物理概念教学中各环节的情境创设

谈晓红 (上海市同济中学 上海 200433)

摘 要 物理概念是物理学中最重要的基石,学习物理概念的过程是物理教学的关键,物理概念课的教学包括"引入、形成、深化和应用"等基本环节。学习是一个以体验为基础的持续的过程,因此在物理概念课的教学中,各个教学环节都应该注重情境的创设,为学生提供相应的体验过程,才能帮助学生真正理解概念,并以此为载体培养学生的学习能力。本文以"教学各环节的情境创设"理念,设计了一堂"自由落体运动"概念教学课,参加第五届全国中学物理名师教学大赛,并获全国一等奖。

关键词 概念课教学 情境创设 体验

文章编号 1002-0748(2017)2-0007 **中图分类号** G633·7 **文献标识码** B

物理概念课的教学包括"引入、形成、深化和应用"等基本环节,是帮助学生将表面特征发展为相关概念,由浅层了解发展为深层理解的过程。大卫·库伯认为:学习是一个以体验为基础的持续的过程,在学习的过程中,只有通过积极体验、反思观察,才能将对事件的具体经验逐渐抽象概念化。由此可见,物理概念课的教学首先需要为学生提供足够的体验过程,才能进行进一步的反思和抽象。

为学生提供体验的过程,就需要教师在课堂教学中进行相关的情境创设。然而,这样的过程首先需要教师投入更多的准备,其次考试也看不到立竿见影的效果,因此在通常的概念课教学中,教师的处理方式仍是将概念直接传授给学生,然后通过各种练习将知识"固定"下来,为数不多的情境创设也往往出现在新课引入部分,所起的作用更多是为了引起学生的学习兴趣,进行学习情绪的铺垫。

但是所谓概念,本来就是由感知抽象浓缩而成,对于学生而言,感性知识的缺乏、日常经验中的错误干扰以及抽象思维能力的不足,使他们无论是由具体到抽象的概念形成过程,还是由抽象到具体的概念运用过程,均存在一定的困难。因此笔者认为在物理概念课的教学中,各个教学环节都应该注重情境的创设,为学生提供相应的体验过程,这样才能帮助学生真正理解概念,并以此为载体培养学生的学习能力。现以人教版教材高一物理第二章第五节"自由落体运动"一课为例,介绍物理概念课在各教学环节中的情境创设。

一、新课引入中的情境创设

1. 基本要求

作为新课引入中的情境,需要将学生的注意力迅速聚焦至本课的研究点上,因此应特别注重其趣味性和指向性;此外,还应与学生原有认知产生冲突,使学生产生问题,从而与后续研究形成联系。

2. 情境创设

教师先释放一根羽毛,告知学生今天研究的是落体运动。随后请一位同学上来,请他尝试抓取下落中的羽毛,此时教师释放的是另一根加过重的羽毛。

3. 课堂实录

学生毫无防备,手忙脚乱中还是没有抓住羽毛,坐在下面的同学都觉得又好笑又奇怪。

此时教师请台上的同学观察两根羽毛的不同,并询问为什么第二根落得快,台上的同学发现第二根羽毛下面固定有一个钉子,得出的结论是:因为第二根羽毛比较重所以落得快。在此基础上,教师提出:物体下落有快慢,刚才的过程中重的物体下落比较快,那么重的物体是不是总是比轻的物体落得快呢?由此顺利进入后面的学习。

4. 创设意图

以游戏的方式引入新课是激发学生学习兴趣的有效手段,生活中的经验加上开始观察到的羽毛在空气中飘荡下落的现象,使学生对于羽毛的下落不免有一种先入为主的印象。此时释放一根加了重物的羽毛让学生来进行抓取,陡然加快的下落速度令学生猝不及防,起到了瞬间集中注意力的作用,同时

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

这个“与众不同”的羽毛也引起了学生的好奇。在体验到“物体下落有快慢”并对两根羽毛进行过对比后，对于后一根羽毛下落较快的原因学生基本都将其归结于“重的物体落得快”，这其实是学生真实想法的反应，也是本课要解决的第一个问题，此时提出“重的物体是不是一定比轻的物体落得快”便显得非常自然，起到了激发疑问、联系下文的作用。

二、概念形成中的情境创设

1. 基本要求

物理概念是观察实验和科学思维相结合的产物，因此在概念形成的过程中，要为学生提供丰富的感性认识，让学生在感性材料的基础上，进行思维的加工。概念形成中的情境应能清晰反应建立物理概念的科学思维方法，帮助学生完成将感知获得的具体体验，上升至感悟获得的抽象概括这一过程。有时需要将概念形成的过程拆分成几个部分，在每个部分中均让学生经历“体验、反思、抽象”等环节，以达到抽丝剥茧、循序渐进的目的。

2. 情境创设

情境(1)：

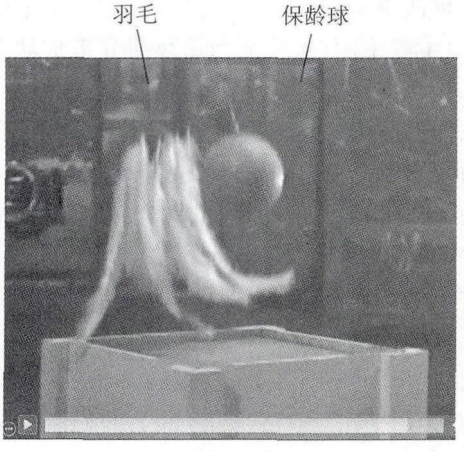

图1　真空实验室中，羽毛(左)和保龄球(右)下落对比实验

在学生提出“物体下落快慢与空气阻力有关”这一假想后，利用“迷你牛顿管”组织学生以分组的方式进行学生实验。请学生先观察有空气的条件下，管内两个物体下落快慢的情况，再使用抽气装置现场将管内空气抽出，继续观察管内物体下落的快慢情况，并与前者进行对比。讨论后，播放“全球最大真空实验室内落体的对比实验”视频(见图1)。

情境(2)：

在学生提出“自由落体运动有可能是匀变速直线运动”这一假想后，利用打点计时器所打出的纸带供学生观察分析，并寻找判定物体运动性质的方法。随后教师利用“智能定位板”展示做自由落体运动的物体每隔0.02秒在空间中所处的位置，并利用定位板所测出的物体在不同时刻的位移作出自由落体运动的 $s-t$ 图和 $v-t$ 图(见图2)。

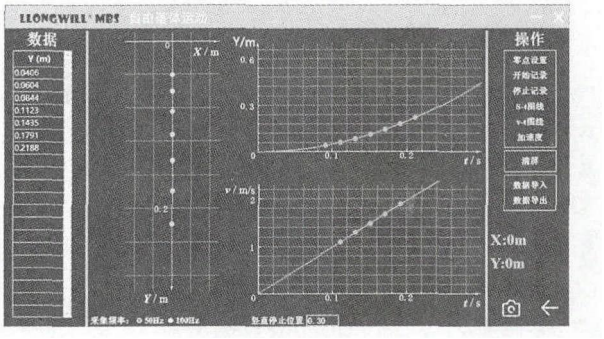

图2　智能定位板中，“自由落体运动”的实验显示界面

3. 课堂实录

实录(1)：

学生观察到在空气中下落有着明显不同的两个物体，通过亲手所为的抽气过程变得快慢趋于一致，为此感到欣喜和满足。另外，有的学生在抽完空气后觉得实验的效果不够理想，在观察其他小组的实验后，会自发地重复抽气的过程，以获得更高的真空度。随后观看视频时，尽管学生已有心理预期，但是看到在巨大的真空实验室中羽毛与保龄球同步下落的画面，仍旧感到震撼和激动。

实录(2)：

学生由打点计时器纸带上的记录点，可以非常方便、直观地观察到自由落体运动是加速运动，也能较为顺利地讨论出如何利用纸带上的记录点研究物体运动的速度与时间的关系，并且有拿出刻度尺进行进一步测量的意图。在教师出示“智能定位板”显示做自由落体运动的物体每隔0.02秒在空间中所处的位置时，能注意到“智能定位板”与“打点计时器”的共同之处，即都是记录下物体在不同时刻的位置。在教师利用定位板作出自由落体运动的 $s-t$ 图和 $v-t$ 图时，能够对物体的运动性质做出正确分析，并对如此便捷的获取和处理数据的方式感到新奇。

4. 创设意图

自由落体运动是高中物理教学中最基础的概念之一，是非常典型的理想化模型。那么概念是如何抽象出来的、模型是如何建立起来的呢？这是一个非常强调研究物理问题的基本思路和科学方法的过

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

程，如果只是单纯地将结论告诉学生，未免错过了培养学生思维品质的良好契机。因此在概念形成的过程中，教师创设了多重情境，将原本浓缩的概念充分“稀释还原”。

首先利用“迷你牛顿管”组织学生以分组的方式进行学生实验，以即时发生的活动吸引全体学生运用多感官参与感知，在这样的体验活动后，学生对于“空气阻力对物体下落快慢有影响”这一结论，产生了非常直观而且完整的感受，同时也为他们推导无空气情况下的落体运动，做了良好的心理建设。在此基础上，播放“全球最大真空实验室内落体的对比实验”视频，使学生得以观察利用更为严谨的实验手段所建设的环境，观察到在这样的环境中，即使物体轻重不同，它们由静止开始下落的情况都是完全一致的，将落体运动的这一属性隔离出来。随后再来讨论生活中的哪些落体运动可以看做自由落体运动，强调如何利用理想化方法进行科学抽象、建立模型。

探究自由落体的运动性质是对概念内涵的进一步研究。在学生提出猜想后，利用打点计时器的纸带进行分析研究，既出于对学生原有知识和技能的考虑，也希望借助纸带帮助学生对自由落体的运动情况产生直观的感受。在此基础上推出智能定位板，首先说明智能定位板在研究物体运动情况上与打点计时器的共同之处，也就是强调研究物体运动情况的一般方法，随后再出现的 $s-t$ 图和 $v-t$ 图，不仅让学生理解了自由落体的运动性质，也让学生体验到实验器材的改进对于科学研究的帮助。

三、深化应用中的情境创设

1. 基本要求

检验学生是否真正理解概念，可以观察学生能否利用概念来分析、解决问题。“从生活走向物理、从物理走向社会”，教师应有意识地引导学生产生实际性的问题，让学生体会到将理论投入到实践应用中的必要性，这样才能使所学的概念鲜活而有生命力。因此在深化应用中的情境创设，应注重于与身边事物的联系，让学生体会到物理概念的实际意义。

2. 情境创设

教师先播放一段小球做自由落体运动的视频，随后利用进度条将小球下落画面先后定格于释放位置和下落过程中的某一位置，请同学观察小球在两个位置处图像的不同，并分析原因(见图3)。

3. 课堂实录

学生观察到定格于释放位置处的小球呈现出清晰的球形，但当定格于下落过程中的某一位置时，则根本看不清小球，只能观察到一条模糊的拖影。对于原因的分析，学生存在一定困难，知道“曝光时间”、“快门”等名称，但不了解其含义，教师进行相关介绍后，学生能够对观察到的现象进行正确的分析。

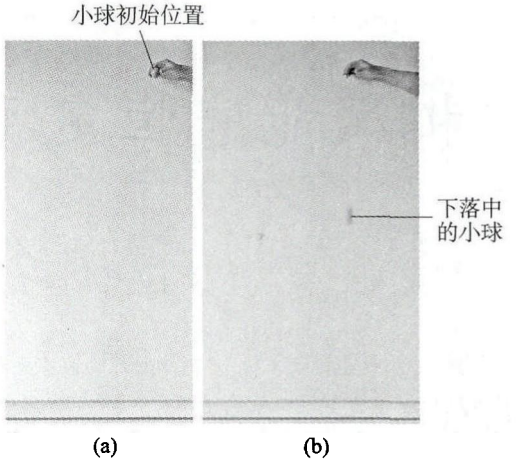

图3　图中(a)、(b)为：视频定格于不同时刻时，下落小球的清晰度对比

4. 创设意图

利用照片中的拖影和曝光时间，来求自由落体运动物体下落的高度，是概念学习后常见的习题。但是学生在解决这个问题时一直存在困难，最大的困难其实是学生对于题目中所描述的情境不够清晰。其实在数码摄像非常普及的今天，教师可以非常容易地在教室中为学生创设出题目中的情境，帮助学生理解产生拖影的原因，并且通过进度条停在不同位置，也可以让学生观察到定格的位置越是向下，拖影的长度越长，从而在物体下落的速度与拖影的长度之间形成直观的联系。有了这样的感知和分析后，再去解决前述的习题，对于学生而言就容易多了，另外学生也能体会到利用所学的概念对身边事物进行观察研究的乐趣。

物理概念是物理学中最重要的基石，学习物理概念的过程是物理教学的关键，如何在概念教学的各环节中创设情境，提供学生必要的体验经历，在体验的过程中进行相关思维能力的训练，让学生实现从行为者到观察者，从特定参与者到一般结论分析者的转变，是值得我们物理教师为之努力的。

参考文献

[1] D·A·库伯. 体验学习[M]. 王灿明，朱水萍等译. 上海：华东师范大学出版社，2008：24

[2] 王力邦. 中学物理教师的学习与思考[M]. 北京：科学出版社，2009：14

?1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net