



用“真探究”优化“科学探究”核心素养的培育

——以《探究感应电流的产生条件》为例

戴大勇

苏州工业园区星海实验中学,江苏 苏州 #!\$#!

摘要:实验探究是培育物理学科核心素养的主要形式之一。但在日常教学中,“伪探究”“粗探究”并不鲜见。老师可以从导入实验、课堂实验组织形式、实验方案设计、实验前的知识准备情况和实验后的交流讨论等方面优化实验教学,防止探究的“虚化”,实现“真探究”“精探究”。

关键词:实验;探究;探究式教学;感应电流;核心素养

中图分类号:G633.7

文献标识码:A

文章编号:1003-6148(2019)7-0073-4

“科学探究”是物理学科核心素养的重要内容之一,探究式教学是培育这一素养的主要途径,实验探究则是探究式教学的主要形式。经过十多年的发展,探究式教学理论已经日趋成熟,老师们也积累了丰富的探究式教学的经验。由于各种原因,教学实践中“伪探究”“粗探究”的现象还是会时常出现,很多时候也是部分老师的无奈之举。

《探究感应电流的产生条件》(以下简称《条件》)是各级各类公开课的热点课题,近期笔

者不仅自己开设了这节内容的公开课,并且在其他教研活动中连续听了几次本节内容,加上备课期间收看的网络视频课,听课总量不少于12节,现将一些心得体会整理出来和同行交流。

1 《条件》课堂教学的基本程式

《条件》非常适合探究式教学,研究这节课内容的老师很多,本节内容的课堂教学结构已经非常成熟,通过对不同老师上课内容的归纳分析,笔者总结出了如下的基本程式,见图1。

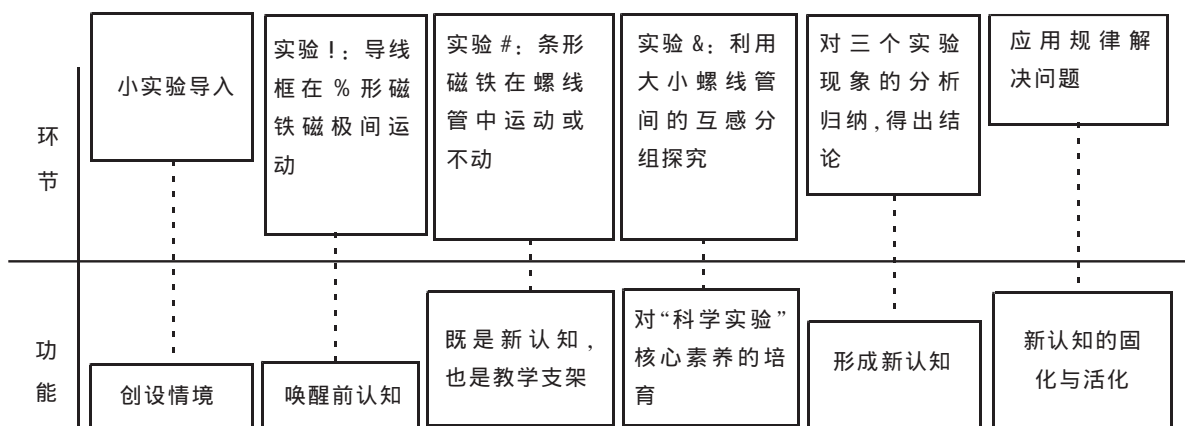




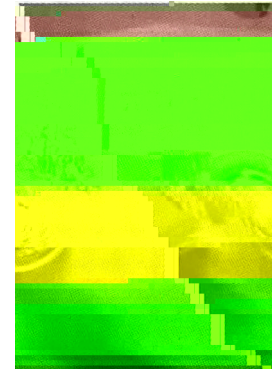
图1 课堂教学的基本程式

收稿日期:2019-01-10

基金项目:本文为江苏省中小学教学研究课题“基于高阶思维能力培养的高中物理教学优化研究”(第十二期,课题立项编号:2017JK12-L109)和苏州市教育科学规划“十三五”课题“借助课堂互动培育学生物理核心素养的实践研究”(课题立项编号:192009303)的阶段性研究成果。

作者简介:戴大勇(1976-),男,中学高级教师,苏州大学兼职硕导。近年在《物理教师》《中学物理教学参考》《教学月刊》《物理教学》《中学物理》《物理教学探讨》等刊物上发表了多篇有关教学策略方面的文章。

表 3 导入实验优化方案

	导入实验最初方案	第一次优化方案	第二次优化方案
装置图			
方案简述	连有的二极管单匝导线环放在电磁炉上, 老师按下开关, 灯亮。	把电磁炉伪装起来, 并把二极管放入透明容器中, 老师按下开关, 灯亮。	在第一次优化的基础上, 让学生向容器内倒入水, 同时老师悄悄按下开关, 灯亮。

在上述第二次优化中, 在容器加入水后, 二极管仍能发光, 学生对“隔空传电”的“隔空”二字体会更深刻。老师在创设情境时, 尽量让学生参与互动, 若能产生感官上的刺激, 效果会更好。

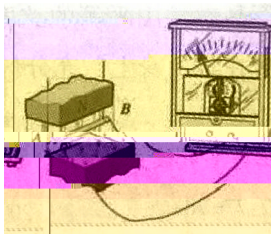
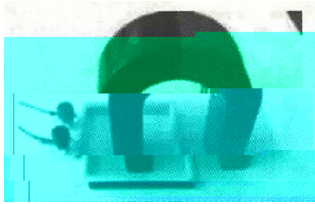
验证结论时证实与证伪并用, 提高学生对本结论的认可度

法拉第做了 10 年的实验, 要让学生在在一节课的学习时间内相信它、理解它、掌握它, 并且这一过程还必须符合学生的认知顺序, 挑战性极高。不少课堂在得出实验结论后, 往往觉得万事

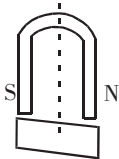
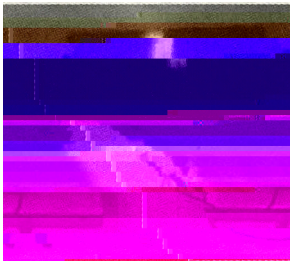

大吉, 探究式教学可大功告成。其实不然, 要得出一个普遍意义的结论, 只通过几个实验的论证, 实在显得过于单薄。

为了提高结论的说服力, 笔者觉得结论的验证环节非常必要。在学生总结出结论后, 笔者花 5~8 分钟的时间, 利用线圈在条形磁铁磁场、U 形磁铁磁场及匀强磁场等三种典型的磁场中运动 (或形变), 探究怎样操作会产生感应电流, 怎样操作不会产生感应电流, 见表 4。这样可以形成思维上的闭环, 能让学生更牢固地掌握这一规律。

表 4 传统实验方案与改进实验方案的对比分析

实验概述	传统方案与改进方案	简 析
导线框在磁场中运动时, 怎样操作能产生感应电流, 怎样操作不能产生感应电流。	传统方案 	传统方案中要做到导线的运动方向与磁感线平行并不容易, 一般都有感应电流。部分老师要么口述实验, 要么播放实验视频, 要么慢速地移动线圈。 如果将 U 形磁铁倒扣在桌面上, 则在桌面平面内移动线圈时 (无论速度快慢), 不会有感应; 上下移动线圈时, 会有感应电流。
	改进方案 	

续表 4

<p>线圈在 U 形磁铁的对称轴上沿对称轴方向运动不产生感应电流。</p>	<p>传统方案</p> 	<p>传统方案中要做到线圈对称地放在轴线上,并且运动方向沿轴线方向,才不会产生感应电流。如何在快速的情况下,确保运动方向与轴线平行非常困难。由于这些原因,不少老师回避了这个实验。</p> <p>笔者将线圈放置在轨道小车上,并将线圈的轴线、磁铁的轴线和轨道的轴线三者重合,即可实现上面的预设效果。</p>
<p>线圈在匀强磁场中做平动不会产生感应电流,其他的运动或形变会产生感应电流。</p>	<p>传统方案</p>  <p>改进方案</p> 	<p>传统方案中,匀强磁场不易找到,实验室的感应线演示仪效果也并不好,线圈平动时总有感应电流产生。</p> <p>为了找到理想的匀强磁场,笔者费了不少周折。一天,忽然灵机一动,在有限的区域里地磁场不就是很好的匀强磁场吗?并可以问学生,地磁场是不是匀强磁场?在教室内做实验时,能不能把地磁场看作匀强磁场?为什么?笔者认为这一教学环节,对学生的科学思维有极佳的教学价值。</p> <p>但由于地磁场的磁感应强度太小,要让线圈在地磁场中转动或缩放时产生的微弱电流并不容易。笔者想到了用微弱电流传感器,把这一微弱电流显示出来了,效果非常好。</p>

2.5 传统方案微小改进,助力探究式教学“去伪求真”

实验教学相比理论教学,最大的难度是“知易行难”,实验方案说起来简单,要操作出想要的效果并不容易。为了突破操作上的一些不理想,笔者对经典的实验做了一些微小的改进,使一些“不好做”“不敢做”的实验操作起来非常方便,让探究式教学向“真探究”靠近了一步,见表 4。

3 结语

“真探究”能促进学生的物理核心素养实质性

的发展,定位好教师和学生的角色是实现“真探究”的前提条件。教师应该是教学内容的设计者,教学信息的提供者,教学过程的指导者、组织者、管理者,是教学中平等的首席^[1],最重要的是“让学习发生在学生身上”,充分体现学生的主体性。

参考文献:

[1]陈琦,刘儒德.当代教育心理学[M].北京:北京师范大学出版社,2007:77-78.

(栏目编辑 李富强)