

# “电动机与发电机”的实验教学分析

安徽省无为县教育局教研室 钱克斌 (238300)

## 摘要:

按《物理课程标准》编写的新教材注重科学探究,而物理实验教学是让学生进行科学探究的主要途径。本文以教材中“电动机与发电机”一章为例,说明该教材是如何将教学内容建立在学生活动的基础上,充分体现学生活动的作用和价值的。

## 关键词:

实验教学 学生活动 教学分析

沪科粤教版初中物理教材是在《物理课程标准》下编写的一本全新的教材,“电动机与发电机”这一章的特点是学生活动多,与学生的生活联系密切。通观整章教材,学生活动贯穿始终,几乎所有的内容都是建立在学生活动的基础上,既体现了物理学科是以实验为基础的特点,也充分体现了学生活动的作用和价值,本章没有繁琐的数学推导和计算,学生普遍乐学、好学、易学。本文从实验的角度谈一谈“电动机与发电机”一章的教学。

## 一、《新课标》对本章教学的要求

《物理课程标准》明确提出了对本章的教学要求:

1. 通过实验,了解通电导线在磁场中会受到力的作用,力的方向与电流及磁场的方向都有关系。

2. 通过实验,探究导体在磁场中运动时产生感应电流的条件。

电动机和发电机是我们生活中常见的电气化设备,电动机将电能转化为机械能,从而带动各种生产机械和生活用电器的运转。电动机的应用很广,种类也很多,但它们工作的原理都是一样的。如何从日常生活中常见的现象入手,激发学生探究的欲望是《新课标》的体现。在旧教材中,这章的内容分为三部分:磁场对电流的作用、直流电动机,实验:装配直流电动机模型。这是传统的教学模式,先讲理论再进行实践。而新教材把这三节并为“关于电动机转动的猜想”“探究电动机的转动原理”两节,从与生产、生活密切相关的现象入手,激发学生的兴趣,再探讨电动机的原理,“从生活走向物理”,这样使学生更易于接受。旧教材要求学生用左手定则判断通电导线在磁体中的受力方向,而新标准则要求“通过观察,了解通电导线在磁场中会受到力的作用、力的方向与电流及磁场的方向都有关系”,与旧教材相比,要求已经降低,减轻了学生的学习负担;再者,新教材本章是在学生了解电流的磁场和电磁铁的基础上进行的,先从电动机、发电机的实际出发,让学生接触电机,这样可以体现先现象后

本质,先实践后理论的新课程理念。通过活动来探究问题,激起学生的疑问,提高学生的学习兴趣。

## 二、本章的实验内容及特点

作为在《物理课程标准》指导下编写的沪科粤教版初中物理教材,在教材中已经没有单独的所谓“实验课”的自然节,实验隐含在教材的各个活动中。本章实验内容及其教学要求上的特点如下:

(1)“观察、讨论活动”4个:15.1节的活动1“让电动机转起来”,这是认识电动机的必要条件,也是激发学生探究愿望的一种手段。活动2“将电动机拆开”,通过学生亲自动手,弄清电动机的主要部件是磁体和线圈,目的是引导学生进行猜想“电动机为什么会转动”。15.3节的活动1“让我们自己来发电”,让学生接触发电机,体验操作发电机的乐趣。活动2“将发电机拆开”,通过将发电机模型拆开,弄清电动机的主要部件也是磁体和线圈,从而激发学生探究发电机发电的奥秘。

(2)“探究规律性活动”2个:15.2节“探究磁场对电流的作用”和15.3节“探究电磁感应现象”中的这些活动,教材根据《新课标》要求,设置了一些让学生自己通过动手、动脑探究科学规律的活动,这些活动都是必须通过实验完成的。

(3)“课外活动”4个:15.1节“制作一台简易电动机”,15.2节“研究性活动:电动机的转速与哪些因素有关?”,15.3节“将微型吊扇两根导线与灵敏电流计连接起来,用手转动风扇叶子,会看到什么现象?说明了什么问题?”和“动圈式话筒”这些活动,实验的形式更加灵活。对实验的要求大大地提高,要求学生自己设计实验、进行探究,并进行创造性实验及自己进行评估等。本章的课外活动较多,应该鼓励学生多从课外获取一些课本上学不到的知识。

总之,由于上述新教材中的实验内容及其要求,如果还是像以前那样仅仅通过课堂演示实验和学生分组实验这两种形式是无法实现的,这就要求我们必须找到新理念下的实验教学模式及其过程。

## 三、本章实验教学中的具体做法

### 1. 对于“关于电动机转动的猜想”一节的教学

教师在课前应精心准备实验器材,一般学校实验室的电动机很少,可以发动学生寻找家中废旧的小电器或玩具上的电动机,如旧电动玩具、电动剃须刀等,教师尽可能地对所用器材进行逐个检查,以保证课堂上实验的正常进行。在活动1“让电动机转起来”中,当电动机通电运转后,要及时引导学生提出问题,如“电动机为什么会转动?”“通过电动机的电流方向相反时,电动机的转向如何?”“电动机的内部构造如何?”等,这样既激发同学探究的欲望,又为后面的知识及活动作好铺垫。在活动2“将电动机拆开”中,普通的电动机较小或难以拆开,教师可采用教材中的图15-3采用对照的方法展示一台实际电动机和模型电动机的相应部件,有条件的学校可采用实物投影展示预先拆好的电动机,引导学生弄清电动机的主要部件。通过活动1和活动2应及时引导学生进行猜想“电动机为什么会转动?”,允许学生大胆猜想,教师要善于引导,并不断修正、完善猜想。接下来,由于不方便用转子上的线圈组进行实验验证,而将线圈逐步简化为一段导线,从而使实验验证简单可行。这样在达到知识目标

的同时,学生又经历了探究的过程,体会了研究方法,必然有助于学习能力的提高,激励其学习的热情。

课外活动:“制作一台简易电动机”,可在教师的指导下成立活动兴趣小组,学生在制作过程中,可划分2~4人一小组,以小组为单位比较谁做得快,做得好,做得准,做得简单。最后评出优胜小组若干,这样更能充分发挥团结协作精神,使学生始终处于情绪高涨的学习状态中。

## 2. 对于“探究电动机的转动原理”一节的教学

本节教材中的重点是探究磁场对电流的作用,其核心是如何组织学生实验探究磁场对通电直导线的作用。教材是通过引导学生回忆上节课的内容,提出问题进行猜想,启发学生自行设计实验的。着重研究两个问题:一是磁场对通电直导体能否产生作用;二是作用的方向与什么因素有关。为增强学生的感性体验和探究性,教学中可以组织学生分组进行探究实验。如:提出问题:磁体产生的磁场对电流有没有力的作用?怎么样去验证你的想法。小组讨论解决问题的办法并讨论实验的方案和实验中可能出现的情况。由学生猜想、讨论得出实验方案,演示实验验证学生的猜想,写出实验结论。并提出“通电导体在磁场中是不是永远向一个方向运动?”的问题让学生继续猜想,然后按照学生的猜想演示实验,验证他们的想法。

最后让学生将看到的实验现象总结得到:通电导体在磁场中受到的力的方向和电流方向、磁场方向有关。

在教学中要注意以下两个问题:

(1) 在实验中连接好电路,开关闭合后,为什么通电直导体仍不转动?

通电直导体在磁场中不动的因素有三种:一是安装错误;二是电路不通或电流过小;三是直导体过重,摩擦阻力太大。通电导体可以用铝箔(如:烟盒内包装纸)卷制,卷成铅笔样粗细的筒状即可,卷成筒状是为了减轻质量,便于受力运动。对这三种因素应分别处理:① 检查电路的正确性;② 应检查直导线与支架之间是否接触良好;③ 电路不通或电流过小的因素较多,主要有:电源电压太低、直导体阻值过大、电路未连接好、电路中有断路现象。

(2) 理解换向器的作用。

当线圈转到线圈平面与磁感线方向垂直时,两电刷刚好接触两半环间的绝缘部分,线圈由于惯性,还能稍微再转过一些。而线圈稍转过一定角度后,两半环接触的电刷就调换了,线圈中的电流方向也随之改变,从而保证了线圈能不停地转动下去。

课外活动:“研究性活动:电动机的转速与哪些因素有关?”教师可引导学生自主完成实验的设计、评估等过程。引导学生主动的运用科学方法、自主设计实验,进行科学探究。它不仅能够最大限度的激发学生的学习兴趣和好胜心理,使学生在在学习过程中获得满足感及兴奋感;还能够培养学生良好的思维习惯。使学生在解决问题时,能够尝试着运用科学方法解决问题。

本节的“信息浏览”作为一个学生扩大视野的窗口,可激发学生兴趣,应鼓励学生多阅读相关信息。

## 3. 对于“发电机为什么能发电”一节的教学

本节教材结构与电动机类似,现让学生接触发电机,然后通过实验探究导体在磁场中产生感应电流的条件。本节内容可安排两课时,第一课时认识发电机与探究电磁感应现象;第

## 二课时认识发电机结构原理。

在第一课时教学中,由于学生不常接触发电机,在活动1“让我们自己来发电”中,尽可能地让多数学生亲身感受手摇发电,激发学生参与的热情。在活动2“将发电机拆开”中,教师要精心准备好模型及挂图,启发学生得出:①发电机与电动机是可逆的,即对它通电能转动,使它转动能发电;②发电机与电动机结构相似。在探究电磁感应现象,教材安排为“探究”,意在让学生经历电磁感应现象的发现过程,体验发现的乐趣。这种探究带有明显的尝试性,教学中应做好对尝试的途径的引导。对电磁感应的定义和产生感应电流的条件,教材并没有给出,但用形象化的语言做了提示,目的是让学生自己来发现和总结,培养学生的概括归纳能力。教学中可不必过分追求概念的严密性。组织好探究活动是搞好这部分内容教学的关键,也是教学的重点。

第二课时为认识发电机结构原理。发电机是电磁感应现象的一个重要应用,运用好挂图是使学生了解发电机构造、原理的重要保证。由于受模型手摇发电机数量的限制,可以采取师生讨论、教师演示的办法进行。实际生活中的发电机学生较难见到,用实物挂图讲可以解决这一问题。

课外活动1:“将微型吊扇两根导线与灵敏电流计连接起来,用手转动风扇叶子,会看到什么现象,说明了什么问题?”,教师可安排学生在课后做,对观察到的现象,运用学过的知识进行解释,使学生懂得物理和现实生活的联系,实现“从生活走向物理,从物理走向社会”理念的渗透。

本节安排的STS的内容是“磁流体发电”“长江三峡水电站与我国水电前景”以及课外活动2:“动圈式话筒”,这些都与学生的生活有密切的联系,学生学习这部分内容既有必要又有兴趣,可作为一个课题安排学生开展一次研究性学习活动。让学生在课外搜集有关材料。报纸上、电视上看到的,收音机上听到的,上网查到的都可以。让学生在课内小组交流并在全班交流。教师也可提供一些资料,来拓宽学生的知识面,开阔学生的眼界。

本章的实验教学,教师不能采取统一模式,应根据教材和学生实际情况灵活处理,真正体现物理新课程的基本理念,实现物理课程目标。