

利用 NOBOOK 虚拟实验优化初中物理实验教学

唐梁坡 陈小碟 周仁龙

(广东第二师范学院, 物理与信息工程学院, 广东广州 510303)

摘要: 物理实验教学是物理教学中的重要组成部分。基于网络技术的 NOBOOK 虚拟实验室能突破资源配置、环境、时间等因素的限制, 实现实验即时生成性常规化教学活动, 使虚拟实验辅助和弥补传统实验教学, 与传统实验教学相互作用, 相辅相成, 从而提高整体物理实验教学的效果。

关键词: NOBOOK 虚拟实验; 物理实验教学; 焦耳定律。

中学物理课程标准特别指明, 应提倡教学方式多样化, 鼓励将信息技术融于物理教学, 这样不但能帮助学生在学习物理知识, 也能在日常教学中培养学生收集、处理和交流信息的能力。在传统实验教学中, 由于有一些实验具有危险性, 或者实验器材有限, 学生往往无法动手操作, 而是教师在讲台上演示给学生看, 但因受到教学空间位置的约束, 并不是所有的学生都能清晰地观察到实验现象。有时候因为实验环境等因素的影响, 即使重复操作, 也无法得到理想的实验结果, 所以教师通常是“以说代做”, 在教学环节中省略了实验探究过程, 这不但没能达到实验教学的目的, 反而打击了学生学习的积极性。

信息技术的兴起带动了互联网应用的普及, 虚拟实验室也随之发展。以虚拟现实技术为基础建立的虚拟实验空间, 可以在传统实验教学中作为辅助, 对物理实验教学起着重要作用。虚拟实验室的到来将有助于克服这些传统实验的缺点, 作为一种辅助手段, 简化传统实验, 并使得教学更简捷, 更高效。NOBOOK (以下简称 NB) 虚拟实验软件作为其中一种整合途径的工具, 为我们

优化初中物理实验教学方式提供了思路。

一、NB 虚拟实验教学实践策略

以广东义和中学初三年级两个平行班为研究对象, 初三 (1) 为实验班, 初三 (2) 作为对照班。其中对照班仍然运用传统的教师实物演示实验进行教学, 而实验班运用 NB 虚拟实验适时与传统实验相结合的方法进行教学, 其中实验班的学生完成了 NB 虚拟实验软件的课前培训。实践内容包括在课堂上对学生观察, 课后在实验班发放调查问卷, 以此来了解学生在物理实验课使用 NB 虚拟实验软件的真实感受; 对两个班都进行有关本节课知识点的测试, 并用 Excel 软件对得分进行数据分析, 对比两个班的测试得分, 分析实验班学生的知识点是否掌握得更为全面和 NB 虚拟实验在实验教学中的作用。

(一) 实验一: 探究电热与电阻的关系

1. 提出以下问题让学生分小组讨论, 引导学生利用控制变量法设计电路图。要研究电热与电阻关系, 要控制哪些物理量一定, 改变哪些物理量? 要保证电流 $I_1=I_2$, 两电阻该如何连接? 要如何保证通电时间 $T_1=T_2$? 综上所述, 要如何设计电路?

2. 学生讨论得出: 控制电流和通电时间一定, 改变电阻。电阻串联, 可以使流过两电阻的电流相等。要保证通电时间相等, 可以使两电阻在同一电路, 用开关同时控制两个电阻。最后画出实验电路图, 利用 NB 虚拟实验软件开展实验。实验页面如图 1 (a) 所示。

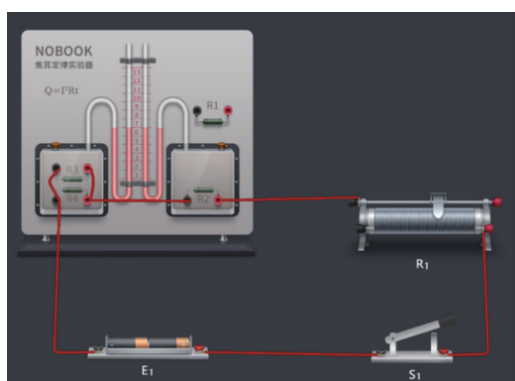
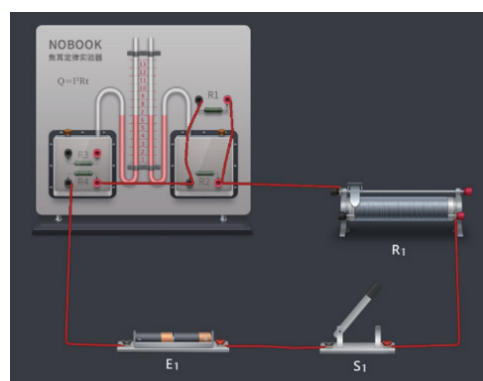


图 1 (a) 电流、通电时间相同, 电阻不同实验图

(二) 实验二: 探究电热与电流的关系

1. 提出以下问题让学生组内讨论, 引导学生利用控制变量法设计电路图。要研究电热与电流关系, 要控制哪些物理量一定, 改变哪些物理量? 要如何保证通电时间 $T_1=T_2$? 如何使通过两电阻的电流不相等? 综上所述, 要如何设计电路?

2. 学生讨论得出: 控制电阻和通电时间一定, 改变电流。要保证通电时间相等, 可以使两电阻在同一在电路, 用开关同时控制两个电阻。可以将另一个电阻 R_3 与 R_2 并联。最后画出实验电路图, 利用 NB 虚拟实验软件开展实验。实验页面如图 1 (b) 所示。



(b) 电阻、通电时间相同, 电流不同实验图

最后通过实验结果总结相关物理知识: 电流通过导体产生的热量与导体的电阻、通过导体的电流和通电时间都有关。导体的电阻越大、通过导体的电流越大、通电时间越长, 导体产生的热量就越多。

二、虚拟实验的实践结果及分析评价

(一) 问卷调查结果及分析

本次的调查问卷共收集到 48 份, 都是由实验班填写的, 以此来调查在物理实验教学中, 学生对 NB 虚拟实验软件的使用感受。问卷的内容分为三个维度, 分别是学生的学习兴趣 (1、2、3 题)、

对 NB 虚拟实验软件的态度 (4、5 题)、对知识点的掌握 (6 题), 问卷调查结果如图 2 所示, 具体分析如下。

前三道题是为了调查实验班学生对 NB 虚拟实验是否感兴趣, 数据结果如图 2 所示。调查结果显示: 实验班有 70% 左右的学生是喜欢虚拟实验的, 理由是软件可以通过模仿真实的实验环境来节省大量时间, 过程有趣, 每个人都可以上手操作, 还能近距离

观察实验现象; 实验班有 13% 左右的学生对虚拟实验的喜欢程度一般, 他们认为虚拟实验和传统实验之间没有什么区别; 而实验班有 15% 左右的学生对虚拟实验明确表达的态度是不喜欢, 他们觉得虚拟实验还不如传统实验, 比起传统实验, 虚拟实验有一种不真实感。

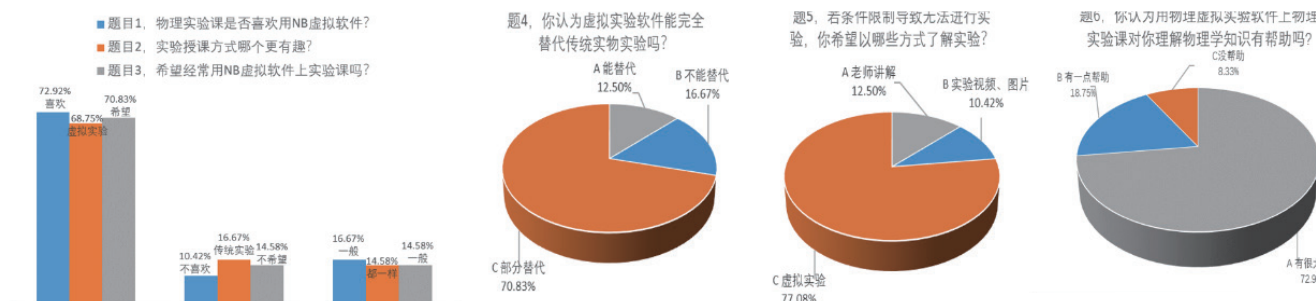


图2 学生对NB虚拟实验软件的兴趣和效果调查问卷图

第4题和第5题的调查数据如图2显示, 实验班有70.83%的学生认为虚拟实验可以部分替代传统实验, 观点是有些对实验环境要求不高的实验可以通过实物实验完成, 对于一些有严格条件或是实验器材不足的实验, 就可以用虚拟实验代替; 实验班有12.50%的学生认为虚拟实验完全可以代替传统实验, 因为虚拟实验呈现的实验现象相当逼真, 而且过程安全, 不会造成教学事故; 实验班有16.67%的学生认为不能替代, 虚拟实验不能像传统实验一样可以亲身体验, 而且在因条件限制而不能进行传统实验时, 更希望以老师讲解或者观看实验视频的方式来代替传统实验。

第6题是调查虚拟实验软件对学生理解物理基础知识是否有帮助的问题。如图4可知: 实验班有72.92%的学生认为有很大的帮助, 因为虚拟实验在家里也可以进行, 不受时间和地点的限制, 就可以随时随地重复做, 即可以预习, 也能复习, 加深对知识点的理解; 实验班有18.75%的学生认为有一点帮助, 他们认为虚拟实验与传统实验基本相同, 这两种方法的学习效果也没有很大的区别; 而实验班8.33%的学生觉得没帮助, 他们认为虚拟实验不如传统实验好, 也不如老师讲解, 这对知识的掌握更为有利。

(二) 课后测试结果及分析

实验课后对两个班级(两个班级平时的物理成绩无显著性差异, 学习水平基本一致)进行测试(总分30分), 并利用Excel软件对数据进行处理并分析, 数据结果如表1所示。

表1 课后测试得分表

学生成绩	人数	均值	P
对照班级成绩	50	15.714	0.0212
实验班级成绩	48	21.429	

结果显示, 对照班学生的平均分为15.714, 实验班学生的平均分为21.429, 有显著差异, $P=0.0212 < 0.05$, 即与对照班相比, 实验班的成绩有提高, 而且两者有显著性差异。因此, 虚拟实验在教学中的运用对学生实验知识的掌握有一定的影响。

通过分析可以了解到NB物理虚拟实验不仅可以改善目前实验教学中存在的现实问题, 如部分实验存在风险、教学方式不够新颖、对实验不够重视, 而且学生的知识水平、学习态度等方面都有一定程度的提高和改变。即基于NB虚拟实验的实验教学活

动取得了一定的效果。

三、结语

物理教学离不开实验教学的启发和帮助, NOBOOK虚拟实验教学能在一定程度上帮助学生理解物理基础知识。同时, 虚拟实验不受时空限制, 学生能随时随地预习和复习实验, 可以加深对物理知识的理解, 成绩也有相应的提高。通过教学反馈也证实了NB虚拟实验的确能运用于物理实验课堂, 并且有助于学生学习物理实验。当然, 单纯地采用虚拟实验, 会让学生缺乏物理实验的真实感; 而单纯的开展真实实验, 也会存在传统物理实验的弊端。只有将虚拟和现实实验相结合, 使两者相互结合, 才能让学生更好地感受到物理知识和物理实验的科学性, 从而有效地提高初中物理实验教学的效率, 也为新时代信息化发展下的物理教学提供一种新的教学思路。

参考文献:

- [1] 潮洛蒙, 刘佳. 新形势下近代物理实验教学改革探讨[J]. 科技视界, 2021(05): 25-26.
- [2] 张仁义. 新课程标准下高中物理有效教学的实践探究[D]. 四川师范大学, 2020.
- [3] 李雯君. NOBOOK虚拟实验室在初中物理探究性实验教学中的应用研究[D]. 西北师范大学, 2019.
- [4] 马超, 黄变变, 钱郁. 初中物理探究实验在教学中的应用[J]. 科学咨询(教育科研), 2021(01): 246-247.
- [5] 冯校通. 基于Nobook的初中物理实验教学研究与实践[D]. 洛阳师范学院, 2018.

* 本文得到2021年广东省省级一流本科专业建设点(广东第二师范物理学专业)项目和广东第二师范学院校级教学质量与教学改革工程项目(项目编号: 2022jxgg20, 2022kcjys03)等项目的经费支持。

作者简介: 唐梁坡(1993—), 男, 汉族, 湖南衡阳人, 广东第二师范学院物理与信息工程学院物理系主任, 讲师、博士, 主要从事物理学专业教育等研究。