

初中物理生活环境实验课程资源的开发与利用

○冯瑞霞, 张 伟

(内蒙古师范大学 物理与电子信息学院, 内蒙古 呼和浩特 010022)

内 容 摘 要: 在物理课程改革中,因地制宜、多渠道、多方式地开发和利用生活环境资源进行物理实验教学,对于落实三维课程目标具有重要的教育教学价值。开发利用生活环境中潜在的物理实验课程资源,目的在于使初中物理教学回归其本来面貌,实现物理课程目标与学生们健康成长和谐统一。

关 键 词: 初中物理; 实验课程资源; 开发与利用

中图分类号: G 633.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0916(2009)04-0125-03

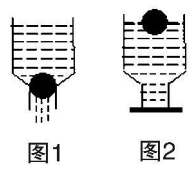
以实验为基础的物理课程 无法离开实验资源的支持。如果把物理实验资源的开发与利用仅仅定格在学校配备的条件性资源上,无形中给学生的学习与全面发展设置了一个“瓶颈”,因为他们看到的只是陌生的仪器和待验证的定律、公式,而物理学是需要与生活进行联结、与经验进行镶嵌的。义务教育阶段《物理课程标准(实验稿)》明确指出:“使用身边随手可得的物品进行探究活动和各种实验,可以拉近物理学与生活的距离,让学生深切地感受到科学的真实性,感受到科学和社会、科学和日常生活的关系”^[1];“学生的生活空间即‘物理实验室’,生活中的一切材料、物品都是我们开展物理实验、探究和认识其物理本质的重要课程资源”^[2]。为了让学生在学到物理知识的同时,能得到情感上的满足,每一位物理教师都应善于从物理学的角度审视周围的一切,在生活环境挖掘、捕捉与学生生活经验息息相关的课程资源,给学生构建一个丰富多彩的物理世界。

一、利用生活环境资源开展初中物理实验的典型案例分析

案例一: 浮不起来的乒乓球^[3]

初学浮力时,同学们普遍感觉浮力产生的原因非常抽象,难以理解,为了突破认识难点,利用生活材料进行如下实验方案可以取得良好的教学效果:

取可乐瓶一个(去底)、乒乓球一个、水杯一个、小木棒一根、玻璃片一块、适量的水备用。上课时,采用“置疑—演示—总结”的教学模式。当走进教室时,教师首先提问:乒乓球放进水中是浮在水面还是沉在水底?对这个显而易见的问题,同学们会异口同声地回答:浮在水面上。教师继续提问:谁能让乒乓球自由地沉在水底?面对这个具有挑战性的问题,课堂气氛立即活跃起来,一些学生主动请求上台尝试,但纷纷失败而归。此时教师从容地开始演示,先把乒乓球放在倒置的可乐瓶中,让乒乓球堵住瓶口,用小木棒轻轻顶住乒乓球后向瓶内快速加水,直到把乒乓球淹没为止,拿开小木棒,这时同学们会惊奇地看到,乒乓球果然没有浮起来,而是乖乖地沉在水底(如图1所示),水从乒乓球边沿流出来。当大家还处于惊奇状态时,老师用玻璃片堵住流水的底部,片刻,乒乓球又漂浮起来(如图2所示)。观察完这两个实验后,教师可引导学生分析原因,第一次因为乒乓球底面没有受到水对它向上的压力,自然也就没有浮力,所以乒乓球在水的向下压力作用下沉在水底。而第二次当用玻璃片堵住瓶子底部时,乒乓球底部有了水,产生了向上的压力,也就有了浮力,乒乓球在浮力的作用下浮了起来。由此可见,浮力产生的原因是向上和向下的压力差。



收稿日期: 2009-1-10
作者简介: 冯瑞霞(1980—),女,内蒙古师范大学物理与电子信息学院2006级专业硕士研究生,研究方向为物理实验教学研究;张伟(1961—),男,内蒙古师范大学物理与电子信息学院院长,教授,博士,硕士生导师,内蒙古物理学会副理事长,主要研究方向为物理课程与教学论。

点评: 在学生的生活经验中, 乒乓球是应该浮在水面上的, 然而实验证明在一定条件下, 乒乓球可以沉到水底。本实验设计的成功之处有两点: 一是选用了学生熟悉的生活物品和材料——乒乓球与可乐瓶壁, 人为控制使乒乓球与可乐瓶壁紧密接触, 实现了水对乒乓球底部无向上压力的条件; 二是教师在教学过程中, 利用了学生的认知冲突, 抓住学生的好奇心和求知欲, 促使学生去思考、去分析, 使学生在愉悦的探讨气氛中实现了知识的构建。本实验若将乒乓球换成装有水的小气球堵住瓶口, 密闭效果会更好, 可以试试。

案例二: 发散的凸透镜^[4]

在学习了透镜一节后, 学生的头脑中留下了这样的记忆: “凸透镜对光有会聚作用, 凹透镜对光有发散作用。”其实, 我们可以从生活中找一些器具进行设计, 可以发现原来凸透镜对光也有发散的作用。

材料: 断了灯丝的白炽灯泡一个, 硬币一枚, 大玻璃缸一个(或脸盆一个)。

实验步骤 1: 在玻璃缸底部放一枚硬币, 再在硬币上放一个废灯泡, 我们通过灯泡观看硬币时, 如图 3 所看到的硬币基本上与不用灯泡时所看到的相同。

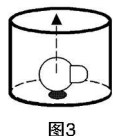


图3

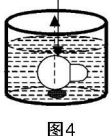


图4

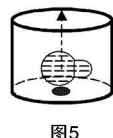


图5

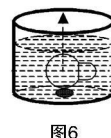


图6

实验步骤 2: 在上述基础上, 将玻璃缸中注入清水(要浸没灯泡且需借助一个外力使灯泡克服浮力的作用), 我们再通过灯泡看硬币时, 如图 4 所示, 所看到的是一个缩小了若干倍的硬币

虚像, 显然, 在水中的灯泡相当于一个发散的凸透镜(如若不信, 当你将以上装置用平行光线照射时, 会发现透出来的光线是发散的)。

实验步骤 3: 把废灯泡的金属部分钻一个孔, 用清水注满, 再把硬币放到灯泡下, 如图 5 从上面观察时, 看到的一个放大若干倍的硬币虚像, 显然这时的灯泡相当于一个会聚的凸透镜。

实验步骤 4: 在上述步骤的基础上, 再把玻璃缸内注满水, 如图 6 再进行观察, 看到硬币的虚像和硬币的尺寸没有差别, 只是觉得虚像比原物离水面近了。

实验原理: 由于灯泡的玻璃壁很薄, 玻璃对光的折射作用可以忽略, 在实验步骤 1 和无灯泡时的情况基本一样, 可看成灯泡不起作用。在实验步骤 4 相当于在水面以上观看水下的物体。在实验步骤 3 充满水的灯泡中, 水代替了一般凸透镜中的玻璃。

在实验步骤 2 光线通过“空气凸透镜”的折射情况与光线通过玻璃凸透镜(放大镜)的折射情况正好相反, 所以“空气凸透镜”对光线有发散作用, 所以它是发散凸透镜。

点评: 通过对课本知识的学习和利用生活材料进行验证, 学生得知“凸透镜对光起会聚作用, 凹透镜对光起发散作用。”用“发散的凸透镜”引入课题, 在激起学生强烈的认知冲突后, 进行上述一系列的演示。这种做法有利于拓宽学生的思路, 让学生深刻地理解光的折射原理, 理解凸透镜对光线所起什么作用, 其决定因素在于分析凸透镜所处的条件。

二、对利用生活环境资源开发初中物理实验资源的建议

显而易见, 挖掘生活环境资源开展物理实验教学, 能让学生的物理学习融入生活体验, 实现学生对知识意义的主动建构, 使知识与技能、过程与方法、情感态度和价值观达到和谐统一。然而在现实的物理教学中, 怎样才能把对环境资源的开发与利用切实有效地落实到每一个物理教师的教学行为中, 落实到每个学生的学习行为中呢? 笔者结合执教经历和对生活环境资源开发利用的现状调查, 对广大物理教师提出以下建议, 以便于广大教师和学生更有效地开发环境资源, 生动活泼地开展物理实验教学。

1 提高广大教师自主开发生活环境实验课程资源的意识。随着新课改的实施, 教育部门和各学校领导都比较重视基础教育物理实验资源的问题, 从政策上、经济上也都予以了支持, 但大多数经费主要用于实验室设备的更新换代。多数学校领导都比较缺乏让教师和学生自主开发实验资源的意识和理念, 甚至认为师生自己开发实验器材, 是在学校办学条件差、满足不了实验教学需求时才有必要。这样的认识是片面的, 因为近几年来理论界的学术成果和不少一线教师的成功经验证明, 利用我们的身边物品和生活环境中的资源去进行物理实验教学, 不是可有可无的, 它具有学校实验室资源无可替代的优势作用。因此, 教育部门和学校领导应尽快提高认识, 从政策上、经济上、制度上为教师和学生自主开发实验资源给予支持, 激发广大教师自主开发实验课程资源的积极性, 优化中学物理实验教学。

2 加强物理教师生活环境资源开发能力的培训。教师是实验课程资源开发过程的主体, 要想让自主开发实验资源成为每一位物理教师的教学行为, 加强对广大一线教师进行实验资源开发的培训是十分必要的。

受“考试文化”的影响, 多数教师还是把利用生活物品做物理实验推向课外。物理教师不仅仅担负着传授知识与技能的使命, 还需要“将物理教学与学生生活经验、体验紧密联系, 需要让学生经历探究

的过程和学习探究的方法, 需要培养学生的情感、态度和价值观, 需要关注学生当下的生活感受, 也要为学生终身发展奠定基础”^[9]。而用生活、环境中的物品、器具开展物理实验恰恰能符合这一理念。因此, 在对物理教师进行培训的过程中, 要让每一位物理教师认识到这些理念, 为教学实践提供一些理论和方法上的指导。尤其重要的是, 要加强对教师创新能力的培养, 使他们创造性地从生活中开发实验资源, 把本来不是用做物理实验的物品器具运用到实验教学中。有些教师一谈到让创新就变得“束手无策”, 认为创新离自己遥不可及。其实创新离我们很近, 它就在我们生活的点滴中, 小到一枚硬币、一个饮料瓶、一颗土豆、一根橡皮筋、一滴墨水都可以揭示出物理学的无穷奥妙, 只要我们用心, 创新就无处不在。

通过培训, 使教师能够善于发现和捕捉生活环境中富有教学价值的潜在实验课程资源, 善于从物理学的角度审视身边的事物和现象, 将挖掘到的资源通过合理地开发设计、创新重组运用到具体的物理教学内容中去, 做到与实验室仪器以及现代教学手段有机结合, 优势互补。

3 教师在教学中要充分发挥学生在生活环境资源开发过程中的重要作用。在实验课程资源开发和利用的过程中, 需要在教师的带领下, 充分发挥学生的重要作用。进行物理教学时, 教师或者把方案给学生, 或者让学生自己设计方案, 让学生主动从生活环境中寻找资源, 自己动手, 自制实验器具, 融入学生的生活元素去探究、体味物理规律。学生从这个过程中享受到的幸福感是不言而喻的, 因为这将教会他们怎样更加热爱生活, 热爱科学, 怎样在玩儿中学习, 怎样与伙伴们沟通合作, 共同进步、快乐成长。教育目的是为了追求学生的“幸福指数”, 而不是追求高分。所以物理教学必须要尊重学生的先前经验, 尊重学生的情感需求, 尊重学生的个性特征, 让他们与生活对话, 与环境沟通, 让学生的健康成长与实现物理教学目标达到和谐统一。

4 加强对物理专业师范生实验资源开发能力的培养。对物理实验资源的开发和利用应该从师范生抓起, 重视物理教师的职前培训。在师范院校内, 通过开设实验课程, 让每个师范生在进入工作岗位之前就充分认识到利用生活环境资源开展物理实验教学独特的教育教学功能, 掌握开发和利用实验资源的理论和方法, 让他们在这些理论和方法的指导下多动手, 多实践, 设计开发一些方案、器具, 培养师范

生的创新能力和动手操作能力, 并把这些开发设计出来的器具方案用在教育实习的实践过程中, 从教学实践中再一次证实它的教育教学价值。力争让每个准物理老师在工作前, 在利用生活环境资源开展实验教学的意识、认识水平以及能力等方面均得到全面提高, 为基础物理课程改革的顺利实施塑造一批新型的师资队伍。

5 教师在实验资源开发与利用的过程中应加强沟通与合作。首先要加强教师之间的合作, 在实验资源开发的过程中, 每一个物理教师的精力和能力都是有限的, 应该加强教师之间的合作, 在思想的碰撞中激起集体智慧的火花。其次, 要加强师生之间的合作, 当师生共同参与物理实验器具的制作时, 有了更多接触沟通的机会和时间, 有利于营造一种民主、平等、和谐的师生关系。第三, 教师要经常鼓励学生之间也应该加强合作与交流, 学生在利用生活物品做物理实验的过程中, 有利于把学习伙伴们的智慧融进来, 既做他人观点的倾听者, 也做自己思想的表达者和集体成果的分享者。第四, 要加强教师与学校其他成员之间的合作, 物理教师在开发实验资源的过程中经常会遇到材料与技术上的问题或困难, 这样就有利于教师与领导以及其他人员的沟通与合作。

总之, 从生活环境中开发实验资源会为新一轮物理课程改革的顺利实施注入生机和活力, 也会为学生的全面发展注入生机和活力。希望广大一线教师能调动一切积极因素, 勇于探索, 不断创新, 把自主开发实验资源真正落实到教学行为中, 让每一个学生都能和谐健康的发展。

参 考 文 献:

- [1] 教育部. 全日制义务教育物理课程标准(实验稿)[M]. 北京师范大学出版社, 2001: 38
- [2] 张伟, 郭玉英, 刘炳升. 非常规物理实验: 有待深入开发的重要物理课程资源[J]. 物理教师, 2005(9): 47—50
- [3] 郑蓉梅. 开发奇妙的物理实验资源[M]. 北京师范大学出版社, 2005: 43—44
- [4] 王琳, 于孔岭. 用废灯泡做趣味光学实验[J]. 物理教师, 2006(6).
- [5] 张伟. “非常规”物理实验教学理论与实证研究[D]. 北京师范大学博士学位论文, 2007: 230

[责任编辑 郑慧淑]