

# 理解内容要求 体现育人功能

——以“失重和超重”教学为例

李敏怡 (广东教育出版社 广东 510075)

陈信余 (广州市教育研究院 广东 510030)

**摘 要** 物理学科的育人功能主要是通过各个模块不同主题下的具体内容和要求来体现与实施;粤教版教材在编写“失重和超重”时,考虑到了该内容在育人方面的作用与价值;课程标准对“失重和超重”这个知识点的要求是,要让学生经历知识的建构和获取过程,并由此体现和落实育人功能;从落实物理学科核心素养的四个方面来体现“失重和超重”的育人功能。

**关键词** 内容要求 育人功能 失重 超重

**文章编号** 1002-0748(2021)5-0017

**中图分类号** G633·7

**文献标识码** B

基础教育课程承载着党的教育方针和教育思想,规定了教育目标和教育内容,是国家意志在教育领域的直接体现,在立德树人中发挥着关键作用<sup>[1]</sup>。物理学科的育人功能主要是通过各个模块不同主题下的具体内容和要求来体现与实施的。为落实立德树人根本任务,体现物理课程的育人功能,教师在开展教学设计时,要准确把握和理解内容要求,充分体现、发挥物理学科教学内容及要求育人方面的功能。本文以“失重和超重”为例,在分析粤教版教材编写思路的基础上,就如何理解相关内容要求,体现育人功能,谈谈笔者的粗浅意见。

## 1 粤教版教材“失重和超重”的编写思路

粤教版《物理》(必修第一册)“失重和超重”的编写,考虑到了该教学内容比较全面地涉及物理核心素养的四个方面和多个要素,是能充分体现学科育人价值的教学素材,因此,采用单独编一节的呈现方式,以突显该内容在育人方面的作用和价值。围绕物理核心素养的



图 1

四个方面,设计了学生经历知识构建过程的教学活动。以日常生活中人乘电梯时的感受——有时“下坠”、有时“上飘”,引出物理问题(发现现象);接着把电梯情境迁移到体重计上来进行观察与思考,如图 1 所示,结果是当人的运动状态发生改变时,体重计上的示数发生了变化,体现运动与相互作用观(形成物理概念);通过分析综合、推理论证(培养科学思

维),提出发生“失重和超重”原因的问题(落实科学探究方面的提出问题);结合用力传感器探究“失重和超重”现象,使该现象“可视化”(经历科学探究);经历严谨认真、实事求是的科学探究,发现了“失重和超重”现象的本质是物体运动状态发生了变化(落实科学态度与责任方面的核心素养)。

## 2 理解“失重和超重”的内容要求

《普通高中物理课程标准(2017 年版)》(以下简称“新课标”)对失重和超重现象的内容要求是:通过实验,认识失重和超重现象。非常明确地强调:(1)要通过实验,即要经历实验过程;(2)是认识而不是了解,即要经历人脑反映运动使作用在物体上的力发生变化的思维活动。实验是人们为实现预定目标,在人工控制条件下,通过干预和控制研究对象来观察和探索研究对象有关规律和机制的一种研究方法;实验是人类获得知识、检验知识的一种实践形式。认识是人脑反映客观事物的特性与联系,并揭露事物对人的意义与作用的思维活动;认识是一种信息加工过程,是感知、记忆、思维、想象、语言的理解和产生等心理现象的统称。由此可以看出,新课程标准对“失重和超重”这个知识点的要求是,要学生经历知识的建构和获取过程,并由此体现和落实育人功能。

## 3 在经历“失重和超重”的知识建构过程中体现育人功能

设计怎样的实验来完成“失重和超重”知识的构建?怎样体现该教学内容的育人功能?笔者认为,在教学实践中要经历和完成以下三个层次的认知活动:

第一,结合日常生活的体验,发现由于运动而引起的“失重和超重”现象。

第二,通过实验,探究“失重和超重”现象的本质。

第三,利用以前学过的物理知识,分析和解释“失重和超重”现象。

### 3.1 发现“失重和超重”现象是由运动引起的

(1) 从日常生活中发现现象。如图 2 所示,在商场升降电梯里的人随电梯升降时,有时有“下坠”的感觉;有时有“上飘”的感觉。为什么会这样?这是一种什么现象?产生该现象的原因是什么?



图 2

从贴近学生生活实际的情境引入,从定性的角度提出物理问题,降低认知的难度,为学生从生活现象中发现并提出问题铺设好台阶,符合学生的认知特点,并能激发和保持学生的学习兴趣。该教学环节主要落实几个方面的核心素养,如表 1 所示。

表 1

教学内容	落实的核心素养	核心素养及水平
从日常生活体验中引发物理问题	物理观念——运动与相互作用观	水平 1,能从物理学的视角观察自然现象,具有将物理学与实际相联系的意识
	科学探究——问题	水平 2,能观察物理现象,提出物理问题

(2) 创设情境,进一步对现象进行观察。以上的引入,学生对“失重和超重”现象的认识还仅仅停留在感觉的层次上。现借助实验器材,把这个现象引入到课堂当中,创设情境让学生进行更具体的观察,这也是研究物理问题的一般方法。“新课标”指出:创设情境进行教学,对培养学生的物理学科核心素养具有关键的作用;其中物理概念的建立、物理规律的探究都要创设相应的情境。“新课标”还要求让学生养成仔细观察的习惯,善于捕捉新现象。把捕捉到的新现象和自己的认知联系起来,可以增强质疑意识和问题意识。

为了观察和记录明显的现象,可以采用如图 3 所示的实验来进行教学。将重物挂在自制的弹簧测力计上,① 静止后记下指针所指示的位置或读数;② 在指针静止处的上、下方套一个可被指针推动的小标记;③ 快速将挂有重物的测力计向下运动;④ 重复②,快速将挂有重物的测力计向上运动。观

察③、④操作后小标记移到什么位置,并与①的指针所指位置进行比较。

学生可以观察到:当挂有重物的测力计快速向下运动时,小标记向上移动,指示的示数比静止时指针指示的示数减小;当向上快速运动时,小标记向下移动,指示的示数比静止时指针指示的示数增大。

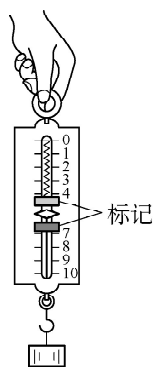


图 3

通过以上的观察与比较发现,当物体运动变化时,其自身的重力没有发生变化,但其指示的示数会发生变化。学生对运动与相互作用的关系有了一个初步的认识,在这个基础上给出“失重和超重”的定义:物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)小于(或大于)物体所受的重力的现象称为失重(或超重)。

(3) 培养学生的逻辑推理能力。是什么原因引起“失重和超重”的呢?提出研究问题,涉及逻辑推理的过程。根据已知的事实和现象,找出其内在的联系从而推出合乎逻辑的结论。只有具备了逻辑推理能力,才能对事物做出合乎逻辑关系的正确判断,因此,逻辑推理能力是基本的科学素养之一。在教学中,教师要利用好相关的素材,培养学生的逻辑推理能力。“失重和超重”现象原因或产生条件的提出,就涉及一个简单的逻辑推理,即:① 物体静止时,物体对支持物的压力大小(或对悬挂物拉力大小)等于物体的重力大小(事实 1);② 物体匀速运动时,物体的重力大小不会发生变化(事实 2);③ 但物体运动变化后,对支持物的压力大小(或对悬挂物的拉力大小)却发生了变化(现象)。依据以上事实和现象,可以推出:引起压力大小或拉力大小变化的原因是物体的运动速度变化(结论)。这个逻辑推理本身并不难,但对它的教学价值和意义,必须有足够的重视。

经过这个环节的教学,可以落实几个方面的核心素养,如表 2 所示。

表 2

教学内容	落实的核心素养	核心素养及水平
创设情境,进行现象观察和逻辑推理能力培养	物理观念——运动与相互作用观	水平 2,形成初步的物理观念。能从物理学的视角解释一些自然现象
	科学思维——科学推理	水平 2,能用简单和直接的证据表达自己的观点
	科学探究——问题、证据	水平 3,能分析物理现象,提出可探究的物理问题;使用基本仪器获得实验数据

### 3.2 通过实验,探究产生“失重和超重”现象的本质

经过上面的教学环节,明确了速度变化是引起失重和超重的原因。是速度方向还是速度大小或是速度的变化呢?需要通过实验来进行探究。

(1)如图 4 所示,在粗糙的横杆上放两个异名磁极相对的环形磁铁。完成的教学内容如表 3 所示。

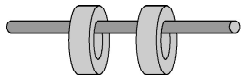


图 4

表 3

实验操作	观察现象	原因分析	实验结论
手持横杆使磁铁由静止开始向下运动	磁铁相互吸引而靠在一起	由于失重的原因,磁铁受到横杆的摩擦力减小,两磁铁的吸引力大于它们所受摩擦力而相互吸引靠近	速度方向不是引起失重的原因
手持横杆使磁铁由静止开始向上运动	磁铁相互吸引而靠在一起	经过推理,原因同上	

(2)速度的方向不是引起“失重和超重”的原因,那么,速度的大小呢?如图 5 所示,通过小电动机的带动,让托盘以不同的速度(即改变速度大小)匀速上升和下降。砝码对托盘的压力通过传感器显示出来。

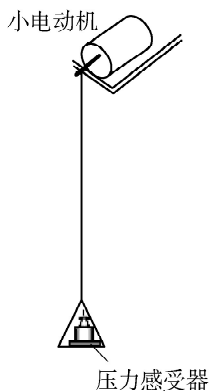


图 5

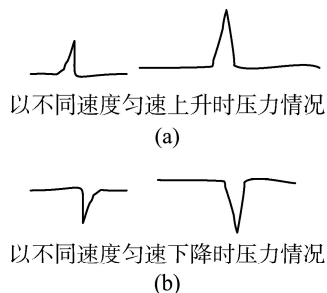


图 6

分析显示屏上显示的图形(即实验结果)发现,当砝码匀速运动时,无论速度大小和方向如何,对托盘的压力大小都没有变化,只在起动时或停止运动前有变化(如图 6 所示),说明速度大小和方向都不是引起“失重和超重”的原因。只有速度发生变化时,即有加速度时,才会出现“重超和失重”现象。

这个教学环节,通过实验,寻找到了产生“失重和超重”现象的本质原因——加速度,落实了以下几个方面的物理核心素养,如表 4 所示。

表 4

教学内容	落实的核心素养	核心素养及水平
手持横杆使磁铁由静止开始向下或向上运动	物理观念——运动与相互作用观	水平 3,具有物理观念。能从物理学的视角描述和解释自然现象
	科学思维——科学推理	水平 2,能对比较简单的物理现象进行分析和推理,获得结论
	科学探究——证据、解释	水平 3,能分析数据,发现特点,形成结论,尝试用已有的物理知识进行解释
用力传感器探究失重和超重现象	物理观念——运动与相互作用观	水平 4,具有清晰的物理概念,能综合应用物理知识解决实际问题
	科学思维——模型、科学推理与论证	水平 4,能将实际问题中的对象和过程转换成物理模型;能对综合性物理问题进行分析和推理,获得结论并作出解释;能恰当使用证据证明物理结论
	科学探究——证据、解释	水平 4,能分析数据,发现规律,形成合理的结论,用已有的物理知识进行解释
	科学态度与责任——科学本质	水平 4,认识到物理研究是一种对自然现象进行抽象的创造性的工作

## 4 分析与论证

通过以上实验探究环节,已经明白失重和超重现象的本质是物体运动的加速度,接下来进行理论分析与论证。这个教学环节应用学生学过的牛顿运动定律进行分析和解释,主要落实科学思维方面的核心素养,即能将实际问题中的对象和过程转换成物理模型;能对综合性物理问题进行分析和推理,获得结论并作出解释;能恰当使用证据证明物理结论。教学时,要教会学生厘清思路、规范解题,确定研究对象、进行受力分析、规定正方向、列式求解、结合牛顿第三定律对结果进行分析与讨论。在解释时,要帮助学生弄清楚力、速度和加速度三个矢量关系。上、下运动指的是速度方向,加速、减速指的是加速度方向与速度方向相同或相反。

学生在经历“失重和超重”知识的获取和构建过程中,从物理学科核心素养的四个方面体现和落实该教学内容的育人功能。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版)[S]. 北京:人民教育出版社,2018. 1.
- [2] 广东基础教育课程资源研究开发中心物理教材编写组. 普通高中教科书物理(必修第一册)[M]. 广州:广东教育出版社,2019. 8.
- [3] 陈信余. 经历心理暗示 完成知识构建——以“失重”为例[J]. 中学物理,2016(11).