确划分界限, 这种观念存在较大的思维误区^[1]。虽然物理是一门逻辑性强、知识点抽象的学科, 但这并不意味着物理知识与其它学科毫无相干。通过数学思想在初中物理教学中的渗透于应用, 可以培养学生具有更广阔的思维空间, 使学习更具弹性, 有利于学生的未来发展。同时, 数学思想可以拓宽学生的物理问题分析和解决思路, 避免学生陷入硬性套用物理公式的误区, 进而实现所学知识的灵活运用。数学思维具有很强的逻辑性, 可以把复杂的物理公式化为简单的数学图像, 把复杂性问题降低, 使整个物理学习过程更简单, 更好地被学生接受和消化, 这种教学理念更加开放, 对学生自主探究能力的培养具有促进作用。此外, 数学思想在初中物理教学中渗透于应用, 能够促进学科知识的互相渗透。事实上, 在物理教学过程中, 采取数学思想和物理方法相结合的方式, 这将使教学过程更加有趣。数学思维在物理教学中的应用还可以帮助学生更好地掌握物理知识, 进而认识到学科之间相互渗透的重要性, 帮助学生拓宽学习思路, 使思维更加发散, 满足学生个性化发展需求^[2]。

二、数学思想在初中物理教学中的具体应用

(一) 分类讨论思想的应用

分类讨论是一种以“分类”、“讨论”为核心的数学思想, 在实践中贯彻“先分类, 后讨论”的思维方式, 主要是

根据一定的分类依据, 将知识分为具体的类别, 然后在不同的条件下采用适当方法进行知识探究, 最后开展总结性讨论^[3]。初中物理问题可能会让学生依据一些现象或者数据进行猜想, 通过探究证明假设。在实际应用过程中, 分类讨论思想主要适用于条件不确定的问题, 需要讨论发生物理现象的可能性, 有助于提高探究的针对性。

例如, 在解决浮力相关问题时, 如果题干缺乏限定条件, 可以先用分类讨论思想把问题分成几个小问题, 然后进行有针对性地讨论。这样可以提高问题解决的针对性和有效性, 避免出现条件被反复考虑的情况, 进而提高学生解决问题的效率。

再如, 例题有A、B、C三个轻质小球, 其中A带负电荷, A和B相互排斥, B和C相互吸引, C和A相互吸引, 问C球带电荷情况。这个问题涉及到三个球中任意两个的关系, 但通过题干只知道A球带电荷情况, 所以C球可能会有很多种带电荷情况。为了保证讨论的全面性, 教师可以引导学生应用数学分类讨论思想分析问题。首先根据A球分析B球带电荷情况, 如果B球不带电, 则A球和B球表现出相互吸引; 如果B球带正电, 则A球和B球表现出相互吸引; 如果B带负电, 那么A和B是互斥的, 根据已知条件B球可以判断为带负电荷。其次, 根据B球分析C球带电荷情况, 如果C球带负电, 那么C球和B球是互斥的; 如果C球带正电, 则B和C相互吸引; 如果C球没有电荷, 则C和B相互吸引。根据给定的条件, 可以确定C球可以是不带电的, 也可以是带正电的。

(二) 数形结合思想的应用

虽然数字和图形是两种呈现方式, 但两者能够实现相互转化。数字和图形都能准确地描述物理抽象概念、定律、公式, 通过两种不同表达方式的相互转换、相互补充, 可以加深学生对物理知识的理解^[4]。

例如, 在讲解磁性的概念过程中, 用数学思想进行教学可以取得良好的效果, 使抽象的概念具体化、简单化。同时, 数字和图形的组合是解决物理问题的常用方法, 可以用图形直观地表示物理量的变化。例如, 在讲解物态变化知识点时, 可以用温度和时间的图像来显示液体的沸点, 使知识讲解更具直观性。此外, 通过数形结合思想, 学生可以清楚

地看到图像中横坐标和纵坐标所表示的物理量, 正确理解坐标代表的物理意义, 进而分析交点坐标、斜率、交点包围的区域, 以到达深入剖析物理知识的目的。

(三) 函数与方程思想的应用

函数与方程思想是指在物理问题解决中使用数学函数形式, 如使用反比例函数方法来解决物理问题, 然后通过函数方程的相关性质计算最终结果, 但计算的最终结果需要学生理解物理含义。同时, 物理量之间的相互关系可以巧妙地借助于数学模型表达, 帮助学生更好地解决物理实际问题。此外, 在初中物理教学过程中, 对于三角函数的运用并不陌生, 主要是反映在三角形的边、角关系方面, 可以根据勾股定理来计算物体的受力情况, 进而实现求力的大小^[5]。

例如, 一个水杯装满水质量为 1 kg , 装满密度 $0.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 的酒精质量为 0.6 kg , 计算装满密度 $1.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 的硫酸时总质量。对于问题的解答, 教师可以引导学生采用数学的函数与方程思想, 通过建立一组方程式求出装满硫酸杯子的总质量。

(四) 转化与化归思想的应用

在初中物理教学中, 通过数学转化与化归思想可以实现知识的相互转化, 以达到探索新知识的目的。转化与化归思想主要体现在极限思维、统计思维和数形结合思维等方面, 将这些思维方法灵活地运用到物理教学过程中, 可以更有效地建立知识体系, 帮助学生夯实基础。

例如, 在讲解新知识的过程中, 通过比较新旧知识的共性, 可以快速理解新知识的内涵, 有利于学生强化记忆物理知识点。同时, 在研究一些物体的性质和结构时, 可以巧妙融入转化与化归思想, 通过性质与结构的关联性, 以全面分析物体的物理性质。

三、数学思想在初中物理教学中的渗透途径

(一) 借助数学思想理解物理概念

概念理解在初中物理教学中占有较大的比例, 也是教学的重点和难点。所谓的“知其然, 知其所以然”, 学生只有理解理论概念, 才能进一步理解相关联的知识。概念内容较为抽象, 部分学生难以理解教材中的字面含义^[6]。针对这种情况, 教师可以灵活渗透数学思想, 有效地帮助正确理解理论性概念, 掌握其深层涵义。此外, 教师应重视数学学习方法的运用, 根据具体的知识内容简化探究过程, 将抽象的物理知识具体化, 达到事半功倍的教学效果。

(二) 借助数学思想理解数量关系

从身心发展规律来看, 初中学生的抽象思维能力不够完善, 但具有较好的形象思维, 通过数学思想可以将抽象的物理知识转化为可视化模型, 赋予复杂问题灵活简洁的表现形式。简单的图形、符号和图表, 对物理知识进行更具体和直观的表达, 有助于学生分析数量关系, 提高物理知识探究能力。数学思想的有效渗透, 教师应协调数学与物理学科之间的关系, 引导学生从不同角度分析物理知识, 帮助学生建立

知识体系, 以提高学生的综合能力。

(三) 借助数学思想培养物理核心素养

数学思想是理论与实践的有机结合, 是学习理科的基本方法。初中生的认知不断从直观形象向抽象感知发展, 教师应基于学生的发展特点, 制定有效的数学思想渗透策略, 引导学生从不同角度思考, 加深对物理知识的理解, 不断发展学生的空间观念^[7]。在此过程中, 教师应充分利用数形思维, 将抽象的物理概念转化几何知识体系, 通过立体空间培养学生的探究能力, 促进物理核心素养的发展。

(四) 借助数学思想解决物理实际问题

在初中物理实际的教学中, 抽象的知识点要求学生去方式思维进行想象, 然后用探究加以验证, 但许多学生在探究时感到困惑, 无法理解物理现象的本质。针对这种情况, 教师可以灵活运用数学思想拓展学生的想象空间, 帮助学生建立立体化模型^[8]。此外, 教师可以通过渗透数学思想引导学生解决实际问题, 达到一题多解的效果, 实现学生综合能力的提升。

例如, 在讲解物理力学时, 为了让学生对理论知识有一个全面的理解, 教师可以通过数学图像清楚地表达物体的受力情况, 降低学生的学习难度。在物理课堂上引入数学思想, 不仅可以使学生学到更多的物理知识, 而且可以调动学生探究的积极性, 从而灵活解决物理问题, 为未来发展奠定基础。

结束语

综上所述, 在初中物理教学中, 理论知识较为抽象, 如果学生单纯从物理学角度进行知识探究, 会导致思维面过于狭窄, 不利于学生综合能力的发展。因此, 教师应积极优化教学理念, 合理地渗透和应用数学思想, 帮助学生清楚地了解物理变量之间的关系, 借助数学图像直观理解物理理论知识, 实现学生的全面发展。

参考文献:

- [1] 陈晨, 郝四柱. 当议学科融合理念下初中物理教学中数学思想的渗透[J]. 中学物理(初中版), 2021, 39(10): 5-8.
- [2] 石如勇. 论数学方法在初中物理解题中的应用[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(13): 571.
- [3] 吴萍娥. 运用数学知识解决初中物理问题教学探索[J]. 中学课程辅导(教学研究), 2020, 14(23): 151.
- [4] 庄成军. 用数学思维巧解初中物理题[J]. 数理化解题研究, 2020(23): 73-74.
- [5] 徐璇璇. 数学思维在初中物理解题中的方法探析[J]. 数理化解题研究, 2021(26): 86-87.
- [6] 沈舒虹. 数学思维在初中物理电学解题中的应用研究[J]. 数理化解题研究, 2020(2): 76-77.
- [7] 施慧. 谈初中物理与数学的有效整合[J]. 中学生数理化(教与学), 2020(5): 67.
- [8] 陈金鸿. 试论数学思维和方法在初中物理教学中的应用[J]. 新智慧, 2019(34): 11.