

基于超重和失重公开课的教学设计

培养学生创新思维

艾彩慧

西安高新第一中学, 陕西 西安 710075

DOI:10.61369/CEIP.2026020001

摘 要 : 教师在传统的超重和失重这一课的教学设计中, 通常采用给学生看当电梯在加速减速过程中, 其内部秤盘上放重物或者弹簧测力计提重物的视频教学方式, 无法起到最直观的教学效果, 本节教学是基于真实情境下, 培养学生设计实验方案解决问题的创新思维, 利用自制教具看到明显的超重、失重现象, 和 DIS 传感器实验结合, 让学生深入理解类似下蹲、起立、蹦极等中间过程, 并结合当下课程思政的理念, 借助嫦娥五号发射的契机, 进一步培养学生的爱国情怀, 做一个具有航天精神又有核心素养的人。

关 键 词 : 真实情境; 创新实验设计; 深度学习; 课程思政

Teaching Design Based on the Lesson on Overweight and Weightlessness Cultivating Students' Innovative Thinking

Ai Caihui

Xi'an Gaoxin No.1 High School, Xi'an, Shaanxi 710075

Abstract : In the traditional teaching design of the lesson on overweight and weightlessness, teachers usually adopt the teaching method of showing students videos of objects placed on the scale disk inside the elevator during acceleration and deceleration, which cannot achieve the most intuitive teaching effect. This lesson is based on a real situation to cultivate students' innovative thinking in designing experimental plans to solve problems. By using self-made teaching aids, students can observe obvious overweight and weightlessness phenomena, and combine it with the DIS sensor experiment to deeply understand intermediate processes such as squatting, standing up, and bungee jumping. Combined with the current concept of course ideological education, taking the opportunity of the launch of Chang'e-5, further cultivate students' patriotic feelings and make them become people with aerospace spirit and core literacy.

Keywords : real situation; innovative experimental design; deep learning; course-based ideological and political education

浙江省特级教师吴加澍老师曾提出如何优化高中物理课堂, “实验为基础, 思维为中心”。思维和实验是物理课堂的根本之魂, 没有游离于思维的无效实验, 也不应该有脱离实验的单纯想象。基于实验的观察、探究是提升学生思维力的关键, 而要培养学生的创新思维离不开实验的设计、方案的优化, 误差的再分析。基于此背景下开展的超重和失重公开课的教学在实验设计上的突破是培养学生创新能力的关键。

一、创造真实而又生动的情境, 引发学生共鸣, 激发学习兴趣, 提升学生的探究欲望和学习力, 是培养学生核心素养的第一步源动力。

【片段1】利用侧壁钻了孔的水瓶子 (注意要打开瓶盖), 当水瓶静止时, 侧壁的孔流出一段非常明显的水柱, 将瓶子自由释放, 同学们大声说出观察到的实验现象, 教师追问是不是因为水瓶下落, 水就不往外流? 再次演示实验向上扔水瓶, 发现水不往外



流, 追问其原因。

设计意图: 基于演示实验所呈现出的真实问题情境, 让学生初步对失重现象有所体会并引发学生心中的困惑, 进而带着兴趣学习。

二、探究式教学模式的运用, 以三人小组为单位, 实现学生为主体, 教师为主导的探究学习模式, 让学生在真实情景下去体验和感知。

【片段2】给予每组实验器材: 两个100g 钩码, 最小分度是

0.1N 的弹簧秤，设计实验表格如表所示，引导学生认识探究的核心和本质，对于探究过程中学生的易错点进行温馨提示，尤其是对物体在向上加速和向上减速的实际操作中的困难引导学生破解，提升探究的准确性和实效性，让学生通过多次实验归纳，合作探究得出实验结论，探究表格如下图所示，由学生代表展示小组的数据和探究过程，培养学生的表达能力和展现自我的能力。

实验：探究物体发生超重和失重的条件

运动方向	运动状态	加速度的方向	钩码重力 G/N	弹簧秤示数 F/N	$F - G$ (填“>”、“<”或“=”)
向上	向上加速				
	向上减速				
向下	向下加速				
	向下减速				

结论：物体发生超重的条件：_____

物体发生失重的条件：_____

其他重要结论：_____

设计意图：借助实验探究，引导学生合理并高效的完成探究，并进行深度分析，采用归纳的方法找到科学的实验结论，即超重和失重现象发生分别对应怎样的条件。

三、设计实验方案，培养学生发现问题并解决问题的能力。培养学生的核心素养是我们各个学科共同追求的目标和努力方向，如何在真实的学习情境中培养学生的品质并将其应用到将来的实际生活，其关键的必经之路就是具有发现问题并解决问题的能力。

【片段3】

师：通过同学们的探究，我们已经找出物体发生超重或者失重的条件，但是在探究过程中同学们遇到了哪些困难呢？

生1：读数时看不清数据。

师：那同学们能想到用怎样的办法将转瞬即逝的画面定格下来呢？

生2：拍照片，拍视频或者慢动作。

师：同学们想到的方案非常好，但是如果按照大家的建议，老师就需要提前拍好一组慢动作到时候播放给大家，那就不是同学们现场就能看到的第一时间的实验现象，同学们还能想到什么更好的方案让我们现场可以实现目标呢？

同学们思考，但是当学生们都没有方案可提出来时，老师拿出“会发光的弹簧秤”，如右图所示。

师：同学们，老师在这里给大家带来了一个仪器，看看同学们有没有什么启发？

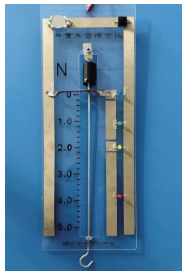
同学们惊讶的看到老师手里的弹簧秤上加装了灯，瞬间得到灵感。

生3：我们可以用小灯的颜色来反映弹簧秤的示数范围。

师：当弹簧秤上拉力为2N，同学们看到什么颜色灯亮，大于2N呢？小于2N呢？0N呢？

生：黄 红 绿 蓝

师：那老师能不能用这个仪器来探究超重和失重现象呢？要



怎么做呢？请一位同学来发出指令，老师帮大家操作。

生4：向上提起。

老师操作，并请同学们说出实验现象。

生：先红后绿再黄，说明物体先超重后失重最后又平衡。

生4：向下移动

老师操作，并请同学们说出实验现象。

生：先绿后红再黄，说明物体先失重后超重最后又平衡。

师：同学们说的非常好，看来咱们可以用这套仪器可以完成同学们刚才的探究，那这套仪器有怎样的优缺点呢？

生5：超重失重现象看的非常清楚。但是好像力的大小不能每次非常精确的读出。

师：看来这位同学观察的非常认真和细致，那同学们灯的颜色虽然无法代替每一个力的示数，但或许灯的哪一方面可以体现出力的渐变过程呢？

生6：灯的亮暗程度。

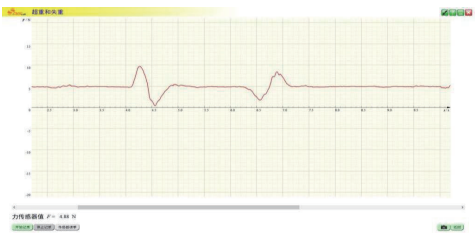
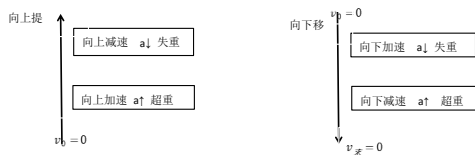
师：这位同学想的非常好，那灯亮暗程度又与什么有关呢？

生6：可能是通过灯的电流。

师：同学们的想法真的太棒了，学生通过观察发光颜色的变化，就能准确实时地观察到完全失重、失重、平衡、超重共4种运动状态^[1]。其实同学们这一系列的设计正是我们去设计一个传感器的想法，只不过我们伟大的科学家们已经把力传感器帮助我们设计好了，这一节课就让我们一起用力传感器来探究超重失重现象。介绍力传感器、数据采集器、计算机、朗威 DIS 系列软件，有没有哪位同学愿意来给同学们做一下这个实验。

学生按照教师的指令操作：向上提、向下移，移动的时候幅度不要太大，速度要快，干脆利索。完成如图所示的实验效果。

师：分析向上提、向下移时为何会出现如图所示的 F-t 图像，请同学们采用情景图分析如图4所示（教师可以先带学生画一个，再引导学生自己画一个）。



设计意图：超重和失重条件的探究，传统用的钩码和弹簧秤的探究实验一直让教师和学习者感到非常困惑，实验现象很不明显，发生时间极其短暂，不易观察，在很多公开课的教学中，我们看到的多数是在电梯里拍视频的方式解决这一教学困难，但是实验视频并不能完全代替学生在课堂中的真实体验，看完遗忘率较高，学生只是视频的观看者，并不是实验的参与者，引导学生发现困难并解决困难的过程几乎被教师完全替代，如何从真实情

境中发现问题并能解决问题是学生需要提升的必备技能。引导同学们分析问题解决困难是老师的重要工作，学生自主思考并解决是学生的主要工作。同时采用 DIS 实验设备探究出的过程图像可以很好帮助学生克服对过程的分析困难，有了这个实验和细致的分析可以帮助学生弄清过程，注重知识的形成过程。

四、理论探究，逻辑推理，将思维推向理性的高潮，最后首尾呼应，回到教学开始时的水瓶实验。

众所周知一个科学规律的得出需要通过理论推导和实验探究相结合，充分理解超重和失重过程中对应的条件和运算方法和过程，可以培养学生规范解题和解决问题的能力。通过理论推导突破完全失重的教学难点，真正有效的解决真实情境下的问题。

五、课程思政，以全员、全程、全课程育人格局的形式将各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，把“立德树人”作为教育根本任务的一种综合教育理念。

当下正是人人参与、共同教育的时代。教育学生已经不再仅仅是班主任的事情，而是全员参与，物理课堂上多数是以严谨和逻辑思考为主，缺乏对学生的爱国情怀的培养，因此结合当下最为先进的航天事业长征五号遥五运载火箭发射的嫦娥五号探测器，培养学生关心国家大事、关心先进技术和我国科研事业的情怀，培养学生为国为家的奋斗情怀。

【片段5】设置问题并思考

问题1:2020年11月24日4时30分，中国文昌发射中心，用长征五号遥五运载火箭成功发射了嫦娥五号探测器（如图5所示），将实现中国首次在月球表面自动取样，成为中国航天领域迄今最复杂、难度最大的一次任务。已知火箭的质量 m 约为850吨，当其以 $a=7g$ 向上加速时，求发动机对火箭的推力为多大？

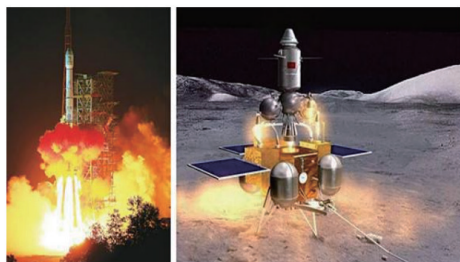


图5

问题2: 对以上情景分析后再改编：若发射载人航天飞船，以 $a=7g$ 向上加速，此时飞船内的座椅要对质量为 m 的人有多大的支持力呢？

设计意图：引导学生做定量运算，分析向上的力 $F=8mg$ ，是自身重力的8倍。再让学生观看宇航员在超重和失重的艰苦训练中表现出顽强意志的视频，尤其是对女航天英雄刘洋的介绍，这是我们国家第一位登上太空的女航天英雄，在日复一日的训练之中，承受着自身重力的8倍压力，但她从来没有一次敲响过手中的警铃。进一步观看失重训练的视频，看到训练人员在不停的旋转之后，呕吐的场面，学生顿然感受到了巨大的冲击，原来这些航天员在光芒登场的背后竟然是如此艰辛的训练，他们才是真正的英雄，为了人类文明的进步，他们才是我们该追的那颗耀眼的星。以此激发学生内心无限的爱国情怀。

本节课的教学过程贯穿了大量的学生活动，体验活动、探究活动、设计实验环节、和理论推导和练习环节，学生参与的积极性高，内容环环相扣，由实验激发探究兴趣，真正的让学生感觉到自己是学习的主人，尤其是对超重训练和失重训练的视频更是让学生回味无穷，学生在思维探究的同时，实验的思维魅力无限，从设计到优化再推翻进一步改进。通过实验情景或逻辑推理激发认知冲突；其次通过自主或合作探究亲历物理规律的建立过程；再次，总结归纳得出物理规律^[2]。原来在我们幸福生活的背后有这么多逆行者为人类事业的进步从未停歇，学生们纷纷表示原来物理课这么难的课还可以这么感人，我们也要向航天员一样有勇气，坚持不懈。

本节课的精心设计符合课程思政的教学理念，充分给予学生探究的时间和空间，高效探究，培养其创新思维能力和发现问题解决问题的能力，真正实现物理教学之魂即学生的核心素养。

参考文献

- [1] 周汉东. 超重失重演示测力计制作 [J]. 物理通报 (正刊), 2020.2:68-69
[2] 任虎虎. 指向深度学习的高中物理思维型课堂构建的研究 [J]. 物理教师, 2019, 40(07):28-31.