

基于学生差异的物理课堂教学优化

——以“压强”概念教学为例

游天下 胡来铭

(慈溪市庵东实验学校 浙江 宁波 315300)

(收稿日期:2021-09-13)

摘要:新一轮课改掀起了学生核心素养培养的浪潮,涌现了较多的课例来展示对学生核心素养的培养,其中探究教学在初中物理教学中被广为推崇.教师在处理探究教学时,存在“一刀切”的现象,如不注重创设情境,物理问题缺乏梯度,探究内容单一,忽视思维方法的建立.主流的教学能较好地得出结论、规律,但无法更全面地提升学生的素养.因学生的原认知水平、思维能力、操作能力、表达能力等多方面均存在一定的差异,教学内容、教学方式有待于优化.研究从情境创设、梯度问题、探究内容、过程方法以课堂实例分析教学方式的优化,提供教学参考.

关键词:学生差异 物理教学 优化 核心素养 压强

1 引言

学生核心素养的培养已成为广大教师的共识,各类教学活动、评比也常将“围绕学生核心素养的培养”作为主题.近些年,探究教学已成为提升学生素养的有效方式.增加学生动手实践、动脑思考的机会,对学生实践能力、思维能力的提升确实有较大的帮助,但教师在实际组织教学时,往往把侧重点放在某个实验的优化,更多考虑的是共性问题 and 较为单一的教学问题.对于探究前的情境创设、问题本质的挖掘、探究内容的多样化无法顾及不同层次的学生,探究开展中重结论轻过程,探究后的反思不够.

教材的编写也为探究活动的开展提供了帮助,各章节内容中有直观的图片、丰富的活动、必要的讨论、有效的问题等.因此,教材有较好的普适性,但难以提供较精准的教学指导,存在一定的教学优化空间.

教师在教学中较关注学生群体与群体间的差异,能基于学生的群体差异调整物理教学难度,这里所说的教学难度调整也较局限于精选试题,因此,课堂教学优化的内容也很局限.因学生的个体不同,学校间、班级间、班级内的学生都存在一定的差异.教

师需要在教材的基础上,根据自己学生的特点,尽可能地关注到每一类学生,将学生的差异特征作为一种教学资源,从而更有效地设计教学环节,组织教学进程.倘若要以关注每一位学生进行针对性的教学难度较大,以某一教学组织方式、基本教学环节撬动每一位学生的思维,培养其多方面的能力则较为可行.本文以华师大版《科学》教材中“压强”概念教学为例,谈谈如何根据学生差异优化课堂教学方式,以求素养的点滴生成^[1].

根据学生的思维能力差异,将学生总体上分为第一层次(思维能力较强),第二层次(思维能力中等),第三层次(思维能力较弱),实践能力也对应分为第一、二、三3个层次.

2 传统文化情境 凸显人文底蕴

2.1 教学过程

2019年7月21日晚,CCTV-10科教频道播出《中国影像方志》慈溪篇.其中介绍慈溪美食记时,开篇介绍的不是美食,而是介绍了一种滩涂交通工具——“泥马”如图1所示.这是一种慈溪特有的“赶小海”,人们利用它可以在滩涂上滑行如飞,大大地方便获取美食“泥螺”.以此引入新课.



图1 滩涂交通工具——泥马

2.2 教学分析

按照教材的顺序是先学习“压力”，再认识“压力的作用效果”，进而理解“压强”概念。有序但抽象，缺乏必要的情境引导，所以需要选择一个适合的情境，将学生“置于”蕴含压强知识的情境中^[2]。该教学情境中的“泥马”有趣、有味、有义。环境特殊，交通工具特别，它虽然在我们周围但又不熟悉，能激起3个层次学生的兴趣，捕捉学生的视线与思维。第二层次的学生能用摩擦力知识解释其滑行如飞的原因，第三层次的学生能理解同学的解释。第一层次的学生此时虽然没有学过压强，但能较完整地解释这种交通工具在滩涂使用时，不容易陷下去的原因，另两个层次的学生很赞同这种说法，因此显得有味。很多当地的学生熟知“泥螺”，但对“泥马”并不熟悉。这种特有的交通工具，体现了我们慈溪的地方文化特色，凝聚了劳动人民的智慧，弘扬传统文化，提升学生的科学情感，所以也很有义。该情境，立足学生差异，摒弃从抽象的“力”引入新课，介绍传统文化，凸显人文底蕴，为学生建构“压强”概念做好了铺垫。

3 设置衍生问题 形成理性思维

3.1 教学过程

从上例“泥马”中，引出问题：“当人完全站在泥马上，泥马受到的压力大小与什么力相等？”择取第三层次的学生回答，生：“人的重力。”衍生问题1：“生活中压力大小一定等于重力大小吗？试举例说明。”择取不同层次的学生回答，答案出现分歧。第三层次的学生较多认为“等于”；第二层次的学生认为“不一定”，但不能较好地举例；第一层次学生认为“不一定”，能较好的举例归纳。通过对这两个问题的剖析，发现了学生的思维差异，找到了对于该问题出

现分歧意见的原因是对压力状态的情境分析不同。继而让第一层次的学生利用身边的器材，文具袋、课本来演示说明压力和重力的大小关系。以生教生，帮助消除片面的认识。给第三层次学生实验演示的机会，实验“将一物体放在台式电子测力计上，缓慢地抬升测力计的一端，观察台式测力计的示数变化”，进而描述观察到的现象。衍生问题2：“压力与重力除了大小不同，还有其他不同吗？”第二层次学生普遍能说出力的方向差异；第一层次学生在老师的引导下能分析力的成因，力的作用点差异；第三层次学生能认同一、二层次学生的观点。通过理论与实证让3个层次的学生互帮互助认识到压力与重力是两种不同性质的力。衍生问题3：“放置在水平桌面上的物体，它对桌面的压力大小为什么等于重力大小？”这是刚才的共识，第一层次的学生也认为这不用解释。迁移运用平衡力和相互作用力知识，可对上述两力相等做合理分析。先从二力平衡角度分析可知，桌面对物体支持力大小等于物体重力大小；再根据相互作用力可知，桌面对物体的支持力等于桌面受到的压力；进而得出此状态下压力大小等于物体的重力大小。

3.2 教学分析

把物理问题设置得有梯度就能发现不同层次学生存在的问题。上述4个问题，层层递进，找准了不同层次学生的学习障碍点，在老师、学生共同的努力下实现对问题的最终解决。把机会留给需要的学生，给学生表现自我的机会，既能认识到自己的不足，也能肯定他人的正确观点，求真务实，携手共进，形成理性思维。

4 细分探究活动 提升探究技能

4.1 教学过程

活动性质可以分为体验性活动和探究性活动。如图2所示是教材中的第一个活动，属于体验性活动^[1]。让学生独立完成，以此来感知受力面积大小引起力的作用效果差异，也便于为如图3所示的探究活动作出准确的猜想^[1]。活动1教材中的问题是“当左右手指用力顶铅笔两端时，感觉有什么不同？原

因是什么?”。该问题指向受力面积大小影响压力的作用效果,在此基础上再设置一个问题“适当用力后这种感觉有什么变化?”。该问题旨在帮助学生建立压力大小对压力作用效果的影响,细化体验活动,增强体验效果。活动2是探究性活动,教材给定了实验器材,方便学生设计操作,但束缚学生思维。为此课堂中提供了更多的实验器材供学生选择,例如海绵、细沙、橡皮泥、钩码、多种材料的金属块、气球、矿泉水瓶等。



图2 手指顶铅笔活动

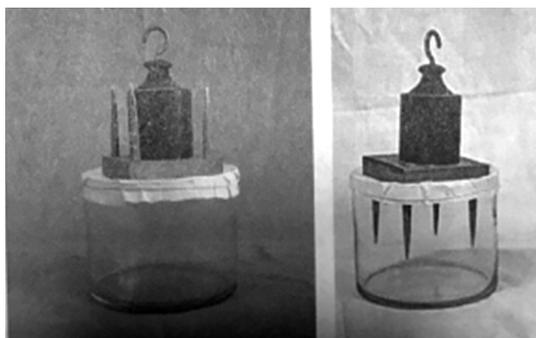


图3 探究压力的作用效果装置

4.2 教学分析

课标中指出科学探究所需要的基本技能包括观察技能、实验技能、合理合法地收集、处理和发布信息的能力^[3]。技能不是靠教师反复强调所能获得的,而是需要通过在具体的活动情境中反复实践所习得。而在实际的教学,实验往往为实践能力处于第一层次的学生服务,第二层次的学生通常就简单地收集信息,第三层次的学生有时就只成了看客,连观察的技能也得不到锻炼。上述的体验性活动较为简单,每位学生一起体验,把体验感觉的描述留给第三层次的学生,把活动2的猜想留给第二、三层次的学生。引领参与活动,真切体验活动。活动2材料丰富,不同层次的学生可以选择不同的实验材料获得多种

实验现象,从不同的现象分析得出实验结论。多材料的实验情境下,顺应学生的认知特点,更有利于实验结论得出,在多重比较中还能发现新的科学问题。

5 体现过程方法 提升方法技能

5.1 教学过程

上述用到多种实验器材,学生设计出多种实验方案,可提升学生控制变量的能力。在实验方案评析的过程中,反映出很多学生对变量控制的疏忽,因此,多种方案的分析,能使学生思维的严谨性得到提升。实验现象的观察体现了转换法的思想,压力的作用效果是通过观察细沙(或橡皮泥、海绵)等材料的凹陷程度来体现的,利用材料易形变的特点来显现出压力的作用效果差异。

“压强”是一个用比值来定义的物理量,这非常类似“速度”的定义。如图4是完全相同的砖块的叠放方式^[4]。学生在完成上述探究活动后,能顺利比较A和B或A和C对水平面的压强大小,但不易比较B和C对水平面的压强大小。在比较物体运动快慢的时候,我们曾经历类似的方法,比较相同时间所通过的路程长短,比较通过相同路程所花时间的多少。当时间不同,路程也不同,科学上引入了“速度”概念。联系上述的探究活动,再类比“速度”概念的得出,引出“压强”概念。

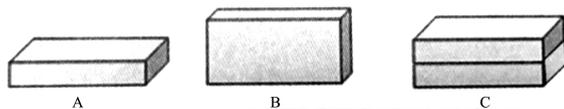


图4 相同砖块的不同叠放方式

5.2 教学分析

“压强”概念的得出运用了控制变量法、转换法、比值法定义物理量。按照课本常规的教学思路,只能在一套器材中运用控制变量法、转换法。上述活动提供选择的器材多,容易暴露学生对控制变量法、转换法运用所存在的问题。而这些问题恰恰又能深化学生对控制变量法以及转换法的理解。在多种方案的背景下,评价方案的可行性机会更多,特别有利于第二、三层次学生掌握科学探究中对两种方法的运用,开阔各层次学生的视野。比值定义物理量法在

(下转第66页)

率”这样的描述,例题2(课本题)的表述就比较妥当.

6 总结

本文较深入地探讨了流体情境中的两个基本问题(相互作用力、喷射功率),对学生解题过程中的常见误区及错因进行了分析澄清,说明了从动量、能量不同角度解决同一问题时应如何更准确地确定研究对象、理解概念含义、把握规律应用范围并更合理地构建模型等,从多方位、多角度提供了正确理解流体情境的思路.

参考文献

- 1 中华人民共和国.普通高中物理课程标准[S].北京:人民教育出版社,2020
- 2 张伦东.动量定理在“流体模型”中的应用[J].新课程,2020(15):133
- 3 慈维森.高中物理三种主要流体模型的处理方法[J].高中数理化,2020(16):33~34
- 4 唐庆银.例析以生活情境为背景的动量定理的考查[J].高中数理化,2017(6):26
- 5 谯守斌,龙彦竹.流体模型的建立及其应用[J].中学物理教学参考,2004(11):16~17

Comment Briefly on Interaction and Power Issues in Fluid Situation

Duan Baowei Zhang Yanyi

(High School Affiliated to Renming University, Beijing 100080)

Abstract: Fluid dynamic problems, such as the impact of water flow or a fountain, are practical and interesting. By analyzing the force and power in the impact of water flow, students could develop their abilities to build fluid dynamic models and solve practical problems. We found that students usually get contradictory results by using momentum method and energy method, which is confusing. In this paper we corrected students' misunderstanding in physics laws and concluded that consistent results should be reached from these two different perspectives.

Key words: fluid; kinetic energy; momentum; problem situation; modeling

(上接第61页)

该教学中容易被忽略,教师往往不联系其他物理量来学习新的物理量,物理学中很多物理概念的学习都用到了类似的学习方法,诸如密度、功率、场强等。“速度”学生较为熟悉,在小学数学中就已经学习过大量的“速度”问题,利用“速度”来比较学习“压强”,降低了“压强”概念建构的难度,特别有利于第三层次学生对新概念的理解.

如果把每一个阶段作为一个起点,那么每一个起点学生都有不同的差异.原认知、思维、实践、表达这些都因个体而异.教学是一个循序渐进的过程,此中的“序”既包括了知识内部的“序”,也包含了学生

自身认知的“序”.就如差异教学理论所认为的:学生的个体差异是教学活动的起点,更是一种取之不尽的教学资源.实践中,我们要努力创设条件,优化物理课堂教学,最终实现差异共享.

参考文献

- 1 袁运开.义务教育教科书科学八年级上册[M].上海:华东师范大学出版社,2017.37~38
- 2 马若晨,马效文.探究性学习指导策略[M].天津:天津人民出版社,2020.73~76
- 3 中华人民共和国教育部.初中科学课程标准[S].北京:北京师范大学出版社,2011
- 4 陈培凤.初中物理教学中如何体现“为丰富学生的思维而教”[J].中学物理,2018(10):52~54