

# 基于仿真物理实验室的教学初探\*

——以 NoBook 仿真物理实验为例

桂媛媛

(安徽省滁州中学 安徽 滁州 239000)

(收稿日期:2020-11-16)

**摘要:**着眼于仿真物理实验室软件在高中物理教学中的应用,用具体实例分析其优点,即辅助传统教学,扩大观察范围,创新物理实验,理解复杂情境,提高教学效率.

**关键词:**仿真物理实验 NoBook 高中物理

当今社会发展是人才的竞争,是科技的竞争.科技不仅促进了时代和文明的进步,在教育中也发挥着异常重要的作用.

高中物理教学不仅要教会学生物理知识,感受科学家严谨的逻辑推理,也要引领学生新的思维观念以更好地适应日新月异的社会发展,因此将信息科学技术应用于中学物理教学势在必行.物理作为一门以实验为基础的学科,让学生充分理解物理实验,爱上物理实验,创新物理实验,对高中物理教学至关重要.因部分传统物理实验受到实验仪器的限制,面临操作不方便,数量有限,设备老化等各种问题,使得一线教学中很难让学生能够自己实际操作实验.为了解决这类问题,更好地辅助物理教学,笔者所在学校引入了 NoBook 仿真物理实验室软件(以下简称 NB 仿真物理),这是信息科学技术应用于教育教学的一种创新.

NB 仿真物理是一款物理教学软件,分为“电与磁”“力学”“光学”“声学”“热学”“近代物理”“家庭电路”“力与运动”共八大模块,每个模块中不是单纯地演示课本中要求的现成的实验,而是提供综合性实验室中较为完善的实验仪器,可以按照自己的需求随意组合,创建新的实验.该软件的引入极大地调动了学生探究物理的积极性,丰富了课堂教学,已经

成为本校物理教学中不可或缺的一部分.下面笔者将从几个方面深入分析 NB 仿真物理在高中物理教学中的优势之处.

## 1 辅助传统实验

传统物理实验,由于实验仪器的限制,不能随意更换物理参数,不便于学生更深入探究某些规律.而 NB 仿真实验中每一个装置都能更改设置物理参数,选择范围很广,能满足探究的各类要求.

例如,在电学实验中,通常应用滑动变阻器来调节和保护电路,滑动变阻器连入电路的方式有限流接法和分压接法,两种接法对滑动变阻器的要求不同.在学习这部分内容时,学生通常对分压接法中滑动变阻器的最大阻值要小于待测电阻这一要求难以理解.因此,在教学中,直接运用 NB 仿真实验软件设计一个分压接法电路实验,如图 1 所示.

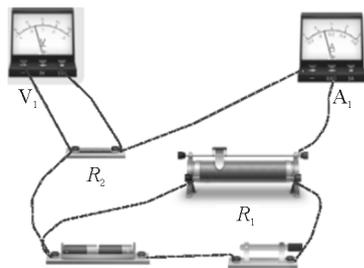


图 1 NB 仿真物理软件界面演示分压电路实验

\* 2019 年安徽省省级课题“数字化视域下物理教学转型的实证研究”的阶段性成果,课题立项号:AH201923

在设备栏中选择相关仪器,连接一个基本分压电路,定值电阻阻值为  $20\ \Omega$ ,另有滑动变阻器可在设置框中调节最大阻值( $5\ \Omega, 10\ \Omega, 20\ \Omega, 50\ \Omega, 200\ \Omega, 1\ 000\ \Omega$ ).实验时,闭合开关,将滑动变阻器滑片位置从  $10\%, 20\%, 30\%$  等依次调节到  $90\%$ ,结果可直接填在表格上,最后将结果用图像表示出来,如图 2 所示.

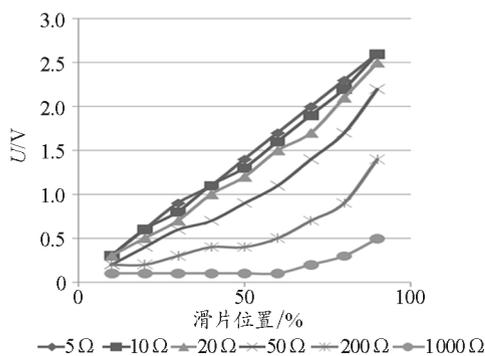


图 2 定值电阻两端电压与滑片位置变化关系

经过以上分析,学生能很清楚地认识到滑动变阻器阻值小于待测电阻时,电压调节的线性度更好.学生也可在课下自己重新选择设备,重新进行实验,非常安全且方便.

## 2 扩大观察范围

物理是研究物质一般运动规律和物质基本结构的学科,从低速宏观环境到高速微观环境,大到宇宙,小到基本粒子都在研究范畴之内.而因此在学习过程中有很多现象学生在日常生活中难以观测到,理解起来就更困难了.一般高中实验设备较为简陋,难以满足教学阶段的所有需求.这时可以借助 NB 仿真物理实验观察现象,使学生有直观感受,加深理解.

例如,在学习原子的核式结构模型这一内容时,充分理解  $\alpha$  粒子散射实验至关重要.打开 NB 仿真物理实验软件,在“近代物理”模块找到该实验仪器(图 3),实验中既可以观察到该仪器内部结构,也可以观察放大镜置于不同角度处粒子的散射轨迹以及该方向散射的粒子数,现象非常清晰明了.



图 3 仿真实验界面演示  $\alpha$  粒子散射实验

## 3 创新物理实验

在物理教学中,除了完成教科书中涉及的内容,使学生掌握基本的物理知识和方法,也非常鼓励学生创新,对感兴趣的部分继续深入思考研究,以此获得新的发现.因此教师应鼓励学生多做实验,甚至发掘新的实验.但是有的物理仪器对实验要求较高,或者较为昂贵,或者存在危险性,并不适合借给学生自行研究,这时,就可以鼓励学生使用 NB 仿真物理软件,里面有大量充足的实验仪器任其组合并使用,并且对于实验中操作不规范的地方,例如实验仪器超过量程等都会显示警告,学生也不用担心会损坏仪器.

## 4 理解复杂情境

NB 仿真物理软件除了可以完成物理实验以外,也可以对学生在做题时遇到的复杂情境进行还原,使学生更直观形象地观察物体的运动,帮助理解题目,进行正确求解.

例如,在学习带电粒子在磁场中的运动这一节时,学生对于单个粒子的运动轨迹能自行分析出来,但对于相同粒子以相同速率沿不同方向射入匀强磁场的轨迹理解就存在一定的困难,这时可利用 NB 仿真物理软件“力与运动”这一模块提供的环境和元件按照题目中给出的条件进行设置,即可演示出多个粒子的运动轨迹(图 4),使学生能够直观感受,便于更好地理解题目,从而总结规律,找到求解问题的方法.

(下转第 106 页)

思考,“广播电视是靠什么传播信息的呢?”激光是电磁波,是一种可见的电磁波,而广播电视可能是利用看不见的电磁波加载传播信息的.启发学生经历比较、类比的推理过程,得出科学的猜想.进一步引导学生思考“怎么证明广播电视是利用电磁波传播信息的呢?”为学生提供如何屏蔽电磁波阅读材料,设计如何屏蔽广播电视信号的实验方案.将一个正在工作的收音机放在一个不锈钢碗里,然后用另一个铁碗盖住,发现收音机的信号被屏蔽了.这个过程学生利用生活用品,进行一个简单的实验方案创新,获取广播电视信号是可以被金属导体屏蔽的证据,结合学生对“电磁波可以利用导体屏蔽”的已有认识,从而得出广播电视就是利用电磁波加载和传播信息;这也是在已有认识和已有证据的基础上,经过分析、比较、演绎、类比和归纳后获取新认识的思维过程.

#### 4 实验材料创新 促质疑与创新思维发展

质疑创新是基于事实证据和科学推理对不同观点和结论提出质疑和批判,进行检验和修正,进而提出创造性见解的思维.为学生提供丰富的实验材料以激发学生对已有结论提出有依据的质疑,并采用不同方式分析解决问题,促进学生质疑创新思维的发展,提高学生的创造力.

如在学生进行收音机信号屏蔽的实验之后,提出质疑“屏蔽的不一定是电磁波,可能是因为你隔开空气导致信号中断的”,针对问题为学生提供塑料碗和带有孔的不锈钢菜篮代替铁碗进行实验,让学生

自行发现开孔的不锈钢菜篮也能屏蔽收音机信号,而密封的塑料碗不能,进而得到“收音机的信号屏蔽不是因为碗隔开空气导致的”的观点.又如在介绍卫星通信的中继站时,有学生提出疑问“电磁波可以传播无限远,为什么需要中继站”,这时教师利用上课用的无线扬声器给学生实验,逐渐增加无线麦克风与扬声器的距离,让学生获取“随着距离的增加扬声器接收到的电磁波变弱”的感性材料,从而认识中继站在通信中的必要性及其作用.

#### 5 结束语

总之,物理是以实验为基础的学科,针对实验装置短缺、实验效果不明显、实验类型不合理等实验内容时,教师可以尝试优化实验教学方案、创新制作实验装置、放大实验效果显示器等实验创新的方法来提升实验效果,有利于学生获取直观形象的证据进行科学推理、论证和模型的建构,在获取新知识的同时也促进了科学思维的发展.

#### 参考文献

- 1 胡卫平.科学思维培育学[M].北京:科学出版社,2004
- 2 胡卫平.物理学科核心素养的内涵与表现[J].中学物理教学参考,2017(8):1~3
- 3 胡卫平.物理学科核心素养的建构[J].中学物理教学参考,2017(7):1~3
- 4 张杰.科学思维教育在初中物理教学中的具体化实践[J].中学物理教学参考,2018(11):25~26
- 5 郭培东.优化教学设计 培养科学思维——以“光的反射规律”教学为例[J].中学物理教学参考,2019(3):26~28

(上接第103页)

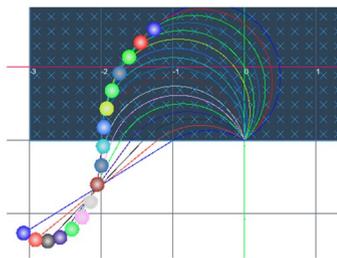


图4 仿真物理实验界面演示多粒子运动轨迹

上述分析,列举了将仿真物理实验软件应用到中学物理教学的几大优势,能够激发学生的探究兴趣,加强直观感受,提高教学效率.当然,它的作用不

仅限于此,值得继续研究发掘.但也需注意的是,仿真物理实验软件只是起到辅助教学的作用,但是不能锻炼学生的动手能力,因此并不能将传统实验完全摒弃,有条件的学校应该形成“传统实验+仿真实验”相结合的有效教学模式,从而进行更优质的教学.

#### 参考文献

- 1 袁惠兵.利用仿真实验辅助高中物理实验教学[J].新智慧,2020(14):56
- 2 冯靓,刘高福.传统物理实验与虚拟仿真实验的比较研究[J].科教文汇(中旬刊),2020(7):79~80