



转化法在声学中的应用

钟文瑜

(深圳大学师范学院附属中学 广东 深圳 518000)

曾文峰

(南头中学 广东 深圳 518000)

(收稿日期:2018-03-14)

摘要:转化法是学生需要掌握的重要物理研究方法,从新课教学和习题教学中介绍转化法在声学中的具体应用,使教师了解如何在物理教学中渗透转化法,以及使学生掌握转化法并有效运用.

关键词:转化法 声学 初中物理

初中学生不仅要学习基本的物理知识,还需要掌握相应的物理研究方法.在学习物理时,学生会运用相应的物理研究方法,来认识和理解物理概念和物理规律,培养自己的科学思维方法和习惯,促进物理学科核心素养的形成.在初中物理教学中,常见的物理研究法有控制变量法、等效替代法、比值定义法、实验推理法、类比法和转化法等^[1].学生掌握转化法能提高其学习物理的深广度,影响其有效解决物理问题和灵活运用物理知识^[2].

转化法是指通过一定的方法将不容易直接观察到的物理现象使人直接看到或感受到.转化法是将微小转化为放大,将不可见转化为可见,将不可测量转化为可测量量的方法^[3].在声学中,有些物理现象学生不容易直接观察或感受到,可以通过一定的方法进行感知,而新课和习题课是学生学习物理知识和科学方法的重要课型.本文尝试着从新课教学和习题教学中介绍转化法在声学中的应用,使教师了解如何向学生渗透转化法,使学生掌握这一重要的研究方法.

1 转化法在新课教学中的呈现

物理研究方法往往隐藏在知识后面,对知识的支配和运用发挥着重要作用,因此,教师在新课教学中要显化科学方法的教育.在新课教学中有一些物理现象学生并不能直接观察或感受到,教师要引导

学生通过一定的方法进行感知,并总结归纳这种物理研究方法为转化法,如图1所示.在声学中,研究声音是由物体的振动产生的,以及探究声音的响度与振幅的关系时,将微小的振动转化为放大,都涉及到转化法的应用.下面以“声音的产生”新课教学为例,具体介绍如何在新课教学中渗透转化法.

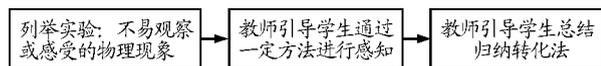


图1 新课教学中转化法的呈现

师:(教师引导学生认识声音是如何产生的,再演示较难观察或感受到发声体振动的实验)声音是由物体的振动产生的,但是所有发声体的振动我们都能直接观察或感受到吗?比如敲鼓时鼓面的振动,敲击音叉时音叉的振动,吹玻璃瓶时空气柱的振动.

生:不能直接观察或感受到.

师:击鼓时,我们不容易直接观察到鼓面的振动,你能用什么方法来感知它?

生:(思考后回答)可以在鼓面上加些小纸屑.

师:(教师在鼓面上加些小纸屑,如图2所示)在鼓面上加些小纸屑,敲击鼓面时,从鼓面上纸屑的跳动看出鼓面在振动,将鼓面的振动转化为纸屑的跳动.

师:人向玻璃瓶内轻轻吹气时,我们不容易直接观察到空气柱的振动,你能用什么方法来感知它吗?

生:我们向瓶内放些轻的小纸屑,从纸屑的跳动反映出空气柱的振动.



图2 纸屑在鼓面上跳动

师:(在玻璃瓶内加些泡沫,如图3所示)为了更好地反映出空气柱的振动,我们用轻小的泡沫代替纸屑.在玻璃瓶内加入泡沫,向玻璃瓶内吹气时,在听到声音的同时看到泡沫在跳动,将空气柱的振动转化为泡沫的跳动.

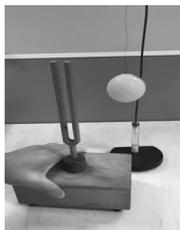


图3 泡沫在玻璃瓶内跳动

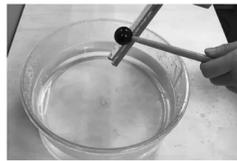
师:敲击音叉使音叉发声,我们不容易直接观察到音叉的振动,你能用什么方法来感知它吗?

生:(学生思考并回答)将正在发声的音叉靠近悬吊的小球,从小球的跳动看出音叉的振动.

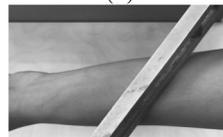
师:(教师演示音叉把乒乓球弹开、将音叉放入水中 and 用手触摸音叉的实验,如图4所示)将乒乓球轻轻靠近正在发声的音叉,乒乓球来回跳动.当按住音叉时,乒乓球逐渐停止跳动.我们还可以将正在发声的音叉轻轻放入水中,发现水花四溅,将音叉的振动转化为水花的跳动.用手碰正在发声的音叉,能感受到音叉在振动.通过这些方法我们能直接观察或感受到音叉在振动.



(a)



(b)



(c)

图4 音叉振动的演示实验

师:(教师总结归纳)一些发声体的振动,人眼不容易直接观察到,比如敲鼓时鼓面的振动,敲击音叉时音叉的振动,吹玻璃瓶时空气柱的振动,这可以通过一定的方法将发声体的振动使人直接看到或感受到,这种方法叫做转化法.

教师先列举一些物理现象:敲鼓时鼓面的振动,敲击音叉时音叉的振动,吹玻璃瓶时空气柱的振动,这些物体的振动学生不容易直接观察或感受到,再者教师引导学生通过一定的方法进行感知,最后总结归纳运用了转化法.在“声音的产生”教学中,教师把转化法这一研究方法教育作为教学活动的中心,将方法的教育贯穿整个教学过程.

2 转化法在习题教学中的应用

在物理教学中,不仅要在新课教学中突出物理方法教育,而且要在习题教学中将物理方法的教育显化出来^[4].教师要引导学生从习题的问题情境中进一步认识知识,若习题中涉及到相应的物理研究方法,还要结合课本或课外习题向学生渗透其中涉及到的研究方法,使学生从习题中理解物理知识、掌握物理规律和培养科学思维方法,如图5所示.

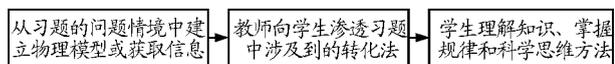


图5 习题教学中转化法的呈现

在声学习题中,常常涉及到一些看不见或感受不到的物理现象,或者一些难于测量的物理量,需要转化为看得见或听得见的物理现象,或者将其转化为容易测量的物理量,这样学生运用转化法来解决问题更加容易.下面以两道典型的习题为例,具体谈转化法在声学习题中的应用.

(1) 将不易观察的现象转化为能直接观察的现象

有一些物理现象是学生不容易看见或感受到的,教师要引导学生从看得见或听得见的现象中获取相关信息,运用转化法来解决物理问题.

【例1】小明为了“看”到自己的声音,将一个饮料瓶去掉瓶盖和瓶底,在饮料瓶的一端蒙上胶膜,小明对饮料瓶另一端说话(不接触饮料瓶).为了更好地看出说话时胶膜在振动,他在膜上粘有一小块平面镜,将小手电筒发出的光照射在平面镜上,会看到墙上反射的光斑在晃动.小明从_____ (填观察到的现象) 看出饮料瓶上胶膜的振动,从而“看”到自己的声音.

除了用在胶膜上粘平面镜的方法,你再想一种方法,你能看到说话时胶膜在振动,从而“看”到自己的声音_____.

解析:声音能听到但难于看见,人对饮料瓶说话时声波引起饮料瓶上胶膜的振动,而这胶膜的振动不容易直接观察,通过反射到墙上的光斑在晃动,看出饮料瓶上胶膜的振动;还可以在胶膜前悬挂一个轻质小球,从小球的跳动显示出胶膜的振动,从而“看”到自己的声音,这采用了物理上的转化法.

可见,将不容易看到或感受到的现象,转化为看得见或感受到的现象,使学生在运用物理知识时更加灵活.

(2) 将难于测量量转化为易于测量量

一些物理量是学生用现有实验仪器难于进行测量的,教师要引导学生运用转化法,将这些难于测量量转化为易于测量量.

【例2】噪声是一种严重的环境污染,小明想比较毛衣、报纸、棉花、泡沫塑料的隔音性能,来选择一种隔音性能好的材料做耳罩的填充物,实验器材有待检测的材料、音叉、闹钟和鞋盒.小明将声源放入鞋盒内,在其四周塞满待测材料,再盖上盒盖,请你协助小明设计一种实验方案,来比较不同材料的隔音性能^[5].

解析:不同材料的隔音性能比较难直接进行测量,而响度和长度我们是能用现有实验仪器进行测

量的.可以将材料的隔音性能转化为在相同位置声音的响度设计方案,也可将材料的隔音性能转化为从听不见声音处到鞋盒的距离的测量出发,设计实验方案,故设计的方案如下.

方案A:让人站在距鞋盒一定距离外,用分贝仪测量此处所听见声音的响度并进行比较,测得此处声音的响度越小的材料隔音效果越好.

方案B:让人一边听声音一边后退,直至听不见声音为止,比较此处距鞋盒的距离,测得此处距鞋盒的距离越小的材料隔音效果越好.

可见,将不容易测量量转化为容易测量量,这样使学生在解决和处理物理问题时显得更加简单.

3 思考与建议

科学方法是连接物理知识和物理现象的纽带,是物理认识活动的中介^[6].教师不仅要向学生渗透控制变量法、类比法、等效替代法等物理研究方法,而且要加强学生对转化法的理解与应用.在新课教学中,教师要外显隐藏在物理知识后面的科学方法,引导学生总结归纳其中涉及到的科学方法.

在习题中,有些物理问题学生需要用到转化法才能更容易解决,此时教师要外显习题中支配和应用知识的科学方法,让学生体会到转化法给解决物理问题带来的便利.教师要重视在新课和习题课中向学生渗透转化法,突出转化法在声学及其他领域的重要应用.

参考文献

- 冯亚宏. 转化法在电学中的应用. 物理教学, 2010, 32(01): 27, 38 ~ 40
- 季云树. 浅谈转化法在物理教学中的应用. 考试周刊, 2018(18): 155 ~ 156
- 徐红娟. “转化法”在物理教学中的应用. 理科考试研究, 2013, 20(10): 35 ~ 36
- 邵震山. 物理习题教学要显化物理方法教育. 湖南中学物理, 2017, 32(08): 81 ~ 82
- 刘文祥. 鼎尖教案. 八年级物理(上). 延安: 延安教育出版社, 2014. 86
- 邢红军, 陈青梅. 论中学物理教学中的科学方法教育. 中国教育学刊, 2005(8): 33 ~ 36