

强化实验探究主体 提升科学探究能力^{*}

——以阿基米德原理教学设计为例

张秋红

(保定市第十七中学 河北 保定 071000)

(收稿日期:2022-08-09)

摘要:阿基米德原理是流体静力学的基础,此设计中利用情境设置激发学生探究欲望、引出实验探究.在实验探究过程中突出学生对实验步骤的设计及顺序的前后安排,突出学生对实验数据记录表格的设计,强化实验探究主体,提升科学探究能力.

关键词:实验探究;制定实验步骤;设计记录表格

1 教材分析

阿基米德原理属于物理课程标准的第二个主题“运动和相互作用”,是该主题下的二级主题“机械运动和力”中的部分内容.教材安排在学生学习了什么是浮力、弹簧测力计法测浮力、浮力的产生原因等知识之后,为阿基米德原理的学习做好了知识铺垫.阿基米德原理是求浮力大小的重要方法,是解决浮力有关问题的主要途径.通过对阿基米德原理的探究学习使学生体验科学探究的乐趣、提升学生的探究能力、培养学生实事求是的科学态度,同时也为进一步学习浮力知识打下基础.

2 设计目的

通过阿基米德原理的探究学习,得出并理解阿基米德原理,进一步熟悉弹簧测力计法测量浮力.通过学生对实验步骤的设计和记录表格的制定,促进学生探究能力的提升.

3 实验器材

每组器材:溢水杯、接水小桶、弹簧测力计、固体(密度大于水、可用挂钩钩住)、烧杯、水若干.

4 课堂主要活动的设计及分析

活动 1:设置情境,引出猜想.

活动内容:教师展示一装水的塑料袋浸没在水中静止,并提问:这袋水都受到什么力?学生观察分析得出:这袋水现在受到重力和浮力,并且浮力等于重力.教师提问:如果把这袋水换成固体,所受浮力大小和固体自身重力大小还相等吗?学生进行猜想:不一定,固体所受浮力等于和同体积的水所受的重力.

设计意图:设置情境引起学生注意,引出阿基米德原理的实验探究.忽略塑料袋重力的情况下,学生根据二力平衡知识,分析得出袋里的水所受浮力和重力大小相等.把袋中的水换成固体后,学生会根据浮力的产生原因猜想得出:浸没在水中的固体所受浮力等于和固体同体积的水所受的重力,把固体所受浮力和排开的水所受重力联系在一起,顺利引出实验探究的开展.

活动 2:设计实验步骤、制定计划.

活动内容:教师提问:对于浸没在水中的固体,如何测量其所受浮力?如何测量和同体积的水的重力?学生以小组为单位讨论交流,得出答案:用弹

^{*} 保定市教育科学研究所“十四五”规划立项课题“双减背景下基于科学探究能力提升的初中物理实验教学设计研究”阶段性研究成果,课题编号:2202096.

簧测力计法测量其所受浮力.关于如何测量和其同体积的水的重力,学生提出多种方法,教师介绍溢水杯及其使用方法后,学生会想到并提出使用排水法可取得和固体同体积的水并测量其重力.教师提问:这些需要测量的实验步骤有前后顺序吗?学生再次讨论交流并分析得出测量步骤的先后顺序.

设计意图:在制定实验步骤计划中强化实验探究主体,提升学生自主探究能力.在解决如何测量浮力时,学生比较容易想到在前面刚刚学到的弹簧测力计法.如何测量固体排开的水所受的重力是这个实验的关键,教师在此时介绍溢水杯,学生会比较容易联想到用排水法取得和固体同体积的水,把固体排开的这部分水单独分离出来,再测量这部分水的重力就变得很容易,突破这个实验的难点.探究过程中需要测量的量有4个:固体重力 G 、固体浸没在水中时弹簧测力计示数 $F_{液}$ 、空桶重力 $G_{桶}$ 、溢出的水和桶的总重 $G_{水+桶}$,为方便实验操作和减小误差为目的让学生安排这4个量测量的先后顺序,学生分析后会得出:先测空桶重力 $G_{桶}$,再测溢出的水和桶的总重 $G_{水+桶}$ 会减小实验误差;先测空桶重力 $G_{桶}$ 、再测固体重力 G 会方便实验操作.

活动3:进行实验、记录数据.

活动内容:学生进行实验、记录实验数据.教师巡视.教师提问:同学们如何记录实验数据?引导学生可以自己设计记录数据的表格,也可参照教师给出的空白表格,鼓励学生自己动脑动手.

设计意图:在数据记录的过程中,突出学生对表格的设计,强化实验探究主体,提升学生探究能力.实验探究中需要记录的量有4个,需要计算出的量有两个,学生可参考教师给出的空白表格,也可以在教师鼓励下自己重新制定,使学生在制定表格的过程中提升收集记录数据的能力.

活动4:分析数据、得出结论.

活动内容:教师引导学生分析实验数据,在一定的误差范围内引导学生得出结论:浸没在水中的固体受到竖直向上的浮力,浮力的大小等于它排开的水受到的重力.

设计意图:提升学生分析和概括总结的能力.实

验数据会存在一定的误差,教师引导学生正视误差的存在,尊重事实,从现在就告诉学生,切不可弄虚作假做假,提升学生科学处理数据的能力.

活动5:归纳交流、总结提升.

活动内容:教师补充演示实验:部分浸入水中的固体受到竖直向上的浮力,浮力的大小等于它排开的水受到的重力,并补充实验说明:浸在其他液体中的固体受到竖直向上的浮力,浮力的大小等于它排开的液体受到的重力.教师引导学生将实验内容与教师补充的内容结合起来,归纳得出阿基米德原理的内容:浸在液体中的物体受到竖直向上的浮力,浮力的大小等于它排开的液体受到的重力.师生共同交流实验注意事项.

设计意图:补充实验,使结论具有普遍性;提升学生归纳总结的能力.在这个过程中使学生经历归纳总结得出结论的过程;交流分析实验中产生误差的环节、归纳实验操作步骤中的注意事项——使学生经历反思的过程.

5 总结

科学探究分为7个环节,本设计中阿基米德原理的实验探究突出的是实验步骤的制定和数据记录表格的设计,这两个环节在探究的过程中,强化学生的主体作用,让学生体验到实验探究步骤和数据的收集是按照自己的思考而制定的,这样使学生对探究活动更感兴趣、有很好的成就感,增强学生探究的欲望,提升学生的探究能力.除此之外学生还经历动手操作、分析数据、评估交流的过程.这个探究过程本身比结果更重要,既培养了学生从物理的视角看问题、用物理知识解释有关现象、解决有关问题的能力,凸显物理学科的育人功能,又培养了学生提出创造性见解的能力,推动学生的可持续发展,成为国家需要的合格人才.

参考文献

- [1] 任洪灿.科学探究素养下的初中物理实验教学——以“阿基米德原理”教学为例[J].中学物理教学参考,2022(3):24-26.
- [2] 黄立伟.基于问题链的物理规律课教学设计——以《阿基米德原理》教学为例[J].湖南中学物理,2022(2):56-57.