

# 引导学生用体验性实验辅助解题 培养实践能力<sup>\*</sup>

牛红标

(河北省保定市第一中学 河北 保定 071000)

(收稿日期:2018-03-24)

**摘要:**物理问题大多来源于我们的日常生活,但很多学生在学习物理、解决物理问题时却往往忽略了与实践的紧密联系,直接从理论上靠想象力甚至于凭借感觉来解题.如果教师在教学过程中有意识的采用一些体验性辅助性的实验,往往能取得很好的效果,同时也能有效地培养学生的实践意识,提升实践能力.

**关键词:**体验性实验 辅助解题 实践能力

物理学是一门以实验为基础的学科,体验性实验是在新课程理念下提出的一个全新的课题,学生通过亲自体验实验解决问题,不仅是一种解题的方法,更是一种学习经历,学生通过亲身体验真实的物理情境建构物理规律的过程,更能够增强学生实践能力.可以极大地提高对物理知识的可感受性.这样的物理实验为学生知识的建构起到了一定的支撑作用,有助于学生在深层上体会物理概念和规律的生成过程,深刻理解物理概念和规律,是一种非常实用而高效的学习方式.而体验性实验更是以器材获取方便,条件要求宽泛,操作过程相对简单,现象结论明显,有极好的教学效果,更能有效激发学习兴趣,能够使在理论下不容易说清楚的现象和问题很快呈现出来,在练习题中加强有意识的体验性实验,会使学生根据物理情境的建模能力大提高,解题能力以及实践意识加强.下面以几个小例说明体验性实验在解题中的重要价值.

**【例1】**下列有关静摩擦力的说法正确的是( )

- A. 运动物体受到的静摩擦力的方向一定与物体的运动方向相反
- B. 运动物体受到的静摩擦力的方向可能与物体的运动方向相同
- C. 摩擦力的方向不可能与物体速度方向垂直
- D. 物体间的正压力增大摩擦力将增大

**分析:**摩擦力是生活中最常见的一种力,可以说

是我们赖以生存的息息相关的.如果直接引导学生就地取材,进行实验体验,如图1所示.让学生握笔(当然可以是手边的任何一个物体,稍重一点更好),处于竖直状态,体会物体运动趋势,笔受到的摩擦力的大小,握力增大,摩擦力大小怎样?为什么握紧后心里感觉更踏实?因为不容易掉落,学生会对最大静摩擦力大小及最大静摩擦力概念有更深刻领悟.下一步引导学生竖直向上,竖直向下,水平移动,甚至向任何一个方向运动,只要让笔保持竖直,学生自然会发现,笔受到的摩擦力方向都是竖直向上,摩擦力的方向只与相对运动或相对运动趋势有关,而与物体的实际运动没有直接关系.学生通过自己动手去体验,将轻松得出答案,并深刻理解静摩擦力的特点及规律,同时增强了学生的实践意识.



图1 体会物体运动趋势

**【例2】**如图2所示,长为 $L$ 的轻直杆,一端通过转轴 $O$ 固定,在中间及另一端分别固定质量为 $m$ 的

<sup>\*</sup> 2018年河北省保定市教育科学规划重点课题“新高考背景下高中物理习题设计与教学研究”阶段成果.

**作者简介:**牛红标(1969-),男,中教高级,主要从事高中物理教学和研究.

小球A和B,现将轻杆拉至水平位置由静止释放,轻杆摆动到竖直位置的过程中,下列说法正确的是( )

- A. 下落过程中小球B的机械能守恒
- B. 下落过程中A、B系统机械能守恒
- C. 下落过程中A的机械能减少
- D. 下落过程中A的机械能增加

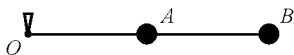


图2 例2题图

**分析:**由于轻杆上作用力的复杂性,本题杆下落过程中不能轻易判断出A、B球之间的杆上有没有侧向弹力以及侧向弹力的方向,不能容易得出下落过程中是A带动B还是B带动A,所以只能直接得出A和B系统机械能是守恒的,而单独A或B是不是机械能守恒是不能判断的。但是如果用假设法,简单的做一个体验性的小实验,便一目了然,我们知道这个问题中A和B是一起下落的,那么如果单独A或B下落会哪一个更快呢?可引导学生利用手边的胶带(大多同学是备有的),拉出一段,拉平后让其下落观察摆动时间,模拟A的自由下落;再适当加长摆线长度,模拟B单独下落时间,和刚才模拟A的对比,如果两个长度差距较大的情况下,两次下落中B的时间要明显比A长,根本不用计时仪器,粗略到凭感觉就可能轻松得到。那么本题的答案就明了了,若单独下落A比B用时短,而现在通过杆连接后是一起下落的,所以下落过程中B对A有阻碍作用,B对A做负功,A的机械能减少B的机械能增加。这个小体验即能让学生深刻体会到实验的强大作用,也为解决问题提供了一个极好的方法,使学生认识到物理问题源于实践。

**【例3】**(2014年高考北京卷第18题)应用物理知识分析生活中的常见现象,可以使物理学习更加有趣和深入。例如平伸手掌托起物体,由静止开始竖直向上运动,直至将物体抛出。对此现象分析正确的是( )

- A. 受托物体向上运动的过程中,物体始终处于超重状态
- B. 受托物体向上运动的过程中,物体始终处于失重状态
- C. 在物体离开手的瞬间,物体的加速度大于重力加速度

力加速度

D. 在物体离开手的瞬间,手的加速度大于重力加速度

**分析:**本题其实就是考查学生的实践能力,解释现象以及解决实际问题的能力,如果引导学生亲自体验一下这个过程,会有更多的收获。让学生将一本尽量厚一点书平放到手上,根据题目叙述模拟抛书过程,模拟时抛出过程不要急,尽量用时长一些,这样便于体会,并让学生将体验进行交流。学生都能轻松体验出手上压力的变化,压力会先增大然后减小,当书离开手的瞬间,书对手的压力减小到零,所以书在手里的运动过程先加速后减速,离开手前有最大速度(压力等于重力),离开手的瞬间压力为零,此时书的加速度为 $g$ ,手离开书,手的加速度一定大于 $g$ 。学生经过这样一个亲自体验的过程,从感官上直接获得了相关知识的同时,在情感上也充满收获成功的喜悦,也增加了主动探究体验的意识,增强了实践意识,学生对于运动过程分析以及相关的超重失重现象知识理解得更加深刻。

习题往往是摆在学生面前的直接问题,而问题的解决无疑会给学生增强更多的自信,通过体验性的实验解决问题,不仅是一种解题的方法,更是一种学习经历,这种体验是学生通过自己的亲身经历或实验探索感受到的物理规律,通过亲身体验真实的物理情境建构物理规律的过程,引导学生使用科学研究方法,养成科学思维习惯,增强学生创新意识和实践能力。

有很多的物理习题来源于生产生活实践,但是现在大多学生往往动手机会少,缺少观察和深入思考生活中物理现象的能力。学生在解决实际问题时,很难构建起相应的物理情境,对这些问题如果从理论角度进行分析推导解释,极有可能导致教师费尽口舌,学生仍然是云里雾里的结果。如果能借用简单的体验性的实现,让学生亲自感受体会,探究分析总结,不仅可以激发学生学习兴趣,而且学生在实验的体验过程中能够获得足够的感性认识,最终自主解决问题。学生通过亲身经历的实践活动,获得丰富的感性认识,为认识知识、理解规律铺路搭桥。既可以激发学生研究的热情,使学生乐于完成习题,又能培养学生习惯于有效思考生活中常见物理现象所蕴含的原理,大大提高了学生的动手探究的实践意识和能力。