

STEAM 教育在中学物理教学中的探究与实践

韩振华¹ 杨永雷², 通讯作者

(1. 新疆师范大学物理与电子工程学院, 新疆 乌鲁木齐 830054;

2. 乌鲁木齐市第一中学, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要: 新课程标准的颁布, 对中学物理教学提出了更高要求。物理教师要顺势而为, 积极求变, 更新物理课程教育理念, 创新物理课程教学模式。STEAM 作为一种全新的教育理念, 其在中学物理教学中的应用, 有助于提高学生学习的积极性、创新性与逻辑性, 提高课程教学质量。基于此, 文章在阐释 STEAM 教育在中学物理教学中融入作用的基础上, 对其具体融入策略展开积极探索, 以不断提升中学物理教学质量, 顺应新课程标准要求。

关键词: STEAM 教育; 中学物理; 跨学科融合

一、STEAM 教育在中学物理教学中的融入作用

(一) 聚焦跨学科融合, 丰富物理教学内容与形式

STEAM 教育的核心就是跨学科融合, 通过跨学科方法而实现教学情境和内容的融合, 因此以培养物理学科核心素养为目标的中学物理课堂教学设计应在着眼于学生为认知与探究主体的前提下, 巧妙设计多科性的教学内容和教学方式, 从而潜移默化地培养学生跨学科融合的思想和意识。物理是具有一定融合性的综合学科, 所涉及的知识不仅仅局限于物理本身的知识, 还延伸到了数学、化学、科技、军事医疗以及工程应用等领域。物理本身所涵盖的内容表明学习物理需要具备一定的跨学科知识与技能, 以及借助跨学科思维来分析物理问题。Kaufman-R 曾指出“教师在备课过程中最重要的是对学科知识的确定, 学科知识不应局限于某一学科领域”。融入 STEAM 教育理念的物理教学更能彰显物理学科的科学推理性、数学严密性、技术应用性和场景趣味性, 这就要求物理教师具备一定的跨学科知识与操作技能。物理教师如果熟悉一定的化学、计算机、数学、音乐等学科知识, 并掌握一些软件(如 Python、Flash、3D 打印)的使用, 那么在物理教学时往往能“寓教于乐”“润物无声”。如掌握了 Flash 软件的使用, 则可将物理实验过程制作成“动画模拟”, 从而代替一些不易观察或不易完成的实物实验, 而实现物理情境的仿真再现, 如此更有助于学生主动思维和能动理解。多样化的教学方式能够激发学生的学习兴趣, 让学生从不同的角度审视和处理问题, 从不同视角去诠释物理概念的形成及其规律的探究, 这样有助于学生创新性与发散性思维的培养。

跨学科的教学融合为中学物理教学提供了多维教学内容和呈现方式, 也随之推动了物理教师主动对多学科知识的学习、掌握和运用, 从而使物理教师的教学积淀既精准对焦又拓展综合, 对物理问题的解析能从多个维度加以阐释, 致使在物理课堂教学中得心应手、运用自如。同时, 跨学科知识的内在关联性也为中学物理的教学设计提供了宽广的舞台, 尤其是物理情景教学、案例分析与实验仿真, 教师充足的跨学科知识储备和 STEAM 教育理念的融合施教就能更加凸显物理教学的科学性、真实性、实践性和应用性, 从而激发学生的求知兴趣, 提升学生的学习动力, 实现物理学科核心素养的培养目标。

(二) 关注学情分析, 使物理教学凸显学生主体能动性

STEAM 教育理念融入物理教学中最为显著的特点是: 学生的

课堂参与度更高, 教学互动的活跃程度与积极性更加显著, 致使物理教学过程中的“教师主导性与学生主体性”更为融合。培养学生物理学科核心素养以及达成物理教学目标, 离不开师生教学互动和学生主体作用的实现。学生作为教学中的主体对象, 教师在设计教学活动时必须根据学生的“前认知”展开学情分析。教师只有在了解学生“前认知”的情况下, 才能根据教学内容与学生现阶段的知识特点, 精心设计具有一定目标达成度的教学呈现载体, 这一过程的实现必须彰显学生在教学活动中的主体能动性。初中物理教学内容的设计倾向于“感性”认识, 主要是通过观察获得物理概念与规律的认知。如通过观察“不听话的气球”感知大气压的存在, 对锉刀的接触感知粗糙的概念等。相反, 高中物理教学内容的设计更倾向于“理性”认识, 主要是通过对观察结果的理性思考, 理解物理现象内部隐藏的本质规律, 即科学性, 如对逻辑电路工作原理的探究与思考。初高中物理教学内容的变化是与学生年龄的增长和认知思维方式的发展紧密关联的。初中生刚接触物理学科, 需要通过感知来认识物理, 而高中生则需将原来对物理概念与规律的感知学习提升到抽象化的逻辑思维层面, 因此教学设计时不能忽视对学生个体的分析。

学情分析旨在关注学生的前认知状况和学生个体的特点, 它有助于教师抓住学生的个体差异设计具体教学环节, 从而有效施教。STEAM 教育理念的亮点就是培养综合型人才, 在中学物理教学中融入 STEAM 教育理念不仅能提高物理课堂教学的活力, 还能关注到学生主体性的呈现, 让学生能动地参与各教学环节, 在学习过程中感受物理的神奇与乐趣, 提高学习兴趣和参与度, 从而提高物理教学效果。

(三) 注重实践与应用, 使物理情境贴近生活实际

STEAM 教育是在真实的问题情境中以学科事例的方式培养学生综合素养, 其基本内涵体现在真实问题的解决、学科整合和技能培养三个方面。在 STEAM 教育视角下, 物理教学设计应更倾向于科技性、真实性和应用性, 如此方能引起学生的兴趣, 吸引学生的注意力, 使学生感受物理知识的实用性, 让学生觉得生活中的常见现象与问题, 很多可借助物理知识来分析和阐释。教学设计时, 物理教师应多选用生活中的素材和案例, 物理情境的再现也可以选用现代科技成果, 利用学生对现实中事物的好奇心, 将学生的注意力吸引到物理教学中, 并使学生主动配合、参与课堂交流讨论。基于 STEAM 教育理念, 顾振兴在设计“速度与时间的关系”的实验教学时选用了生活中常见的赛车比赛, 通过遥控赛车的运动, 测量赛车的速度与时间的关系, 让学生在对赛车好奇的同时积极思考“速度与时间的关系”。将赛车这一生活中常见的儿童玩具选用到物理教学中来, 吸引学生的好奇心, 提升学生的课堂参与度, 这是将物理概念与规律生活化的鲜活案例, 这样的案例能更新学生对物理规律的认知, 促进学生运用物理知识解释实际生活中的相关现象或问题, 从而增强学生的好奇心、求知欲。对合适素材的收集、选用有赖于物理教师对生活生产实践的关注、整理。教师选择恰当的生活素材进行物理教学可让物理更贴近生

活实际,而学生在学习物理知识的过程中可感知和发现问题,进而培养学生解决问题的科学思维、态度,让学生掌握解决问题的方法,即实现对学生物理学科核心素养的培养。因此,在STEAM教育理念指导下,教师重视对日常生活生产实际和当代科技成果的关注、收集与运用,多方位积累、挖掘物理教学素材和案例,尤其是物理情景贴近生活实际和技术应用方面的案例,这样就能设计出优秀的教学方案。

二、STEAM教育子啊中学物理教学中的融入实践

(一) 渗透科学教育,激发学习兴趣

科学教育在中学物理教学中的融入,有助于帮助学生建构对物理知识的兴趣,引导学生积极参与科学探究,了解现代科学的发展趋势,感受科学知识的产生过程。

在具体的融入过程中,首先,教师可借助典型科学教育案例进行激趣引导。以“欧姆定律”“焦耳定律”的探究实验为例,在教学实践中,教师便可通过引导学生了解乔治·西蒙·欧姆、焦耳等科学家潜心研究、不断探索的案例,引导学生在案例情境中感知物理知识的发生、形成过程,增强科学教育的渗透效果。其次,教师还可通过为学生讲解物理学史渗透科学教育。物理学史在中学物理教学中的灵活渗透,能够让学生更加深刻地感受物理学概念的提出过程以及物理规律的创建历程,促使学生从中获取取得更加丰富的物理知识、掌握更加多样的物理方法。再次,教师还可借助互联网渗透科学教育,通过互联网搜集相关资料,为学生讲述科学家展开科学探索、追求真理的过程,并组织学生开展各种极具趣味性的模拟实验,以便于学生能够更加直观地感受物理知识的变化与发展。

(二) 整合技术资源,增进学科认知

中学物理课程涉及电学、光学、力学等多领域知识,其余通用技术联系紧密,与技术教育的相关要求与特点充分契合。

在教学过程中,教师一方面要注重引导学生深入开展研究性物理学习,围绕学生的物理探究需求,整合技术资源,开发校本物理课程、创客课程等,设计一些融合了物理学科知识与技术知识的探究主题或项目,从而使得物理教育与技术教育相辅相成、共同推进。例如,教师可引导学生将所学通用技术学科知识、实验方法、探索技能与物理知识相结合,进行创新性物理实验,以丰富学科积累、拓展学科认知。

另一方面,教师还要全面整合物理教学资源,充分利用各种技术设备,打造更具技术含量的物理课堂。物理教学中常用的电学、力学等相关检仪器都于传感技术、网络技术等先进技术息息相关,在教学实践中教师要充分利用这些技术资源,帮助学生扫除物理学习过程中的种种障碍,顺利达成学习目标,使其能够真切感受到现代技术之于物理发展的重要意义。

(三) 巧用工程知识,提升学习能力

在中学物理教学中,教师应在全面了解新课标要求,研究把握基本学情的基础上,精心选取具有适用性、典型性的工程知识、工程案例、工程模型,引导学生积极参与教学活动,促使学生的案例探索、模型实践中提升知识运用能力、问题解决能力。

例如,在开展“浮力”的实验教学时,教师可课前为学生准备好注射器、输液管、针头等实验器材,组织学生制作潜水艇模型,并鼓励学生在课堂上展示自己设计的潜水艇作品。在展示过程中,学生通过推拉注射器演示排气和吸气,使得玻璃瓶中的水量发生改变,以更加直观地观察水面的下沉和上升现象。而学生在模拟、演示过程中不仅能够获得动手实践能力的提升,还可拓展工程视

野,增长学科见识。此外,为了吸引学生积极参与物理实验,教师可引导学生结合生活实际,就地取材,选取日常生活中常见物品作为实验素材,以达到预期实验效果。例如,在制作“简易火箭模型”时,教师可引导学生利用饮料瓶、气门针、橡皮泥等材料,结合压力、压强、重力学等物理知识以及飞行器原理、动力工程等相关知识,进行简易火箭模型的制作。在此过程中,学生不仅锻炼自己的实验操作能力,还可增强创新意识,提高创造能力。

(四) 打造艺术课堂,增添课堂美感

为一门人文性学科,物理学科同样包含艺术特色。中学物理教学中所涉及的很多物理量和词汇,都是对物质世界现象与本质的艺术性概括,如温度、热量、体积、压强等,都具有灵动、鲜明的艺术特色。

以“电与磁”的教学为例,教师可通过为介绍麦克斯韦电磁理论的相关案例,来创设教学情境,让学生在生动的案例中感受电磁现象的奇妙,理解电、磁、光等物理运动之间的内在联系。又如,“运动”方面相关的“自由落体运动”“匀速直线运动”等实验中,速度、位移等都呈现出统一之美感;“热胀冷缩”“热传递”等物理现象就是对客观自然美的生动反映;电学实验中“静电感应”形成的奇异的静电喷泉更具艺术美。可见,这些富有艺术美感的实验课堂,不断为学生增添了学以致用、勇于探索物理奥秘的动力,让他们倍加赞叹物理课的艺术美感。

(五) 融合数学方法,培育学科素养

教师在中学教学中积极融合数学方法,有助于促进学生提出假设、演绎推理、逻辑思维等实验能力的发展,更有效地培养实验综合素养。

首先,融合应用数学函数和数形结合等方法来阐述物理定律和规律。教师要利用数学函数和数形结合方法来探寻和总结物理学科规律性结论。例如,阐释“光的反射定律”“平面镜成像规律”等内容时,应用了数形结合的有效方法。其次,巧妙应用数学比值法来定义特定的物理量。数学中的比值法应用于界定相关物理量的定义,具有测量简便、形式简洁的优点。例如,质量、温度、速度、密度、电场强度、电容、电阻等物理量都应用了数学比值法,使学生更易于掌握这些物理量的变化比率 and 状态的变化。最后,尝试应用数学模型探索解决物理问题。针对复杂的物理问题,教师通过指导学生积极应用数学方法,能简化研究对象,开展有效探索研究。这样,运用数学方法和计算公式,使学生有效解决了物理问题,并深刻感受到数学方法对解决现实问题发挥的重要意义。

三、结语

目前,STEAM教育理念融入我国中学物理教学还处于初始阶段,但它能显著提高中学物理课堂教学效果。STEAM教育理念的实质与中学物理学科核心素养的培养要求是相通的,STEAM教育理念的融入必将给中学物理教学带来新的变化。

参考文献:

- [1] 张滨,阮伟文. STEAM教育理念下的高中物理教学实践研究[J]. 中学理科园地, 2022, 18(04): 4-7.
- [2] 苏康慧, 苏玉成. 基于STEAM教育理念的高中物理课程设计[J]. 中学课程资源, 2021, 17(09): 39-41+53.
- [3] 赵帆. STEAM教育在初中物理“简单电路”课堂教学的实践研究[J]. 考试周刊, 2020(11): 2.
- [4] 潘碧云. 基于STEAM教育的初中物理教学跨学科实践研究[J]. 福建教育研究, 2022(6): 3.