

# 交互式电子白板对中学物理演示实验教学的优化

陈吉利

(绍兴市柯桥区豫才中学 浙江 绍兴 312000)

(收稿日期:2016-04-28)

**摘要:**交互式电子白板作为一种新型的信息技术设备,正在教育领域得到越来越广泛的应用.基于交互式电子白板系统不同的功能和特点,教师可在物理实验教学中采取不同的教学策略,设计不同的教学模式进行教学.采用了各种形式的案例说明了交互式电子白板在物理演示实验教学中的具体应用.

**关键词:**交互式电子白板 物理演示实验 优化

## 1 问题的提出

中学物理是以观察和实验为基础的学科.任何一个物理规律或定律都是经过多次的实验总结、归纳、推导得到的,实验在物理教学中一直占据着不可缺少的地位.中学物理的实验教学不仅可以帮助学生系统掌握物理知识,提高学生的科学素养,还能对学生的终身学习和发展起着重要的作用.物理实验教学是高中物理课程的魅力所在.

在日常教学中,教师的实验教学多采用教师演示实验和学生分组实验相结合的方式.这种实验教学方式为学生创设学习情境,激发学生的学习兴趣,提高学生的实际操作能力起到了一定的作用.但从教学实践看,常常会由于教学条件、设施的限制,这种实验教学方式会在某些实验中遇到难以实际操作的问题,比如以下几个实验.

高压电的实验具有危险性,无法在教室里演示给学生,学生也就无从得到感性的认识,教师只能直接灌输给学生结论.

静电实验“压高量少”,即电压高,电量少,容易受到天气等因素的影响,实验的成功几率不高,一旦实验失败将会影响学生的学习热情.

有些物理演示实验现象微观、瞬间或变化较快,难以观察.例如,牛顿管实验中,自由落体运动的时间非常短暂,难以看清金属片与羽毛是否同时下落.实验现象一闪而过,不能把实验过程分解开来,让学生留有思考的时间,寻找实验中的关键步骤和成败因素.

交互式电子白板技术的软件和资源库正好可以帮助实现灵活地制作观察和模拟实验,若能将交互式电子白板的功能和优势与中学物理实验教学相结合,定将大大优化中学物理实验课堂教学的发展.

## 2 对交互式电子白板的认识

交互式电子白板是一种新的高科技电子教学系统,由硬件电子感应白板和配套的交互白板系统软件共同构成.它集传统的黑板、计算机、投影仪等多种功能于一身,并通过USB连接线与电脑进行信息通讯,由投影机将PC上的教学内容投影到电子白板屏幕上.在相应的系统程序支持下,用电子感应笔或手指直接操作电子白板和控制计算机.电子白板有效地整合了现代多媒体的优势,又保持了传统黑板教学的优点,有效解决了教师上课过程中多媒体平台的局限性,为师生信息和情感的交流搭建了很好的信息化教学环境.

## 3 交互式电子白板对优化中学物理实验教学案例分析

### 3.1 交互功能

利用电子白板的交互功能,调动学生的积极性,发挥学习的主动性,促进学生对物理概念、规律的理解.

我们知道,许多物理概念和规律都是从大量的具体事例中抽象出来的,在教学中,必须重视感性认识,使学生通过物理现象、过程获得必要的感性认识,这是形成概念,掌握规律的基础.对于此,笔者发

现,如果把电子白板当成媒介,将演示实验与课件有机地结合起来,在教学中可以取得很好的教学效果.

例如在“牛顿第一定律”的教学中,讲解伽利略理想斜面实验时,可以与伽利略针和单摆实验进行类比,把实验与课件PPT相融合,利用电子白板的交互功能和投影功能相结合的方法,结果非常成功.

### (1) 安装调试

先把PPT导入到电子白板,在电子白板上投示如图1所示,然后用强力贴挂钩、细线、摆球制成单摆,通过调试使实物单摆和课件单摆相吻合,如图2所示.

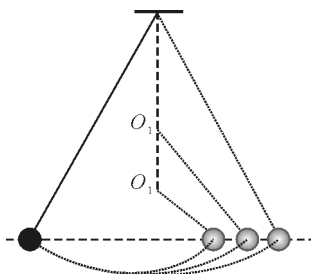


图1 在电子白板上的投示图

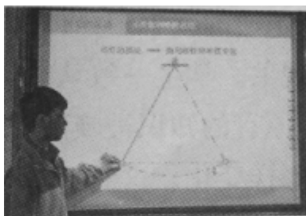


图2 使制作的单摆与课件单摆相吻合

### (2) 教学过程

1) 伽利略针和单摆实验. 实验发现,摆球从左端某一位置释放可以沿着图中轨迹摆到右端很接近等高线的位置,然后将一枚细针垂直于电子白板先后插在 $O_1$ 和 $O_2$ 位置,摆球同样都可以沿着不同的轨迹摆到右端很接近等高线的位置.

师:摆球为什么不能完全摆到等高线上呢?这是什么原因造成的呢?

生:应该是空气阻力吧!因为我发现如果继续摆下去,小球的摆动高度会越来越低,我想这就是由于空气阻力持续作用的缘故吧!

师:观察得很仔细,分析得也很到位.这的确是由于受到空气阻力的影响而造成的结果.那么,假如除去空气阻力的影响,结果会是怎么样呢?

生:摆球完全会摆到等高线的位置.

### 2) 轨迹转变为轨道.

师:当初,伽利略就是受到针和单摆实验的启示,催发他思考如果把轨迹改变成轨道,情况又会是怎么样呢?

用一根PVC软管与图中轨迹重合,由此铺成轨道,让一个小钢球从软管的左端由静止开始滚下,最后小球滚到了接近等高线的位置,却没能到达等高线.

以上演示实验在电子白板的背景上进行展示,可使实验现象达到极佳的可视效果.另外,还可利用课件的文字、图形、动画效果,增强物理实验的形象性、说明性.

### 3.2 绘图功能

利用电子白板的绘图功能(学科工具),扩大课堂容量和资源优势,激发学生的学习热情,增强学生的动手能力和探究能力.

交互式电子白板的使用相对于传统的教学模式,教师不再是鼠标的点击者,学生也不再是课件的观赏者.不用作图工具就能轻松地画出各种漂亮的图形,放大镜可以任意缩放,轻松保存教学痕迹,无限克隆、拉幕、拖拽、显示、修正等功能更是让人觉得神奇.例如在物理学科工具中有力学、电学、磁学、光学等工具.学科工具呈现的方法是(以物理工具电表为例):点“学科”——“物理”——点“电学”——选中其中相应的电表图并点击一下——在白板上某空白处移动白板笔即得到电表工具.再对工具适当放大、缩小,还能在竖直面内和水平面内 $360^\circ$ 转动,电表中指针可以转动到任一时刻度,比一个真实的电表更方便直观.课堂的容量无疑是加大的许多的,也节约了课堂的时间.

例如,在“探究小灯泡的伏安特性曲线”时,根据电路进行实物连接是本堂课的重点和难点,由于实验电路比较复杂,学生在进行分组实验之前,教师往往都会演示电路的实物连接,但由于实物演示不够直观,学生往往不能看得很清楚,所以在分组动手实验时,容易出现各种各样的电路故障,甚至烧坏小灯泡.此时电子白板中的学科工具功能显示了它的优越性.

课前先启动好EduBoard,从工具栏中打开“学科工具”——“物理”.只需用笔点一下素材,在主界

面上任意拖动笔尖即可打开画面如图 3(a) 所示,任意拖动素材至理想位置如图 3(b) 所示,一切准备工作就绪,学生可以用手画线直接连接(画线的颜色可以随意调节).当发现错误时,手指点一下橡皮图标,画笔就成为橡皮擦进行擦除.教师可按照学生连接的实物图进行讲解,在讲解过程中可利用“编辑批注功能”划出重点等注意点.对电路进行调试后,电表的读数我们可以利用电子白板的放大功能如图 3(c) 所示,让全班同学一目了然,克服了一些演示实验由于其可见度不高,或受环境条件限制,观察仅是前排学生的专利,后排学生只能是看热闹的境界,利用电子白板提高了演示实验的灵动性和可见度,培养了学生的注意品质.

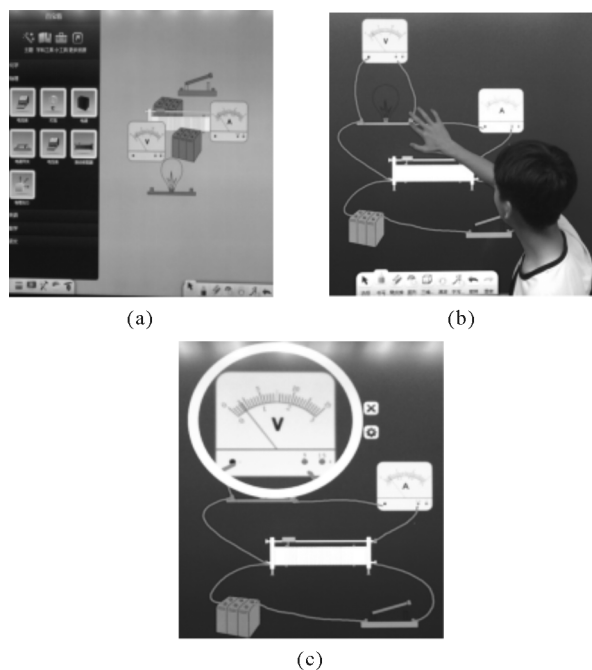


图 3 EudBoard 教学

整个探究小灯泡的伏安特性曲线的过程,电子白板和 EudBoard 软件就是一个舞台,教师就是一个导演,学生才是演员和主体,教师把各种关联的内容有机的联系在一起,形象生动,达到预期的效果.

### 3.3 保存、录制和视频回放功能

利用电子白板的保存,录制和视频回放功能,优化物理实验复习教学,提升学生实验素养.

复习实验时,我们不可能将实验完整再做一遍,这不仅占用教学时间,对学生进一步理性分析实验、科学处理数据、对相似实验的比较和区分等能力也并无裨益.但在实验复习时,又不能纸上谈兵,或用

Flash 动画模拟代替真实实验,否则必会对学生的实验探究能力造成过于空洞或过于简单的错误引导.如何优化物理实验复习教学,电子白板利用其强大的视频或图片的录制、回放功能提供了较好地解决渠道.学生分组实验时,教师拍摄记录学生的操作,课后对典型案例进行甄选,复习课上有针对性地回放.可以将不同小组的不同实验过程对比,分析不同实验方案的可行性并作出优选.还可以回放实验操作的片段,与学生一起评价反思实验操作,对不规范的操作纠正.如复习“探究加速度与力、质量的关系”教学时,可以通过播放几个由不同小组学生实验时的操作片段,通过对比,学生对本实验中,是否需要平衡摩擦力,是否需要重物的质量远小于小车质量,是否每次需要从同一地方释放等问题有了深刻的理解,有助于学生更好地掌握实验内容、操作流程与误差分析等事项.

通过视频观看及实验对比,引发学生的思考讨论,再加以教师的适当诱导与点拨,这种基于电子白板的实验复习效果明显高于传统教学.

#### 教学过程片段:

(1) 播放两组学生实验中的器材选择部分视频.

师:本实验所用器材有哪些? 两组同学的器材选择有无遗漏?

生:打点计时器、学生电源、天平、刻度尺……

教师进一步引导,让学生小组讨论,完成实验原理的探究分析.

(2) 播放两组学生实验中的器材安装及调试部分视频.

师:本实验安装及调试过程中有哪些注意点?

生:

- 1) 导轨带有定滑轮的一端伸出桌外;
- 2) 小车与定滑轮间的细线平行导轨平面;
- 3) 适当抬高导轨一端,平衡摩擦力,让细线拉力等于小车合外力……

教师进一步引导、补充,学生小组讨论,操作中这样做的理由.

(3) 播放两组学生实验中的具体操作过程部分视频.

师:本实验中有哪些操作需要引起我们的重

视?

生:

1) 两类打点计时器的工作电压不同;

2) 小桶中放置的小砝码不宜过大,需满足小桶与砝码的总质量远小于小车及车上钩码的总质量;

3) 小车释放位置靠近打点计时器,且先通电后释放小车……

教师进一步引导,学生小组讨论,掌握物理实验规范操作的重要性和必要性.

(4) 播放多组学生实验中的数据处理部分视频.

师:为了探究加速度与力(或质量)的关系,表格数据如何处理?规律如何寻找?

生:

1) 利用图像法处理,作出  $a-F$  图,或  $a-m$  图,或  $a-\frac{1}{m}$  图……

2) 若图像是曲线,通过变换坐标,化曲为直,使得图像为一次函数或正比函数时,才能得到规律.

(5) 投影多组学生的图像照片.

师:通过大家所做的图像,我们能否从中看出各小组在实验中的操作是否到位?误差如何分析及其成因?

生:

1) 平衡摩擦力不到位,即导轨一端抬起高度不够或过高;

2) 随着小桶内砝码的增加,实验过程未满足小桶与砝码的总质量远小于小车及车上钩码的总质量;

3) 数据记录时,合力  $F$  只记录了桶内砝码的重力,忘记了小桶的重力……

师生共同归纳小结.教师引导,同一个实验,方案设计不同,实验过程也会不同.教师展示其他的实验设计方案,让学生对比点评各种方案的优缺点,使学生利用掌握的知识与技能达到举一反三的效果.

#### 4 应用交互式电子白板应注意的问题

##### 4.1 不能颠倒教与学的“主导”和“主体”关系

教学过程中,学生是主体,教师是主导,教师无

论采用什么样的教学手段,这一点永恒不变.交互式电子白板作为现代教学辅助工具,为教学注入了活力,使长期困扰学生学习的某些抽象的知识迎刃而解,在教学中确实能起到事半功倍的效果.但在实际教学过程中,第一,教师不能忽略学生的主体地位,不能让电子白板主宰了整个课堂,学生只是沉浸在电子白板的交互模式中;第二,交互式电子白板也不能只退化成 PPT 的功能,而忽略了电子白板的诸多特效功能.因此,合理的利用电子白板,需要教师在长期教学摸索中建立一个正确的观点,让电子白板在教学中真正发挥它的高效.

##### 4.2 交互式电子白板不能替代演示实验和分组实验

利用交互式电子白板的强大功能,在实验教学中我们可以建立虚拟的实验室,进行实验的理论分析讨论;可以用视频的方式回顾实验过程,分析比较实验方案;还可以直接对实验的效果进行测试.但在物理实验教学中,不仅仅只要求学生做题,实验教学还要能提高学生的动手能力和探究能力,在实验操作中培养学生的团结协作能力,因此交互式电子白板不能替代演示实验和学生的分组实验.学生亲自参与的实验教学才有生命力,交互式电子白板技术只能作为实验教学的延伸、补充和拓展.

#### 5 结束语

交互式电子白板与演示实验教学的有机融合,使电子白板的强大功能得到充分利用,电子白板的强大功能远不止课例使用的这些,还需要教师的进一步学习和研究,使之与中学物理演示实验的教学有机的结合,更好地体现新课标的理念,更好地为学生的学服务.此外,交互式电子白板对教学环境中的硬件和软件有一定的要求,有待进一步的普及和发展.

#### 参考文献

- 1 郑志湖.高中物理高效课堂教学策略.杭州:浙江科学技术出版社,2013.145~146
- 2 丁兴富.交互白板及在我国中小学课堂教学中的应用研究.中国电化教育,2005(3):28~30
- 3 付慧燕.我和学生用互动式电子白板创造“新课堂”.中国现代教育装备,2005(8):15~19