

高等学校物理实验课程教学研究项目

中期检查报告

项目编号 01-201601-47

项目名称 基于移动学习的物理实验教学与测试
平台及混合式教学的研究

完成单位 同济大学

实施时间 2016.06-2018.06

项目负责人 方恺

项目组成员 羊亚平、倪晨、马宁生、张志华、赵敏、
刘恒彪、王风丽、李云辉、马现超

填报时间 2017.07.20

目 录

1. 研究工作进展情况.....1
2. 已取得的阶段研究成果及应用评价.....1
3. 经费使用情况.....4
4. 存在的问题与下一步的工作计划.....4

1. 研究工作进展情况

本项目已建成支持移动学习的基于移动学习的物理实验教学与测试平台，并应用于本科教学，包含了物理实验微课程、题库系统试卷和试题管理、用户答题情况统计等。围绕学习在移动端学习应用进行分析，将静态习题与动态的习题相结合，拓展实验试题的模式，并支持移动学习模式，并用于全校理工科学生《物理实验》课程教学，系统是基于移动客户端的教学资源平台，在网络环境下，通过智能手机、平板电脑等智能移动终端设备提供教学资源，并可进行师生互动。

本项目实施从开发环境搭建开始，使用 PHP 语言开发建设管理系统，对 WordPress 开源系统进行二次开发，同时对于 HTML5 移动端展示界面进行开发。开发环境部署采用的是 Apache+PHP+MySQL 进行整合的形式，服务器申请的是同济大学虚拟服务器，IP 地址 202.120.163.213，域名 mphylab.tongji.edu.cn。移动端应用开发分为 WebApp, Android 和 IOS 客户端开发，WebApp 是 HTML5 技术开发的移动端展示界面；Android 客户端针对的是三星、华为、小米等手机机型，使用 JAVA 语言开发，能够在移动 2G, 3G, 4G 网络信号或 WIFI 下使用；IOS 客户端开发是使用 Objective-C 语言开发，针对苹果手机 Iphone4 及以上系列使用和 Ipad 平板电脑使用，通过申请开发者账号将应用发布到 App Store 平台。

项目已经完成客户端与管理系统开发：

(1) 管理系统开发网址：

<http://mphylab.tongji.edu.cn/phylab/wp-login.php>（需要管理员权限才能使用）。

(2) 客户端包含 WebApp、Android 和 IOS 客户端：WebApp 采用直接访问链接的形式(可扫描二维码), Android 和 IOS 以外的操作系统使用输入网址登录。

2. 已取得的阶段研究成果及应用评价

(1) 基于移动学习的物理实验教学与测试平台开发已经完成，并应用于本科生《物理实验》课程教学。

(2) 发表论文:

- [1] 《物理实验课程的 M-learning 教学平台的设计与教学应用》(马现超, 方恺, 马宁生, 倪晨). 中国教育信息化. 2017, Vol.3. 85-88.
- [2] Item Bank Design for Mobile Learning in University Physics Experiment Course. Xianchao Ma, Kai Fang. International Journal of Modern Education Forum. (IJMEF)(ISSN Online:2324-6944, ISSN Print:2324-6928) Volume 6, 2017. Pages 18-21
- [3] 《智能手机软件在物理实验教学中的开发与应用研究》(马现超, 方恺, 吕军). 物理实验, 第 36 卷(增刊), 2016.12.

(3) 软件著作权

软件名称: 同济物理实验基于移动学习的物理实验教学与测试平台 V1.0

2017 年获得中华人民共和国国家版权局计算机软件著作权登记证书

登记号: 2017SR238099

软件名称: 大学物理实验微课程移动学习系统 V1.0

2016 年获得中华人民共和国国家版权局计算机软件著作权登记证书

登记号: 2016SR002144

(4) 应用评价

2016 级本科一年级上学期物理实验课程使用移动客户端应用程序教学一共有 9 个教学内容与实验项目, 分别是“误差理论与计算”、“长度测量”、“透镜焦距测量”、“多用表的原理与使用”、“示波器实验”、“杨氏弹性模量测定”、“用扭摆发测量物理的转动惯量”、“Cp/Cv 气体比热容比测定”和“用波尔共振仪研究受迫振动”(与在客户端显示的实验列表顺序一致, 为方便统计, 以下将 9 个实验分别编号从 T1 到 T9 表示)。数据统计的时间范围是从 2016 年 10 月 24 日开放下载客户端应用软件开始, 截至 2017 年 1 月 6 日实验教学课程结束共计一个学期的时间区间内。

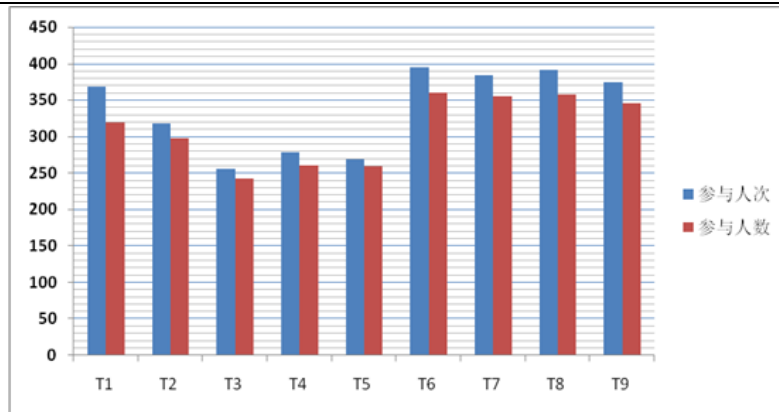


图 1 实验项目参与人次及人数统计表

从图 1 中的统计数据可以发现每个实验的参与人次并没有出现太大差异，但 T2、T3、T4 和 T5 实验测验完成次数相对较少。进一步数据处理分析之后显示有 508 人（用 SP 表示）使用 APP 参与物理实验课程项目的知识测验学习，其中 420 人至少完成了 2 次实验测验学习。参与所有实验项目的学习为 3035（用 S 表示）人次，综合所有实验项目整体正确率为 62.89%。其中 1962 人次的测验成绩大于正确率 60%，占比 64.65%，可以看出在测验时多数学生以达到 60% 的正确率通过测验为基准进行测试。

针对学生每天每个小时段的 APP 使用分析，每天从 0 点到 23 点每小时内的 APP 使用人次统计如柱状图 2 所示，综合来看在此统计时间区间范围内学生在 16 点和 22 点是学习人次最多的两个时间段，晚间 19 点至 22 点时间段使用 APP 进行物理实验测试学习的人次呈现出逐渐增加的趋势，晚间自习时间内使用 APP 学习的人次在全天范围内相对较多。

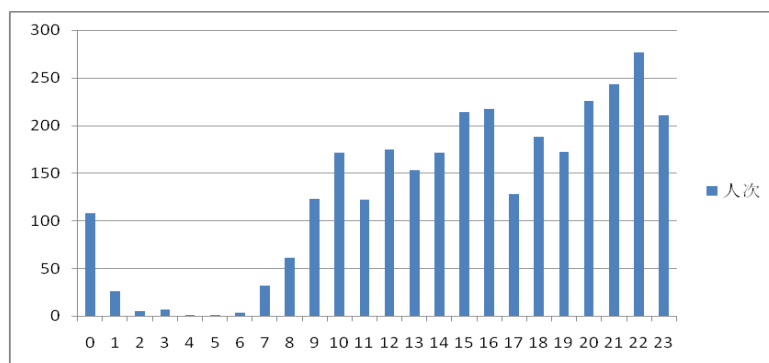


图 2 一天当中一个小时学习的人次柱状图

通过《物理实验 APP 测验系统学习使用情况调查问卷》相关数据统计分析可

以看出学生在使用基于移动学习的物理实验教学与测试平台之后,在对于实验的预习上有了比较高的兴趣。综合应用在物理实验课程中的教学效果,可以得出移动学习软件在学生群体中得到普遍的应用学习,总体数据统计反映出教学的安排规律和学生的学习习惯。从教师和学生的角度来说,可以得出以下结论:

从教师使用测验系统开展物理实验课程教学的角度来看,应用软件的使用给予教学在教学预习环节一些参考数据,增加了指导学生进行物理实验常识以及原理的相对性。教师可以通过系统的使用指导学生进行实验的预习,并且根据学生使用客户端预习的数据统计情况有所把握,在进行实验室面授教学中能够对学习重点进行适度指导。

从学生使用客户端的情况来看,移动学习带来学习方式的改变能够更好地实现学习方式的转变,提高了物理实验课程学习的兴趣。学生利用学习生活碎片化的时间使用智能手机客户端软件,不间断地进行物理实验项目学习测验,加强了对实验知识和原理解深度。

教师和学生能够分别依据物理实验的教学目标和学习目标通过物理实验测验系统平台更好地实现,因此在教学应用效果上来看是比较成功的。

3. 经费使用情况

本项目已到账经费 1000 元,将于本年度完成经费使用。

4. 存在的问题与下一步的工作计划

移动学习是成为未来高等院校开展教学创新中不可或缺的一部分,以建构主义为指导的教学方式更加注重学生的自主学习能力的培养,教学者也将承担更多将教学面向现代化的任务。

教学应用系统需要不断在实践应用中改进才能更好地满足教学需求,目前研究虽然取得了初步的成果,但在教学应用研究上还有较多的工作需要进一步开展:首先,系统在实验项目中的试题量有待扩充。其次,对于实验未进行互动性较强的实验内容设计。最后,将在物理实验课程的教学实践中,结合建构主义教学理论和物理教育研究评估方法,对教学应用的情况和效果进行深入细致的分析研究。