



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。

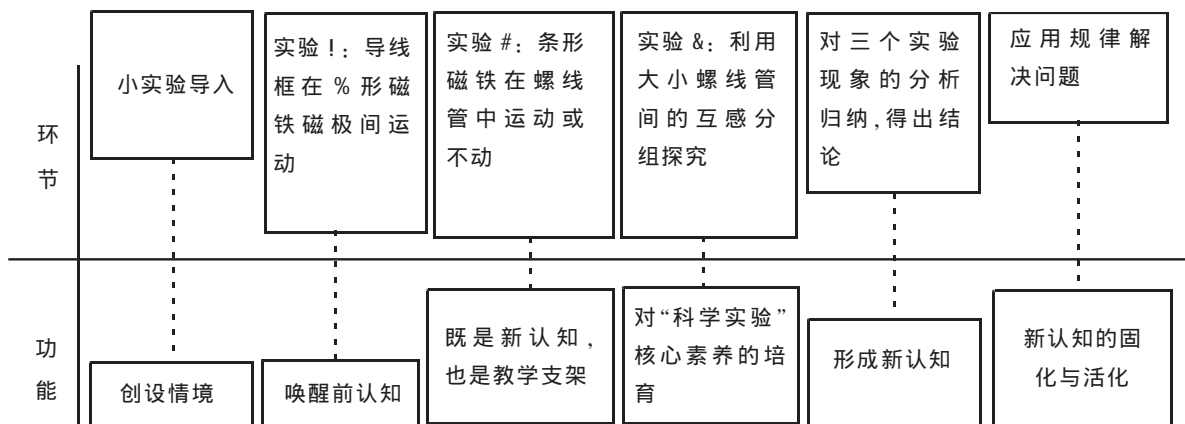


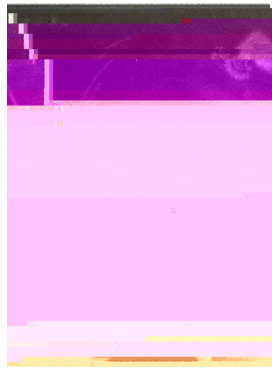


图1 课堂教学的基本程式

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

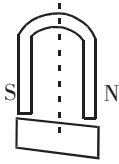

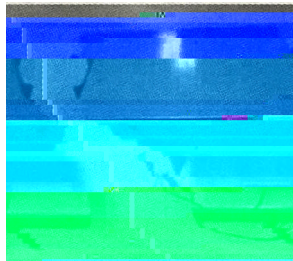
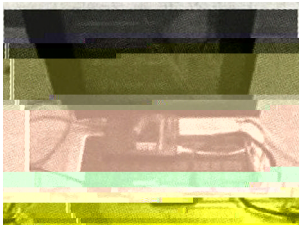
大吉, 探究式教学可大功告成。其实不然, 要得出一个普遍意义的结论, 只通过几个实验的论证, 实在显得过于单薄。

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

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。	传统方案 	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。 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。
	改进方案 	
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。	传统方案 	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。 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。 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。
	改进方案 	

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)