

基于核心素养的物理实验教学改革

——以“浮力”教学为例

廖晓婷 李奇云

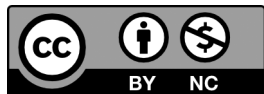
湖南理工学院，岳阳

摘要 | 从核心素养的四个方面：物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任出发，对“浮力”这节课实验课的几个教学环节中的应用进行了学科融合方面的改进和分析，以期达到提高实验课程教学效果和提升学生学科核心素养的目的。

关键词 | 浮力；核心素养；跨学科综合

Copyright © 2024 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

物理学科核心素养是学生在接受物理教育中逐渐形成的实现个人价值和社会价值所必备的品格和关键能力，主要表现为物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任四个方面，这也是我们现阶段教学目标的指向。

跨学科综合的物理打破了单一封闭的学科观念，它不但强调了物理学科能力的重要性，同时也强调了跨学科的综合能力的重要性，有利于培养学生的自主探究能力和创造力。

本文从新课改倡导的促进学生的全面发展出发，以具体学科之间相互融合的视角对“浮力”这一实验课程的教学进行分析与改进，以期帮助学生提高物理学科的核心素养和综合应用能力。

2 借助跨学科知识，提高核心素养

2.1 借助生活经验和情境创设，激发学生学习兴趣，明确物理观念

物理观念是指从物理角度形成关于事物的基本认知，是以物理方式解释解决自然现象和实际问题的前提。利用生活中的简单模型，更容易引起学生主动观察与思考，将简单的环节交给学生，让学生产生“我能做得

作者简介：廖晓婷（1998-），女，湖南永兴县人，硕士研究生，主要从事中学物理教学研究。

通讯作者：李奇云（1972-），男，硕士，主要从事中学物理教学研究。

文章引用：廖晓婷，李奇云. 基于核心素养的物理实验教学改革——以“浮力”教学为例 [J]. 教育研讨, 2024, 6 (1): 60-63.

<https://doi.org/10.35534/es.0601011>

更好”的想法，激发他们求知的欲望。力具有一定的抽象性，力的方向的不可视，在探究浮力的方向和定义时，借助贴近生活的小实验，将浮力的方向可视化，如图1，帮助学生建立深刻形象的物理概念。取石块和乒乓球固定在细长红线的两端，放入烧杯加清水至乒乓球浮起来并浸没在水中，引导学生观察细线方向，垫高烧杯一侧，观察细红线的方向变化，引导学生得出物体所受浮力的方向是竖直向上的。在这一实验中教师提供简单的演示实验，更多的是让学生联系生活中的所见所闻来对老师的实验进行补充和完善，从而深化学生对这一概念的理解，教学相长，教师在帮助学生查漏补缺的同时，也收获了很多教学设计的新思路。

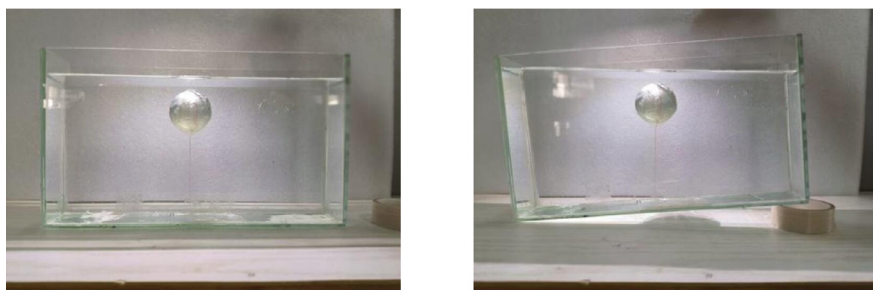


图1 泡沫球受到的浮力“竖直向上”

Figure 1 Buoyancy force on foam ball “straight up”

2.2 借助跨学科教具，培养科学思维能力

科学思维是指从物理角度观察分析和认识客观事物本质的属性和内在规律的方式，是一种基于客观经验构建理想模型的抽象概括的过程。

在探究“物体的沉浮条件”时，借助一些跨学科教具，巧用化学装置来开发具有创新意义的物理实验，培养学生透过现象把握科学本质的能力即科学思维的能力。向学生抛出问题，为什么氢气球可以漂浮在空中并不断上升？教师组织学生进行自主的小组合作实验，如图2所示，活用化学知识解释物理原理。实验器材：启普发生器，肥皂水，稀硫酸，锌粒。实验原理：利用化学的方法制取氢气吹泡泡，引导学生观察泡泡的运动方向，进而归纳出氢气球上浮的原因是往氢气球中注入比空气密度小的氢气，使得氢气球上升。这样做不但加强了学科之间知识的连贯性，也同时增加学习理科的趣味性。

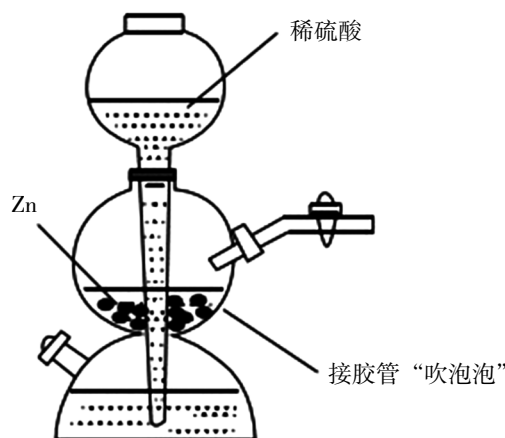


图2 浮沉条件

Figure 2 Floating and sinking conditions

在探究物体的沉浮条件时,教师要明确学生已有的错误的某些前概念例如“轻者浮,重者沉”或者“浮物浮力大,沉物浮力小”等,教师要尝试利用演示小实验,纠正学生的错误的观念。在这里最好是使用直观的数据显示浮力大小的定量变化以达到更好的教学效果,例如应用DIY技术,传感器能连续地记录并显示数据的变化,给学生以更直观的实验体验。

2.3 创设问题情境,尊重学生猜想,培养科学探究能力

科学探究是指能用所学的物理知识解释自然现象与解决实际问题,即了解抽象的物理概念和规律,并能用这些概念解释和描绘自然现象。在实验探究环节,以显著的演示实验效果构建问题链引导学生对实验现象进行猜想假设,同时尊重并且带领学生验证她们的每一个猜想,增强她们的实验探究能力。

在探究浮力大小与什么因素有关时,让学生感受将乒乓球和篮球压入水中后两只手的不同,学生猜想浮力大小可能与物体体积有关,这时候再让学生将大小不同的两个空塑料瓶同时压入水中,一只手上的大瓶子没入水的部分比另一只手的小瓶子少,提问学生哪只手感受的浮力大,学生得出小瓶子感受的浮力大,从而猜想物体所受浮力大小与物体体积无关,而可能与物体浸没在液体中的体积有关。

再次创造情境,将鸡蛋放入装有清水的烧杯中,观察鸡蛋沉入水底,引导学生分析鸡蛋的受力情况,得出物体所受浮力的大小还与重力有关,与以往的直接注入盐水不断搅拌不同,通过往烧杯中注入饱和的盐水以达到更快改变清水密度的目的,引导学生观察鸡蛋缓慢上浮的现象,提出问题引导学生猜想影响物体的沉浮的因素还包括所浸没的液体的密度。

探究学生对于物体浸在液体中的深度对物体浮力大小的影响的猜想,引导学生用已有的器材资源进行实验设计和分组实验,这里要提问学生让他们意识到设计实验时控制变量的关键。由学生提出将石块浸没在水中不同的几个深度并记录其所受浮力的大小变化,验证得知深度对于物体所受浮力大小无影响。

在整个探究过程中充分的尊重学生的猜想,做到验证她们的每个猜想,让他们感受到意见被证实的成就感或者感受当不合理的猜想被推翻时的茅塞顿开,培养她们尊重实验事实的习惯,面对一些容易混淆的概念,做一些与常识有冲突的实验,有利于培养她们透过事物的表面属性思考问题的本质应用科学的研究方法解决实际问题的能力。

2.4 借助跨学科情境,培养科学态度与责任

科学态度与责任通常表示学生的科学精神,批判性思维,创新意识,合作精神,实践能力和社会责任感等的发展。

在浮力这一章节的实验中,从认识浮力到应用浮力解决生活实际问题,每一步的实验探究设计都需要通过实例来锻炼学生理论联系实际解决生活问题的能力,在实验中不妨也加入一些名人史学研究经历,以期能让学生在感受他们孜孜不倦的科学探究精神的同时,借鉴他们的研究方法和应用物理知识解决生活难题的智慧。鼓励他们养成勤于思考的习惯。例如阿基米德利用物体浸没水中排开液体的体积来测量皇冠是否为纯金的故事,阿基米德利用观察到的生活中洗澡时排开水的现象产生了一系列猜想并通过排水法巧妙地解决了国王抛出的难题,同时也诞生了阿基米德原理,学生在应用阿基米德原理时想到的不再只是一串简单的公式和食之无味的实验数据,而是一幅生动的历史图景,增加了学习物理的趣味性,能促进加强生活常识与物理知识点之间的联系。

3 结论

实验教学是物理学科教学最重要且最有趣的环节之一，也可以说是最具有物理学科特色的环节，新课标中更是有要求物理教学的开展要做到“从生活走向物理，从物理走向社会”。实验教学的自然实验就能轻而易举地穿插其中。本文对于“浮力”各个教学环节的改进主要围绕“生活实验”和学科融合展开，坚持“以人为本”“学生主体，教师主导”的教学观，利用一些跨学科工具和生活情境，设计问题情境，帮助学生深刻认识浮力的定义，探究浮力大小的影响因素的本质，使学生注意到生活中的一些看似不经意的沉浮现象，并能用所学知识揭示现象产生的原因。在训练学生在应用知识解决生活的实际问题这一块的能力的同时，锻炼她们的语言表达能力，形成良好的道德品质与心理素质，提高她们的物理学科核心素养的同时，兼顾各个学科之间的融合，打破以往的单一的知识应用的教学习惯，加强相关学科之间的联系和互动。

参考文献

- [1] 吴健兵. “做中学”初中物理实验教学的高效之路: 关于浮力实验教学设计的课例反思 [J]. 中学物理, 2012 (12): 7-8.
- [2] 刘鑫芹. 浅析初中物理实验探究的教学模式: 以浮力教学内容为例 [J]. 中学教育, 2015 (6): 32.
- [3] 尹菲. 初中物理实验教学中培养学生的核心素养 [J]. 中学生数理化 (教与学), 2018 (4): 22.
- [4] 孙志龙. 基于核心素养的初中物理演示实验教学 [J]. 探索篇·课改论坛, 2018: 37.
- [5] 孙玥. 跨学科融合理念在初中物理教学中的应用 [J]. 实验教学研究, 2021 (11): 13-14.
- [6] 李虹, 王永刚. 以“问题链”为主线指向猜想与假设的初中物理实验教学案例 [J]. 中学物理, 2021 (9): 38-39.

Improvement of Physics Experiment Teaching Based on Core Literacy

—Taking Buoyancy Teaching as an Example

Liao Xiaoting Li Qiyun

Hunan University of Technology, Yueyang

Abstract: Starting from the four aspects of core literacy: physics concepts, scientific thinking, scientific exploration, scientific attitude and responsibility, this paper improves and analyzes the application of “buoyancy” in several teaching stages of the experimental course in terms of subject integration, in order to improve the teaching effect of the experimental course and enhance the core literacy of students in the subject.

Key words: Buoyancy; Core competencies; Interdisciplinary integration