

# 有效进行概念教学的4个关键

——以“电容器的电容”为例

祁红菊

(江苏省奔牛高级中学 江苏 常州 213131)

吕朝阳

(江苏省前黄高级中学国际分校 江苏 常州 213161)

(收稿日期:2016-02-29)

**摘要:**物理概念,既是物理基础理论知识的重要组成部分,也是学生通过逻辑推理,构建知识体系的基本元素,因此研究物理概念教学策略,对实施有效教学非常必要.本文以同题异构课“电容器的电容”为例,从创设情境、巧用实验、注重类比、重视体验等4个方面来探析物理概念教学的策略.

**关键词:**概念教学 教学策略 电容

物理概念是反映物理现象、物理过程本质属性的抽象和概括,它是在大量地观察和实验,以及猜想和探究的基础上,运用物理思维方法,对事物本质的、共同的特征高度概括而形成的.物理概念不仅是物理基础理论知识的重要组成部分,也是整个物理学知识体系的基础.物理学家李政道在回答怎样才能学好物理这一问题时就强调:学习物理的首要问题是要弄清物理学中的基本概念.

“电容器的电容”这一节内容所涉及的概念很多,由于学生缺乏感性认识,普遍觉得这些概念比较抽象,难以理解.最近,笔者所在的学校举行了备课组长展示课活动,本校的两位教师在活动中执教了本课题.通过全程参与本次活动,并反思两位教师的整个教学环节,对如何进行有效教学,特别是对如何有效地进行概念教学,感触颇深,现记录下来与同仁们共同探讨.

## 1 创设情境 感知和体验概念

概念的引入是概念教学的首要环节,概念导入环节是否恰当有效,将直接关系到学生对概念的理

解和掌握程度.

### 教学片断 1:电容器的作用及构造

教师甲:

展示自制的简易电容器(将两个不锈钢的碗叠一起,中间夹了一层塑料薄膜,如图1所示).



图1 自制的简易电容器

教师一只手托住外侧碗底,把感应起电机的一只金属杆接触内侧的碗,请学生A摇动感应起电机.然后移开感应起电机,请学生B和教师手拉手,让学生B的另一只手触摸内侧的碗,感到被电了一下,说明金属碗带了电,这只碗可以用来“盛电”.

向学生说明这是一个可以储存电荷的装置即电容器,并引导学生总结电容器的结构.

教师乙:

展示超级电容车的图片,引发学生质疑,什么是

电容器及电容器的作用。

将充好电的纸介电容器与一发光二极管相连,二极管发光,让学生了解电容器的作用。

每个桌上发一纸介电容器,让学生拆开纸介电容器,让学生观察电容器的构成。

引导学生总结电容器的结构,并一起寻找身边的电容器。

**反思:**概念教学的首要任务是使学生认识到引入新概念的必要性和重要性,这样既可以激发学生探索学习新知识的强烈愿望,又可以开拓学生的思维。在以上两位教师的教学中,教师都是先通过身边可利用的资源将课堂教学问题巧妙地蕴含在其中,创设最有利于课堂教学展开的情境,充分开发情境的功能,让学生充分感知,建立表象,进而通过归纳、抽象概括获得概念。但要注意的是,情境的设置并不是一味地追求新异和震撼的效果,而应根据课堂的需要,综合考虑学生的知识和能力发展水平因素,使情境的创设为概念教学发挥最大的有效能量。

## 2 巧用实验 形成和获得概念

物理实验是将物理现象在人为条件下的再次重现,其特点是直观、形象、生动,因此,以实验教学的手段可以帮助学生建立新的概念。难理解的概念借助实验化难为易、化抽象为直观,从而便于学生理解和把握。

### 2.1 巧用演示实验 使微观概念宏观化

**教学片断 2:**电容器的充放电现象

教师甲:

按如图 2 所示的电路演示了充放电现象,并设计了以下一系列问题:

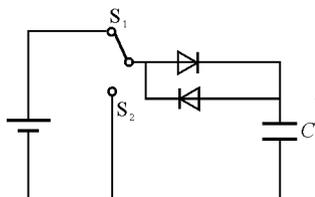


图 2 演示充放电现象的电路

(1) 观察到了什么现象? 说明了什么?

(2) 接电源时,为什么会充电? 电流方向如何? 一直有电流吗? 能从能量的角度解释此现象吗?

(3) 断开后电容器还带电吗? 哪个极板带正电?

(4) 短路后为什么有电流? 一直有电流吗? 说明了两极板间正负电荷数量有什么关系?

**反思:**电容器的充放电现象属于微观运动,其特点是抽象,不易理解,是本节课的一个难点。教师借助于发光二极管,使学生通过直观形象获得感知,得出物理实验事实,并经过分析、推断,最后逐步抽象、内化成概念。

### 2.2 巧用对比实验 使抽象概念形象化

**教学片断 3:**电容器的电荷量与电压的关系

教师乙:

将两相同规格的电容器分别充得不同的电压后,与同一规格的电子钟相连,当电容器放电时,通过观察石英钟的秒针转过的格数,就可以直观地显示出电容器放电前所储存的电荷量的多少,从而演示电容器的电荷量与电压的关系。

**反思:**对比实验演示,可以是相同条件下的对比,也可以是不同的条件下的对比。此对比实验取材于学生身边的熟悉情境,演示模式简明、直观、示意性强且可见度大。学生通过实验观察可以引发思考,并通过对比分析,归纳综合和消理解,使得物理概念的学习形象直观、生动活泼、深刻有效。

## 3 注重类比 同化和顺应概念

当难以找到适当的上位概念来定义新概念时,可以考虑用类比的方法来处理,通过设置合理的问题链,让学生经历探索过程,从认知相似及差异中,还原概念形象特征,构建出物理概念的全貌。

**教学片断 4:**电容概念的形成

教师乙:

通过幻灯片向学生展示两个不同的电容器和两个底面积不同的蓄水池(透明玻璃水槽),并设计了如下问题:

(1) 如何判断电容器储存电荷的本领大小? 是否储电量大的, 容纳电荷的本领就强?

(2) 蓄水池和电容器是否有相似之处? 请将它们各自涉及的物理量作个类比.

(3) 如何判断蓄水池储水本领的大小? 你认为蓄水池的储水本领是由什么决定的?

(4) 类比蓄水池, 你认为怎样来比较电容器容纳电荷的本领? 它容纳电荷的本领是由什么决定的?

在和学生充分讨论后, 最终确定, 可以用电荷量与电压的比值来反映电容器容纳电荷的本领, 并得出了电容器储存电荷的本领应是由电容器自身的性质决定. 最后教师引导学生通过实验探究, 分别记录电荷量为  $Q, \frac{Q}{2}, \frac{Q}{4}$  时的电容器的电压(电荷量减半的方法: 两个规格一样的电容器相连), 从而证实以上的想法.

**反思:** 类比可以很好地建立科学概念与已有经验的联系, 它能够帮助学生在熟悉与陌生的知识之间建立起联系, 是促进学生概念形成的有效教学策略. 而电容这一概念极具抽象性, 教师将这一抽象的概念跟生活中常见的、耳熟能详的蓄水池进行类比, 引导学生从貌似无关的两个事物中发现它们的某些共同的本质特征, 在一定的程度上将电容的概念形象化、具体化, 从而帮助学生顺利地同化理解新概念.

#### 4 重视体验 领悟和内化概念

古人诗云: “纸上得来终觉浅, 绝知此事须躬行”, 只有让学生经历丰富的科学实践活动, 才能形成自己的真实体验, 对概念深层结构的认识才会更加清晰.

##### 教学片断 5: 探究电容器电容的影响因素

教师甲:

(1) 猜想平行板电容器的电容可能与什么因素有关?

(2) 思考用实验如何来探究电容跟这些因素间

的关系?

(3) 学生自己用数字式多用电表探究平行板电容器的电容的影响因素.

**反思:** 让学生们自己通过身临其境的体验, 感受构成概念的各种因素, 从而理解、内化概念, 建构出属于自己的知识体系, 是最为有效的概念教学实践手段. 在教师甲的课堂教学中, 我们欣喜地发现, 有同学竟然用人体模拟平行板电容器, 成功地探究了电容和板间距、正对面积、电介质之间的定性关系. 真切又鲜明的现象, 能把学生的各种感官充分调动起来, 促进学生正确而积极的思维, 帮助学生了解概念的形成过程, 理解概念的内涵与外延, 避免用死记硬背的方式学习物理概念.

#### 5 结语

以上概念教学除了引入、形成阶段, 还有巩固和深化阶段, 前者的目的是让学生建构高度概括的认知结构, 而后者的目的是能丰富和完善学生对概念的理解, 纠正认知偏差, 避免产生相异构想. 因篇幅所限, 对于后者, 本文不再赘述.

总之, 任何新知的获得都需要一个过程, 尤其是物理概念, 唯有让学生真正经历概念的生长过程, 让知识的生成步步留痕, 有声有色, 才能揭示其概念的本质要义, 使学生明白其缘起缘落, 内化概念.

所以, 教师在概念教学中, 要结合概念的特点和学生的实际, 从学生的兴趣点和关注度出发, 注重概念教学的层次性, 设计出灵活多变的探究和实践环节, 采取多种现代化教学手段, 不断深化和发展概念, 提高学生的物理学科能力和认知水平.

#### 参考文献

- 1 梁德雄. 从物理概念的建立看物理概念教学. 物理教师, 2011(4): 7 ~ 8
- 2 吴军. 中学物理概念教学的现状分析及对策. 物理通报, 2009(2): 20 ~ 22
- 3 蔡凯彬. 物理概念教学探讨. 中学物理教学参考, 2009(12): 13 ~ 15