核心素养理念下的任务驱动、问题导向式教学实践

——以鲁科版“浮力”为例

孙丰富[1]　张吉成[2]

（1.沂源县振华实验学校　山东　淄博　256100;2.沂源县历山中学　山东　淄博　256100）

摘　要:浮力的概念具有隐含性,承载知识结构性关联较多,教学中将浮力分解为具有关联性的特定任务,以任务为活动中心进行探究学习,适时设置层次性、导向性问题引导学生理性思考,驱动实现浮力概念深度学习,发展学生学科核心素养.

关键词:素养导向;任务驱动;问题导向;理性思考

中图分类号:G633.7　　**文献标识码**:B　　**文章编号**:1008-4134(2024)18-0062-04

鲁科版初中物理教材采取由外而内的章节编排结构,“浮力”一节位于第八章的起始部分,教材文本内容简洁,但隐含的思维含量大,且承载的知识结构性关联突出.课堂教学中很多细节易被忽略,致使学生难以建构完整浮力概念并理解其内涵,为后续学习带来思维障碍,不利于物理学科核心素养的发展与提升.结合《义务教育物理课程标准(2022 年版)》(以下简称“新课标”)要求,运用“任务驱动、问题导向”式的物理课堂教学方式,很好地解决了此类章节在课堂中遇到的教学瓶颈.

任务驱动、问题导向式教学法是一种以教学目标为出发点,设计章节核心内容并呈现为具体任务的形式,实现知识情境化的目标(如图 1 所示).学习任务是学生通过自身努力和团队协作完成的并且具有一定难度[1].任务设计具有层次性和内在逻辑关联,即用“任务”分解学习目标,在任务下设置分层活动实现知识颗粒化、结构化.学习任务作为学生学习和思维活动的指引载体,发挥学生的主观能动性,引导学生

基金项目:山东省淄博市教育科学“十四五”规划 2023 年度课题“素养导向的初中物理教学评一致性实践研究”(项目编号:2023ZJY051).

作者简介:孙丰富(1984—),本科,中学一级教师,研究方向:物理课堂教学与实验创新;
张吉成(1981—),本科,中学一级教师,研究方向:物理课堂教学研究.

阶”形成的学习轨迹线为“圆柱体等效的公式法”→“液体等效的排水法”→“缺量筒的溢水法”→“缺天平的称象法”→“仅有天平的沉水法”,将“等效替代”思维分阶段分层次地进行逐级进阶,将无形的科学思维具化成一个个拾级而上的学习任务.学生沿着这条由浅入深、由易到难的学习轨迹前行,可以实现科学思维的进阶,使学科核心素养有效落地.

参考文献:

[1]曾虹,江合佩.基于思维进阶的探究型实验校本课程开发与实施——高二化学实验选修“KI 与 $Cu(NO_3)_2$ 溶液反应原理探究”为例[J].福建基础教育研究,2023(01):124-127.

[2]梅建芬.基于核心素养导向的初中物理复习课教学策略[J].物理教师,2020,41(06):37-39,43.

[3]杨德红.“思维进阶”目标下的化学实验教学策略[J].化学教学,2023(10):56-60,63.

[4]郭玉英,姚建欣.基于核心素养学习进阶的科学教学设计[J].课程·教材·教法,2016,36(11):64-70.

[5]邓治国,董友军.基于科学思维水平进阶的问题情境设计[J].物理教师,2023,44(07):21-24,30.

[6]中华人民共和国教育部.义务教育科学课程标准(2022 年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.

[7]张红洋,唐莹.精细化教学过程推动学生思维的最优化发展[J].中学物理,2022,40(23):9-12.

[8]朱莉·斯特恩,克里斯塔·费拉罗.可迁移的学习:为变化的世界设计课程[M].杭州:浙江科技技术出版社,2023.

[9]展林弟,刘青华.TPACK 视域下促进学生科学思维进阶的教学设计——以“简谐运动”为例[J].中学物理,2022,40(21):30-34.

(收稿日期:2024-04-30)

中国知网　https://www.cnki.net

循序渐进地开展深度学习.任务驱动为学生搭建显性的学习台阶,形成一种驱动效应,完成一个任务活动即落实相应学习目标,同时为后续目标内容的学习做好铺垫和过渡.与任务相匹配的问题设计是教师业务素质的隐形体现,巧妙的问题设计能够渗透知识点间的逻辑关联,提升学生物理学科科学思维的水平,一个好的问题多半能引出一堂学习意义明确且引人入胜的课,因此课堂上如何导入问题、如何提出问题就显得格外重要[2].学生进行任务前首先要明确教师设置的情境问题,完成任务的实质是以解决问题为方向进行学习的过程,问题导向为学生搭建思维的隐形脚手架,手脑并用提升参与学习的投入程度和思维层次,助推课堂学习效果提升.

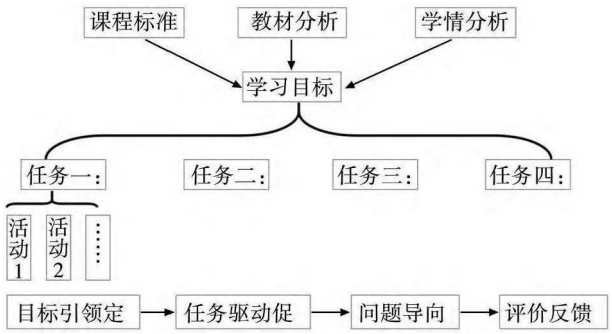


图1　任务驱动、问题导向式教学过程框架

1　设置体验性任务,“玩中起疑”

物理学科教学中渗透“从生活走向物理,从物理走向社会”的理念是历次课程标准修改均倡导的理念,在课堂中设置符合学生实际生活的体验任务,可以自然地引入课题,让学生明确学习主题,快速进入核心任务的学习.

任务驱动一　认识浮力

活动1:感受浮力.

把桌面上的塑料瓶、小木块、乒乓球、小石块缓慢压入水中后再松手.

问题设计:(1)整个过程中观察到什么现象?(2)把塑料瓶、乒乓球压入水的过程中手的感受是怎样的?

活动2:探究浮力的方向.

问题设计:如何准确描述“向上”的浮力?

评价标准:能积极参与体验活动,用物理语言描述实验现象和亲身的感受.明确浮力的施力物体和受力物体,准确规范地画出浮力示意图.

设计意图:教学设计以学生经验的发展为出发点,用生活中常见的物品做实验,情境简单又真实,符合学生的实际生活认知,达到在“玩中学”的目的.学生自然体会到前三个物体受到水的浮力,通过手感受的不同,使学生对浮力的存在和方向产生初步的感性认识,后续从受力分析进行演绎推理再由实验探究验证,从而规范浮力的方向(如图2所示).

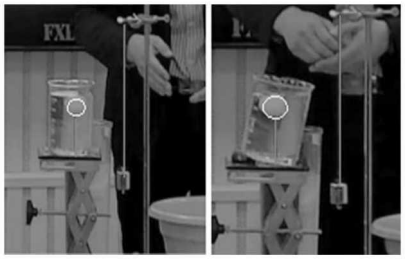


图2　对比显示浮力方向

思维开始于某种模棱两可的交叉路口的状态,在这种不确定的状态中,试图寻找某个立足点去审视补充的事实,以便寻找某些证据,从而判定这些事实彼此之间的关系[3].手未受到小石块“向上”的感觉,且没有用手“压”,松手后沉入水槽底部,学生在观察和体验后产生“在水中下沉的小石块是否受到浮力?”“在水中下沉的小石块不受浮力”的疑惑,自然引起学生的认知需要,实现以疑导思、以思求知,激发思维积极性从而达到明确探究方向的目的,为第二个任务“浮力大小的测量”做铺垫.设计问题“描述手的感受”,其核心目的是引导学生结合力是一种作用,能够从学生口中得出浮力的基本要素,为浮力定义的生成埋好伏笔.同时在板书时注重留白设计,体现知识的生成过程,以严谨的问题设计实现物理概念的自然内化,物理观念的形成也便水到渠成.

2　创设探疑性任务,“探中明理”

探疑性任务让学习过程中充满疑惑,在探寻的过程中伴随层层递进的问题,由于结果未知充满挑战,更能激发学生的求知欲望并调动学生的积极性,促进学生批判性思维能力的发展,在学生辨别力和洞察力上更为明显.在初中物理教学中,培养学生批判性思维,物理知识是载体,科学探究是手段[4].设置探疑性任务,要立足于学生经验,抓住任务问题的症结所在,设置层次性活动、问题,以达到学生能够通过合作探究解决问题、形成结论的理想结果[5].

任务驱动二　设计实验探究水中下沉的物体是否受浮力作用

活动1:用细线将小石块从空气中缓慢浸入水中,感受手拉力的变化.

问题设计:结合第一次实验中小石块在水中下沉的情境和手受到拉力的感受变化能否说明小石块是否受到浮力?

中国知网　https://www.cnki.net

活动2:设计实验用弹簧测力计测量浮力,讨论交流实验方案并完成实验.

问题设计:能否根据所设计的探究实验,用实验数据进一步证明你的观点?

评价标准:能细心体验手受到拉力的轻微变化,阐述下沉的小石块是否受浮力的事实依据,会利用弹簧测力计设计实验测出拉力的变化值,总结"称重法"的具体步骤.

设计意图:物理学是一门以实验为基础的学科,需要实验的支撑,这是学科实证性特点的本质要求.中学阶段的物理学习必须以实验为基础载体,要经历"定性分析—定量研究"的过程.定性分析时通过观察、感受已有概念对研究对象进行粗略的分析研究,定量研究以定性研究为基础,运用数学工具得出精确结果,从而验证定性分析结论.利用学生在体验中的感性认识,解决问题后明确:在水中下沉的物体受浮力作用.紧跟高阶活动,引入本节课重点:浮力大小的测量.通过完成层次递进活动1和活动2,利用学生真实的体验和具体的实验数据,让学生经历从感性走向理性的认识过程,转变学生似是而非、模棱两可的认识.由第一次实验中看到不同物体在水中浸没后的运动状态的变化,初步感知石块受到浮力,到第二次实验中小石块浸入水中的过程中,感觉到手向上拉细线的力变小,推理得出小石块受到向上的浮力,最后引导学生利用弹簧测力计准确测出拉力的变化,定量测得浮力大小.

一个疑点的解决让学生在茅塞顿开、豁然开朗的同时掌握测量浮力大小的科学方法,突破本节课的难点.在教学过程中注重质疑、推理与论证的思维方式的渗透和科学探究能力的逐步提升.

3 巧设冲突性任务,"借物求理"

学习是一个新旧知识及经验间的结构重组和概念转化过程,要想促进真正学习行为的发生,促进深度学习,需要在新旧知识间搭建桥梁,引导学习者进行深度思考,进而对新知识进行有效建构.基于教学目标实现的实际需要,巧妙地设计与学生前概念相冲突的任务,把学生"错误认识"作为教学的资源融入课堂教学,是一种极其有效地突出重点、突破难点的教学手段.

学生对浮力的认识常有如下典型的错误前概念:上浮和漂浮的物体受浮力作用,下沉的物体不受浮力作用;重力大的物体下沉、重力小的物体上浮;上浮的物体受到的浮力大、下沉的物体受到的浮力小.

任务驱动三 物体的浮沉

活动1:合作交流、思考问题(1)和(2).

问题设计(1):小石块和小木块都受到浮力,为什么小石块下沉而小木块却上浮?思考导致这一现象出现的原因是什么?

学生独立思考后进行分组讨论,阐述自己观点,教师引导学生从力学的角度归纳对物体浮沉的判断方法,整合学生观点得出初始猜想:重力大的物体下沉、重力小的物体上浮.

问题设计(2):把大橘子和小番茄同时浸没在水中,松手后会出现什么现象?

橘子的重力大于小番茄的重力,学生在交流讨论后受生活经验的感性影响,会普遍认为小西红柿上浮而大橘子下沉.

活动2:观看演示实验.

把大橘子和小番茄同时浸没在水中,观察松手后的现象.

活动3:对下沉与上浮物体受力分析,实验验证悬浮条件.

评价标准:能对不同的物体受到浮力出现不同的状态产生理性思考,通过观察实验现象和受力分析对自己的观点进行修正,总结归纳物体沉浮的条件.

设计意图:在任务一和任务二情境中物体都受到浮力作用,但却出现不同的运动状态,借助已有设计突破知识难点,问题提出不再突兀而显得自然,符合初中生的认知特点和规律.任务驱动、问题导向下的学习面向具体问题解决,情境设计真实又出乎意料,提升学生学习热情和学习思维活跃度.

橘子和番茄是生活中常见的果蔬,但橘子在食用时候却很少洗,相比于选择熟悉的苹果,对学生的迷惑性更大.当学生看到大橘子松手后上浮到水面而小番茄却沉入水底,教室里发出"哎"的感叹之声,"原来和我想的不一样"……,对学生大脑中已有的错误前概念产生极大的冲击.课堂又一高潮随之出现,促使学生根据看到的表面现象探寻物理内涵,思考物体浮沉的决定因素.教师借势追击否定学生观点,引导学生用前期所得"理":下沉的物体 $F_{浮}=G-F_{拉}$.对小番茄受力分析,发现此时没有拉力,故而得出 $F_{浮}<G$ 时物体下沉的结论,学生用相同的方法分析得出大橘子上浮原因.教师演示水中"不上不下"的特殊水球(如图3(a)所示),补充"悬浮"概念,首先引导学生受力分析悬浮物体,得出悬浮条件 $F_{浮}=G$,而后通过实验探究用数据 $F_{拉}=0$(如图3(b)所示)证明学生观点正确,关于物体浮沉的条件自然生成,同时学生的问题意识、证据意识和分析论证的能力在潜移默化中得到

中国知网 https://www.cnki.net

提升锻炼. 紧跟生活中煮水饺的视频场景,感受水饺由下沉到漂浮过程中浮力的变化,实现过程性评价.

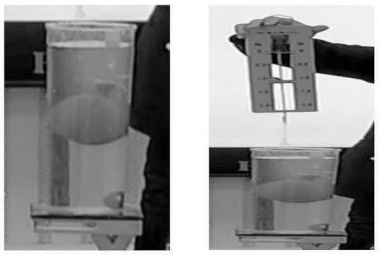


图3　水球演示

4　创设解疑性任务,“知其所以然”

在学生完全解答教师设计的问题、学生心中的疑惑得以消除时,设置解疑性任务能对学生的学习效果作出适当形成性评价,同时为突破难点实现深度学习做好支撑,实现课堂教学效果的跃迁.

活动1:观看“魔术”小实验,动脑动手让乒乓球浮起来.

问题设计(1):乒乓球放到水中会漂浮在水面,教师把两个乒乓球放到去底的饮料瓶中(无瓶盖)然后倒水,两个乒乓球会有怎样的状态变化?

问题设计(2):为何出现两种不同的状态?如何让另一个也浮起来?

活动2:借助教具演示解释浮力本质.

评价标准:能够对演示实验有质疑的精神,通过教具展示和受力分析知道浮力的本质是物体上下表面的压力差即可.

设计意图:乒乓球放到水中会漂浮在水面是一种生活常识,但在设计实验中出现与学生原有认知不同的情境,借助教具辅助形象解答疑惑,实现学生对浮力本质的认识.

浮力产生原因的深度解释是概念构建中常被忽视的一个点,通常会在习题课中做补充说明(如图4所示),而通过实验突破这一难点能使学生的思维水平更高,学生要参与实验、回答问题,在学习过程中一旦停止思考,学习进程也会停止,久而久之培养学生的动脑习惯和强悍思维能力. 设计评价任务:“浸在”水中的桥墩受浮力吗?锻炼学生物理语言表达能力,实现对浮力概念的深度理解.

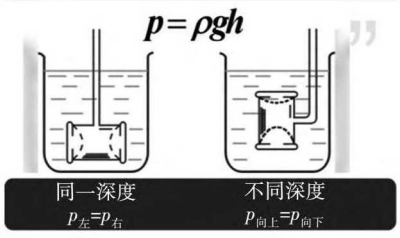


图4　浮力本质

浮力概念的构建贯穿整节课始终,课堂教学中还有很多设计精巧的任务驱动和高效的问题导向,例如在课堂小结阶段升起气球补充完善严谨的浮力定义,学生对浮力形成完整而有深度的认识,让学生的观念形成和思维发展整合为一个螺旋上升的过程,落实新课标“教、学、评”一致性的教学设计理念(如图5所示).

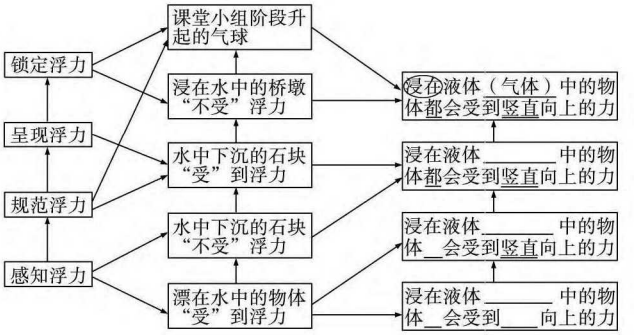


图5　观念形成和思维发展整合为螺旋上升的过程

物理学科教学知识是教师将自己所掌握的学科知识转化成易于学生理解的形式的知识,是教师教学过程中融合物理学科与教学技巧而形成的知识. 任务驱动、问题导向式教学设计就是这一知识的典型运用,坚持上述理念,课堂教学重在为学生学习实践和经验转化提供支撑条件,教师引导学生在真实情境中利用知识技能解决真实问题,让学习变为一个正在发生的发展性过程,实现深度学习. 同时提升教师理性思考问题的能力,助力教师专业发展.

参考文献:

[1]潘书朋,汤金波. 基于学生自主创新实验的主题单元教学深度研究[J]. 中学物理,2022,40(02):11-14.

[2]彭前程. 探究问题的导入及提问的策略[J]. 中学物理, 2015,33(04):1-2.

[3]郭培东. 落实科学探究促思维发展——以“探究浮力大小与哪些因素有关”教学为例[J]. 中学物理,2022,40(04):29-31.

[4]叶成林. 初中物理科学探究中培养学生批判性思维的教学实践——以苏科版8年级“浮力”教学为例[J]. 物理教师,2021,42(09):53-55.

[5]陈民兵,费志明. 任务驱动教学活动　思维激发深度学习——以浙教版“电流与电压、电阻的关系”为例[J]. 中学物理教学参考,2021,50(05):25-26.

(收稿日期:2024-04-19)

中国知网　https://www.cnki.net