

基于核心素养的教学案例研究

——以《自由落体运动》为例

赵倩

(深圳市第二高级中学 广东 深圳 518000)

【摘要】培养学生的核心素养,创设情境,构建模型,实现学生从做题到解决问题的转换,为此笔者进行了一系列的教学案例研究。现以人教版高中物理必修一第二章第4节自由落体运动为例展开讨论。

【关键词】高中物理;核心素养;自由落体

A case study of teaching based on core literacy

——Take Motion of Free Fall as an example

Qian Zhao

(Second Senior High School Shenzhen, Shenzhen, Guangdong, 518000)

[Abstract] To cultivate students' core qualities, create situations, build models, and realize the transformation of students from doing problems to solving problems, the author has carried out a series of teaching case studies. This paper discusses the free falling motion in Section 4 of Chapter 2 of Compulsory high School Physics.

[Key words] Senior high school physics; Core literacy; Free falling body

新高考背景下,如何落实物理学科的核心素养,激发学生潜力,一直是我校物理科组,积极思考的问题。为此我们努力探索,勇于实践。现在以《自由落体运动》这节课为例,探讨基于核心素养的高中物理教学。

1 教学内容分析

1.1 教材的地位和作用:自由落体运动是必修一第二章匀变速直线运动的一个特例。通过对自由落体运动的研究复习和巩固前面的知识,同时从物理概念、物理实验、物理模型、物理图像、数学规律、思维方法等各方面提升对质点运动的认识,为进一步对气体运动形式(如平抛运动、圆周运动、简谐运动等)的研究,奠定良好的基础。

1.2 课程标准对本节的要求:通过实验,认识自由落体运动规律。结合物理学史的相关内容,认识物理实验与科学推理在物理学研究中的作用。自由落体运动是在没有空气阻力时物体的下落运动,自由落体运动是加速度为 g 的匀加速直线运动。这两个结论都要通过实验获得认识。学生应该通过了解伽利略对自由落体运动的贡献,认识物理实验与科学推理在物理学研究中的作用。

1.3 教材内容安排:提出问题“下落快慢与轻重有关吗?”引入新课;伽利略的思维辩证法以及伽利略的猜想“轻重物体下落一样快”;通过演示实验毛钱管(也称牛顿管),建立新知“没有空气阻力,轻重物体下落一样快”;得出自由落体运动的概念;利

用实验研究自由落体运动,得到自由落体运动是匀变速直线运动,以及自由落体加速度;给出自由落体加速度的概念;“做一做”栏目让学生利用生活中的器材测量重力加速度。“STSE”中伽利略的生平体现了科学对社会的作用及二者间的关系。

1.4 教材的特点:本节课通过逻辑推理、实验演示与实验探究,分析得出自由落体运动的规律,明确重力加速度的意义,使学生对自由落体运动的规律有了更具体和深入的认识。同时加强学生质疑精神、科学推理和科学论证能力的培养。实验与推理相结合,传统实验与现代手段相结合,物理规律与人文知识相结合。

1.5 对教材的处理:以教材思路为主线,以学生小剧场再现思维辩证法,增加趣味性;创新设计光电传感器实验,拓展实验方法,增加思维广度;以视频短片展示伽利略追求真理的过程,立体化、多维度感染学生,增进情感共鸣。

2 学生情况分析

2.1 学生的兴趣:学生小剧场,学生上台表演。实验探究中传感器、笔记本电脑、手机等新手段引入课堂。

2.2 学生的知识基础:学生已经初步掌握了匀变速直线运动的规律,并利用打点计时器,研究过匀速直线运动和匀变速直线运动,同时对物理学中的理想模型有了一定的认识。



教学环节和教学内容		教师活动	学生活动	设计意图
饮水思源 敬先贤	起立致敬	上课,向同学问好,关于自由落体的正确认识源于伽利略,提议向伽利略致敬。	起立,向伽利略行注目礼3秒钟。	饮水思源,培养感恩精神,并引出伽利略。
	学生小剧场	简单介绍伽利略,引出学生演员。	三位学生演绎伽利略的辩证法。	通过学生们喜闻乐见的方式,展示伽利略的思考过程,培养质疑精神和思辨能力。
透过现象 看本质	教师演示实验:观察纸团与纸片同时下落	完成四个实验: 小纸团与小纸片 小纸团与大纸片 大纸团与小纸片 大纸团与大纸片	学生观察 回答问题	1、体现环保意识:用回收再利用纸张做实验,四个小实验的排列顺利,可以只用一张大纸片,尽量减少使用纸张的数量。2、学生亲眼观察得到结论,对于扭转迷思概念非常有意义。
概念总结 理想模型	建立自由落体运动的概念	总结自由落体运动的概念,指出它是一个理想化模型。	学生倾听、理解、类比、总结。	在实验的基础上,概念的得出水到渠成,进一步说明它是一个理想化模型,拓展学生的思维宽度。
	伽利略语录	展示伽利略语录:“懂得忽略什么,和懂得考虑什么,在科学发展中几乎同等重要。”	学生聆听,感悟。	伽利略贯穿始终,是本节课的一条线索,让学生体会伽利略的科学思想,提升科学素养和人文素养。
八仙过海 探规律	学生代表讲解实验原理	从预习学案中,选择优秀代表,上台发言。	两位学生代表讲解两个实验原理	课前预习,让学生更加明确课堂活动,学生代表讲解实验原理,既是对优秀学生的表扬,又可以加深学生对印象。
	学生分组实验	公布分组方式,介绍实验仪器,以及处理实验数据的Excel表格。指导实验。	学生分组实验。一半同学做打点计时器实验,一半同学做光电门传感器的实验。	全班学生同时进行两组实验,拓展学生视野,方便学生交流。利用Excel表格处理数据,大大减少计算时间,便于得出结论。
	学生分享交流实验结果	教师投屏学生实验结果,引导学生分析实验误差,启发学生找到规律。	学生展示实验结果,发现规律。	在多组实验结果的对比中,发现规律,培养学生的观察能力,思辨能力。
	演示实验:手机APP测自由落体加速度	投屏活动,利用phyphox软件测定自由落体加速度	学生观察思考。	利用生活中的器材测量重力加速度,拉近物理与生活的距离,激发学生兴趣。
	师生总结自由落体运动规律	总结出自由落体运动是匀加速直线运动和加速度。	学生思考归纳,得出结论。	将实验结果上升到理论高度,实现从科学实验到理论推导的思维升华。
	自由落体加速度的概念	总结自由落体加速度的概念,也是初中所学的重力加速度。	回忆初中知识,思考归类。	指出自由落体加速度与重力加速度的关系,激发学生日后学习兴趣。
规律总结 知识伏笔	世界各地的自由落体加速度	展示世界各地自由落体加速度的数值,启发思考。	观察地图,发现规律。	学生发现规律,激发兴趣,为日后学习万有引力埋下伏笔。
学以致用 显本领	师生总结自由落体运动公式解决实际问题	启发学生利用匀变速直线运动规律描述自由落体运动。给出例题。	学生总结自由落体运动公式,并应用公式计算反应时间。	学有所悟,学有所成,增强学生,利用物理规律解决生活中实际问题的能力。
课堂小结 提素养	学习伽利略追求科学的勇气	播放短片《伽利略——追求科学需要特殊的勇气》	观看短片,感染熏陶。	利用短片,立体呈现伽利略追求科学的过程,引发学生的情感共鸣,提升学生人文素养。
	四个维度总结所学知识	从物理观念、科学探究、科学思维、科学态度四个维度,总结本节所学的知识。	回忆总结,思考归纳。	总结本节所学,提炼知识脉络,帮助学生提纲挈领,掌握核心知识。
	伽利略语录	展示伽利略语录:“我的工作仅仅是一个开端,那些思考能力比我更敏锐的人们,将会用更多的方式方法,他们将会探索得更远。”	学生聆听,感悟。受到鼓舞,努力学习。	伽利略贯穿始终,是本节课的一条线索,让学生体会伽利略的科学思想,提升科学素养和人文素养。
分层作业	基础层 提高层 拓展层	老师提出作业要求。	学生按住资料的实际情况完成作业。	分层作业可以实现因材施教,让学习暂时有困难的同学不为难,让学习有余力的同学有出力的机会。

2.3 学生的认识特点：高一的学生虽然具备了一定的认知能力和逻辑推理能力，但是还处在从形象思维到抽象思维的过渡中，需要通过列举事实，亲身体验，进行新知学习和知识巩固。

2.4 学生的迷思概念：下落快慢和轻重有关。自由落体加速度与重力加速度的关系。

3 教学目标

3.1 物理观念：了解亚里士多德关于力与运动的主要观点。了解伽利略研究自由落体运动的实验和推理方法。建立自由落体运动的概念，掌握自由落体运动的规律。

3.2 科学思维：经历抽象概括和推理过程，知道物体做自由落体运动的条件。通过实验探究自由落体运动，体会基于事实证据和科学推理对不同观点和结论进行质疑、分析和判断的科学研究方法。

3.3 科学探究：通过实验，探究自由落体运动的规律，了解重力加速度的概念，掌握其大小、方向，知道地球上不同地点的重力。

3.4 科学态度与责任：认识伽利略对物体运动的研究在科学发展和人类进步上的重大意义。加强学生质疑精神、科学推理和科学论证能力的培养。

4 教学重点

自由落体运动概念的建立，对自由落体运动的探究，对伽利略科学精神的诠释，培养学生的科学态度。

5 教学难点

自由落体运动概念的建立，探究自由落体运动的实验原理和实验数据处理。

6 教学策略设计

6.1 教学组织形式：班级授课学习、小组合作学习、个性化指导。

6.2 教学方法：讲授法、讨论法、演示法、练习法、任务驱动法、自主学法。

6.3 学法指导：结构式指导法、迁移式指导法、对比式指导法、渗透式指导法、示范式指导法。

6.4 教学媒体设计：《自由落体运动》活动指南、《伽利略——追求科学需要特殊的勇气》视频短片、实验操作图片、cat 课件、手机电脑多屏互动等。

7 教学用具

再利用纸两张、牛顿管、打点计时器、纸带、重

锤、笔记本电脑、光电门传感器、采集器、贴有挡光纸的有机玻璃片、智能手机、投屏软件、课上活动指南、课后提高学案等。

8 教学过程设计

见表格。

9 教学效果与反思

9.1 教学效果

9.1.1 学生小剧场，学生代表讲解实验原理，学生分组进行实验，学生参与度高，兴趣浓厚，取得了很好的教学效果。

9.1.2 上课致敬伽利略、课中展示伽利略语录，课尾播放伽利略短片，多方式多维度塑造伽利略的形象，让学生体会伽利略的科学思想和科学精神。

9.1.3 探究实验有打点计时器和光电门传感器、演示实验有纸团与纸片、牛顿管和手机加速度传感器，和 Excel 数据处理表格的使用，都取得了良好的实验效果，不仅拉近了物理与生活的距离，还利用这种沉浸式观察的模式，顺利得到实验规律。

9.1.4 课前预习，课堂小结，课后分层作业，都较好的起到了预习巩固的效果。

9.1.5 本节课通过逻辑推理、实验演示与实验探究，分析得出自由落体运动的规律，明确重力加速度的意义，使学生对自由落体运动的规律有了更具体和深入的认识。同时加强学生质疑精神、科学推理和科学论证能力的培养。实验与推理相结合，传统实验与现代手段相结合，物理规律与人文知识相结合。

9.2 教学反思

9.2.1 学生小剧场，最好提前一天让学生准备，学生的表现能更加自然流畅。

9.2.2 打点计时器小组，数据处理用的电脑应该每组一台，方便学生处理数据。

9.2.3 学生对于光电门传感器的实验原理不是很清晰，在学生代表讲解之前，教师可以先利用幻灯片简单介绍挡光纸与光电门的基本用法。

参考文献：

[1] 教育部. 普通高中物理课程标准 [S]. 北京：人民教育出版社，2017.

[2] 邢红军. 高中物理高端备课 [M]. 北京：中国科学技术出版社，2014 .