

创新物理实验 吸引学生走进物理课堂

杨焕明

(普宁市华侨中学 广东 揭阳 515300)

(收稿日期:2019-01-30)

摘要:在高中物理教学过程中,实验教学是不可或缺的重要内容之一,而创新物理实验,也是让学生更喜欢物理课程并学好物理,贯彻新课程标准中培养学生核心素养的重要要求.创新物理实验需要体现两个原则,并从3个维度上实施.

关键词:学习 实验 创新 兴趣

吸引学生走进物理课堂的关键是提高学生学习物理的兴趣.物理学的基础是实验.实验教学是高中物理课堂必须重视的最重要的教学内容之一.丰富多彩的物理实验是吸引学生走进物理课堂的重要法宝.新时代的高中生,由于网络和资讯的发达,他们的见识已经远远超过以往任何时代,教材里的常规实验,已经不能充分满足他们对物理世界强烈的认知兴趣.因此,物理实验的创新是新时代物理教学的重要要求.

物理实验创新是基于新课程标准的教学理念下教师所进行的有效尝试.它使教师从课程的传播者改变为课程的构建者和创造者.它是基于核心素养的物理实验教学的重要组成部分.它可以促进学生自觉地学习,有助于学生科学探究能力、实践能力和创新意识等各种能力的培养.

1 物理实验的创新需要体现两个原则

1.1 要重视学生的参与

在核心素养的培养要求下,实验教学要求学生作为教学的主体.教师要将这一思想在物理实验教学的过程中体现出来,强调学生的参与,如此才能在实践中更好地理解其中的实验原理和知识,培养物理思维,使得实验教学事半功倍.

案例 1:在“摩擦力”的教学内容中,教师可以安排学生进行拔河比赛.如图 1 所示,让一名男生和一名女生分别用手握住一根橡胶棒的首尾两端.男生肯

定会获得第一次比赛胜利.接下来教师可以在橡胶棒靠近男生的一端涂些油进行第二次比赛,这次女生反而获得胜利.该实验可以很直观地演示动摩擦因数对动摩擦力大小的影响.

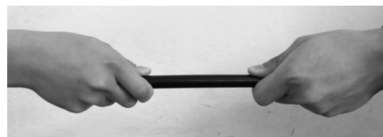


图 1 案例 1 图

案例 2:在“力的合成与分解”实验中,可以让一个女生与两个男生进行拔河,但是两个男生要以某个比较大的角度向两边拉,如图 2 所示,结果是女生获胜.该实验用一个反常的结果说明了一个物理原理,也表现了科学的力量,使学生受到了震撼.



图 2 案例 2 图

这样的演示实验学生有机会亲身体会和参与,能直观地感受到结论,对于培养学习兴趣大有好处,对于知识的理解往往也能起到事半功倍的效果.

1.2 实验的创新应体现趣味性

在具体的教学过程中,如果有很多学生说不喜欢物理实验或者上物理实验课,那几乎肯定是教师在实

验的教学过程中出现问题,例如操作太过机械,完全照本宣科,导致实验毫无趣味性.学生参与到实验中的积极性自然会很低.在做实验时,教师不应拘泥于教材,而是要根据教学需要和学生的实际情况尽可能设计具备趣味性的实验,以学生更乐于见到的方式呈现实验原理,吸引学生的注意力,让他们留下深刻的印象.

案例3:在“互感和自感”一课的教学中,笔者增加了“千人震”实验,该实验可让学生通过亲身经历体验到自感的产生.具体过程如图3所示.

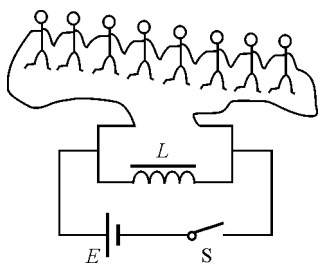


图3 案例3图

几个学生手拉手与电感线圈并联,再与两节干电池和开关构成闭合回路,电路接通稳定后笔者突然断开连接电池的开关,学生受到电击,立即本能地将手甩开.这种有趣和惊险的实验使学生对于线圈中断电时产生的自感现象理解更加深刻,也使得物理课堂更加丰富有趣,更吸引学生.这对于培养学生学习兴趣、启发思维、培养学生的创新能力大有益处.设计趣味实验不仅是为了丰富实验内容,同时也能激发学生的物理学习动机,在轻松愉快的实验过程中渗透物理知识,提高实验教学质量.可见,增加实验的趣味性是创新物理实验的另一个原则.

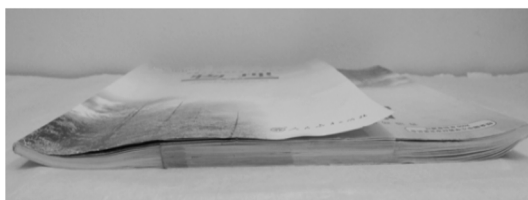
2 物理实验的创新有3个维度

2.1 从思维模式上进行物理实验的创新

一些教材中的实验,用原有的方法虽然也很简单熟悉,但学生思维难以得到启发.这时,不如做一些实验思路的改变,同时让学生更多地参与,让他们有更多的体验,效果更好.

案例4:在“力的分解”一课中,学生对斜向上的拉力产生的两个效果的理解产生困惑.笔者没有用台秤来做演示,而是让学生把手头两本书的每一页分开交叉重叠在一起放在桌面上,如图4(a)所示,然后用力把两本书向两边拉开,此时学生感觉很困难;接着

笔者又让学生把一本书放在桌面不动,另一本书斜向上拉出,如图4(b)所示,这一次学生感觉很容易就做到了.做完实验,让学生分析产生不同结果的原因,学生很自然地就能得到斜向上的拉力产生的两个效果的结论.在“探究摩擦力的影响因素”实验中,同样也是让两本书分页交叉重叠,分别向两边抽出书,这样会很困难.但如果让学生把两本书从空中释放,然后在掉落过程中分别向两边拉出,那就会非常容易.



(a)



(b)

图4 案例4图

案例5:如图5所示,在“探究加速度与力、质量的关系”实验中,当学生受力分析的知识掌握较好,可以改变思维模式,对实验这样理解,把研究对象确定为砝码与砝码盘和小车整体进行实验,只要作为拉力来源的砝码数量变化时与小车总是联系在一起保持总质量不变就可以了.在学生学习了“动能定理”后,也可以用这套相同的实验器材来探究系统动能定理.

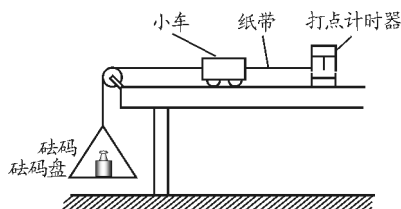


图5 案例5和案例6图

案例6:同样的这套器材,稍微改变一下实验思路 and 做法,就可以用来测定动摩擦因数.具体做法如下,在不平衡摩擦力的情况下,让小车和打点计时器置于高度较低的桌面,释放小车后,砝码和砝码盘很快掉到地上,此后小车将仅在摩擦力作用下(空气阻

力为误差因素)做匀减速运动.这样就可以利用减速过程中纸带某两点的速度测出车与接触面间的动摩擦因数.

可见,从思维模式上对实验进行创新,能够使学生更容易理解实验现象所包含的物理原理,也能够使学生对于物理原理的理解更深入、更深刻,也更加能够拓展学生思维的广度.

2.2 从技术手段上进行物理实验的创新

从技术手段上进行物理实验的创新,简单来说,即引入一些新的元器件或实验器材,对实验进行改进,使得实验效果更好,或者更适合学生的认知水平,更好地服务当下的教学.

案例 7:如图 6(a) 所示,A,B 是两个非常轻的铝环,A 环是封闭的,B 环在某处断开.当条形磁铁的 S 极或 N 极接近 A 环,A 环将移动远离磁体.如果磁铁被拉出,A 环将向相反方向移动;当磁铁接近或离开 B 环,B 环却不移动.

在演示该实验时,由于环本身很小,而 A 环运动时又是绕 O 点转动,故操作时经常会出现磁铁与环相碰的情况.这一点使操作更难,并使演示效果打了折扣.为了使实验效果更明显,同时保留原有实验的优点,可以采用如图 6(b) 所示的实验装置.用两条细长绳(绳较长)一端固定在铁架台上,把 A 和 B 两个铝环分别悬挂在细长绳的另一端.这样改进后,A 环运动仍为转动,但运动时阻力较小,而且由于绳子较长,A 环运动过程中也不容易碰到磁铁.

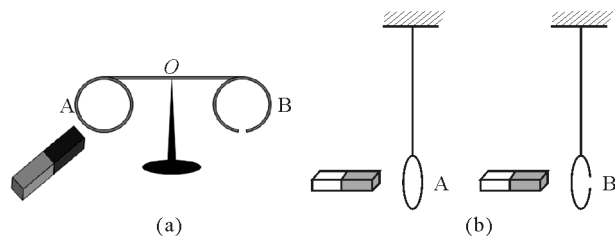
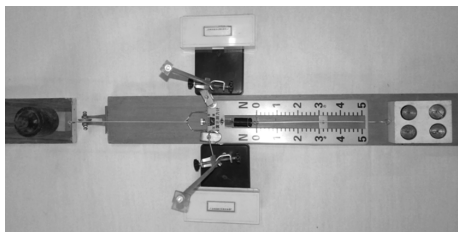


图 6 案例 7 图

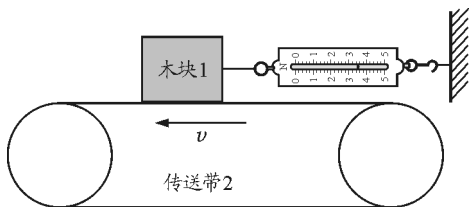
案例 8:在“摩擦力”一节的教学,教材中提供的测定最大静摩擦力的方法是直接用弹簧测力计连接木块,再用手拉测力计.这种方法测最大静摩擦力很好,既简单实用又比较准确.但如果用这种方法测动摩擦力,则显然存在很大的缺点,甚至可以说这样测动摩擦力是不科学的.可以对该实验进行如下改进,如图 7(a) 所示,用一条绳固定住测力计的一侧,另一侧连接木块,木块放在长木板上,为了避免测力计

与长木板的摩擦,在测力计两侧要用铁架台把测力计固定住,让测力计悬在空中,并保证测力计平面与左侧的绳和右侧连接木块的挂钩在同一平面上,并与下面的木板平行.沿绳子与测力计中轴方向拉动下面的木板,木块与木板发生相对运动,当测力计示数稳定时,此示数即为木块与木板的动摩擦力.

有条件的话还可以在木块下面设置小型传送带,如图 7(b) 所示,传送带逆时针转动,当木块与测力计相对静止时,测力计即能显示稳定的示数,该示数即为木块与传送带间的动摩擦力.这样改进后整个运动过程更稳定,能准确读数的时间也更长.



(a)



(b)

图 7 案例 8 图

2.3 利用生活中常见的物品自制教具或设计实验

自制教具是对教材教学内容和实验器材的思考和再创造,它是教师综合创新能力的体现,让学生参与自制教具也能更好地启迪思维,培养他们的创新意识.生活中的各种物品可以说是物理实验器具的巨大宝库,只要善于观察和思考,就能利用它们为我们的教学服务.

案例 9:小风扇和玩具小车是我们生活中很常见的用品,把两者组合在一起就能制成一个很有用的教具.如图 8 所示,把一个带电池或可充电的小风扇固定在一辆玩具小车上(玩具小车要选择车轮比较容易转动的),当风扇工作时,风扇受到的反作用力就会推动小车与风扇向反方向运动.用这个教具可以很直观形象地演示固体与气体间的作用力与反作用力,教学效果非常好.

关于“实验探究浮力的大小”实验的改进和创新

陈 艺

(湘乡市太平中学 湖南 湘潭 411411)

杨新宇

(湘乡市教育发展中心 湖南 湘潭 411411)

(收稿日期:2019-02-26)

摘 要:通过对教材上的实验方案和实验仪器的改进和创新,优化“实验探究:浮力的大小”的实验步骤,理清原理,自制器材,更便于操作.并且从定性和定量两个方面来分析浮力的大小与哪些因素有关,以及浮力的大小与排开液体的重力的关系.将本部分难点实验化成简单实验和兴趣实验,实验过程培养学生的科学探究思维,锻炼学生的实验操作能力.

关键词:浮力 称重法 实验改进

“实验探究浮力的大小”是教科版八年级下册第十章第3节,教材设计的实验内容包括“实验探究浮力的大小与哪些因素有关”和“实验探究浮力的大小与排开液体的重力的关系”.这是初中阶段力学实验

中的难点,也是重点,教师在进行这部分教学时,需要克服诸多困难,如器材的搜集与准备、实验原理的分析、实验操作的指导、实验结论的推导,等等.任何一个环节没有处理好,都不能让学生理解和掌握浮力的

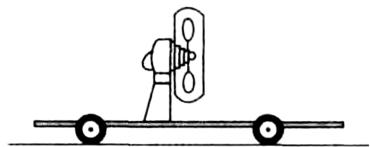


图8 案例9图

案例 10:利用圆珠笔芯和尖端的铜笔头,可以制作一根灵敏多用的小磁针.具体做法如下.

将圆珠笔芯的铜笔头取出洗净,剪取一段1 cm长的圆珠笔芯套在笔头尖上,把一支磁化的缝衣针用火烤热后,横穿过上述圆珠笔芯的顶部,另取一根缝衣针,把有针眼的一端固定在软木塞(或泡沫塑料)上,将铜笔头套在针尖上,这就制成了一根极其灵敏的小磁针,如图9所示.

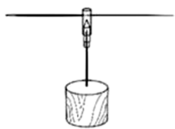


图9 案例10图

学生可以用它与其他仪器配合动手做很多实验:

(1) 当作指南针进行演示实验;(2) 磁极间相互作用实验;(3) 奥斯特的电流磁效应实验;(4) 判断通电螺线管的极性实验.

这种颇具创新性的实验器具的制作和实验设计,其最大的特点在于利用身边常见的物体,制作方法很简单,每位学生都可以自制,而且用途很多,可以解决“磁场”这部分教学内容中的一系列问题,学生还可以带来课堂做实验.

3 结束语

在教学中,实验创新既是培养学生核心素养的要求之一,也是吸引学生走进物理课堂的一大法宝.因此,教师不应墨守成规,应该多思考,多研究,创新实验设计理念,创新实验方法,创新实验器具,使学生在过程中感受到物理学的多姿多彩和物理知识的奇妙之处,从而使他们更愿意走进物理课堂,使学习事半功倍.

参 考 文 献

- 1 许国梁.中学物理教学法.北京:高等教育出版社,1993
- 2 雷洪.高中物理新课程创新教学设计.长春:东北师范大学出版社,2005
- 3 唐国庆,周振铎.创新教育与教学实践.长沙:湖南大学出版社,2000
- 4 唐海强.提高高中物理实验教学有效性的研究:[硕士学位论文].哈尔滨:哈尔滨师范大学,2013