

The application of the “three loop” exploration method of “setting doubts, testing doubts, and interpreting doubts” in experimental teaching—Taking buoyancy as an example to review the lesson of “liquid level rise and fall”

Kan Zhu Yanli Zhu

Yudafu Middle School, Fuyang District, Hangzhou, Zhejiang, 311400, China

Abstract

The commonly used teaching methods in junior high school science education include confirmatory teaching, experiential teaching, and exploratory teaching. Experiment is the core of junior high school science education, and regardless of the teaching method, it always revolves around experimental teaching, which helps to enhance students' scientific literacy. This article takes the buoyancy review of the lesson “Liquid Level Rise and Fall” as an example, and through three stages of questioning setting effective questions, trial questioning experimental answering questions, and scientific explanation of questions, permeates experimental teaching, cultivates students' interest in learning, and improves classroom efficiency.

Keywords

Experimental teaching buoyancy review "Three Rings" exploration method

“设疑—试疑—释疑”——“三环”探究法在实验教学中的应用——以浮力复习“液面升降”一课为例

朱侃 朱燕丽

杭州市富阳区郁达夫中学, 中国·浙江 杭州 311400

摘要

初中科学教学常用的教学方法包括验证性教学、体验式教学和探究性教学, 实验是初中科学教学的核心, 无论是何种教学方法始终都围绕着实验教学, 有助于提升学生的科学素养。本文以浮力复习“液面升降”一课为例, 通过设疑——设置有效疑问, 试疑——实验回答疑问, 释疑——科学解释疑问, 三个环节, 渗透实验教学, 培养学生学习兴趣, 提升课堂效率。

关键词

实验教学; 浮力复习; “三环”探究法

1 科学课堂中常用的教学模式

每位教师在课堂中都有自己的教学设计, 但是对教学设计过程中缺乏深入的思考。笔者认为教师的课堂教学模式往往包括验证性课堂、体验性课堂和探究性课堂三种。

1.1 验证性教学

验证性是指对研究对象有了一定了解, 并形成了一定认识或提出了某种假说, 为验证这种认识或假说是否正确而进行的一种教学。验证性强调演示和证明科学内容的活动, 科学知识和科学过程分离。验证性课堂会造成学生只是被动接受, 忽略了以学生为主体的宗旨, 会造成一部分学生的学

习兴趣不浓厚, 无法充分调动学生的创造能力以及积极主动的学习态度。

1.2 体验性教学

体验性是根据学生心理、生理等特征, 让孩子带着疑问去体验、去感悟。体验性的教学具有过程性、亲历性和不可传授性, 是一个充满创造性的过程。让学生通过亲自体验、验证, 获得实实在在的知识和学习中的惊喜, 相比纸上谈兵效果更优。科学教学如果缺乏了让学生亲自体验这一环节, 科学课堂将变得十分空洞、乏味, 学生对学习科学将缺乏兴趣。老师再有能力也无法调动学生主动学习科学内容的兴趣。

1.3 探究性教学

探究性是指学生在不知晓实验结果的前提下, 通过自己实验、探索、分析、研究得出结论, 从而形成科学概念的

【作者简介】朱侃(1988-), 男, 中国浙江杭州人, 本科, 一级教师, 从事初中科学研究。

一种认知活动。探究性课堂充分体现学生在学习过程中的主体地位。通过探究教学，教师提出有关疑问，学生从问题出发独立对问题进行思考，再通过动手操作来解决有关问题，从而提升学生的动手能力。

2 常态教学下的课堂情况分析

本节课来自八年级上册浮力复习——液面专题，是大部分学生在学习科学中难以逾越的鸿沟，液面升降问题更是难上加难。液面升降问题所涵盖的知识点包括阿基米德原理、二力平衡及力的分析等，是综合性非常强的一节专题复习课。笔者在上课过程中有如下教学片段：

T：演示将水杯放在水中，使玻璃杯处于漂浮状态。问：如果将玻璃杯压入水中液面将会发生什么变化？

T：演示将水杯压入水中，观察液面变化

S：通过观察教师的演示实验，观察液面情况。得出结论：液面下降了。

T：为什么液面会下降呢？

S：因为V排发生了变化。（有点出乎笔者的预料）

T：V排发生了变化，那么什么也发生了变化？（提示：阿基米德原理）

S：一口同声回答，浮力发生了变化。

T：液面发生变化是因为V排发生了变化，在液体密度一定的情况下，浮力发生了变化。

笔者设计这一过程的初衷是让学生利用阿基米德原理，通过在漂浮和沉底两状态下的V_排大小分别计算出两种状态浮力的大小，再根据二力平衡和受力分析计算出G_杯和沉底后杯子所受的支持力等一系列的物理量。该教学设计几乎已涉及到浮力的知识点，通过这一实验对浮力的知识进行梳理性的复习。

3 “验证性”转向“三环”探究法的策略分析

科学教学应立足于学生的发展，兴趣是学生最好的老师。八年级的学生正处于大脑发育的黄金时期，是思维最活跃的阶段。在教学过程中改用探究性的教学，充分调动学生在课堂中的创造能力，营造出积极主动的学习氛围。

3.1 三环探究法在实际课堂中的应用

初中学生有着特定的心理特征，从心理学角度来看，

他们的思维开始由形象思维向抽象思维发展，他们的情绪特点是充满热情容易动感情，情感反应较强烈，易受感染，因此这一阶段的学生有着好奇、好问、好动、好玩、好胜等共同特点。根据这一特点，笔者对教学方式进行了改进：

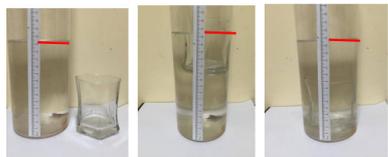
3.1.1. 环节一：设疑

设疑就是设置问题，问题的设置不能直接了当，不能让学生感到无从下手，本节课主题虽然是“液面升降”，但它始终围绕着浮力。所以所设置的问题要紧紧围绕浮力的知识点，一定要避免直接问：“液面如何变化？请解释原因？”这样进行提问，学生将不知所措。笔者采用难度较低层层递进的问题进行引导。

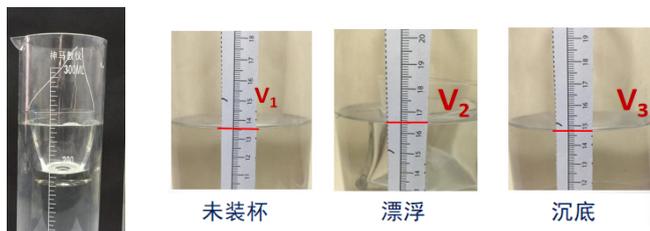
方案	设计意图
问题一：将杯子漂浮在水面上，问：能说出哪些有关浮力的物理量？ ——液体密度（ $\rho_{液}$ ）和排开液体的体积（ $V_{排}$ ） 问题二：杯子漂浮和沉底两种情况下，液面的变化与什么因素有关？ ——漂浮时物体排开液体的体积和沉底时排开液体的体积 可分以下三种情况： （1）若漂浮时排开液体的体积等于沉底时排开液体的体积，则液面不变。 （2）若漂浮时排开液体的体积大于沉底时排开液体的体积，则液面下降 （3）若漂浮时排开液体的体积小于沉底时排开液体的体积，则液面升高 问题三：该如何比较物体在漂浮时和沉底时所排开液体体积的大小？ 当这一问题提出后，问题从液面的升降回到了比较排开液体体积的大小，即物体在漂浮时和沉底时所受的浮力大小。	梯度设疑，激发思维。这样的设问形式，比起直截了当的提问方式，让学生有了更多的思考空间。对于解决液面升降的问题层层递进，将液面的升降问题带回到比较浮力大小的问题上。让学生有充足的思考空间，让学生能利用问题中提示的知识点，化繁为简，解决难点。

3.1.2 环节二：试疑

“试”——尝试，科学课中采用实验的方式进行尝试，是学生最喜欢的学习方式。当老师将问题“漂浮的玻璃杯沉底后，液面是否会发生变化？如何变？”学生的心中会萌生出自己的猜测，一个非常熟悉的生活情景，但是学生都没有注意过，如果让学生能带着自己的猜测，试着去做这个实验，让学生亲眼目睹实验过程和实验过程，那么心中的猜疑也能释怀。对于后面探究其背后的原因起到助推的作用。

方案	设计意图
笔者将这个实验分为演示实验和学生活动。 演示实验：选择大且透明的量水器，大的玻璃水杯。首先在量水器中装入适量的清水，将玻璃水杯轻轻地放入量水器中使其漂浮。这时切记不要着急将水杯下沉，先让学生猜测，提出自己猜测的理由。然后将水杯沉底，观察液面变化。  <p style="text-align: center;">未装水 漂浮 沉底</p>	实践引导，探索真知。当学生提出自己的猜想，同时也解释自己猜想后，肯定是迫不及待地想要看到结果，这时老师可以将水杯下沉，让学生看其结果。此时学生的疑问得以释怀，但是心中肯定想明白其中的原因。

学生活动：学生活动选用 300ml 的量筒一只，能装入量筒的小玻璃杯及细线。选择量筒进行实验的目的是可以让学生直接通过量筒内水的多少进行分析判断。比如：①开始让学生加入体积为 V_1 的水；②将玻璃杯轻轻放入量筒中使其漂浮，这是量筒内水面读数为 V_2 ml，这时可以直接计算出水杯漂浮时排开水的体积为： $V_{排漂浮} = V_2 - V_1$ ；③再将玻璃杯沉入水底，然后直接读出此时量筒内水面的读数 V_3 ，同时也能计算出水杯在沉底时排开水的体积为 $V_{排沉底} = V_3 - V_1$ ；



这时学生可以直接通过眼睛观察液面的高低判断漂浮和沉底两种状态下液面的高低，也通过比较 $V_{排漂浮}$ 和 $V_{排沉底}$ 两个数值的大小就可以得出液面是如何变化的。

通过这个实验学生自己有了体验，自己的好奇心得到了极大的满足，结果的得到也是十分有趣开心的。对于液面变化的判断，学生无论是定性视角还是定量的角度都能得到想要的答案。这对后面的分析起到事半功倍的作用。

3.1.3 环节三：释疑

学生通过老师所提问题的引导，同时也通过实验体验得到了液面是如何变化的，最后只剩下对液面问题本质的解释。

通过提问和实验体验，学生能判断出液面的高低就是

来比较物体排开液体体积的大小。而且通过实验学生也到了 $V_{排漂浮} = V_2 - V_1$ 和 $V_{排沉底} = V_3 - V_1$ ，只要比较两者的大小即可得到液面的变化。但是现实生活中的水槽、脸盆、湖面等实例都是无法直接测量出其排开液体的大小。那么该如何解决？

方案	设计意图
<p>T：漂浮的杯子和沉底的杯子都处于同一液体中，那么哪个因素的改变会影响其排开液体体积的大小？</p> <p>S：物体所受浮力的大小。</p> <p>通过阿基米德公式 $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$ 的推导式可以得到 $V_{排} = F_{浮} / \rho_{液} g$，那么就可以得到排开液体体积的大小与物体受到的浮力有关，所受浮力越大物体排开液体的体积就越大，反之也成立。</p> <p>比较液面高低的问题，从比较排开液体体积的大小回到了比较浮力的大小。而浮力是学生比较熟悉的物理量，问题从模糊变得清晰。接下去的问题就变成了：如何比较浮力大小呢？</p> <p>可以对物体漂浮和沉底两种状态进行受力分析（分析如下）：</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>通过受力分析可获知，当杯子漂浮时物体受到的浮力与重力大小相等，即 $F_{浮漂浮} = G_{杯}$；当杯子沉底后物体所受三个力的作用，关系为：$F_{浮沉底} = G_{杯} - N$，即 $F_{浮沉底} < G_{杯}$，由于物体所受重力大小相等，所以杯子漂浮时所受的浮力大小大于杯子沉底时所受浮力大小，即：$F_{浮漂浮} > F_{浮沉底}$。综上所述可知，在同一液体中，同一物体所受浮力越大，物体排开液体的体积越大。即：因为 $F_{浮漂浮} > F_{浮沉底}$，所以 $V_{排漂浮} > V_{排沉底}$。</p>	<p>抽象建模，规律分析。通过以上分析，学生下次再遇到此类液面升降问题时，可以通过分析比较物体在不同状态下所受浮力的大小，比较物体排开液体体积大小，最终得到液面情况。</p>

3 “三环”探究法实践后的思考

笔者借用八年级三班，运用修改后的教学思路进行授课，整节课下来教学思路清晰，教学过程环环相扣，学生学习兴趣浓厚、思维活跃。对于作为授课老师的笔者而言，教学过程轻松愉悦。在本节课中学生全程参与整个探究过程，表现出了浓厚的探究兴趣，学生不仅复习了浮力的所有知识点，还从探究过程中寻找到了快乐。老师教得轻松，学生学

得快乐。

参考文献

- [1] 李安.从验证性实验到探究性实验——初中物理实验教学方法思考[J].《长春教育学院学报》.2013.
- [2] 胡建林.探究式教学法在计算机教学中的应用[J].《软件(教育现代化)(电子版)》.2018.
- [3] 李敏聪.试析高中生物实验的创新教学[J].《散文百家(下)》.2016.