

巧用案例教学 构建物理课堂

——以人教版必修一“超重与失重”教学为例

覃露慧

(南宁师范大学物理与电子学院, 广西 南宁 530000)

【摘要】物理教学所采用的案例中包含丰富的物理知识,孕育着丰厚的物理思想,有利于促进学生主体核心素养的培养。现以高中物理“超重与失重”教学为例,提出了巧用案例教学的策略,运用案例促进物理知识点的达成,打造鲜活、生动、高效的物理课堂,最终发展学生的物理核心素养。

【关键词】案例;核心素养;超重与失重

一、引言

高中物理课程相对抽象晦涩难懂,在教学中往往采用案例对所讲解知识点进行具体形象化,而使学生在案例深入研究过程中加深对物理理论的认识,提升知识深度探索的效率^[1]。在使用案例进行课堂教学时,教师也要充分认识到,不是每一个案例都能适用在课堂教学中使用,更不是在课堂上对案例蜻蜓点水浅尝而谈就可达到相应的效果,案例亦不等于举例,若能通过对案例“解剖”,进行讨论和分析,可以挖掘其内藏的知识和思想。笔者认为可以通过巧“现”案例、巧“问”案例、巧“论”案例、巧“验”案例、巧“扩”、巧“升”案例等六种实施步骤,激活课堂思维,发展核心素养,下面以高中物理必修1“超重与失重”教学为例说明,打造鲜活、生动、高效的物理课堂。

二、案例教学在高中物理课堂中应用的价值

案例教学是一种通过具体案例来引导学生学习的教学方法,它在高中物理课堂中的应用具有重要的价值。首先,案例教学能够激发学生的学习兴趣。高中生通常对抽象的物理理论感到难以理解和乏味,而通过真实的案例,将抽象的概念与实际生活联系起来,能够引起学生的兴趣和好奇心。其次,案例教学有助于提高学生的学科素养。在案例教学中,学生不仅仅是简单地记住公式和概念,更是通过具体案例进行问题分析和解决,培养了他们的实际应用能力。最后,案例教学有助于促进学生思维的发展。在案例教学中,学生需要进行跨学科的思考,这有助于促进他们的思维发展。案例教学不仅仅强调单一的知识点,更注重学生在解决实际问题中的思考和思维过程。通过这样的教学方法,学生能够培养批判性思维和合作意识。

三、案例巧用

(一)巧“现”案例

“现”即向学生展现案例。主要目的是向学生

呈现现实生活中的问题或情境,以促使其思考、分析和解决问题。这种展现的形式包括语言描述、文字、表格、图片、视频等多种方式,它们各具特色,适用于不同的教学场景。对于需要详细分析和比较的问题,表格可能更合适;而对于与实际场景紧密相关的内容,图片和视频可能更具生动感。教师可以根据教学目标、学生水平和教材要求,灵活选择不同的展现方式,以最大程度地激发学生的学习热情和探究欲望。

表1 案例展现:“是真的吗?”

案例展示
视频播放——“是真的吗?” 教师播放自制视频,教师站在升降机里的体重计上,视频同时显示体重计示数和楼层数。发现体重计示数会跟随着楼层的变化而变化,其中有一次显示教师体重达到100千克(实际体重46千克)。 问:教师的体重真的有100千克吗?

设计意图:课堂起始,通过“视频”的形式向学生展现案例,从视觉上吸引学生的注意力,将学生的思维一下子引导到课堂中来。又使用了“真的吗?”的疑问句来大大激发学生的好奇心和求知欲。

(二)巧“问”案例

此处的“问”,即提问,一个优秀的案例是有方向指引的,而担负这个任务的就是案例中存在的一些关键问题,这也是案例最为可贵有价值的地方。营造生动、直观、具体的案例情景,把学生投身于一个思维策略与解决方法不唯一的问题情境中,让学生从不同的角度、不同的层面思考、分析、解决问题,学生有机会发表自己的见解,有时间和条件开展深入的探究活动^[2]。

教师紧扣课程导入的案例提出针对性地讨论问题。

表 2 问题设计 1

问题 1	视频中的楼层示数要么在增大要么在减小，可是在此过程中发现体重计示数会变大变小，是不是说人的体重也是在变大变小呢？体重计的示数和人的重力有什么关系？
问题 2	在什么条件下，体重计示数才能真实反映人的真实体重？
问题 3	人的运动状态为什么会导致体重计示数的变化？
问题 4	体重计示数变化和人的运动状态有什么关系呢？

让学生小组从力学角度分析失重和超重的运动关系，并完善以下表格：

表 3 失重与超重的运动关系

运动状态	速度方向	加速度方向	受力分析图	体重计示数和重力关系	现象
加速上升					
减速上升					
加速下降					
减速下降					

完善以上表格后，教师可以向学生提出以下问题：

表 4 问题设计 2

问题 5	“超重与失重”中的“超”和“失”分别有什么意义，代表着什么？同时引导学生从体重计示数和重力大小的关系来对电梯的运动情况进行定性描述。
问题 6	在什么情况下会出现超重和失重呢？

设计意图：将课程导入的案例从“是什么？”到“为什么？”再到“怎么办？”最后到“怎么用？”一步步将生活中常见的又极少体会到的在电梯中体重计示数变化案例分解为具体的、可研究的、有指向的物理问题，活跃学生的思维，启发学生深入思考，为后面研究失重和超重的概念、条件等做下铺垫。让学生从力的角度更深层次地验证其中包含的原理，总结出物理规律，结合升降机的超重失重情况总结出超重失重的规律。

（三）巧“论”案例

“论”即引导学生对案例进行深入讨论和分析，旨在引导他们挖掘案例中隐藏的物理知识，吸收和领会其中的物理原理和理论知识。在这个过程中，学生通过谈论和分析案例，不仅能够提升对物理学科的理解，还能培养科学思维，熏陶学科态度和情感。通过小组讨论的方式，学生能够在团队协作中共同成长，培养他们的批判性思维和团队合作精神。

教学片段（以表格 1 中要讨论的问题为例）：

生：组内讨论

师：观察小组的讨论情况

学生讨论完毕后，请各组派代表上台回答问题并发表本组的看法。

第 2 组：我们组认为有可能人在上升或下降的过程中的某一瞬间，人的体重会发生变化，所以体重计的示数代表着人的重力，应该与电梯的运动情况没有什么关系。所以老师体重秤出来 100 千克有可能的。

师：好，那其他组有不同的观点吗？

第 3 组：根据能量守恒定律，在电梯里面人体重增加的那部分是来源于哪里呢？我们组认为人踩在体重计上面，体重计的示数显示的是人对体重计的压力，不等于人的真实体重大小。只有当电梯匀速上升或匀速下降或者平稳停止时才能真实反映人的真实体重。人在其他的运动状态时比如说加速上升时电梯需要以更大的力量托着人，根据牛顿第三定律得到人对体重计的压力就更大，所以示数就更大一些。

师：嗯，很好，2 组要反驳吗？

第 2 组：说得好像也有点道理，但是仅仅根据牛顿第三定律来解释也不能够说服我们。

师：第 2 组的疑问非常好，请问哪一组同学能用其他方法有理有据地说服 2 组和其他同学呢？

第 1 组：我们组比较赞同第 2 组的回答。现在我们来使用牛顿第二定律来分析，选择人作为研究对象，此时人会受到向下的重力 mg 和向上的支持力 N ，假设人在加速上升，则加速度方向向上，根据牛顿第二定律，得到 $N - mg = ma$ ，所以 $N = ma + mg$ ，很明显，体重计的示数大于人受到的重力。不同的运动状态对体重计的示数显示的结果是不一样的。

师：非常好，第 1 组分析得不错，第 1 组以电梯加速上升为例，向我们证明了体重计的示数不等于人的真实体重。其他小组有没有不同的意见啊

全班：没有

师：既然同学们对第 1 组的同学分析没有意见，第 1 组表示不同的运动状态对体重计的示数显示的结果是不一样的，那到底是不是不一样呢？那现在请同学们也以人为研究对象使用牛顿第二定律进行受力分析，参照表格 2 并完善表格 2，根据表格 2 得到的数据总结出超重失重的概念及其规律并且回答表格 5 中的问题

设计意图：教师通过问题引导，将学生带入了案例深入讨论中，利用一个案例开展多角度的讨论，一步步分析问题，最后找出超重失重的规律。有助于培养学生的合作意识，也有助于开发学生思维的广度深度和思考问题的多角度性。

（四）巧“验”案例

“验”即体验，新的物理学科课程标准和核心素养要求学生亲身参与科学探究活动。这种“绝知此事要躬行”的理念强调在体验中发现问题、解决问题，认为亲身体验案例比分析他人的案例更有助于深入获得物理观念、科学思维以及情感态度的全面发展。同时，在体验案例的过程中，更深入透彻地验证案例中所包含的物理知识和原理，以巩固所学知识。

表5 分组体验案例

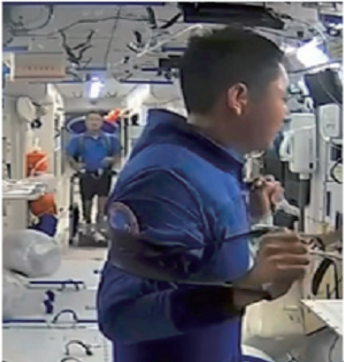
体验1	每个小组分发体重秤、让各小组成员体验,记录下组中两三个同学代表在体重计上快速蹲下和站起观察体重秤示数变化,同时利用手机传感器APP物理工作坊phyphox测量其加速度变化,体验受到的超重和失重。
体验2	为每个学生提供一个弹簧秤和钩码,让弹簧秤连着钩码沿竖直方向作快速上升下落运动,观察弹簧秤示数变化。后用传感器挂着钩码,利用电脑显示出相应示数的变化。而后进行组内交流。
体验3	让学生在提前准备好的杯子上扎一个小孔,装水进去,让杯子自由下落,仔细观察其现象,并利用所学的超重和失重知识解释为什么?

设计意图:物理知识与日常生活紧密相关,通过亲身参与实践体验超重和失重,让学生明白案例源于生活,而且可从生活中学习物理,再将物理应用于生活,再者学生对体验类的案例更有积极性,更能全方位地达成学生核心素养的培养,这三个体验可以将学生带入失重和超重情境中。

(五)巧“扩”案例

一两个优秀的案例可以贯穿整节课的知识点和重难点,但是一节课仅采用一两个案例还不够,还应当在此基础上引导学生学会知识的迁移,以开拓学生的思想,提升学生应用知识解决新问题新任务的才干。

表6 案例扩展

案例扩展
视频播放——教师视频播放宇航员在太空飞船上锻炼的录像。如图所示:  图1 宇航员在太空飞船上锻炼 案例扩展1:宇航员在太空上处于失重状态,体重计还能测量学生的重量吗? 案例扩展2:既然在太空当中完全失重,怎么知道宇航员重了胖了?引导学生利用牛顿第二定律设计一个在太空中测量体重的仪器。

设计意图:学生对太空上的一切现象非常感兴趣,可以结合“失重超重”的知识点引用太空中的案例来进一步引导学生激发学生的求知欲,还可以在此案例的基础上进行扩展,让学生发挥自己的想象力并结合已

有的物理知识,进行一些创新设计。

(六)巧“升”案例

“升”即案例升华,结合“立德树人”的根本教育任务对学生进行素质培养。教育部颁布的《普通高中物理课程标准(2017版)》明确提到:高中物理课程是普通高中自然科学领域的一门基础课程,旨在落实立德树人的根本任务,进一步提升学生的物理学科核心素养,为学生的终身发展奠定基础^[3]。物理教学案例当中具备丰富的育人元素,有爱国主义精神、科学素养、个人品质、社会责任等等。当然,主要是赞扬致力于科学和创新进取的科学家的精神品质。教师可以在案例备课选择或讲解中,选择在合适的时机以及位置融入思政元素进行教学^[4],对案例进行升华,培养学生良好品质,促进学生全面发展。

如在电梯案例当中,升华至培养学生的安全意识层面,可以引导学生思考如电梯里面能不能上蹿下跳,为什么呢?如果电梯突然往下下落,该如何保护自己?在课堂当中渗透安全意识,培养学生珍爱生命的品质;在分组体验中,升华至个人品质层面,引导学生进行分工合作、培养学生团队合作交流能力;如在宇航员在太空飞船上锻炼的录像的案例中,升华至爱国精神层面,引导学生明白“杨利伟、聂海胜等许多老一辈的航天员见证了我国航天事业的崛起和发展,中国第一代航天员已经老去,而同学们,你们正当年轻,中国的航天事业的未来,我们航天事业的继续崛起,还要由你们来创造,由你们来努力。以此激发学生的爱国情感和努力学习科学文化知识报效国家”。

综上,核心素养的培养需要案例为依托,“案”的表达形式多种多样,“理”的呈现形式亦有多种。每一个经典的案例其本身就蕴含着丰富的知识资源,在现实的教学过程中,把握案例背后的丰富资源,紧密围绕核心观念、科学思维、科学探究、科学责任和态度巧用案例,实现核心素养的培养。

参考文献:

- [1] 李志科.以案例教学法提升高中物理教学效果[J].试题与研究,2023,(35):103—105.
- [2] 张玉萍.高中物理教学生养策略[J].研究课程教育研究,2019,(3):34—35.
- [3] 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京:人民教育出版社,2020.
- [4] 杨玉潇.融入课程思政的高中物理教学设计研究[D].上海师范大学,2022.
- [5] 彭前程等.2019年“人教社”新版教材物理必修1[M].北京:人民教育出版社,2019:101—104.

作者简介:覃露慧,南宁师范大学物理与电子学院学科教学(物理)专业2023级在读硕士研究生。