

基于传统文化的探究式教学设计研究^{*}

——以粤沪版“研究物体的浮沉条件”教学设计为例

付艳平

(深圳市海湾中学 广东 深圳 518000)

(收稿日期:2021-12-13)

摘要:围绕立德树人,弘扬中华优秀传统文化,以粤沪版“研究物体的浮沉条件”教学设计为例,浅探基于传统文化的探究式教学设计方案,为把中华优秀传统文化融入初中物理学科教育提供参考。

关键词:传统文化 文化自信 实践创新 探究 浮沉条件

2017年中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于实施中华优秀传统文化传承发展工程的意见》,其中指出围绕立德树人根本任务,把中华优秀传统文化全方位融入文化知识教育,构建中华文化课程和教材体系^[1]。基于核心素养的新课标新课程倡导学生进行基于体验、实践、合作与交流的探究式学习。下面以粤沪版“研究物体的浮沉条件”教学设计为例,探讨基于传统文化的探究式教学设计方案,为把中华优秀传统文化融入初中物理学科教育提供参考。

1 教材分析

本节内容包括两个重要方面:一是物体的浮沉条件是什么;二是物体的浮沉条件在技术上的应用。这节课是在前面学习了浮力概念及阿基米德原理的基础上展开的,并与前面的内容构成了完整的浮力知识体系,本节知识将浮力、重力、力和运动的关系、密度等知识紧密联系起来,是力学知识的综合运用,难度较大。另外,物体的浮沉条件能解释生活中的很多现象,在我国古代就已经有着广泛的应用。

2 学情分析

2.1 学生认知基础

学生已经有了一定的力学基础:物体受同一直线上方向相反的二力作用、平衡状态与非平衡状态、

浮力、阿基米德原理等。

2.2 学生学习特征

根据皮亚杰的认知发展阶段理论,初二学生虽处于“形式运算”为主的阶段,但水平较低,可对周围事物有强烈的好奇心,急于表现,乐于探究,再加上一学期多学习物理的经历,已初步具备分析问题、解决问题的能力,在好奇问题面前会积极运用已有经验或认知做出解释。

3 教学目标

基于课标、教材和学情分析,确定本节课的学科核心素养目标如下。

物理观念:

(1) 能根据二力平衡条件和力与运动的关系描述物体的浮沉条件,初步形成平衡观念;

(2) 能通过改变物体所受的重力或浮力的大小,使物体在液体或气体中处于不同的浮沉状态,并将其应用到生产、生活中。

科学思维:

(1) 根据二力平衡条件和力与运动的关系推理论证物体的浮沉条件;

(2) 通过实验事实和生活实例,分析归纳改变物体浮沉状态的方法;

(3) 根据物体的浮沉条件,分析论证物体的浮沉状态,并构建物体浮沉状态的认知模型。

^{*} 广东省教育科研“十三五”规划2019年度教育科研项目“基于教学评一体化的初中物理教学标准研究”,项目编号:2019YQJK072;“粤港澳大湾区发展战略下以‘项目式’教学为基础的初中生理科核心素养的培养”的研究成果之一,项目编号:2020WQYB086

作者简介:付艳平(1980-),女,中教高级,主要从事初中物理教学。

科学探究:

通过实验:盐水浮鸡蛋、橡皮泥船、自制潜水艇模型、自制孔明灯、自制密度计、自制打捞铁牛的模型等,探究物体在浮沉方面的工作原理,了解改变物体浮沉状态的方法,增强实践体验。

科学态度与责任:

(1)通过对轮船、潜水艇、气球、飞艇的浮沉原理的学习,体验科学、技术、社会的紧密联系;

(2)通过郑和下西洋时使用了当时世界上最大的木船、孔明灯、舟浮牛出等优秀传统文化,感怀中华民族对人类进步与发展的贡献,增强民族自豪感和自信心。

4 教学重点和难点

基于教学目标、学情确定本节课的重点难点为:

教学重点:能根据二力平衡条件和力与运动的关系推理论证物体的浮沉条件,并弘扬中华优秀传统文化,运用物体的浮沉条件解释生产、生活中的一些现象,形成平衡的思想。

教学难点:应用受力分析、力和运动的关系以及与浮力知识结合起来分析物体的浮沉问题,并构建物体浮沉状态的认知模型。

5 设计思路

本节课基于优秀传统文化,采用学习共同体的合作探究式学习。在教学设计中充分体现增强文化自信、创设问题情境、渗透科学方法、注重实践应用、培养创新能力这5个理念。首先让学生思考在不能

利用现代化机械、只有木舟的情况下打捞几万斤的铁牛,接着教师介绍早在900多年前,我国宋朝的怀丙和尚利用船的浮力打捞起几万斤的铁牛的事实,让学生赞叹我国古代人民的智慧,增强文化自信。然后布置“设计一个简单打捞装置”的任务引入课题。之后按照学生的认知规律,由浅入深地进行学习,主要有4个环节。第一个环节:认识浮沉现象;第二个环节:研究物体的浮沉条件;第三个环节:运用物体的浮沉条件解释生产、生活中的一些现象;第四个环节:探究改变物体浮沉状态的方法,了解浮力知识在生产技术上的应用,尤其我国古代对浮力的利用,让学生自主探究我国古代文化如独木舟和浮桥的发明、郑和下西洋、曹冲称象、打捞铁牛等。不仅能让学生会人类利用浮力的漫长历程,更能使学生感怀中华民族对人类进步和发展的贡献,增强民族自豪感和文化自信。

6 教学资源

实验器材:水槽(用大饮料瓶制作有一定高度的透明的水槽),橡皮泥,塑料吸管,铁块,两个气球(一个吹好气的气球,一个装满水的气球),塑料注射器,鸡蛋,小瓶子(每组的小瓶子里面装的水不同),细线,食盐,孔明灯,塑料小桶,塑料袋等物品。课件,多媒体设备,学案。

7 教学流程图

教学流程图如图1所示。

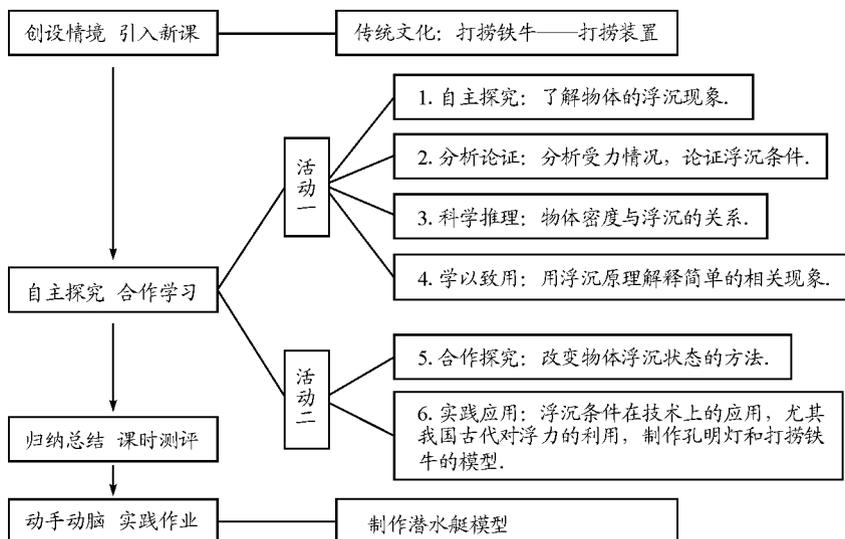


图1 “研究物体的浮沉条件”教学流程图

8 教学过程

8.1 创设情境 引入新课

教师提问:现在有一个几万斤的铁牛落入水中,没有现代化机械,只有木舟,你能设计一个打捞铁牛的方案吗?

学生活动:思考、交流、评价。

教师活动:早在900多年前,我国宋朝的怀丙和尚就利用船的浮力打捞起几万斤的铁牛^[2],如图2所示。



图2 打捞铁牛图

学生活动:赞叹我国古代人民的智慧,思考、交流,“这是什么原理呢?”

教师活动:大家学习了本节内容,依据我国古代打捞铁牛的原理设计一个打捞装置。

设计意图:用中华优秀传统文化创设问题情境,不仅激发学生好奇心,点燃学生学习热情,更增强学生的民族自豪感和文化自信心。

8.2 自主探究 合作学习

8.2.1 活动一:探究物体的浮沉条件

(1) 学生自主探究,了解物体的浮沉现象

教师提问:你知道桌面上的物品在水中的浮沉情况吗?器材有水槽(用大饮料瓶制作有一定高度的透明的水槽)、橡皮泥、塑料吸管、铁块、两个气球(一个吹好气的气球,一个装满水的气球)、塑料注射器、鸡蛋、小瓶子(每组的小瓶子里面装的水不同)等。

学生活动:自主探究(猜想、寻找证据实验、解释、交流、评价)物体在水中的沉浮情况。分析得出物体在液体中的4种状态(上浮、漂浮、悬浮、下沉)。

学生提问:物体在水中为什么有的上浮,有的下沉,有的漂浮、悬浮呢?

设计意图:通过学生的生活体验和亲自动手实验让学生感性认识浮沉现象,并对物体在液体中的浮沉原因产生浓厚兴趣,从而提出问题,引入下一环节研究物体的浮沉条件。

(2) 学生分析受力情况,推理论证浮沉条件

学生活动:基于学习共同体对4种状态进行受力分析,根据二力平衡和力与运动的关系推理得出物体的浮沉条件,并全班交流。

教师活动:适时启发引导,教师可引导学生,“物体上浮、下沉是运动过程,物体受非平衡力作用。”对学生进行思想点拨,物体上浮和下沉是由于物体的浮力和重力相互作用的结果,如图3所示,从不平衡到新平衡。

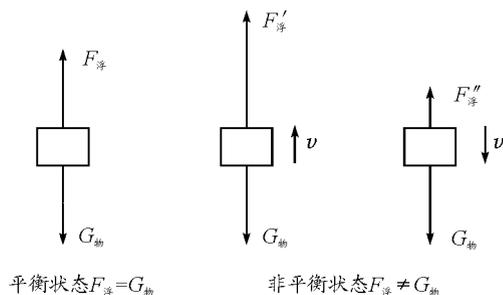


图3 研究物体浮沉条件的受力分析图

非平衡状态:

- 1) 上浮 $F_{浮} > G_{物}$;
- 2) 下沉 $F_{浮} < G_{物}$ 。

平衡状态($F_{合} = 0$):

- 1) 悬浮 $F_{浮} = G_{物}$;
- 2) 漂浮 $F'_{浮} = G_{物}$ (新平衡);
- 3) 沉底 $F''_{浮} = G_{物}$ (新平衡)。

设计意图:培养学生推理论证的科学思维,初步形成学生的平衡思想。

教师提问:把相同体积的实心物体“泡沫”和“铁块”浸没在水中,松手后,会有什么现象?是怎样判断的?

学生活动:练习巩固浮沉条件的知识,提升浮沉条件的应用能力。

设计意图:让学生运用数学工具进行推理论证,提升学生的科学思维,并从此题引出下一环节,分解难点.

(3) 科学推理:物体的密度与浮沉的关系

教师活动:依据上题,引导学生对浸没在液体中的实心物体的浮沉作出判断.

学生活动:基于学习共同体根据物体密度与液体密度间的关系,对浸没在液体中的实心物体的浮沉作出判断.得到如下结论:

- 1) 当 $\rho_{物} > \rho_{液}$ 时,物体下沉;
- 2) 当 $\rho_{物} < \rho_{液}$ 时,物体上浮直至漂浮在液面上;
- 3) 当 $\rho_{物} = \rho_{液}$ 时,物体悬浮.

设计意图:引导学生从现象中抽象归纳物理问题的本质,并增强科学推理思维.

(4) 学以致用,能力训练

学生活动:学生以学习共同体为单位列举生活中的一些现象,并用物体浮沉原理解释.如把花生油倒入水中,油漂在水上;把汤圆投入锅里先下沉,后煮熟又在水面上漂浮;威士忌酒的调制.

教师活动:展示海上油污污染图片,渗透环保理念.

设计意图:在解释生活实例中形成学生的物理观念,增强学生的环保意识.

8.2.2 活动二:探究浮沉条件在技术上的应用

(1) 合作探究:探究改变物体浮沉条件的办法

教师提问:你能使“活动一”中的“上浮物体”下沉,“下沉的物体”上浮吗?并把实验过程和原理填写到表1里进行交流展示.

表1 探究浮沉条件的实验过程和原理

实验	物品	实验过程(简要叙述方法)	原理(方法总结归类)
(1) 使上浮的物体下沉	塑料吸管		
	上浮的小瓶子		
(2) 使下沉的物体上浮	橡皮泥		
	下沉的小瓶子		
	铁块		
	鸡蛋		

学生活动:利用实验器材自主合作探究,深刻领悟铁制的轮船、密度计、潜水艇、浮筒打捞法、盐水选种等的原理和浮沉条件在技术上的应用.并建立对应的认知模型:如在塑料吸管下面粘橡皮泥是密度计的原理;把铁块和气球绑在一起,使铁块浮起来,和浮筒打捞法的原理异曲同工;把橡皮泥改变形状浮在水面,是轮船的原理;把上浮的小瓶子变成下沉,把下沉的小瓶子变成上浮,是潜水艇的原理(此处可播放潜水艇工作的视频加深印象,引起震撼);给水里加食盐,使鸡蛋浮起来,是通过改变液体密度改变浮力的方法,配制一定浓度的溶液可用于选种、选蛋等.

教师活动:进行方法点拨和思想引领,让学生明白利用浮力的关键是调节重力和浮力的关系.

1) 若保持浮力不变,可改变自身的重力,实现沉浮(如浸没水中的潜水艇).

2) 若保持重力不变,可改变浮力来实现沉浮(改变物体排开液体或气体的体积,或改变液体的密度)(如轮船、鱼泡等).

同时让学生认识到浮力的利用,就是打破旧平衡,建立新平衡的过程.

设计意图:通过学习共同体自主探究,让学生在交流展示中享受探究的收获,享受交流的快乐,这不仅是课堂教学的收获,更是学生自主成长的收获.课堂上能让学生人人参与,课堂的教学才有意义,才有活力.加上教师的总结点拨,非常有利于学生形成平衡的思想、提升科学思维,尤其发散、创新思维,科学探究能力也不断增强,全面落实学生的核心素养目

标.

(2) 实践应用:学习、交流浮沉条件在生产生活中的应用

学生活动:自学交流气象探测气球、热气球等.

设计意图:继续加强学生自学习惯的培养,并强化自学方法,提升其自学能力.

教师活动:展示孔明灯,让学生列举我国古代对浮力的应用,并说出其中的原理.

学生活动:查阅资料、交流讨论、列举我国古代对浮力的应用.如独木舟和浮桥的发明、郑和下西洋、曹冲称象、舟浮牛出等^[3].并以学习共同体为单位讲解其中的奥妙.

教师活动:请学生讲孔明灯和舟浮牛出的故事,并组织学生设计孔明灯、打捞装置.

学生活动:利用桌面器材设计孔明灯和打捞装置.并当场放飞孔明灯.

设计意图:生动的实验情景不仅将课堂教学推向高潮,更能引起学生的感触.让学生举例我国古代对浮力的应用,不仅让学生体会人类利用浮力的漫长历程,更能使学生感怀中华民族对人类进步和发展的贡献,增强自豪感和自信心.

8.3 归纳总结 课时测评

教师活动:让学生闭上眼睛想想今天学习的内容和给他们印象最深刻的地方,尤其是思维方法,写在学案上.

学生活动:完成学案的课堂小结.

教师提问:关于这节课,你还有什么疑惑?

学生活动:以学习共同体为单位交流自己的疑惑并解答,完善课堂小结,然后独立完成测评题目,再以学习共同体为单位学会错题,并请同学把错误的题目进行全班交流,建构认知模型.

8.4 动手动脑 实践作业

自制一个潜水艇模型.

9 教学反思

本节课在教学中充分体现了增强文化自信、创设问题情境、渗透科学方法、注重实践应用、培养创

新能力的新课程新理念.首先通过中华优秀传统文化让学生进行实验方案设计,亲身体验探究过程,真正做到让学生“活”和“动”起来,同时在教学中结合了多媒体动态课件,使思维可视化,对学生的学习进行引导,以降低难度.另外在教学过程中,还注意让学生弄清物理知识的来龙去脉,发掘学生学习物理的潜能,重视科学思想和科学方法的教育.这样不仅能提高学生发现、解决、分析问题的能力,同时极大地提升学生的实践创新能力.由于物体的沉浮与人们的日常生活、生产技术有着密切的联系,本节课从古代打捞几万斤的铁牛的现实场景走进物理学习,又从物理学习走向社会应用,尤其我国古代人民对浮力的应用,这不仅体现了物理与生活、社会的密切联系,让学生感悟意识到物理知识的价值,还能增强文化自信,激发爱国主义情感.

10 结束语

初中物理教学应紧紧围绕立德树人根本任务,把中华优秀传统文化全方位融入文化知识教育.这种基于优秀传统文化,采用学习共同体的合作探究式学习,充分落实了学生核心素养的养成,增强了学生的文化自信和民族自豪感.这种基于传统文化的探究式教学设计方案,为把中华优秀传统文化融入初中物理学科教育提供了参考,也为后续构建中华文化课程和教材体系打下了基础、推广了思路.

参考文献

- 1 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于实施中华优秀传统文化传承发展工程的意见》[EB/OL]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content_5171322.htm, 2017-6
- 2 北京师范大学语文教材编写组.义务教育课程标准实验教科书语文三年级下册[M].北京:北京师范大学出版社,2002
- 3 人民教育出版社,课程教材研究所,课程开发研究中心.义务教育教科书八年级下册物理教师教学用书[M].北京:人民教育出版社,2012