



混合式教学在大学物理实验中的应用分析*

蒋逢春

(郑州轻工业学院物理与电子工程学院 河南 郑州 450002)

卢雪艳

(精华教育科技有限公司 河南 郑州 450002)

吴杰 李俊玉

(郑州轻工业学院物理与电子工程学院 河南 郑州 450002)

(收稿日期:2017-05-11)

摘要:在“互联网+教育”的时代背景下为积极推进《大学物理实验》课程的教学改革,本研究结合 Sakai 网络学习空间开展了《大学物理实验》混合式教学活动,通过将混合式教学与传统教学进行对比,以期获得混合式教学模式给教师以及学生带来的改变和影响.应用表明本教学实践不仅减轻了教师的工作量、优化管理,还以量化的形式展示学生的学习详情,提高对线下实验指导的针对性,通过线上自主学习提高了学生的自主学习能力和预习效果.

关键词:Sakai 网络学习空间 大学物理实验 混合式教学 教学管理

物理实验是理工科类高等学校对学生进行科学实验基本训练的必修基础课程,是本科生接受系统实验方法和实验技能训练的开端^[1].传统授课面临着诸多问题:一是任课教师太多,授课要求不统一;二是学生来自不同院系、班级太多,管理不方便;三是实验成绩统计繁琐;四是对学生的预习效果无法准确考核评价;五是学生认知水平差异,但人数较多难以做到个性化教学.

结合国内外的相关文献可以看出,我们常说的混合式学习是混合离线和在线学习、混合自定步调的学习和实时协作、混合结构化与非结构化学习^[2].混合式学习的最本质的核心就是对特定的内容和学习者用适合教学内容传输和学习者学习的技术手段来呈现与传输.目前从不少研究结果上看,线上线下相结合的混合式教学在一定程度上能够提高学生的学习效果^[3].针对以上问题结合《大学物理实验》课程的操作性、实践性特点,设计了基于网络学习空间

平台的混合式教学模式,以期探究该教学模式下《大学物理实验》教学活动带来的新变革.

1 混合式教学活动的前期准备阶段

混合式教学是指线上教学和传统教学相结合的教学范式,混合式学习强调把理论教学和技能训练有机结合,把教师的“教”和学生的“学”有机统一^[4],这样既可以充分发挥学生在学习中的主动性、积极性和创造性,又能充分发挥教师在引导、启发、教学监控的主导作用^[5].下面是本研究对混合式教学活动开展前的准备阶段.

1.1 规划总体课程安排

《大学物理实验》分两个学期在两个校区进行,仅东校区上课班级量达 21 个班,学生人数多,授课教师人数达 18 人,一学期 9 个实验项目重复授课,采用教师小循环,学生分组大循环的形式完成 9 个实验项目.传统授课导致实验管理困难,教师打分标

* 教育部高等学校大学物理课程教指委教学研究立项项目,编号:DWJZW201533zn;2017 年河南省高等教育教学改革研究与实践项目“基于爱课程网平台的大学物理实验与仿真在线开放学习教学模式的探讨”;郑州轻工业学院第十一批招标课题“基于河南省资源共享平台的大学物理实验在线学习教学模式的探究”.

作者简介:蒋逢春(1964-),女,教授,主要从事大学物理及实验教学与研究.

准不统一。所以本研究的混合式教学利用 Sakai 网络学习空间由 18 位教师线上统一维护管理,线下各教师协作授课,课后统一登记课程成绩。线上学生自主学习阶段开始前需要教师准备大量的能涵盖相应教学内容的代表性问题,线下教学要求教师要善于组织课堂活动^[6]。

1.2 丰富网络学习空间教学资源

学生的学习方式如果是混合式的,那么教师的教学活动就应该作相应的改变,比如给学生提供更多的学习资源,创设更有利于学生自主学习的环境^[7]。基于教育部倡导的对课程资源建设“共建共享”的理念,《大学物理实验》课程在网络学习空间的教学应用资源由多名教师共同创建包括课程内容、扩展资源、练习测验题等几大类,主要内容包括绪论和 18 个实验项目。《大学物理实验》课的课程内容和扩展资源的表现形式主要以实验视频、仿真实

训录屏,还有原理 PPT 文档等,而练习测验题是由具有丰富经验的教师精心设计,以测验的形式发布。

1.3 设计教学模式及流程

《大学物理实验》课是实践性、操作性较强的课程,因此本研究采用线上线下相结合的混合式教学模式并设计其具体教学流程如图 1 所示,该流程主要是教师在平台上传教学内容和资源,学生在线学习课程内容,在完成相应单元内容学习后,师生、生生进行交流答疑并进行相应章节的练习测验前测,通过测试成绩对知识点进行查漏补缺,从而达到强化预习知识的目的,同时教师通过平台查看学生练习测验成绩结合每一道题的答题详情,总结知识重点、易错点,确定线下教学内容的重点。学生线下实验操作,完成实验报告并将实验报告上传至网络学习空间的“作业”栏,供教师批改或学生互评,同时开辟讨论区供学生就实验问题开展讨论,计入考评成绩。

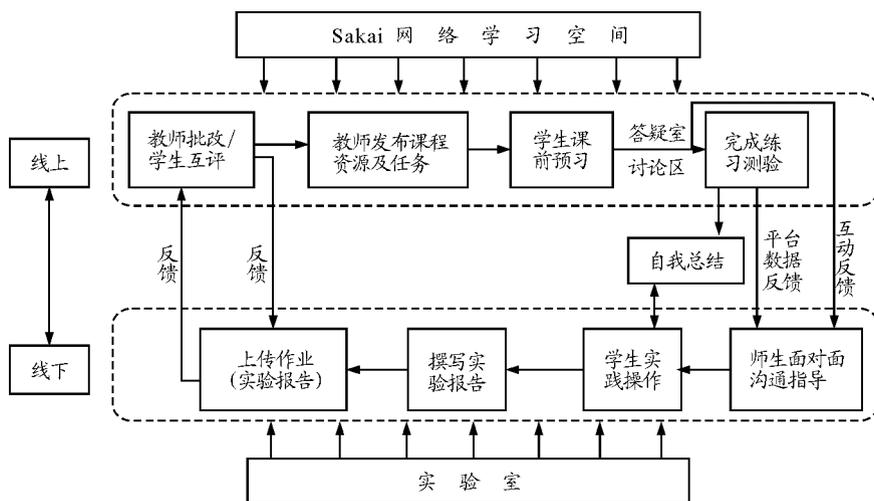


图 1 《大学物理实验》混合式教学模式流程图

1.4 制定考核标准

在传统教学中《大学物理实验》课的考核预习环节是凭纸质的预习报告,教师主观打分,具有随意性,很难做到客观公正,成绩评价比较单一。本研究结合教学活动预习、实验操作、实验报告、互评以及讨论区参与度等环节,在 Sakai 网络学习空间平台的“成绩册”一栏功能可设置多个大项并按照权重分配分值,结合学生线上线下的主要学习活动综合考评。我们可以很方便地添加考核项目:如考核测验,问题讨论等,使课程评价更客观公正,调动学生的参与热情。

2 混合式教学活动的实施阶段

整个教学实施过程应该始终以学生为中心,改变传统的教学模式,最大限度地调动学生自主学习的积极性,提高学生的实验技能,训练学生的创新思维方法及综合运用知识的能力^[8]。

2.1 线上创建课程和班级管理

线上平台主要采用的是 Sakai 网络学习空间平台,任课教师建立自己的课程空间,系统自动导入该教师本学期的教学课程和相关的教学班级信息。

一位教师负责创建 2016—2017 年度第一学期必修《物理实验 1》课程并添加课程需要的“课程介

绍”、“课程大纲”、“课程内容”、“课程信息”、“练习测验”、“作业”、“讨论区”、“答疑区”、“统计分析”、“成绩册”等多形式的栏目版块(图2);其次将其他任课教师添加到该课程并赋予他们“教师”的角色,实现

各个任课教师对该课程的协同管理;最后由各个教师将其教学关系下的所有班级添加至该课程,即完成了课程的建设和学习者的添加。

2016-2017学年第一学期《物理实验1》课程表 (东风校区)

一: 分班情况

	周一上午	周一下午	周一晚上	周二上午	周二下午	周二晚上	周三晚上
I	自助15-1 磁桌15-1	磁桌15-1 磁桌15-2	电气15-1	机制15-1	能源15-1 能源桌超15	建电15-1	测控15-1
II	自助15-2	磁桌15-2 磁桌15-1	电气15-2	机制15-2	能源15-2 能源桌超15	建电15-2	建环15-1
III	信创14-1	车辆工程15-1	智能电网15-1	机制15-3	机制15-4	建电15-3	应控14-1

二: 实验编号(所在实验室)及实验内容

实验1: 单摆自由落体 (607)	实验2: 用惠斯通电桥测电阻温度系数 (408)
实验3: 仿真实验(光电效应测量普朗克常量) (411)	实验4: 金属比热容的测量 (502)
实验5: 热导率的测量 (504)	实验6: 示波器的使用 (506)
实验7: 分光计的调整与使用 (608)	实验8: 模拟法测静电场 (618西)
实验9: 弦音驻波实验(618东)	

三: 上课时间

图2 网络学习空间主页界面

2.2 学生线上自主学习及测试

教师将《大学物理实验》课的教学内容和学习资源,包括绪论在内的10个单元的资料,上传至平台的“实验内容”、“课程资源”两个版块,并将对学生的预习情况进行知识前测的测验题目按照实验项目上传至“练习测验”。

在实验课程开始前学生可以自主选择学习时间和地点,登陆网络学习空间对教师即将讲授的实验课进行自主学习,在网络学习空间平台的“聊天室”和“讨论区”进行学习交流。在完成课程内容的预习后进行相对应实验的“练习测验”,合格后方能进行实际操作实验。

2.3 教师结合学生预习前测开展线下教学

教师通过网络学习空间平台“练习测验”版块查看学生对知识预习的前测整体成绩和每道题的答题详情(图3和图4)和学生在平台的互动问答内容,从而统计学生的预习效果,归纳学生普遍的错误知识点作为线下教学的重点,开展个性化教学指导。学生在网络学习空间进行知识的预习后,针对自主学习的情况更有针对性地进行线下学习,同时教师根据前测情况更有针对性地进行线下实验课的操作

讲解,双向针对性开展线下教学活动,更有目的性。

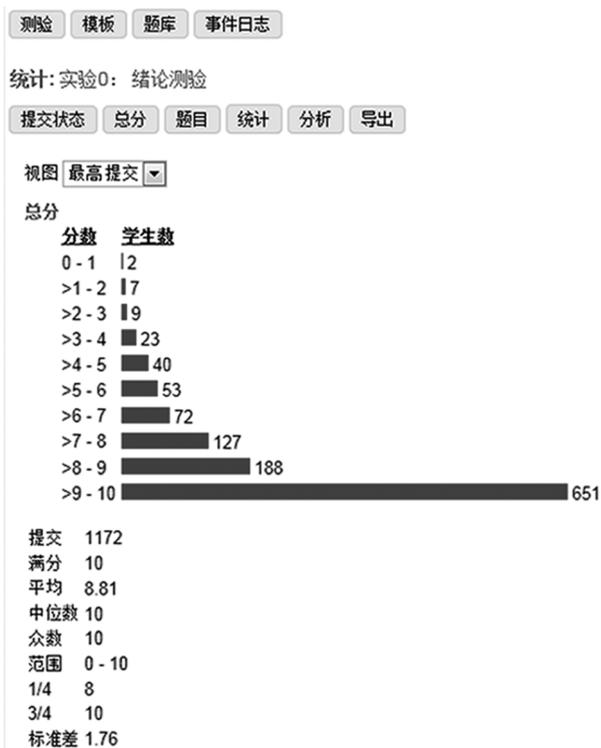


图3 学生“绪论”的练习测验成绩

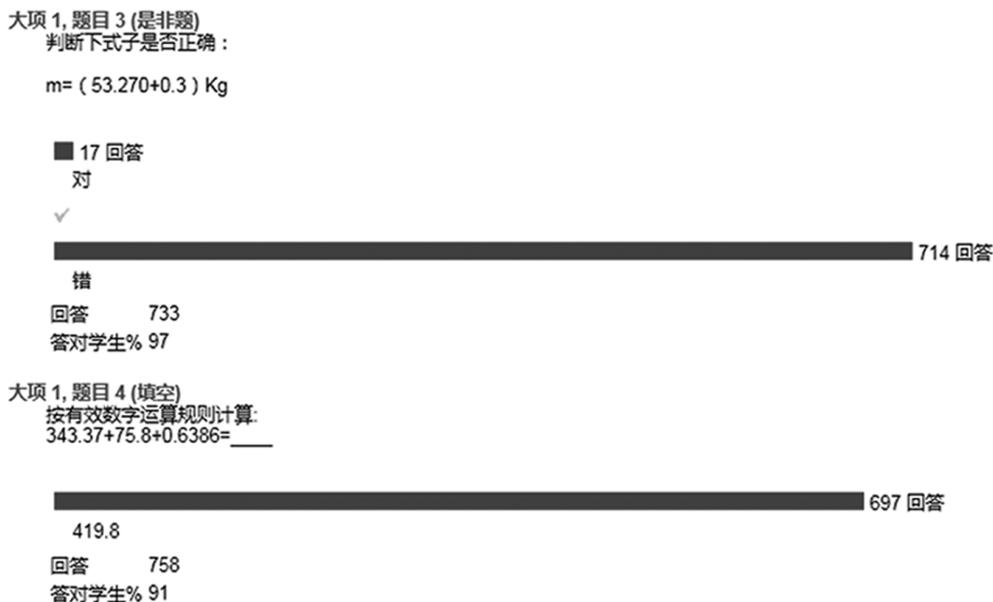


图4 “练习测验”单题学生回答详情

2.4 师生共同批改实验报告

教师在网络学习空间平台的“作业”版块布置相关实验内容的作业,学生在线下进行实验操作,并完成纸质的实验报告,将纸质实验报告拍照上传至网络学习空间平台的“作业”版块.教师批改或者学生互评的方式将作业下载评改或者在线评改、打分,系统自动将学习者的分数按照权值比例换算后添加至“成绩册”。

3 混合式教学活动的应 用分析

本研究的主要目的是通过对《大学物理实验》课采用线上、线下相结合的混合式教学模式,对比传统课堂的教学方式分析教师如何采用混合式教学改善教学活动,掌握教学活动中大批量学习者的学习情况以及学生的学习情况,以期更好地总结经验为以后《大学物理实验》的教学工作提供教学经验和指导。

3.1 线下独立班级线上统一管理

《大学物理实验》(东风校区)的授课对象全校包含5个院系的21个班级,学生人数超过1200名,传统课堂的管理和预习测验的统计是一项繁重而琐碎的工作.而混合式教学模式将对学生的教学管理和测验统计应用在网络学习空间平台上,打破了时空的限制,实现了对各个班级的统一管理,节省了纸质统计测验结果的工作量,为教师带来了极大的便

利.

3.2 学生线上知识前测 精准教师线下内容导向

《大学物理实验》的传统教学活动中学生预习一般在课前进行,教师通过纸质测验预习效果,由于每次学生人数众多,无法对学习者的预习程度和知识的掌握情况作出精确的统计.因此教师只能依照实验的教学目标、重难点和以往的经验进行操作实验授课指导,与学生沟通指导缺乏较强的针对性。

混合式教学模式的网络学习空间预习包括对实验知识的学习和练习测验的完成,即实现对大批量学生的新知前测.通过网络学习空间平台对客观题的自动批改,完全节省了教师人工批改打分的任务量.同时教师可以在批改详情中查看学习者的答题情况包括每道题的正确率和错误率,为教师的线下实验指导教学活动提供了强有力的内容导向,让教学结合学生的已有认知更有针对性.实现学生和教师实时的在线交流,疑问解答。

3.3 教师身份转变 学生加强自主意识

教师角色从传统教学意义上的“传道者”变为“引导者”、“组织者”,混合式教学中教师在线上“答疑室”版块跟学生进行实时的沟通交流,结合线上线下的教学活动教师更多的是学生自主学习过程的一个引导者、解惑者.而线下的实验操作教师更多的是组织者、监督者,学生由被动操作变为积极参与者.学生在网上自主学习行为增多,提高了自主学习

能力,通过调查问卷统计结果表明:大部分学生能够接受混合式教学模式。

3.4 无纸化的成绩统计 规范化的立卷存档

《大学物理实验》课的授课面向多个院系的多班级的学生共计 1 255 名学生,而相对应的教师人数仅 18 名,这就意味着在传统教学模式中每位教师平均需要统计 60 名学生的 9 次相关实验成绩即 540 次的实验预习报告、540 次的实验报告。纸质评改不仅不方便而且分数的统计工作量占据了教师很大的精力和时间,

而混合式教学中的学生线上提交实验报告很大程度地实现评改便捷、自动统计分数的功能。学生在线下将纸质的实验报告填写完毕,将其保存为电子照片的形式上传至网络学习空间,按班级立卷存档。方便教学质量评估时快捷抽查实验报告。

网络学习空间有强大的数据统计功能,可以记录教师学生参与各种活动的项目次数^[9]。以前靠手工输入学生成绩进行统计,成绩的优秀率、及格率无法调控。利用网络学习空间的成绩册即可以调整成绩项的权重改变成绩的比率,又可以方便添加考评项目,注重对学生实验过程考评。尤其方便查询每个同学的单个成绩和总评成绩。

3.5 混合式教学模式下的学生整体成绩明显优于传统教学模式

我校分为东风校区和科学校区,仅东风校区全面使用了网络学习空间。两个校区同时开设《大学物理实验》课程,学生专业均为非物理学院的理工科类,物理基础基本相同。东风校区开展了混合式教学模式,科学校区仍采用传统的教学模式,通过一学期的《大学物理实验》最终成绩表明同一校区内的各个院系成绩分布差异不明显,但是两个校区在不同的教学模式下学生的成绩有明显的差异。东风校区学生成绩的优秀百分比为 38%、良好为 50%、平均分为 88 分,而科学校区学生成绩的优秀百分比为 15%、良好为 52%、平均分为 82 分,这说明混合式教学模式对学生掌握知识与技能的作用在一定程度上优于传统教学模式,优化了教学效果。

4 总结反思

通过一学期的混合式教学,网络学习空间平台

参与人数达到 1 255 人、活动量总达 30 多万次,取得了意想不到的效果,也得到了同行的好评。

基于 Sakai 网络学习空间的混合式教学解决了教师教学管理难、知识传递单向化的问题。通过网络平台管理可以实现统一管理众多班级,学生在线上的自主学习、自我检测和互动答疑讨论以及线下教师的针对性指导,实现了知识的个性化双向传递。平台强大的数据统计功能能够对教学过程与教学效果进行跟踪、评价与管理。对比两个校区,研究表明混合式教学在很大程度上减轻了教师对学生的管理的工作量,其教学效果和学生的学习成绩都有所提高。下学期将在两校区同时推行,让更多学生受益。

随着“互联网+”的教育时代发展,教师在探究教学改革过程中既要敢于尝试当下发展的新兴教学模式,也要不断地提升自己的信息技术水平和教学设计能力。只有教师自身的信息素养和教学设计能力得到真正提高后,才能结合教学内容分析学习者特征,灵活设计出有针对性的教学活动,从而创新教学应用、优化教学效果。

参考文献

- 1 沈岩,苏玉玲,等. 大学物理实验教程. 北京:高等教育出版社,2014.5~6
- 2 田世生. Blended Learning 初步研究. 电化教育研究,2004(7):7~11
- 3 张睿,王祖源,徐小凤. 互联网+环境下混合型教学的教学设计研究. 物理与工程,2016(5):18~21
- 4 冯艳宏,梁国勇,王晓霞,等. 基于得实网络学习平台的混合式课程设计与实践——以《数控编程及加工技术》课程为例. 科技展望,2017(1):201~202
- 5 马金钟. 混合式教学模式下教师角色的变革研究. 科教导刊:中旬刊,2015(7):43~44
- 6 宋金璠,郭新峰,石明吉,等. 翻转课堂在大学物理实验教学中的应用. 实验技术与管理,2015(3):33~36
- 7 丁蕾. 基于“互联网+”的中职物理混合式教学. 中国电化教育,2016(3):141~145
- 8 陈中钧,俞眉孙. 大学物理实验教学的思考与建议. 实验技术与管理,2014(4):186~188
- 9 蒋逢春,吴杰,冯学超,等. 大学物理实验网络学习空间建设的实践. 物理通报,2017(4):9~12

(下转第9页)

3 结束语

从公式推导和实验结果均可以看出,电阻箱 R 值的选取对 Q 值测量的精确度影响还是较大的,即使在较高频率的电路中,选择恰当的 R 值也能使 Q 值测量的百分误差下降到 1% 以下,因此建议实验中电阻箱 R 值的选取要在 $300\ \Omega$ 附近,这对于提高 Q 值的测量精度还是具有现实意义的。

参考文献

- 1 聂映中. 提高 RLC 串联谐振中 Q 值的测量精度. 大学物理, 1997(03): 30, 33 ~ 34
- 2 李兴毅, 高金辉, 陈运保, 等. RLC 串联谐振电路 Q 值的一种修正方法. 河南师范大学学报(自然科学版), 2004(03): 118 ~ 120
- 3 赵平华, 贺晓华. RLC 串联谐振电路的研究. 大学物理实验, 2012(12)

Influence of Resistor Box R on Measurement Accuracy of Q Value in Series Resonant Circuit

Yan Qiulin Wu Xianqiu

(Department of Physics, South China Normal University, Guangzhou, Guangdong 511400)

Abstract: Under the effect of alternating current, the inductor and the capacitance in series resonance involve loss. Through the choose of a standard dial resistor's ω value, measuring precision of Q value can be proved, even in the high frequency circuit, percentage error can be less than 1%.

Key words: series resonance; resistance box R value; Q value; measuring precision

(上接第 6 页)

Application Analysis on Blended Teaching in the University Physics Experiment

Jiang Fengchun

(School of Physics and Electronic Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou, Henan 450002)

Lu Xueyan

(Gilight Education Technology Co., Ltd, Zhengzhou, Henan 450002)

Wu Jie Li Junyu

(School of Physics and Electronic Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract: To promote the teaching reform of "University Physics Experiments" course under the background of "Internet + education", this study combines the Sakai e-learning space to carry out the mixed teaching activities. We compared blended teaching with traditional teaching to determine the change and impact on students brought by blended teaching. The result shows that this teaching practice not only reduces the workload of teachers, but also provide insights on students learning results by quantifying their learning activities, so that offline guidance can be better targeted. Meanwhile, Students improve their self-learning ability through online learning.

Key words: Sakai e-learning space; college physics experiment; blended teaching; teaching management