

高中物理实验教学中数字化实验的应用^①

王荣辉 罗春春

(龙岩市长汀县第一中学, 福建 龙岩 366300)

摘要:高中物理以实验教学模式为基础,将日常生活现象引入到物理实验中,鼓励学生观察与思想,通过猜想,验证一些可能存在的物理性质,采用先进的数字化实验方法即DIS进行发现、探究、验证、推理以及拓展实验,将实验理念与现代化先进技术有效结合,最终用数字图形将物理规律直观地呈现出来。实验操作中提升学生的实际操作能力以及创新能力。

关键词:高中物理;实验教学;数字化实验;应用

新课标背景下高中物理数字化实验的推广与应用,有助于为学生与教师解决问题与疑惑,并且能在教学过程中找到理论教学课堂与数字化实验教学中的衔接点。本文提供了在物理电学实验教学的方案设计,为物理教师在理论知识教学基础上深入开展物理数字化实验教学提供借鉴,更好地激发学生的学习兴趣,培养学生的物理应用能力,从而推动物理实验教学发展。

一、高中物理数字化实验教学现状

数字化教学实验的英文缩写为“DIS”。数字化实验课堂的开展主要需要准备传感器、计算机、数据采集器等一些与之相关的采集处理设备,另外还要准备配套仪器设备。

物理实验课开展之前,准备物理实验器材是一项繁琐复杂的工作,这样增大了物理教师的教学负担,进而使得一些物理实验教师放弃数字化实验,尽量开展传统实验教学或者是不开展实验教学。

数字化实验的开展需要相应的数字化实验配套设施。相关的配套设施由于采购成本较高,对于一些经济基础较差的学校而言,限制了数字设备配置,数字化实验教学就无法顺利开展。如果增加数字化实验教学,就会使得在反复的使用中造成零件损坏,且维修费用高,导致部分学校数字化实验室成为了摆设。

教育理念不同也会影响到数字化实验教学情况,近几年来高中物理试题中数字化内容比例逐渐加重,但物理实验问题依旧是通过物理理论知识教学开展,教师通过理论教学仍然可以提高学生的考试分数,数字化实验教学模式是否开展对物理分数的影响不大,这也是物理教师忽略数字化实验教学的关键性原因。

二、数字化实验教学模式的积极作用

数字化实验教学是现代教学中逐渐兴起的新型教学手段,与传统实验教学相比较,其弥补了传统实验操作的不足,采集到的数据信息也更加具有精准性。数字化实验系统能够充分地利用现有设备资源,践行新课改的改革措施。教师在引导学生养成正确学习习惯以及培养探究能力的同时,更加有利于优化课堂教学结构,拓展课堂知识内容,提升学生的实践操作能力以及探究能力。另外,还为物理实验教学注入了新的活力,使抽象的物理知识具象化,使物理课堂变得简单轻松,为学生打下坚实的物理知识基础。

三、数字化实验教学模式在电学中的应用

依据鲁教版教材与高考考试大纲,结合物理实验设备与具体的实验操作要求,下面针对测量金属电阻率教材内容展开数字化实验教学设计。

第一,明确课程目标:引导学生正确使用螺旋测微器和正确读法;要求学生掌握伏安法测量金属电阻值并且借助欧姆定律测量金属电阻率。

第二,具体的实验设计步骤为:①使用螺旋测微器在导线不同位置分别测量,得出直径 d 平均值,计算导线横截面积 S 。②将金属丝两端拉直且固定在接线柱上,测出接线长度 L ,重复进行测量,求出平均值。③按电路图连接电路,开关处于断开状态且将变阻器调到最大阻值,用电感器与

电压传感器取代电流表与电压表与电路相连接,调试传感器与采集器。④点击开始按钮,拨动变阻器滑片使其进行数据信息采集工作,采集完毕后点击分析按钮,设定 X 轴为电流变化曲线, Y 轴为电压变化曲线,呈现函数图像。将图片进行存储或者输出,对伏安特性曲线进行分析,计算金属电阻值。⑤切断电源,将设备仪器数值归零。经同学测量以及计算后得出以下数据。

电阻 $R(\Omega)$: 121.0、50、23.9、10.0、3.1;直径 $d(\text{mm})$: 0.801、0.999、1.201、1.494、1.998;导线横截面积 $S(\text{mm}^2)$: 0.504、0.784、1.133、1.753、3.135。

如果导线的电阻率为 $\rho = 5.1 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$,根据公式 $R = \rho \frac{L}{S}$,那么表中阻值为3.1 Ω 的导线长度(m)计算公式为

$$L = \frac{RS}{\rho} = \frac{3.1 \times 3.135 \times 10^{-6}}{5.1 \times 10^{-7}} \approx 19.$$

第三,在实验中需要注意的问题有以下三点。其一,在使用数字化实验探究系统中,采用电流传感器与电压传感器取代电流表和电压表,并将其与计算机紧密相连。注意在实验操作前一定要清零,这样能够保证实验结果数值的精准度,同时要做好计数准备。其二,将滑动变阻器滑片缓慢地由一端移向另一端,读取电流表与电压表数值;其三,在读完数值后,点击计算机上的停止按钮。检查实验数据结果,若得出的数据效果不太理想,分析存在误差原因,并且重复进行以上操作,直到的得出理想数据结果。

第四,进行曲线描绘。通过计算机分析函数得到图像,将图像导出。

第五,引导学生思考实验使用电流表外界的原因,图线变化中的直线斜率的物理含义,以及导体电阻率值能否通过伏安特性曲线准确表现出来。

第六,要求学生撰写实验报告,包括实验目的、实验器材、实验具体操作流程。

第七,向学生讲解常规数据信息的处理方式:在数据采集器中选取相应的坐标点,做好标记记录,在坐标纸上按照坐标形状画出图像,将画出的图像与计算机分析处理的图像作对比,也可以在计算机中直接导出函数图像。

结束语:

在新课改形式下,物理实验教学的开展愈来愈凸显其重要性,数字化实验教学在实验教学中受到了广泛的应用。因此,就要求高中物理教师在跟随时代发展中不断探索创新,树立终生学习的理念,将提升学生的综合能力作为物理课堂教学的重要目标之一,为社会培养出更多的物理应用型人才,为我国社会经济文化的蓬勃发展贡献力量。

参考文献:

[1] 潘洪涛. 数字化信息系统实验室(DISLab)应用研究——以高中物理实验教学为例[D]. 上海:上海师范大学,2016.

[2] 顾培琳. DIS实验在高中物理教学中的优化应用及有效性研究[D]. 上海:上海师范大学,2012.

^① 2015年福建教育学院基础课题研究《大数据概念在高中学科教学中的可实施性研究》,项目批准号:JYYB-2015127。