

几个浮力实验的改进与创新

陈名霞 张建标

(莆田第二中学 福建 莆田 351100)

(收稿日期:2019-05-11)

摘要:初中物理实际教学中的一些实验,看起来操作简单,其实还会存在一些不足,影响实验效果.本文主要以人教版中浮力这一节为研究对象,分析了教参中几个传统浮力实验的不足,并有针对性地改进,改进后的实验在教学实践中取得良好的教学效果.

关键词:浮力 创新改进 初中物理

物理是以实验为基础的学科.根据初中生好奇心强、认知能力有限的特点,积极开展物理实验教学,不仅能激发学生学习物理的兴趣,又能加深学生对物理知识的理解,提高课堂教学效率,还可以培养学生观察能力、思维能力、动手能力以及终身学习和创新的意识,培养学生实事求是的科学态度,促进学生全面发展^[1].

随着现代教学的发展,一些传统实验已经无法满足现代的教学,需要教师在教学中对传统的实验进行创新改进,使改进后的实验现象更直观、更科学,能提高教学效率,能轻松突破重难点.通过对近几年浮力实验教学的研究,我们对浮力的几个实验进行了改进.

1 探究浮力方向的实验改进

1.1 传统实验的分析

教参中给出的传统实验,如图1所示.

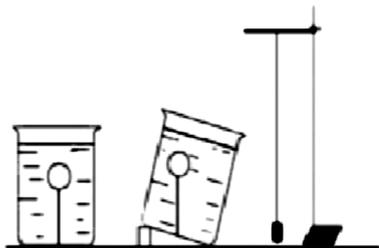


图1 探究浮力方向的传统实验

通过将瓶子倾斜一个角度,学生观察到拉乒乓

球的绳子和铅垂线的方向一致,得出浮力的方向是竖直向上的.此实验不足之处在于瓶子的角度只倾斜了一组,实验结论不具有普遍性,实验教学中一些教师直接用手调节瓶子的倾斜角度,瓶中水晃动会带动乒乓球晃动,学生不易观察.

1.2 实验的改进与创新

为了克服实验中存在的不足,笔者对此实验进行了改进,如图2所示,笔者将瓶子放在斜面上,用升降台来调节斜面的倾角,学生观察到拉乒乓球的线和铅垂线重合或平行,引导学生得出浮力的方向是竖直向上的.改进后的实验操作稳定,现象更明显,易于学生观察.



图2 探究浮力方向的改进实验

2 探究浮力产生原因的实验改进

2.1 传统实验的分析

教参中给出的传统实验是用一个去底的矿泉水

瓶和一个乒乓球进行实验引导,如图3所示,此教具取材方便、趣味性高,被广大初中物理教师运用在实际教学中,但笔者在实践教学中发现,此实验教具存在以下两点不足:

(1) 瓶颈口太短,乒乓球上浮太快,学生不易观察到水是否接触到乒乓球下端.

(2) 瓶颈口中有空气会让乒乓球下端没有接触到水面时就提前上浮.

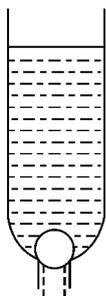


图3 探究浮力产生原因的传统实验

2.2 实验的创新与改进

因此笔者在原有器材上对此实验进行了改进,如图4所示.此改进教具的优点有:

(1) 下端增加一段塑料管,可以增加下端水面上升时间,使实验现象更容易观察;

(2) 增加一个饮料吸管可以排出乒乓球下端空气,避免因空气原因使乒乓球提前上浮.

为使得实验现象更明显,可在水中加点红墨水,易于观察.改进后的实验取材简单,现象更明显,科学性更高.



图4 探究浮力产生原因的改进实验

3 探究浮力大小与液体密度有关的引入实验改进

3.1 原引入实验

教参中给出的传统实验是用一个鸡蛋放入水

中,缓慢加入食盐并搅拌,最后鸡蛋浮起来了,引导学生猜想浮力的大小可能与液体的密度有关,液体的密度越大,浮力越大.但此实验存在的不足是:

(1) 鸡蛋颜色比较浅,学生不易观察;

(2) 鸡蛋上浮时间比较慢;

(3) 只用一个鸡蛋,实验现象不具有普遍性.

3.2 实验改进与创新

为了克服此实验中存在的不足,笔者用几个鹌鹑蛋来代替传统实验中的一个鸡蛋,其好处有:

(1) 鹌鹑蛋的颜色比鸡蛋深,便于学生观察;

(2) 相同的盐水密度下,鹌鹑蛋先浮起来,如图5所示,可以节约教学时间;

(3) 多个鹌鹑蛋使实验现象更具有普遍性.



图5 鹌鹑蛋与浮力

4 探究浮力大小与什么因素有关的实验改进

4.1 传统实验的分析

人教版教材中通过石块浸入水中的深度不同,浮力不变,让学生得出浮力的大小与物体浸入液体中的深度无关的结论,接着通过长圆柱体来探究浮力的大小与物体浸入液体中的体积有关,如图6所示,最后将物体分别放入不同的液体中来探究浮力大小与液体密度的关系^[2].

但笔者在实践教学中发现按教材中这种设计进行教学存在以下几点问题:

(1) 手持弹簧测力计和物块,浸入水中的过程中引起水的晃动,会造成弹簧测力计读数不稳定.

(2) 学生会认为长圆柱体不仅浸入的体积变大了,而且浸入的深度也在增加,学生会认为物体在没有全部浸入液体中时,浮力的大小与深度有关,造成学生概念混乱^[3].

(3) 整个过程中要换器材,测的数据比较多,操作比较麻烦.

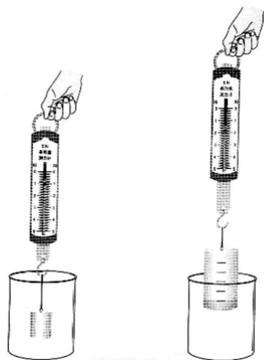


图6 探究影响浮力大小的因素实验

4.2 实验改进与创新

因此笔者对此实验进行了改进,如图7所示,将弹簧测力计固定在铁架台上,用两个装沙子的乒乓球间隔相连来代替长圆柱体,用连通器代替烧杯,可以减少水与物体接触引起的晃动.

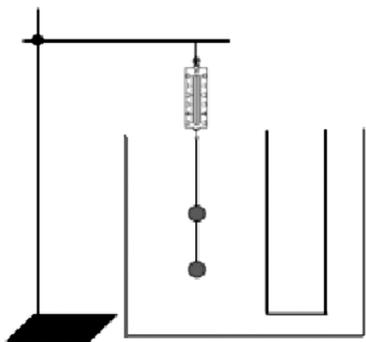


图7 探究浮力大小与什么因素有关的改进实验

具体操作如下:

(1) 探究浮力的大小与浸没体积的关系. 在连通器的一端缓慢加水,当水缓慢没过第一个乒乓球的过程中,弹簧测力计的示数逐渐减小,浮力逐渐增大;继续加水,在水面到达第二个乒乓球之前,弹簧测力计示数不变,浮力不变,说明浮力的大小与物体浸入液体的深度无关,与物体浸入液体的体积有关;继续缓慢加水,使水面缓慢没过第二个乒乓球,该过程中弹簧测力计的示数又缓慢减小,当全部浸没,再缓慢加水,示数不变,再次可以说明浮力大小与物体浸入液体的深度无关,浮力大小与浸入液体中的体积有关,浸入的体积越大,浮力越大.

(2) 探究浮力的大小与液体密度的关系. 教师

用记号笔标记指针位置,在连通器的一端加盐并搅拌,待盐全部融化,再次标记指针位置,学生观察到测力计示数减小,说明浮力增大,浮力的大小与液体的密度有关,液体的密度越大,浮力越大.

改进后的实验优点有:

(1) 改进后的教具操作简单,现象明显,可以作为教师演示实验,实验时在水里加几滴红墨水,可以使实验现象更加明显.取材方便,也可以作为学生分组实验.

(2) 整个过程连续进行,无需换器材.

(3) 此实验教具还可以演示称重法测浮力,实现一器多用.

实物图如图8所示.

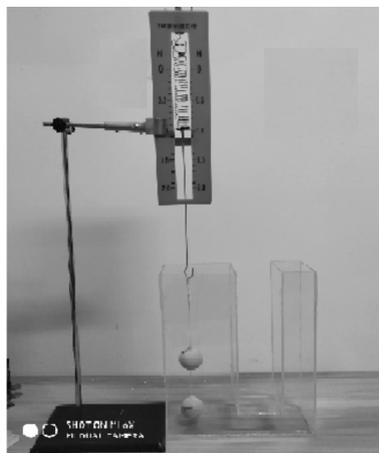


图8 探究浮力大小与什么因素有关的实物图

本文中几个有关浮力的改进实验,取材方便、操作简单、现象更加明显、趣味性高,并且运用在实际教学中可以节约教学时间,提高教学效率,能够更好地辅助教学,轻松突破重难点,达到教学目标.因此我们在物理教学中应不局限于教材中的实验,充分利用生活中的器材,改进和设计实验.

参考文献

- 1 黄宗健. 浅谈初中物理探究实验教学[J]. 中学物理教学参考, 2016(6): 67 ~ 70
- 2 人民教育出版社, 课程教材研究所, 物理课程教材研究开发中心. 义务教育教科书物理八年级下册[M]. 北京: 人民教育出版社, 2012. 50 ~ 51
- 3 何庆华. 对教材中探究“浮力大小与哪些因素有关”存在的问题的思考与改进[J]. 中学物理教学参考, 2018(12): 56 ~ 57