

探究核心素养视角下高中物理实验教学中科学思维的培养

陈学珍

(广东省汕头市东厦中学 广东 汕头 515000)

[摘要]物理实验教学是培养学习主体科学思维的优质渠道。逻辑思维能力是将内容或概念以某种框架储存在脑中的一种方式,是人们将观察到的实验现象转化成脑中图式的一种思考方式。笔者将探寻核心素养视角下高中物理实验教学中科学思维的培养路径。

[关键词]核心素养;高中物理;实验教学;科学思维

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.05.602

前言

新课程改革强调学生才是学习的主体,学生的培养不再是“素质教育”,而是“素养教育”,更加注重学生学后的实际获得感。针对不同类型的物理实验学生能够获得不同思维和能力的协同发展。

一、核心素养视角下高中物理实验教学中科学思维培养原则

1. 以学生为中心原则

学习的主体是学生,与建构主义理论相呼应,学生通过亲身经历实验、动手操作、动脑思考,在实践探索的过程中,学生主动建构知识体系。例如在演示实验教学时,以学生日常生活中掌握的经验性常识为中心,在学生概念基础上对知识进行重新加工。

2. 启发性原则

在实验中培养学生科学思维应遵循启发性原则,教学方式不应再是填鸭式,而应该是以学生为主体、教师为主导的模式,充分发挥学生自主动手动脑的优势。建构主义学习理论提出,教师不仅应该转变思想,还应该竭尽全力为学生提供思考的空间和创新的机会。学生可以通过课后的启发性实验,亲身体会理论知识与现实生活融入的过程,提升物理学习的兴趣,进而培养学生的科学思维。

3. 创造性原则

引导学生科学创新是当前教育极为重要的一项任务,核心素养视角下高中物理实验教学中,教师应更新教育观念,关注学生对实验的设计,对实验装置的创新,对误差的改进。例如,在学习曲线运动与万有引力定律时,可以利用现代信息技术手段创新实验。可以将我国探月工程的里程碑嫦娥一号成功发射作为情境素材,从学生的认知发展出发,运用现代信息技术的仿真实验。

二、核心素养视角下高中物理实验教学中科学思维培养路径

1. 创设实验情境,培养模型建构意识

首先,教师可以从与大自然紧密相关的现象出发,比如展示树叶飘落、苹果落地的情境,让学生自主概括总结物理情境的特点,得出落体运动的概念。然后教师接着提问和引导,帮助学生建立“自由落体运动”的物理模型。其次,教师可以从科技前沿类情境出发,比如展示从远古以来的人们对天空的向往和研究,国家重大科技工程载人航天与大飞机、北斗导航系统和玉兔一号卫星探月工程。另外,还可以建立与生产生活紧密联系的物理问题情境,如与体育运动相关的情境,学生通过观察生活中投篮时篮球的运动轨迹来认识曲线运动。可以用多彩的物理资料丰富学生的感性认识,创设情境,帮助学生完善模型建构,这就达到了培养学生科学思维的目的。最后,可以由教师提出问题,也可以由学生提出问题教师进行补充,学生运用合理的研究方法处理数据并分析实验。总之,情境的创设可以根据教学实际进行选择,学生在教师的引导下不断完善物理概念和物理模型的构建。

2. 关注实验设计,培养科学推理能力

实验原理是连接实验目的和实验方案的梯子,为下一步设计科学推理策略做铺垫。学生先要根据所研究的实验变量,选择研究方法和测量方法,如何具体改变实验条件来改变变量,如何观测和测量因变量,进行实验原理的选择。

建构主义学习理论指出,学生要根据脑中已有图式,结合

实验目的,搜索和探究与问题相匹配的解决方法,找出实验原理,明确实验方法,进而进行科学推理策略的设计,并能根据实际进行多种考虑,可以通过调整找到最合适的实验原理。

首先,实验对象可以选择生活中可以轻易得到的物品。比如演示轻重不同的物体下落快慢时,其中一份团成球,另一份保持原状,以此来改变实验的自变量。进一步用牛顿管进行实验,选择羽毛和铁片作为研究对象,在考虑实验条件时,可以创新地在牛顿管上放一个磁铁,保证羽毛和铁片同时下落,同时要注意实验其他条件保持一致,不要让铁片压到羽毛。最后,考虑如何调整和优化实验方法。比如观察钢球的运动轨迹的实验中,实验目的是观察做曲线运动物体的速度方向,教科书上选择的实验对象是沾红色印泥的钢球,通过带红色印泥的钢球在白纸上留下痕迹得到钢球离开轨道时的速度方向,但是钢球在白纸上留下的痕迹可能不明显,因此可以选择软尺作为研究对象。

3. 鼓励实验创新,培养质疑创新思维

鼓励学生进行实验创新,一方面可以从实验器材上创新,器材的选择首要考虑实验者的人身安全和实验室安全,然后根据实验要求和实验精度选择实验仪器。另一方面可以从实验测量方法上创新,结合实验目的和实验原理进行测量方法上的优化。

根据实验目的和实验原理,可以优化实验器材,例如在探究两个互成角度的力的合成规律时,如教材上的实验装置,用轻质小圆环挂在橡皮条的一端,另一端固定,用手通过两个弹簧测力计共同拉动小圆环,记录两个分力和一个合力的大小和方向。

优点:装置简单。

缺点:操作过程较复杂,画图操作不简便。

简易力的合成演示仪,在木板上粘三个吸盘,再固定两个装有定滑轮的转动臂,中间的吸盘再固定一个弹簧并吸附在黑板上,再准备若干个钩码。

实验步骤:教师先固定实验装置,将带有弹簧的吸盘固定在黑板上,将木板也用吸盘固定在黑板上,找到力臂的合适位置以便能够移动到任意位置;分别把弹簧下端的两根不可伸长的细线跨过两个滑轮,并在细线下端挂上钩码;拿掉两端的钩码后,用弹簧测力计将一根细线拉到相同的位置,用平行四边形定则作图,重复测量。

优点:实验装置简易且方便携带,教师可在黑板上演示,展示性好且实验现象更加明显直观。

三、结语

综上所述,在实验课程教学中教师应该以学生为中心,充分考虑每一名学生的知识基础,针对学生的思维进行启发性的教学。教师应积极为学生创设实验情境,培养学生模型建构意识;让学生独立思考、自主设计,锻炼学生科学推理能力;课堂上关注学生实验操作,感受科学探究的过程;鼓励学生从多角度思考问题,灵活运用多种实验方法,敢于质疑,敢于创新,初步培养学生的科学思维。

参考文献

- [1] 邹凤华. 核心素养视域下的高中物理实验教学创新策略[J]. 中学理科园地, 2021, 17(03): 9-10.
[2] 李晓雪. 高中物理实验教学中渗透核心素养的策略研究[J]. 理科爱好者(教育教学), 2021(03): 82-83.