

# 初中物理探究悬浮实验的创新尝试

沈健

南通市跃龙中学 江苏 南通 226000

**[摘要]** 为了使学生对初中物理浮力一章产生兴趣, 解决这一章节枯燥抽象难以理解的问题, 本文展开了实验悬浮、浮沉子等分组演示实践, 并对实验器材进行创新改进, 增加了实验的趣味性, 更有利于提高学生的动手能力与学习兴趣, 希望为相关课程提供参考。

**[关键词]** 浮力; 难点实验; 突破; 改进; 创新; 分组实验

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1303

## 0 引言

对于学生来说, 知识枯燥乏味, 内容抽象、难度又大, 对于老师来说, 在授课时重点往往放在了练习计算上, 忽视了分组实验, 很多教师只开展一个阿基米德原理实验<sup>[1]</sup>, 是课标中要求的, 其他的实验均只是进行演示, 甚至有些例如悬浮现象的实验, 因为演示不出来而直接进行口头描述, 这十分不利于学生对本章的知识的学习。

想要克服本章学习起来的难点, 笔者认为重点是提高学生的体验感, 带领学生实际动手操作了, 才能更好地理解本章知识点。但实际情况是, 迫于实验器材以及操作技术的限制因素, 很多一线教师虽有开展分组实验的想法, 却无法落实到实际工作中。为了克服以上问题, 笔者针对本章悬浮实验开展了创新研究, 解决了很多教师无法开展本章实验的问题, 并且学生能够亲自参与实验, 这就大大提升了学生对本章知识点的理解能力。

## 1 实验的改进及教学设计

### 1.1 创新实验器具, 实现学生分组实验

悬浮实验之所以难以实现学生的分组实验主要是因为悬浮状态的难成功、难保存。传统鲁科版教学材料中是这样进行物体浮沉条件的(详图1): 向瓶中装沙子, 装少量沙子, 瓶子上浮至漂浮, 沙子越多, 瓶子会慢慢下沉, 但是想要达到悬浮状态却很难成功, 主要原因有两点: ①装沙子的过程不连续; ②拧瓶盖占用的时间较多, 导致调试过程观察起来不直观。

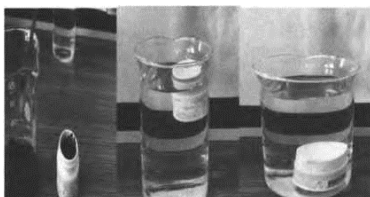


图 1

实验的改进创新点: 物体能100%达到悬浮状态(如下图2), 且油桃、鸡蛋、荔枝、杏都成功悬浮。创新改进后使实验更加实用, 更加普遍。且实验对象都是生活中的常见物品, 取材容易, 比较适合学生进行分组实验。



图 2

实验方法的改进: 从原理上突破了原实验的难点。

实验方法: 向烧杯中加入大半杯水, 加入食用盐并对其进行搅拌, 然后将鸡蛋放入使其漂浮在水面上。想要鸡蛋悬浮要做到以下几点: ①向烧杯中加水时要缓慢, 一边加水一边仔细观察鸡蛋的状态, 鸡蛋在完全浸没后会达到一个平衡点, 此时便是鸡蛋成功悬浮的时候(如图3)。

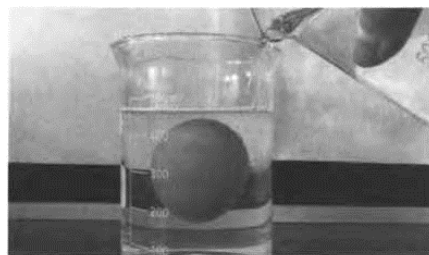


图 3 悬浮的鸡蛋

实验方法的创新点: ①改变的并不是物体的质量, 而是液体的密度。比起改变质量的不连续性, 改变液体密度是连续的; ②不是使盐水密度增加, 而是使盐水密度减少。实验可以实时对鸡蛋在水中的状态进行观察, 更加直观, 克服了原实验因操作频繁而无法直接观察实验现象的困难。

实践操作: 教师组织学生进行分组实验, 提高了学生的学习兴趣, 使学生能够更好地掌握物体沉浮的条件, 认识到物体的沉浮是和液体密度息息相关的, 这样也降低了对同一个物体放入不同液体时产生的不同现象的理解难度。

设计教学过程为:

(1) 教师引入问题: 鸡蛋放入水中会下沉还是上浮? 学生猜想下沉。教师分别将3个鸡蛋放到3个烧杯里面, 出现鸡蛋状态与学生之前的猜想不一致的现象, 引发学生的认知冲突, 激发起学生的好奇心。学生猜想: 鸡蛋有玄机还是水有玄机?

(2) 教师追问: 你们可以对鸡蛋的浮沉进行控制吗? 于是组织学生进行分组实验, 首先将鸡蛋浸没到水中, 观察鸡蛋的状态; 再向清水中不断加盐并搅拌, 将鸡蛋浸没进去观察鸡蛋状态; 当加入盐的量达到一定浓度, 观察鸡蛋处于悬浮状态(学生实验如图4所示)。

(3) 学生交流展示: 将鸡蛋浸没入水中, 鸡蛋将会下沉; 向清水中不断加盐, 鸡蛋会上浮至漂浮; 再将清水缓慢的加入到盐水中, 鸡蛋会出现悬浮的状态。于是将物体的浮沉条件总结如下: 当物体的重力比浮力大时, 物体将会下沉; 当物体的重力与浮力相等时, 物体将悬浮; 当物体的重力比浮力小时, 物体将上浮至漂浮; 至漂浮状态时, 物体的重力与浮力是相等的。



图4 学生做的实验

## 1.2 自制潜水艇（如图5）



图5 自制潜水艇

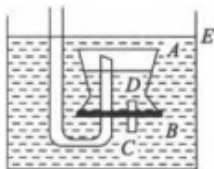


图6 潜水艇原理图

自制潜水艇章节课本中的不足之处是：没有安排潜水艇实验，很多教师会自制教具来对实验进行演示，自制教具具有两个难点：①进气口的设计；②出水口的设计。自己制作一般使用实验室的玻璃瓶，需要在橡皮塞上打两个孔，打孔需要一定的技术，孔的直径要控制比玻璃管的直径大一点，然后将一长一短的玻璃管插入进去，用橡皮管将长的玻璃管进行连接（如下图6）。这个自制潜水艇的难点还有：需要截断长度不合适的玻璃管；橡皮塞时间久了会老化变硬，需要重新制作，不适合循环利用。

实验的创新改进：这个实验的创新改进点是将实验室的玻璃瓶改为了缝纫机上用到的塑料油壶，它的嘴比较长，可以很好地解决进气打孔困难的问题；在它的底部打几个小孔，便能够使出水问题得到解决；为了防止因为油壶质量太轻而无法下沉，可以在油壶里放上钩码以增加油壶配重，实验效果如下图7。

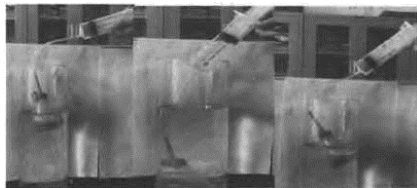


图7

设计教学过程为：

情景引入：可以带学生观看蛟龙号载人潜水艇创世界纪录、下潜7000m深度表演的视频。提高学生民族自豪感，提出问题引导学生思考：潜水艇是如何实现上浮下沉的呢？我们自己是否能制造一艘简易潜水艇呢？分组实验：给学生分组，让学生利用桌子上现有的器材制作一艘简易的潜水艇，并实现下沉上浮。

学生展示各自的实验成果：注射器抽气，减少潜水艇中的空气，水随之进入潜水艇，引起潜水艇下沉；注射器送气，增加了潜水艇中的空气，水被挤出潜水艇，引起潜水艇上浮。

师生共同总结：潜水艇通过自己本身重力的变化实现下沉上浮。

## 1.3 巧妙改进浮沉子实验

浮沉子实验中的浮沉子制作。

实验现象：在矿泉水瓶里放一个蓝色小瓶子，将瓶盖拧紧，用力捏矿泉水瓶，蓝色小瓶子会下沉；松手后，小蓝瓶会上浮，还可以通过控制捏矿泉水瓶的力度控制蓝色小瓶子在矿泉水瓶中的任意位置悬浮。

制作过程：在瓶子里面装适量的水（水的量要是能够使小蓝瓶漂浮在水面上，但不能使小蓝瓶沉底），然后将小蓝瓶倒置放进矿泉水瓶里，把瓶盖拧紧。

实验不足：本实验不适合学生分组实验的原因主要有两个：①本实验中在瓶子中装多少水是成功的关键，需要一定的技巧，学生很难把控；②实验的瓶口很窄，不容易把小瓶子拿出来，在调试的过程中，如果是学生自己进行实验，容易操作失误，并且一旦出现失误就很难改正，制作难度较大，过程用时较长。

改进后的实验：其实本实验中只需要把小蓝瓶换成胶头滴管便能很好地解决以上问题，胶头滴管是实验室中常见的实验器具，不难找到，这样便更有利于实现学生的分组实验。

制作过程：排尽胶头滴管里的空气后放到水里，并拧紧瓶盖。用力捏一下沉，松手一上浮。本实验的优点是：所用到的器材在实验室中都很常见，取材较容易；且整个操作过程也比较容易，适合学生自己进行实验，实现了创新实用。

教学过程设计：教师引导学生观察小瓶子的上浮下沉，并引起兴趣。让学生分组实验，实现小瓶子的上浮下沉。

学生展示实验成果，并解释：用力捏瓶子，便会出现胶头滴管中水上升、胶头滴管下沉现象；松开捏瓶子的手之后，会出现胶头滴管中的水下降、胶头滴管上升的现象。

教师总结：想要实现浮沉子的下沉上浮，需要通过挤压瓶子改变气压从而改变水压，进而实现将水压入胶头滴管里。

## 2 教学反思与自我评价

教学反思：经过创新改进，三个实验都可以实现学生的分组实验，实验时间较短，实验现象也比较明显；能有效提高学生的兴趣，提高学生动手和解决问题的能力，实验成功后学生很有成就感，并对实验的原理有了更深刻清晰的认识。

自我评价：以上三个实验在实验教学中都是长期以来的难点，本文通过实验技术的改进创新，均可以实现学生的分组实验，非常值得推广。很好地提高了学生的科学体验，增加学生的动手参与度，加强了学生的科学体验。

## 参考文献

[1] 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准[M]. 北京：北京师范大学出版社，2011.

[2] 尹立坤.“互联网+”背景下智慧课堂的构建与应用研究[J]. 物理教师，2017（11）：68—70，73.