

优化物理实验教学 提升学生核心素养

周绪桂

(上海市新杨中学 上海 200331)

(收稿日期:2019-09-04)

摘要:实验是落实物理核心素养的重要方式和途径,是初中物理教学的重要基础、重要内容和重要手段.本文从问题化、生活化、信息化三方面阐述了如何改进初中物理实验教学,提升初中学生的学科核心素养.

关键词:核心素养 初中物理 实验教学

核心素养是素质教育的深化和细化,是三维目标的提炼与整合.学科核心素养是学科教育的灵魂,只有抓住学科核心素养,才能正确地引领学科教育的深化改革,全面地发挥学科的育人功能^[1].物理学科核心素养是指学生在接受物理教育过程中逐步形成的适应个人终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力,主要由物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任4个方面的要素构成^[2].实验具有激发学生兴趣、简化教学、使知识由抽象变为具体、增强学生的记忆等作用,是初中物理教学的重要基础、重要内容和重要手段,是落实物理学科核心素养的重要方式和途径.

1 初中物理实验教学对培育学生学科核心素养至关重要

从方向上看,自主、探究、合作是学习方式转变的方向,而自主、合作、探究又是通过实验过程实现的.《上海市中学物理课程标准(2004)》指出,物理课程必须倡导物理学习的自主性、探究性、合作性,让学生主动参与学习,体验和感悟科学探究的过程和方法,激发他们持久的学习兴趣和求知欲望,并在探究过程中培养自主学习的能力,逐步实现学习方式的转变,使学生逐步养成敢于质疑、善于交流、乐于合作、勇于实践的科学态度.

从内容上看,实验教学是物理教学的重要组成部分.以沪教版八年级物理第一学期为例,《教学参考资料》建议本学期教学课时为33课时,学习活动卡上安排了5个学生实验,而观察和描述、活动、进一步探究等有100个左右.实验教学已成为物理教学必不可少的重要组成部分,是培育学生物理核心

素养的重要内容,只有不断开展实验教学,学生的科学思维、科学探究能力以及科学态度与责任才能得到可持续发展.

从方法上看,实验教学是培育物理学科核心素养的重要途径.物理学科核心素养4个方面的要素是相互联系、共同发展的.学生在习得物理观念的过程中,经历或应用相关的科学思维和科学探究,同时萌发和体会相应的情感态度和价值观,树立、形成相应科学态度与责任.《上海市初中物理学科教学基本要求(试验本)》指出,科学探究是学生的学习目标,也是学生重要的学习方式,也是形成其他物理核心素养的主要途径,而且对学生的提问能力、批判性思维能力、交流合作能力的形成具有重要价值.

2 初中物理实验教学的误区

近年来,随着核心素养的提出和中考改革的推行,初中物理实验教学越来越受到重视,实验室里的设备越来越先进,但还是存在着诸多的问题.

从实验教学的目标上来看,存在着重知识、轻思维的问题.初中物理实验教学的目标是掌握基本操作、基本方法和基本技能,促进对物理概念和规律的认识,培养科学态度和创新意识等.部分教师认为学生的配合度不是很高,学生动手能力不是很好,学生把实验当做游戏,实验效果不佳,做实验浪费时间等^[3],所以索性变学生实验为演示实验,变“做实验”为“讲实验”.

从实验教学的内容上来看,存在着重验证、轻探究的问题.《全日制义务教育物理课程标准(2011版)》提出,科学探究包含提出问题、猜想与假设、设计实验与制定计划、进行实验与收集证据、分析与论

证、评估、表达与交流等要素. 由于初中生的实验设计能力尚浅, 部分教师在引导学生设计实验, 整理数据环节有所欠缺, 有些探究类实验也变成了“老师说, 学生做”的验证性实验^[3], 不利于科学思维和创新能力的培养.

从实验教学的评价上来看, 存在着重结果、轻过程的问题. 有些教师看重学生实验结果的正确与否, 对学生在实验过程中的情感态度与价值观、体验和感受、对科学方法的了解和掌握情况、实验的能力关注度较低.

3 初中物理实验教学的改进策略

3.1 实验设计问题化

无论是人类社会进步, 还是科学发展技术革新, 无不是在不断发现问题解决问题, 又发现新的问题解决新的问题. 上海市教育学会会长尹后庆提出, 今天需要在教学中强调“问题化学习”. 以真实的问题形成问题链、问题矩阵, 试图让孩子在学习和对问题的追寻中, 慢慢形成一个知识结构——从低结构到高结构, 从本学科的结构到跨学科的结构, 从知识到真实的世界^[4].

实验设计问题化是指在实验教学过程中, 通过一个个问题将学生引入到教学内容的学习中, 积极有效引导学生自主探究, 进而在解决问题过程中发现规律、获取知识、体验过程. 这种方式能极大地提高学生学习的自主性、积极性, 激发他们的求知欲, 从而变“游戏”为主动探究, 让设计实验变得简单易行, 促进学生科学思维的培养.

例如在八年级下学期“探究动能与什么因素有关”的实验设计环节教学中.

师: 老师给你们提供了一个斜面、一辆小车、一个木块、几个钩码. 请同学们根据老师所给的实验仪器, 参考以下几个问题小组讨论实验方案.

- (1) 如何改变质量?
- (2) 如何获得速度?
- (3) 如何获得大小不同的速度?
- (4) 怎么观察小车动能的大小呢?

以上教学片断中, 学生边动手尝试边解答 4 个问题, 轻而易举地弄清楚该实验的实验方案、实验步骤, 教师不用过多讲解, 使学生产生了学习的内驱力, 变被动学习为主动探究. 实验教学中, 具备目的

性的问题情境能提高课堂效率的同时也能有效地培养学生勇于探究的核心素养.

3.2 实验素材生活化

陶行知先生说教育要通过生活才能发出力量而成为真正的教育. 真实的生活情境在以核心素养为本的教学中具有重要价值^[4]. 初中物理与实际生活联系非常紧密, 实验教学中, 应利用这一优势, 注重与现实生活的紧密联系, 挖掘生活中与物理有关的东西, 将这些东西转化为在物理实验中可以用到的素材或资源, 让学生主动或被动地多接触生活, 多去思考所见到的自然现象的原理, 将物理概念生活化, 并通过立体的课堂教学潜移默化, 使得初中物理实验可以更加丰富灵活, 达成物理课标“从生活走向物理, 从物理走向社会”的理念.

例如, 九年级第一学期“探究液体内部的压强与哪些因素有关”的实验就可以采用生活中随处可见的保鲜袋、牙签、水、盆. 把保鲜袋套在手上放入水中, 会感受到水对手的压力, 说明液体内部存在压强; 向保鲜袋内装水, 保鲜袋底部向下凸起是因为液体受到重力作用从而对底部有压强, 侧面向外凸起是因为液体具有流动性从而对侧壁有压强, 明确液体内部压强产生的原因; 把装水的保鲜袋各个方向戳几个大小相同的洞, 水都会往外流, 说明液体内部向各个方向都有压强; 在同一方向, 不同高度处戳大小一样的洞, 水都会往外流, 但是不同高度处流出的水的射程的不同, 说明液体内部的压强与深度有关.

麦克斯韦曾说, 一项实验使用的材料越简单, 学生越熟悉, 就越能透彻地获得所验证的结果. 简单的生活化的实验实施便利、贴近生活, 可以让学生觉得物理知识不是原来想象中那么深奥难懂, 能提高学生学习的主观能动性, 更有利于学生自然观、物质观、时空观等物理观念的形成.

3.3 实验手段信息化

能自觉、有效地获取、评估、鉴别、使用信息, 具有数字化生存能力是中国学生发展的核心素养的基本点之一. 信息技术与实验教学的整合, 有利于实验数据等信息的收集和应用, 信息技术在数据的处理方面也具有独特的优势.

例如, 在探究滑动摩擦力与什么因素有关的实验中, 让智能机器人拉着滑块做匀速直线运动, 使得实验更具准确性和趣味性; 在探究动能与什么因素

基于渗透科学探究素养的高中物理教学设计

——以人教版选修3-3“液体”为例

王永强 王娟娟

(甘肃省舟曲县第一中学 甘肃 甘南 746300)

(收稿日期:2019-09-22)

摘要:根据物理核心素养中科学探究要素的6个环节,结合本校学生的实际学情进行“液体”的教学设计,并在不同的班级进行教学实践后,听课教师和学生从不同角度提出了改进意见和建议,在此基础上结合已有的教学理论,反复修改后形成的一篇比较完善的教学设计,以期对本节教学有需要的教师在备课时提供一些参考。

关键词:高中物理 科学探究 液体 教学设计

高中物理核心素养由“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”4个要素构成。科学探究是基于观察和实验提出物理问题、形成猜想和假设、设计实验与制订方案、获取和处理信息、基于证据得出结论并做出解释,以及对科学探究过程和结果进行交流、评估和反思的能力。本文根据上述6个环节,结合笔者的教学实践,总结撰写了“液体”的教学设计。

有关的实验中,让小车从斜面不同高度滑下是为了使小车到达平面时的初速度不同,但是怎么说服学生?可以用DIS实验仪测量小车到达平面时的速度,直观形象地告诉学生小车从斜面不同高度滑下到达平面时的速度不同;利用“物理实验课”“NB-Electrical Lab”“Tinybop的万能机器”等手机APP模拟真实的物理情境,可以把实验室装在口袋里,让学生随时随地做实验;学生做分组实验时,每个小组可以有一位组员使用平板拍摄下实验的过程并上传到云平台,老师随机调取某小组的视频,师生可以一起对该小组的实验操作、小组的分工协作、组员之间的配合程度进行过程性评价,促进过程与方法、情感态度与价值观教学目标的达成,从而培养学生的科学态度与责任。

信息技术与实验信息资源的整合与利用,促使实验过程的“教”与“学”形成紧密配合,“教”的涉及范围达到最大化,“学”的接收程度不断提高,为此提升初中物理实验教学水平,提高学生的创新能力,

1 教材分析

“液体”是高中物理人教版选修3-3第九章第二节的内容。本节内容是“分子动理论”的具体应用。从生活现象叶面上的露珠、水银滴切入,然后通过实验观察液体表面的收缩现象,从而引发学生的思考,再从分子动理论的观点来分析液体的微观结构,解释液体表面张力产生的原因。同样,从观察浸

提升学生的学科核心素养^[5]。

初中物理教师担负着培养学生物理核心素养的使命,要以学生为主体,以学生发展为主旨,以培养学生核心素养为目的,把初中物理实验教学打造成发展学生核心竞争力的平台,结合物理学科特点设计物理学科实验,引导学生树立物理观念,培养科学探索精神,提升科学思维能力,增强社会责任感。

参考文献

- 1 余文森.从三维目标走向核心素养是课改深化的标志[J].人民教育,2016(19):27
- 2 郭玉英.聚焦教学关键问题,发展学生核心素养——初中物理教学关键问题的理论基础与实践引领[J].基础教育课程,2016(19):50~55
- 3 安丽,李晓艳,范赛君.新课标初中物理实验教学的调查研究[J].中学物理,2019(2):15~19
- 4 尹后庆.教学必须深度转型[N].中国教师报,2017-3-29(7)
- 5 龚树芳.信息技术环境下初中物理实验教学新方向[J].中国教育技术装备,2015(9):144~145