

青年物理教师如何处理 教学中的疑难问题

——以“探究变压器的工作原理的实验”为例

曹晶^{1,2}, 曹小芳³, 娄青青⁴, 王学文¹, 潘远尚²

(1. 湖南科技大学 教育学院, 湖南 湘潭 411201; 2. 怀化市辰溪二中, 湖南 怀化 419500;

3. 株洲市醴陵一中, 湖南 株洲 412200; 4. 遵义市求是高级中学, 贵州 遵义 563000)

摘要:作为物理教师这一行业中的生力军,青年物理教师在教学过程中会遇到各种各样的疑难问题,如何应对教学中的疑难问题成为很多青年物理教师亟待解决的课题。通过对一个教学实例的探讨,总结出遇到教学疑难问题的不同情况,并针对各种教学疑难问题提出与之相对应的建议。

关键词:青年教师;物理教学;疑难问题;案例

中图分类号:G63

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2016)02-0019-03

1 案例探讨

1.1 问题的提出

在学习高中物理选修3-2中的变压器这节内容时,为了让学生更直观地体会变压器的工作原理,笔者作为第一次教这部分内容的年轻教师,准备在课堂上演示课本上关于本节内容的思考与讨论中的实验。

课本内容:把2个没有导线相连的线圈套在同一闭合铁芯上,一个线圈连到交流电源两端,另一个线圈连到小灯泡上。小灯泡可能发光吗?说出你的道理。连接电路,接通电源,看看你的判断对不对^[1]。按课本图示连接电路,灯泡亮了。为了更清晰地展示变压器的工作原理,笔者设计了一个简单的对比实验。把电源接在了学生电源的直流档,虽然灯泡亮度比接相同电压的交流电时暗了很多,可是灯泡确实亮了。实验结果跟预测效果完全不一样,原因在哪?

1.2 原因的初步分析

根据实验现象,可以推出变压器能在直流电下工作,这个跟课本上的内容不符,推测实验出了问题。经过网上搜索,并没有类似问题的讨论可以参考,笔者只好请教有经验的老师,可惜没有得到确切的答复。经过与其他同事的探讨,笔者着手从两个方面查找原因。

一是实验器材的新旧。鉴于实验所用的变压器、学生电源等比较老旧,笔者思考是否问题出在变压器上。换一套新的实验器材,重新实验,发现结果跟使用旧器材时一样。所以排除实验器材的问题。

二是实验器材的选取。从课本上对变压器的讲解(互感现象是变压器工作的基础。电流通过原线圈时在铁芯中激发磁场,由于电流的大小、方向在不断变化,铁芯中的磁场也在不断变化。变化的磁场在副线圈中产生感应电动势,所以尽管2个线圈之间没有导线相连,副线圈也能够输出电流^[1])来看,要变压器正常工作,必须保证原线圈当中电流的大小或方向不断地变化。根据接直流电时的实验现象,笔者反推,原线圈中的电流应该是大小、方向发生了变化,也就是说原线圈当中的电流非恒定直流电。提供原线圈中电流的是学生电源,实验现象是否跟电源有关?笔者换干电池再次进行实验,实验现象是

灯泡不亮,说明引起变压器能在“直流电”下正常工作的原因在于学生电源。

当接高中学生电源上的直流电时,为什么会产生跟交流电类似的效果?这里的直流电有什么样的特点?

1.3 对高中学生电源认知的进一步探讨

对于高中学生电源这一中学实验室必备的实验仪器,中学教材中并没有划分出特定的章节来介绍,高考大纲中对其要求也不高。除了部分学校在做涉及到高中学生电源的学生实验时,学生能接触到实物,并在教师指导下了解学生电源的用途、使用步骤以及在使用过程中的注意事项外,还有一部分学校,学生只能在老师的描述中对照着课本上的插图认识高中学生电源。而这些基本知识并不能让教师解决前文所提问题。

为了解决这个问题,笔者查找了大量的相关资料,以 J1202 型高中学生电源为例,从其原理中发现了端倪。高中学生电源内部电路比较复杂,主要包括以下几个组成部分:

电源变压器:把 220V 交流电变为多档不同的低电压;

整流电路:将工频交流电(运行频率为 50 Hz 的交流电)转换为脉动直流电。

滤波电路:将脉动直流中的交流成分滤除,减少交流成分,增加直流成分。

稳压电路:采用负反馈技术,对整流后的直流电压进一步进行稳定。

调压电路、保护电路及延时电路等。输出的直流稳压和交流电压由分档开关选择。

主要的简化工作原理图如图 1。

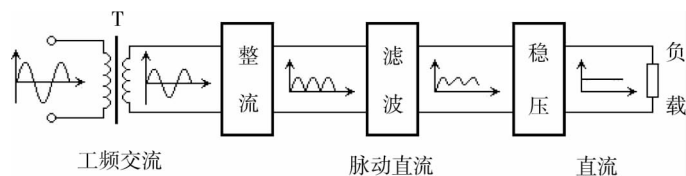


图1 高中学生电源简化工作原理图

其中有部分称为单相桥式整流电容滤波电路(在整流部分的负载电阻上并联一个滤波电容 C)。如下图 2:

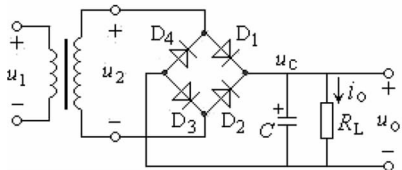


图2 单相桥式整流电容滤波电路

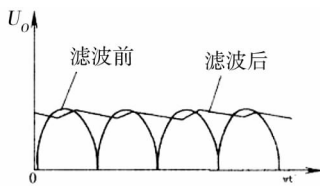


图3 滤波前后波形图

其工作原理是:

当 u_2 处于正半周时,二极管 D_1 和 D_3 导通,变压器的次端电压 u_2 给电容器 C 充电。

当 u_2 处于负半周时,二极管 D_2 和 D_4 导通,电容 C 以指数规律向负载 R_L 放电。

从上面分析可以看出,不管 u_2 处于正负哪个半周,经过整流电路流经 R_L 的电流方向都变成了同一方向,则正弦式交流电变成了只有正半周期的脉动直流电(如图 3 中滤波前的波形)。当在负载上并联一个电容 C 时,电容 C 在第一个脉冲到来时很快被充满电,充电电压等于脉冲电压的峰值,即 $\sqrt{2}E$;待该脉冲过去以后,电容上的电压将按指数规律向负载放电;当电容 C 正在进行放电过程时,第二个脉冲到达,这时放电过程被强制半途终止,并在被第二个脉冲终止放电时所存储的剩余电压的基础上再次充电,直至充满,充电电压仍等于 $\sqrt{2}E$,待此脉冲过去后,电容 C 上的电压又将按指数规律向负载放电。周而复始,使得输出电压 U 将脉冲电压变为平滑的直流电压,此时 U 的值近乎等于 E (图 3 中滤波后的波形)。这就是电容的滤波作用。电容滤波纹波的大小与电容的容量有关,电容 C 的取值越大,滤波纹波越小^[2]。

经过整流电路和滤波电路后可以看出,正弦交流电变为了有波纹的平滑的直流电,也就是说,电压、电流会随时间发生变化。虽然后面有稳压电路,但是只是对电压进一步稳定,并不能让电流变为恒定直流电。所以当学生电源输出档位打在直流电时,输出的是大小有一定波动的直流电,而变压器可以在这种环境下工作。

2 反思与启迪

经过对这一问题的探讨,笔者感触颇多。作为青年教师,对很多知识点的处理不够完善,或者说知识点储备不够全面,所以看似简单的教学变得复杂。那么,青年物理教师该如何解决教学中的疑难问题?我们建议:

一要认真研读教材,做好备课工作。青年教师很多是刚毕业不久的大学生或研究生,对近几年教材的变动、教学的改革不甚了解,加上身份上从学习者到教学者的转变,难免导致教学上出现问题。这种情况下就需要认真研究大纲和教材,包括初中和高中阶段所有的教学内容,这样才能掌握教材的科学体系、知识结构,以便处理好各知识点的衔接,以及更好地把握各知识点的深度和广度。另外,青年教师一般工作任务较重,以致教学精力不足,就如备课,课前教师准备不充分,没理清思路,讲的时候逻辑性不够,加上表达能力欠缺,一堂课下来,老师累,学生更累。正所谓磨刀不误砍柴工,课前备好了,课上得自然轻松。

二要加强自身学习,提高专业素养。随着科技的发展和教学实践,更多的中学物理教师意识到,想要教好中学物理,除了普通物理知识要掌握好,电工学,电子技术和计算机等知识都应该全面深入地扎扎实实钻研,一个基础雄厚的中学物理教师,正是在于他能将教材中那些抽象深奥的理论通俗形象地讲授给学生,使学生易于接受。要做到这点,没有精深的物理专业知识是不可能的。所以青年教师哪怕工作再忙,平常也需多练练手做做题,不懂的查资料,问同事,多看相关书籍杂志,及时给自己“充电”,教学中也会少很多疑难了。

三要及时反馈学生的学习信息,调整教学进度。很多青年教师刚开始教学会比较激进。不管是简单的还是较难的概念和规律,总认为学生刚接触就能理解透、掌握深、运用巧,而错估学生水平会发现教学变得很艰难。一个概念的形成,往往是需要经过一个循序渐进的教学过程,也才符合人们的认识规律。象瞬时速度与加速度这2个概念,随着教学进程的发展、学生的认识不断深入,再通过学习匀变速直线运动、曲线运动以及动力学后,才能比较牢固的掌握它们。所以,如果遇到学生难以接受的知识,教师要把握全局,及时地了解学生的学习信息,适当调整教学进度,加强基础训练,然后才能逐步升级。

四要及时反思,做好总结。教学反思能通过教师的再一次思考和认识来总结教学中的经验和教训,以便提高教师的教学水平。教学反思的对象包括教学内容、教学过程以及教学方法。比如有些青年教师备课充分,对讲授内容十分娴熟,但教学过程却显呆板,且教学效果不尽人意等等,这就是疏于教学反思和总结造成的结果。所以,需要专业的成长和能力的提升,要做好教学反思及总结。

3 结语

从刚入行的“菜鸟”过渡到名师,这个过程需要花费大量的时间和精力,所以青年教师在教学中遇到困难时,不要气馁,多花心思在研读教材和备课上,努力加强自身学习提高专业素养,及时反思并总结遇到的教学问题,多跟有经验的教师请教,积累经验。能做到这些成为一名优秀教师指日可待。

参考文献:

- [1] 张大昌,彭前程.普通高中课程标准实验教科书物理选修3-2[M].3版.北京:人民教育出版社出版,2010.
- [2] WANG Neng-zhou. 什么叫电容的滤波作用——低频半波整流电路[DB/OL]. (2013-05-06)[2015-05-25]. <http://wenku.baidu.com/link?url>.

(责任校对 晏小敏)