

基于学科素养导向的初中物理实验探究教学研究

刘佳霖

周口师范学院

摘要：物理学实验研究既是现代物理学教育的主要教学内容，也是渗透物理思想、训练学生科学素养的主要载体。但受常规仪器的局限性，试验环境，以及师资素质等因素的影响，目前实验教学所面临的问题也不少。本篇将以多个例子说明实验教学的必要性和相应的对策。实验探究教学方法通过注重学生的实际操作，问题解决和团队合作，有助于提高学生的实践能力，并在培养学科素养的同时强调全面发展学生的创新和批判性思维。

关键词：实验教学；资源开发；应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.06.018

一、研究背景

物理教育是一种实践科学，物理实践是教学的主要部分，是物理课程的主要基础和教学内容，也是物理教育的主要方式和手段。全世界都普遍关注于物理实验教学，而德国中学生对物理课程的教学，是直接以一千多项科学实验为载体，来进行对本学科的研究学习。

物理教学与实验资源在物理学课程和物理教育工作中的主要用途，都离不开它的物质基础—物理教学与实验资源，所以研究与使用物理教学与实验资源，也是我国高等院校物理教育工作的一个主要目标。义务教育部国家物理学课程标准委员会曾指出：“实验室的课程资源不仅限于实验室的现有设备，学生身边的物品和器具也是重要的实验室资源”。物理教育家朱正元先生也曾主张“瓶瓶罐罐做实验，拼拼凑凑做实验”，并提倡教师既要注重教学实践，也要自制实验教材解决，教学需要。“以物论理”让学生深切地感受到科学的真实性，生活中的“土”实验、“土”的教学用具，也同样能够使孩子们深切地体会到了自然科学的精神世界，当然还有科技与生命之间的联系。

二、研究意义

首先，初中物理实验探究教学致力于培养学生对物理学科的深刻理解和应用能力，从而提高学科素养水平。其次，通过强调实验探究教学方法，该研究有助于培养学生科学思维和探究精神，促进问题解决和实践能力的提升。此外，实验探究教学注重学生的团队合作，有助于培养团队协作精神和交流能力。这种教学方法也符合素质教育理念，强调全面发展学生的创新和批判性思维。最重要的是，该研究为推动物理课程的改革提供

理论支持和实践经验，有望推动教育教学模式的创新，对提高物理学科教学质量和学生综合素质具有深远影响。

三、研究内容

（一）有效探究，突破难点，促进知识建构

当形成了正确的科学问题之后，实验教学就进入了科学探究环节。但科学探究环节中并非单纯地学生作实验，教师还要巡查。同时老师也要发挥“导”的功能，“导”的目的就是充分暴露学生的思维过程。老师指导学生实施科研探索，目的是提高学生对科学实践方法的认识。但有些方法可能并不完备，可以通过老师与学生、学生与学生之间的交谈，使其自行去发掘、修改、并获得完善。以便学生更好地进行科学探索。攻破难题，提高科学认识建构能力。就“探究二力平衡的条件”笔者主张做到以下几点：

案例1：教师用手机拍摄各小组实验过程典型照片，以用于实验交流和评估环节。如图3-1：

哪种方案正确？为什么？

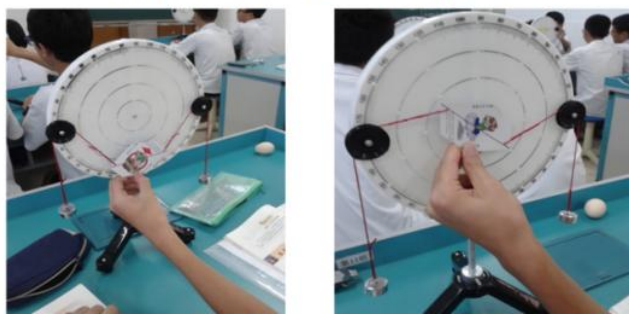


图3-1

反思：对于在二力平衡时，两力方向是否应保持在一直线的科学思考方式，也是最易沿着左图中的失误方

法进行的。指导他们对研究方法的运用进行研究，掌握正确的研究方法，帮助他们培养正确的科学态度，培养规范的科研行为。

案例2：利用电机、传感器和光电门等做成的实验设备，可利用电机确保钩码做匀速运动，同时通过传感器和光电门也可以分别测量钩码所受拉力和钩码运动速率的大小，并表现在电子显示器上，如图3-2。首先让学生们猜测当钩码匀量上升或匀速行驶下降时牵引力大小和钩码重力的变化大小有关？然后让同学们先通过观察演示实验，并验证猜想后再提出若钩码上升的速率变化过大，则其受牵引力大小是否会增加，然后让学生们先猜测再通过观察演示。最后归纳无论是受二个力都保持静止还是以匀速直线运动的物体。均需满足等大、反向、共线、同体四个条件。



图3-2

反思：若只探究静止状态下二力平衡的条件，则无法说明由静止得出的二力平衡条件是否适用于匀速直线运动状态，为有效突破这一教学难点，先增加学生用测力计提钩码匀速运动的体验活动，再通过DIS实验系统实现信息技术与教学的整合，从而探究匀速运动时二力的大小关系，使二力平衡条件更准确可信。

（二）变验证性实验为探索性实验

传统的物理实验教学常常是由老师直接将实验的基本步骤讲授给学生，同学们只是按部就班机械化的使用实验设备，却缺乏对他们创新能力的培养，让他们越来越没有了对实践项目的兴趣。如教师能在问题引导，情境创设，器材创新等各多方面启发学生，这样不仅能够培养他们的基本操作技能水平，而且能够在其思维的流畅性、变通力和独创性三个层面培养其思维，从而启发他们创新。

案例1：换一种方法来探究凸透镜成像的规律，在

完成了试验的准备工作以后，可先让学生通过确定相应的目标物距然后自由地移动光屏，看如何在光屏上成像？像的尺寸怎样？又或者让学生通过移动烛焰慢慢地远距离接近透镜，观测烛焰在光屏上的成像状况。在学生自主探究的基础上，学校也开始了解凸透镜能成放大和缩小的像，这时让学生可以在下面创新教具上进行更有目的的探索。

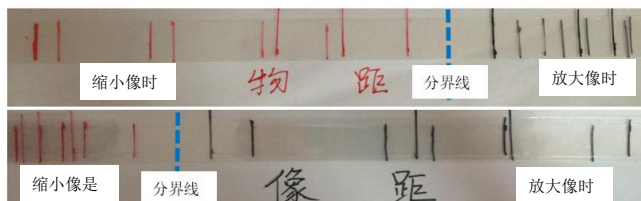


图3-3

该教具的创新点有两个：1、改变了以往光具座刻度的标刻方法，将光具座中间变为零刻度，左右两边分别标刻到50cm，方便后面学生直接得出物距和像距的大小，不需要再进行减法运算；2、光具座刻度上贴上可拆装的透明胶片做成的透明条，这就使后面的数据分析变得更加巧妙。教师要求学生把凸透镜成放大像时用红色笔标注物体和像的位置，相反，成缩小像时用黑色笔标注，等每个学生都作了试验以后，把若干个透明胶片取了下来，再叠加到一起就是，你会很轻松的看到，成放大像与缩小像在物距与像距上的明显界线，如图3-3，那界限又是多少呢？然后教师进一步引导学生，在物像有减小变成加大的过程中，又是不是需要有个物体等大的过程，然后学生再经过分析与探索就能发现，当 $U=2f$ 时，就是物像的等大。这是发散思维与聚合思考的综合训练目的是激发学习者的创新思路。

反思：先给学生一些自主探索的空间，对实验有一种感性的理解，但不能直接规定学生要严格遵循试验的时间顺序： $U>2f$ ； $f<U<2f$ ； $U<f$ ； $U=2f$ ； $U=f$ 等五种情况下去探究凸透镜成像定律。并在学生自主探究的基础上加以有目的性的启发。不仅能达到完整的实验探究过程，也能启迪学生的创造性，激发学生的学习兴趣。

（三）自制教材，增设实验教学内容

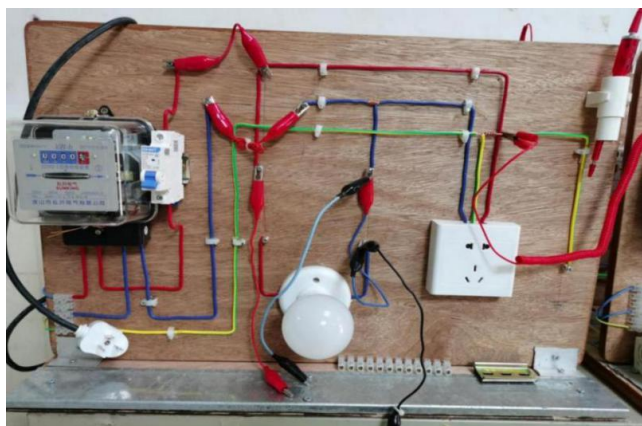


图3-4

物理教育主要是以观察、实践为基础。光靠教学中所进行的演示试验，还远没有适应课堂要求。尤其是在某些课程的重点、难点上，如果不作试验，学生了解、把握起来就有难度，老师按照要求自行设计试验显得非常有必要。

案例1：在探究家居电路的接线和安全用电问题时，我设计了如图三负四中的家庭电路板，能够很直观地展示家居电路中规范接线的重要性，比如开关怎么要接在火线？螺口灯泡的螺纹怎么要接在零线？为什么大功率用电器必须要用三脚插座？漏电保险开关在什么时候才能真正发挥保险功能？等等，所有问题都能够使用下面的演示板加以实验。



图3-5

案例2：在研究滑动变阻器特点的一课，我们可以在学生明白了滑动变阻器的原理之后增设一个这样的实验，让学生用欧姆表直接测量不同接法时的电阻，如图3-5，并体验滑片移动过程中变阻的情况，加深印象。

案例3：在研究最重要磁能力的试验之前，我们可以加入一项试验：研究螺线管中的哪些磁性能加强，做好前后照应。如图所示，将大的塑料吸管向外缠上漆包线做

成螺线管，经过试验后依次插铁棒、铜棒、铝棒、玻璃棒，再看所吸大头针的数量，判断磁力的大小。

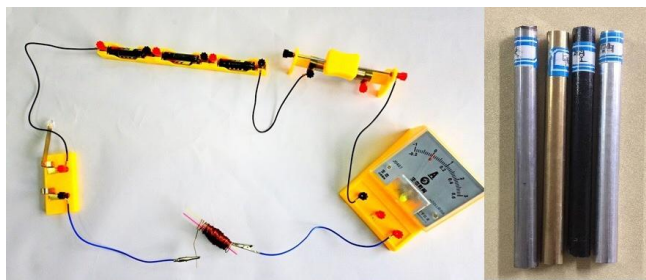


图3-6

反思：案例1中的家庭电路板加装了降压器，把原来220伏的高压变成了12伏的安全电压，可以安全地演示或给学生自主探究，让原本只能看视频或者听老师讲解的知识变得可视化，更加符合初中孩子的学习模式。案例2中的将各种情况的电阻直接数字化，让学生直观明了地理解滑动变阻器的原理。案例3中的探究加在原来探究磁性强弱的前面，起到承上启下的作用，既呼应了上一节的螺线管，也顺理成章地切入到本节课的研究。

结语

本文三个不同的角度阐述笔者在平时的物理实验教学中如何渗透对学生物理专业素质的训练。尽管在授课前耗费了笔者们大部分的时间做备课工作，但真正受益的不仅是学生，而且在此过程中教师水平也必然有所提升。学生可以在自主学习和探索过程中，养成终生发展的基本行为习惯和关键能力，为学生的发展创造了一个更为宽广的平台。而通过老师设计的实验教材，学生建构出来的教学设计可以说又是一劳永逸的美事，而这也应该是学生教师相长，一举两得的美事。此外，学科素养导向的实验探究教学研究为物理课程的改革提供了理论支持和实践经验，有助于推动教育教学模式的创新，提高物理学科教学质量和学生综合素质。综上所述，这一研究为教育领域的发展和中小学物理教学的优化提供了有益的参考和指导。

参考文献

- [1] 范雯菲. 基于学科素养的初中物理实验教学策略浅析[J]. 考试周刊, 2021, (08): 125-126.
- [2] 罗辉. 初中物理实验教学中如何发展学生的学科素养[J]. 求知导刊, 2020, (23): 39-40.