

以核心素养为导向的高中物理人教版 实验教学设计与实践

冯春

新疆塔城地区乌苏市第一中学

摘要: 在当前的教育改革大潮下,核心素养成了教育与教学指导思想。高中物理实验教学对于发展学生科学素养与实际操作能力至关重要,核心素养导向下的教学设计能够为该环节注入新的生机。在实验教学中密切结合核心素养,不仅可以提升学生物理知识与技能,还能培养学生科学探究精神,创新思维以及解决问题的能力。这一教学设计旨在为学生全面发展打下坚实的基础,有助于学生更好地面对将来社会所面临的各种挑战。

关键词: 核心素养; 高中物理; 实验教学设计; 实践

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2024.06.121

引言

社会在不断进步,技术在不断发展,人才需求标准也在不断上升。高中物理实验教学作为学生科学素养与创新能力的重点领域,亟须在核心素养指导下改革创新。核心素养既涉及学生知识的积累,更注重学生思维能力、情感态度和实践技能等方面的形塑。所以,人教版高中物理实验教学要积极主动地研究核心素养的融入方式。通过精心准备的教学与实践活动可以激发学生对科学的热情、塑造实践技能与创新意识、为今后学业与职业发展奠定坚实基础。

一、以核心素养的内涵及在物理教学中的体现

学生应通过学习而拥有的核心素养是其适应终身发展以及社会发展需要的必备品格和关键能力。这些核心素养在物理教学中主要表现为科学思维,实验探究以及科学态度和职责。其中科学思维在物理核心素养中占据着至关重要的地位,它需要学生拥有逻辑推理和模型建构的思维能力。教师指导学生分析物理现象,对物理规律进行推理,有助于学生树立科学思维方式和促进问题解决。实验探究能力又是物理学习中的重要素养,在教学中注重实践操作,以实验为手段对物理原理进行探究,从而培养学生动手能力以及科学精神。实验过程中学生通过观察现象,提出问题,设计方案,搜集资料,分析论证等一系列过程,既锻炼其实践能力又培养其创新意识与团队协作能力。另外,科学态度和责任是物理学科核心素养中的重要内容,需要学生始终保持务实的科学态度和对未知世界的大胆探索。同时通过对物理知识运用于科技,社会的研究,使学生对社会责任有了更清晰的认识,树立了正确的价值观与世界观。从整体上看,物理教学既是一个知识传递的过程,也是一个核心素养发展的过程。教师要在核心素养的指导下,不断创新教学方法,促进学生综合素质的提高,从而为其今后的学习与发展打下坚实的基础。

二、高中物理实验教学的现状与挑战

(一) 实验教学资源不足

当前高中物理教学中面临着一个大难题,就是实验教学资源匮乏。经费、场地等条件有限,致使很多学校不能引进先进实验设备、器材,直接影响实验教学。在此情况下,学生只能凭借书本与老师的解释,很难通过直观实践操作对物理知识进行深刻地理解与探究。尽管这种教学方式可以传授基本的理论知识,但它无法替代实践操作所带来的深刻体验和认知。实验教学资源匮乏既制约着学生学习体验又制约着学生实践能力与创新思维培养。所以学校及教育部门应加大实验教学资源投入力度,力求改善这一现状,给学生更多的实践操作机会来帮助学生全面深刻的掌握物理知识。

(二) 实验教学方法传统

传统教学方法在高中物理实验教学当中还广泛存在。在这一方式下,教师示范而学生只观察,使学生往往陷入被动学习之中,其学习热情与探索欲望也不容易得到完全激发。这一传统教学方式在降低学生参与度的同时也阻碍着学生创新思维与实践能力的发展。遵循现代教育理念应以学生为学习中心,传统实验教学明显不能适应这一需求。为此,教师需积极探索并尝试新型教学方法如探究式学习,项目式学习来提高学生参与度,激发学生学习兴趣。与此同时,学校与教育部门还应加强对教师们的培养与支持,帮助教师们不断更新教育观念、掌握现代教学技能、更好的满足教育发展需要。唯其如此,才能发挥实验教学的优越性,培养创新思维与实践能力强的学生。

(三) 实验教学评价体系不完善

目前高中物理实验教学存在着实验教学评价体系不够健全的重要情况。在当前评价体系下,很多学校过多地强调实验结果是否正确,而忽视了实验中学生的思维与操作能力。这一评价方式很难综合测量学生实验技能与科学素养,并有可能使学生走上歧途,只注重实验结果,忽视学习过程与探究。另外,现有评

价体系缺乏有效反馈环节,导致学生实验过程中出现的问题得不到及时解决与修正,无疑给学生学习成效与实验教学质量造成了不利影响。要改变这一现状,就必须改革实验教学评价体系,构建既能评价实验结果,又能评价学生在实验中成绩与思维的综合评价体系。与此同时,我们还需建立及时、有效的反馈机制来对学生进行更好的引导,以提高学生实验技能与科学素养。

三、以核心素养为导向的实验教学改革的必要性

教育的不断进步和发展,使实验教学成了学生能力培养的重点方式。当前核心素养导向下实验教学改革已成为教育领域当务之急。核心素养作为学生适应未来社会必须具备的关键能力与性格,它由科学思维,探究能力与创新精神多元要素构成。实验教学将理论和实践相结合,在塑造学生的核心素养方面具有得天独厚的优势。所以,以核心素养为导向进行实验教学改革能够较好的适应学生全面发展的需要。此外,传统的实验教学过多地注重知识和技能的传授而忽视了学生的主体地位以及探究精神的培养,这一做法已经不再符合现代社会人才需求。基于核心素养指导下的实验教学改革能够改变传统教学,调动学生学习的主动性,发展学生的探究与创新能力,使学生更好的适应未来社会的发展。总体来看,核心素养导向下实验教学改革非常关键,既促进了学生的全面发展和综合素质的提高,又促进了教学的创新和发展,为创新精神与实践能力人才培养奠定了扎实的基础。为此,要积极推进实验教学的改革,落实核心素养教育的理念,从而为学生今后的发展创造较优的条件。

四、以核心素养为导向的高中物理人教版实验教学设计与实践

(一) 实验教学设计一:探究自由落体运动

核心素养:科学探究、物理观念

自由落体运动问题是物理学许多研究领域里最基础和最经典的问题之一。本实验教学将围绕科学探究与物理观念这一核心素养展开,带领学生深挖自由落体运动之谜。学生将亲手进行实验,利用光电计时器、自由落体实验装置等设备准确记录下各种物体自由落体所用的时间。在这一过程中,既能增强学生动手能力又能教给学生准确客观收集实验数据的方法。

而数据分析阶段需要学生画出速度随时间变化,位移随时间变化的图,借助这些直观图可以对自由落体运动特征有更深入的了解。试验的重点是对不同对象下落数据进行对比。学生会发现只要空气阻力被有效地排除,无论物体质量大小,自由下落时加速度大小一致。这一现象揭示出自由落体运动这一核心规律,使学生认识到重力在物体运动过程中的作用具有普适性与统一性。

通过这一实验教学设计,以培养科学探究能力为目

标。他们在设计、开展实验时,既获得了技能,又学会了从实验数据提炼物理规律。与此同时,这一过程还强化学生物理观念,使其对于重力,加速度等物理概念的认识更加透彻。

(二) 实验教学设计二:验证牛顿第二定律

核心素养:科学思维、实验探究

在高中物理教学中验证牛顿第二定律实验是至关重要的一环,这既是对物理定律认识的重要方式,也是对学生进行科学思维与实验探究的极好机会。本实验教学将利用气垫导轨、光电计时器这类精密设备把学生带进科学探索领域。气垫导轨能够有效地降低摩擦,使滑块运动更加趋近于理想状态,同时光电计时器能够精确测量滑块运动所需时间,对实验精度提供了强有力的支持。

实验时,学生自己动手,学会准确控制与测量力,质量与加速度3个关键物理量。学生会通过改变滑块质量及所受作用力来记录大量翔实的信息。收集资料不是试验的结束,而应该是科学探究的开始。学生需要用科学的思维方法对所搜集的资料进行深入的分析。在此过程中学生需学习控制变量以确保实验严谨;有必要在纷繁复杂的资料中学会提炼有用信息,找出隐藏在这些资料后面的法则。学生通过实验不仅可以亲身验证牛顿第二定律,更可以在实际应用中深入理解这一物理定律。

与此同时,该过程大大促进了学生实验操作能力与数据分析能力的发展,并为学生科学素养的培养打下坚实基础。总体来说,本实验教学设计使学生切身感受到科学探索的完整过程,潜移默化地发展其科学思维与实验探究能力,这种教学方式对于学生全面发展来说,无疑会有着深远的影响。

(三) 实验教学设计三:测量电源的电动势和内阻

核心素养:物理观念、科学态度与责任

电源作为电路的关键组成部分,了解其特性对透彻掌握电路知识具有十分重要意义。本实验教学旨在通过学生自己动手测得电源电动势及内阻等参数,从而对电源基本特性有一个较为直观的认识。

实验时,学生会利用电压表,电流表以及滑动变阻器这些基础电学设备并根据精心设计好的实验步骤来测量电源承受各种负载时的电压以及电流值。在这一过程中,既要学生熟练操作各类电学设备,又要锻炼动手能力、观察能力。对测量数据进行了详细的记录和U-I图像的渲染。这一环节要求学生借助数学、图形分析技能由形象地判读电源电动势、内阻等。

通过这一实验过程会使学生深切地感受到理论和实践之间的密切联系和数据分析对科学研究所起的至关重要的作用。总体来说,通过这次实验教学,同学们在促进实验技能提高的同时也加深了对于电源特点的认识。

更为重要的是他们在实际工作中养成了严格的科学态度与责任感, 这为今后从事科学学习与研究打下了扎实的基础。

(四) 实验教学设计四: 研究电磁感应现象

核心素养: 科学探究、创新思维

电磁感应作为物理学的核心概念, 揭示出电和磁的紧密联系。为使学生对这种复杂现象有更加直观的认识, 培养其科学探究与创新思维能力, 特设计本实验教学。

实验过程中学生会利用线圈, 磁铁以及电流表这些基础实验器材进行实际的操作, 观察记录磁场变化下线圈内感应电流的变化情况。这种既直观又形象的教学方式既有利于学生对抽象物理概念的理解, 又可以激发学生对电磁学知识产生极大的兴趣。

为更深一步探索电磁感应现象, 教师可以引导学生从磁场强度, 线圈匝数及线圈运动速度等不同实验条件下观察感应电流变化情况。在这一过程中, 既要学生有牢固的物理基础知识又要有敏锐的观察力及严谨的实验态度。

另外, 本次实验教学设计尤其强调了对学生创新思维的培养。在试验过程中鼓励学生大胆尝试实验的新方法与新思路, 并经过不断地实践, 反思与完善, 去发现实验中出现的新现象与新规律。这一开放, 宽容的教学氛围, 有利于学生创新意识与实践能力的培养, 也为学生今后从事科学研究与创新活动打下了坚实基础。

总体来说, 通过此次实验教学不仅可以让学生对电磁感应现象有更加深刻的认识, 而且可以在科学探究与创新思维上获得有效促进。我们坚信, 这种以核心素养为中心的实验教学方法会为学生的全方位成长提供强大的后盾。

(五) 实验教学设计五: 测定金属的电阻率

核心素养: 物理观念、实验探究

电阻率是考核金属导电性的一个关键指标, 通过实验测得金属电阻率能使更加深入了解金属导电特性和强化电阻定律。本实验教学旨在实现这一目的。实验过程中学生要自己动手操作多种实验仪器, 主要有米尺, 螺旋测微器, 电源, 电压表, 电流表以及待测试金属丝等。

学生首先需要利用米尺和螺旋测微器来准确地测量金属丝的长度和直径, 这两个参数是计算电阻率的基础。然后, 学生需把金属丝接在电路中, 调整电源, 通过观察电压表、电流表读数得出金属丝电阻值。搜集了一切必要的资料之后, 同学们就会利用电阻定律公式计算出金属电阻率。这一学习过程不仅要求学生电阻定律有深入的理解, 还要求他们拥有一定水平的数学计算能力。通过这一步, 学生就会学习到怎样把理论知识运用到实际问题中去, 以达到深化物理概念。

另外, 该实验特别强调了对学生实验操作及数据处理能力的训练。实验时要求学生严格按照实验规程进行, 保证测量数据准确。同时他们也要学习怎样处理与分析实验数据才能获得精确的结果。从整体上看, 通过本次实验教学使学生在巩固电阻定律知识的同时, 促进实验操作及数据处理能力的提高。

(六) 实验教学设计六: 光的干涉和衍射

核心素养: 物理观念、科学思维

光是宇宙间最基本也是最奥秘的天然现象, 它一直吸引科学家们去探究它。光线的干涉与衍射现象, 揭示出光线波动本质的关键性实验依据。在这一轮的实验教学活动中, 教师计划引领学生走进光的领域, 让他们亲身体会并深入理解这些令人震撼的物理事件。

在课上, 教师利用双缝干涉设备让学生亲眼见证干涉条纹。光波经过两条距离很近的狭缝后, 在画面上形成交替明暗相间的条纹, 直观地显示出光波相叠加。学生透过改变双缝间距及光源波长来观察干涉条纹之变化, 从而对光的干涉原理有更深之了解。

在做单缝衍射时, 学生会看到光线经过狭缝时在屏幕上所产生的衍射图案。这一现象显示出光线遭遇阻碍后绕射的能力, 同时反映出光线波动的本质。学生会通过比较不同缝隙宽度的衍射图案来进一步深化对光衍射现象的认识。通过对这些实验现象的观察与分析, 会使学生对波动光学逐步建立一种直观的理解。这一过程既有利于其物理观念的发展, 又锻炼了其科学思维能力。学生会学习到怎样从实验现象入手来推断其背后所隐藏的物理原理以及在科学探索时所必不可少的技能。

结语

在新时期教育改革的潮流中, 基于核心素养的高中物理人教版实验教学和设计与实践已是不可避免。该教学模式在促进学生物理学科素养发展的同时, 也发展了其创新思维与实践能力, 让其能够较好地满足未来社会需求。今后, 要以核心素养为导向, 不断优化实验教学设计、创新教学方式方法、着力培养新时代全面素养、创新能力强的人才, 助力社会繁荣进步。

参考文献

- [1] 刘浩. 以核心素养为导向的高中物理实验教学[J]. 中学课程辅导, 2023(36): 39-41.
- [2] 雷伟. 以核心素养为导向的高中物理实验教学[J]. 高考, 2021(11): 19-20.
- [3] 杨向荣. 指向深度探究的高中物理实验教学的设计与实践[D]. 南京师范大学, 2018.
- [4] 梁胶华. 以核心素养为导向的高中物理实验教学[J]. 高考, 2021(2): 26-27.
- [5] 赵娇娇. 试论立德树人的高中物理实验教学课例设计与实践[J]. 明日, 2021, 000(018): P. 1-1.