

大学物理实验教学辅助平台的建设与实践

王荣帅 田雁 李春霖 田明俊
(兴义民族师范学院, 贵州 兴义 562400)

摘要: 为了促进大学物理实验课程教学的改革, 应采用建立教学辅助平台, 线上建立实验项目平台和实验素养平台; 线下建立项目实操平台、交流协作平台以及同伴教育平台的方式, 让学生实现移动学习。注重人文素养和文化素养, 充分调动学生的积极性。形成的资源应用到大学生物理学术竞赛中, 不但拓宽了他们的视野, 还提高了他们的综合素质, 提升了他们的竞争力, 为他们的发展谋到了新的思路。

关键词: 物理实验; 教学辅助平台; 综合素质

如今随着计算机、网络、多媒体技术的不断发展, 偏重实践的实验教学在教学质量和教学效率两方面面临着挑战。随着现代化技术手段的更新、智能手机功能的增强, 加之近两年贵州省开始组织全省高校学生参加 CUPT 等赛事, 之前的教学模式已经不能满足高等教育的发展, 也不能适应学生全面发展的需求。为了辅助我校大学物理实验课程的教学改革, 我们利用现代教育技术的手段, 结合我校实际开展了大学物理实验教学辅助平台的建设, 使该课的教学模式发生了较大的变化, 为提高教学质量打下了良好的基础。

一、问卷调查

平台建设之前我们对建设中拟开展的一些工作对学生进行了实名调查——《大学物理实验》辅助平台建设调查, 调查的对象为 2016 级物理学到 2019 级物理学、电子科学与技术、汽车服务工程、安全工程 4 个专业的 872 学生, 其中物理学 238 名, 电子科学与技术 228 名, 汽车服务工程 234 名, 安全工程 172 名。调查内容为以下十个方面: 1. 对办公系统涉及的 Word 文档了解人数占 46.21%, 不了解人数占 53.79%; 2. 对办公系统涉及的 Excel 了解人数占 38.02%, 不了解人数占 61.98%; 3. 对 PPT 美化软件 iSlide 了解人数占 14.07%, 不了解人数占 85.94%; 4. 对 3D 动画 PPT 制作软件 Focusky 了解人数占 10.98%, 不了解人数占 89.03%; 5. 对手绘 PPT 制作软件 Easysketch 了解人数占 10.51%, 不了解人数占 89.49%; 6. 对录屏软件 Camtasia studio 了解人数占 10.51%, 不了解人数占 89.49%; 7. 对音频处理软件 Adobe Audition 了解人数占 10.82%, 不了解人数占 89.18%; 8. 对科学软件 Origin 了解人数占 14.84%, 不了解人数占 85.16%; 9. 对视频分析软件 Tracker 了解人数占 9.28%, 不了解人数占 90.72%; 10. 对软件 Matlab 了解人数占 10.36%, 不了解人数占 89.65%。从调查结果来看学生对各类软件都存在较大程度的需求。

二、物理实验平台的建设

结合学校的实际, 物理实验平台建设分线上和线下两部分。

(一) 线上开展的平台建设

1. 实验项目平台建设

以我校《普通物理实验》(电磁学部分)课程为例, 线下开设的实验项目有 16 个, 分基础型和综合型以及设计、创新型。基础型实验有必做和选做之分, 必做包含静电场的描绘、磁场的描绘、示波器的使用、惠斯通电桥测电阻。选做实验包括: 制流电路与分压电路、伏安法测量电阻、交流电桥。综合型实验中必做包含灵敏电流计特性的研究、万用电表的制作和定标、LRC 电路暂态过程的研究、霍尔效应、磁性材料磁滞回线的测试; 选做实验包括地磁场水平分量的测量、PN 结物理特性测量、伏安法测量二极

管的特性、电子束的偏转。设计、创新型实验主要以电或者磁有关的现象和以 CUPT 课题为主开展研究。线上目前可以开展仿真实验共计 51 个, 涉及力学、热学、电磁学、电学、光学、近代物理学科, 为学生们提供实验预习和设计的可视化空间。

在平台上提供文档和视频, 主要是各个实验项目的理论知识介绍、实验操作的主要方法、实验仪器的使用等资料供学生开展移动学习。

2. 实验素养平台建设

(1) 人文素养

目前主要建设了《普通物理实验》(电磁学、光学部分)课程的一些素材。在“超星学习通”平台主要建设了物理知识的讲座、与电磁学实验项目有关的故事、与电磁学有关的其他故事、与光学实验项目有关的故事、物理学十大最美实验——光学方面的实验、与光学有关的其他故事。同学们通过阅读这些素材, 就能了解开设的实验项目背后的一些故事, 感受物理学家的思想和魅力, 激发学生的求知欲和使命感。

(2) 科学素养

主要开展 Origin 软件、3D 建模软件、iSlider 插件、Focusky 动画演示大师、录屏软件 CS、音频编辑软件等的建设。

(二) 线下开展的平台建设

1. 项目实操平台

因我校的实验仪器套数少, 实验采用三个轮次循环开展, 课前学生在线上平台内完成预习测试, 线下学生完成实验项目的操作。在第一轮实验里老师上课主要以传统方式为主, 第二轮实验上课的方式以小组讨论为主, 老师担任答疑的角色。第三轮学生上交研究课题的方案, 讨论确定后, 学生开展研究, 最后以模拟比赛的方式对课题的研究效果进行评判。

2. 交流协作平台

我们建立了“软件交流社”, 社团不定期开展各种软件的培训: 第一, 为参加 CUPT 竞赛课题研究的同学提供软件的培训和指导; 第二, 提高同学们使用电脑编辑文档的能力; 第三, 提高同学制作 PPT 的能力; 第四, 能利用培训的软件对视频和音频进行处理。为学生和老师搭建了课外交流和学习的平台。

三、平台建设的实效

(一) 改善了学生的成绩分布

平台自 2019 年 7 月开始建设后, 对 2018 级物理学专业的同学开始实施。在电磁学实验课程中 90 分以上 3.33%; 80-89 分 61.67%; 70-79 分 23.33%; 60-69 分 11.67%。在光学实验课程中 90 分以上 8.47%; 80-89 分 42.38%; 70-79 分 40.68%; 60-69 分 8.47%。以上结果看出平台促进了学生的成绩的提高, 同时让他们

储备了一些潜在的能力。

(二) 提高了学生的综合能力

我校学生参与竞赛取得的成绩如下: 2019年11月参加贵州省第一届“大学生物理学生竞赛”(GZUPT)获得两个二等奖, 一个“最佳正方奖”, 一个“最佳反方奖”; 2020年8月参加西南片区第四届“大学生物理学生竞赛”(SWUPT)获得两个三等奖; 2020年11月参加贵州省第二届GZUPT获得两个一等奖, 三个三等奖; 2021年12月参加贵州省第三届GZUPT获得两个二等奖, 五个三等奖。所涉及的学生有2017、2018、2019、2020、2021级物理学专业以及电子科学与技术、汽车服务工程、安全工程部分学生。

通过参加这个竞赛, 同学们查阅文献的能力、分析和解决问题的能力、语言表达能力都得到了不同程度的提高, 使同学们所学的知识、能力和素质得到全面协调发展, 为后续开展毕业论文或设计以及今后的发展打下了良好基础, 同时为学生们打开了科研的大门!

五、平台建设后使用的情况调查

(一) 平台建设使用调查

对使用过平台的2018、2019、2020物理学专业以及2020级应用电子技术教育专业共计233名学生进行了问卷调查——《平台建设使用》(学生参与率为94.8%)。调查内容如下:

1. 在平台培训最新实用多媒体课件区域学习情况调查结果: Flash模块33.9%; iSlide模块19.0%; Focusky模块7.24%; Easysketch模块5.43%; 还没有学到34.39%。

2. 平台培训科学软件区域学习情况调查(多选)结果: Origin模块85.07%; Tracker模块28.51%; Matlab模块25.79%; 3D建模软件10.86%; PHypHox软件22.62%。

3. 学生对平台提供的实验项目PPT用途情况使用率(多选): 辅助实验预习85.07%; 辅助完成实验28.51%; 辅助完成实验报告25.79%; 其他10.86%。

4. 平台对学生帮助情况:

(1) 平台提供的实验项目对应的参考资料: 很大37.56%; 较大42.08%; 一般19%; 无帮助1.36%。

(2) 在平台上学习到的办公软件: 很大43.89%; 较大36.20%; 一般19.46%; 无帮助0.45%。

(3) 在平台使用中是否体验到思政教育的元素: 很多39.37%; 一般52.49%; 较少7.24%; 无0.90%。

(4) 在平台学习使用了实验相关科学软件以后是否经常在实验课程中运用: 很多49.77%; 一般42.08%; 较少7.69%; 无0.45%。

(5) 在平台学习制作多媒课件以后是否经常在学习生活中运用: 很多43.89%; 一般45.70%; 较少8.14%; 无2.26%。

(6) 在平台观看实验的讲义和视频以后是否经常在学习生活中运用: 很多42.08%; 一般49.32%; 较少7.69%; 无0.90%。

(7) 在平台查阅物理实验参考和学习资料以后是否经常在实验课程中运用: 很多45.25%; 一般49.32%; 较少7.69%; 无0.90%。

5. 学生对目前大学物理实验课程上课方式喜欢程度: 很喜欢28.51%; 喜欢47.96%; 较喜欢20.81%; 不喜欢2.71%。

从调查的结果来看, 该平台可以让各专业学生在实验前对实验原理、实验过程和仪器等有一定的认识, 让学生实验操作更加规范, 同学们可以通过反复学习真正了解实验原理, 实验技能得到大幅度的提升。这样教师在实验课上有更多时间对更多学生进行指导; 同时对优秀的学生可以通过学习自己完成实验的研究,

为他们设计实验赢出时间。目前平台的建设满足大部分同学们的需要, 对该课程教学质量的提高有了良好的促进作用。问卷还对平台上提供的讲义和视频以及使用各种软件存在的情况、平台所需的改进进行了调查, 得出的结论是: 同学希望提供的资料中对理论公式再具体些, 希望每一个内容都呈现; 希望再提供一些建模软件; 希望平台再提供一些实验项目涉及的一些课外知识。

(二) 比对平台建设使用前后参加大学生物理学术竞赛的状况

2019年11月参加贵州省第一届“GZUPT”获奖共计12人; 2020年8月参加第四届西南片区的“SWUPT”获奖人数10人; 2020年11月参加贵州省第二届“GZUPT”获奖共计18人; 2021年12月参加贵州省第三届“GZUPT”获奖共计32人。其中参加第一届“GZUPT”和第四届“SWUPT”的同学没有使用过平台, 参加第二、三届“GZUPT”的人员使用过平台。同时报名参加该项赛事的人员越来越多, 第一届、第四届SWUPT只有物理学专业的学生参加, 到平台建设后, 第二、三届GZPT中除物理学专业之外, 参加的学生遍及到电子科学与技术专业、汽车服务工程专业、安全工程专业的学生。通过平台提供的各种资料的学习, 有了锻炼自我能力的途径, 同时也施展了他们的才能。充分调动学生学习的积极性。不但拓宽了他们的视野, 提高了他们的综合素质, 还提升了他们的科研能力, 为学生的发展谋到了新的思路。

该教学模式经过问卷调查显示, 学生的满意度较高, 值得推广。

六、不足和展望

通过实践, 平台还存在不足, 主要体现在: 第一, 建设面需进一步拓展到力学、热学实验课程; 第二, 教学内容涉及学科前沿的研究还有待扩展; 第三, 课程资料的录制质量都带进一步提高; 第四, 课程形成的讲义有待进一步完善。

线上线下的混合式教学模式是当前社会发展的需要, 非常适合同学们开展移动学习, 能很好地利用他们的碎片时间, 帮助他们课前理解每个实验涉及的原理和操作过程, 可以为他们腾出更多时间参与实践, 同时促使同学们对实验相应的理论和思想有更深入的理解, 提高他们的人文素养, 培养他们的创新意识, 使他们的综合素质得以全面提升。平台的建设还有较大的建设空间, 我们将根据每门课程的需求不断完善, 做到服务育人、环境育人, 为教学质量工程发挥最大的作用。

参考文献:

[1] 韩秋菊, 白士刚. 网络教学平台辅助物理实验教学的探究[J]. 大学教育, 2014(16): 139-140.

[2] 田雁, 物理实验混合式教学改革与实践[J]. 物理通报, 2021(08): 10.

[3] 毛益富, 龙诺春. 大学物理实验网络辅助教学平台的研究与实践[J]. 时代教育, 2017(09): 150.

[4] 朱致英, 大学物理网络教学平台辅助教学的研究与实践[J]. 当代教育实践与教学研究, 2018(02): 30-31.

[5] 张鹏, 林春丹, 陈少华, 赵嵩卿, 周广刚, 苏关东. 搭建基础物理训练平台, 培养学生的自主学习能力[J]. 大学物理实验, 2018, 31(02): 132-134.

[6] 姬鹏飞, 孙现亭. 大学物理实验虚拟仿真实验平台优化的探讨[J]. 科技风, 2021(05): 99-100.

基金项目: 2020年贵州省大学生创新创业训练计划项目, S202010666013; 2020年度大学生创新创业训练计划项目(校级项目), 2020XJYB107.