

# 线上线下混合式教学在电路实验课程中的应用

王琼<sup>1</sup> 史添添<sup>2</sup> 赵光<sup>2</sup>

(1. 辽宁工业大学电子与信息工程学院 辽宁锦州 121001;

2. 辽宁理工学院智能学院 辽宁锦州 121000)

**摘要:** 随着现代信息技术的发展及应用, 互联网MOOC教学平台和移动App的使用使线上线下混合式教学模式成为现代高校教学的主要教学手段。本文介绍了线上教学MOOC平台可进行的教学环节, 分析了电路实验课程特点、内容及教学目标, 对线上实验预习、线下实验操作、综合实验考核和课程评估分别进行了详细论述。既充分利用了互联网的方便快捷, 又突出了课堂实验教学的重要性。给学生创建了一个立体的全方位的教学环境, 充分发挥学生主观能动性, 使学生实验能力得以提升。

**关键词:** 线上线下 混合式教学 电路实验

**中图分类号:** G641 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.06.076

互联网技术的发展给各行各业带来了翻天覆地的便利和快捷, 更是现代教育教学的重要手段, 为教育教学提供了海量的信息和多种资源, 使传统的单一的课堂教学转变为多元化的、多渠道的、多种形式的教学模式。“互联网+”技术更是使无数个MOOC学习平台如雨后春笋般茁壮成长起来, 平台功能的完善和强大, 使教育教学进入现代化的“云”教学模式<sup>[1]</sup>。

电路实验课程是大学本科电类学科各专业必修的一门实验课程, 一般设置16学时。基于互联网平台线上及实验室课堂线下混合教学模式是当前电路实验课程主流的教学方式。

## 一、线上线下混合教学模式

学校电路实验课程使用了由超星公司支持的网络在线教学MOOC平台。对于学生而言, 可以通过超星网络在线教学MOOC平台提供的全国课程资源中心下面丰富的专业课程资源资料, 如教程、PPT课件、视频等进行专业学习。对于教师而言, 可在MOOC平台上建立所教的课程空间, 通过“管理”功能建立线上班级; 然后在课程首页建立网上课程, 按照课程教学日历建立章节课时内容, 上传教学资料, 如课件PPT、课程视频, 同时设置任务点, 通过任务点可以观察学生完成情况, 以便对没完成课程内容的同学进行及时通知; 通过“讨论”设置课上或课后讨论内容; 通过“作业”布置课后作业; 通过“通知”建立各种课程通知; 通过“考试”建立课程章节考试或课间小考。最后通过“统计”进行任务点完成统计、章节学习情况统计、学生管理统计、阶段测验、考试成绩等统计。所以线上教学需要老师要做好充分的课前准备工作, 按平台使用条件及约束要求, 添加内容和设

置各种参数<sup>[2]</sup>。这样线上教学内容布置好了, 再综合线下课堂教学, 一门完整的线上线下教学模式就建立起来了。

## 二、电路实验课程内容分析

电路实验课程是电路课程重要的实践教学环节, 目的是通过实验设计、实验操作、实验总结可以更好地使学生掌握电路理论课程的工程知识, 使学生做到理论知识与实践相结合, 学会分析计算电路的基本方法和掌握初步的实验基本技能。此外, 教师通过对仪器仪表的使用进行电路设计及分析, 训练学生实验能力、科学研究能力, 提高学生实践技能和实际操作能力。同时使学生树立工程实际观点和严谨的科学作风, 养成严肃认真, 细心安全的行为习惯。通过电路实验课程学习, 为后续有关课程(如模拟电子技术、数字电子技术、高频电子线路等)的学习准备必要的电路基本知识, 为今后从事电类各专业的学习和工作夯实理论基础和实践能力。

电路实验课程的主要内容有: 首先熟悉掌握基本电工仪器、仪表和实验台的使用; 然后根据预习计算电路某一支路电流或某一器件的电压, 验证基尔霍夫定律的正确; 设计电路进行线性叠加, 测试线性电路的叠加性和齐次性; 通过电源的外特性等效完成电压源与电流源的等效变换; 研究戴维宁定理, 计算有源二端口网络等效参数, 设计有源二端口等效电路的等效电路, 研究电源最大功率输出的条件; 明确日光灯工作原理, 能独立完成日光灯电路的连接, 研究电源功率因数的提高的方法和设计参数; 根据实际电路, 掌握三相电路的负载星形连接和三角形连接, 掌握功率因数表的使用及三相四线制相序测量。

电路实验课程是对学生的一种全面综合训练,是与课堂听讲、自学和练习相辅相成的必不可少的教学环节。电路实验课程使学生不仅仅局限于书本的学习,从认知各种实验仪器仪表开始,逐步学会如何把书上学到的知识用于解决实际问题,这一过程能很好地训练学生对电路类的实验能力,仪器仪表的操作使用能力,电路知识的分析、设计、解决能力。通过实际实验内容的全部完成,加深学生对所学理论知识的巩固,培养学生探究问题、解决问题的能力<sup>[3]</sup>。

### 三、线上线下混合教学在电路实验课程中的应用

电路实验课程线上线下混合教学模式图1所示:按照实验教学过程,将电路实验分成四个环节进行安排执行,实验预习、实验操作、实验考核和实验效果评估。

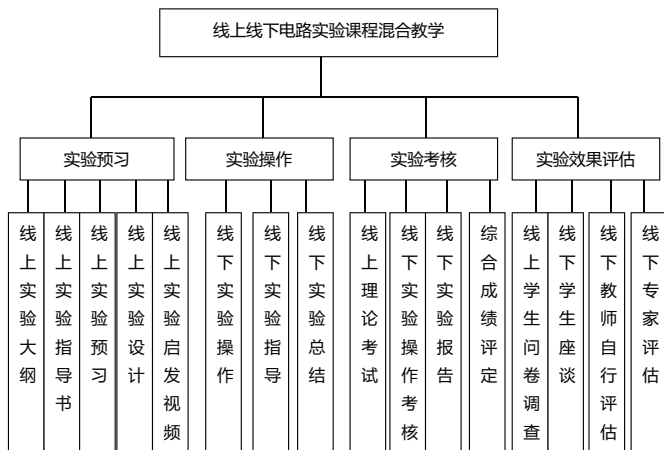


图1 电路实验课程线上线下混合教学模式

#### 1. 电路实验的线上预习

实验预习主要由线上进行,教师根据电路实验课程上传教学大纲、实验指导书、实验预习思考题,实验设计要求等。实验课程大纲覆盖教学全部内容,任务目的明确,课时章节分配合理,考核方式清楚。指导书要书写规范,内容准备,设计合理,步骤要求清楚。预习思考题要有针对性,实验设计要求指标参数明确,实验视频要有启发性<sup>[4]</sup>。

学生通过线上预习可以不受时间、空间的约束,通过手机App随时可以预习实验内容,并回答预习思考题。在线上“讨论”教学环节,教师可以发布每堂课后的讨论题,学生参与,老师评判,最后通过分析、讨论、推出实验的某一知识点或实验结论。同时学生还可以在线观看和学习老师发的实验启发式视频,这样的视频主要包括电工电路常用仪器仪表的使用,较难电路的连接方法和注意事项。通过线上预习,学生能明确实验目的,理解实验原理,进行实验设计,清楚实验过程,预知实验结果和结论。这样会让学生了解实验流程,在面对实验台操作时才不至于慌乱,才能正确有序

地完成实验。

#### 2. 电路实验的线下教学

首先,教师要根据学生在线提出的共性问题给予解答,分析个性问题错误原因。然后进行实验内容讲解,其中包括实验所用仪器仪表说明,实验原理分析,实验电路连接及注意事项,实验参数指标设计及测试要求等,然后指导学生做实验。

教师在指导实验过程中一定强调电路连接的正确性,以及仪器仪表的规范使用。强调实验的每一个细节和电路操作的安全性。比如“三相电路的星形连接和三角形连接电路测量”实验中,一定注意实际电路负载的连接方法,负载的星形连接时负载的末端连接在一起,和三相四线制的中线相连,负载的首端分别与三个火线相连。负载的三角形连接,是负载的首端和另一个负载的末端相连,形成三角形,然后三角形的三个顶点分别与三条火线相连,负载三角形连接,电源没有中线。给负载加压的时候,对照交流电压表,一定是逐渐地增大,避免电压一下过大损坏电路器件。

比如,在“日光灯的电路及功率因数的提高”的实验中,教师通过理论与实践结合,指导学生设计电路使负载功率因数得以提高,并求出对感性负载电路提高负载功率因数所需并联电容的参数值。然后正确连接日光灯电路,注意相电压和线电压的区别,注意并联电容的连接,注意功率表的使用。最后通过实验得出结论,再升华到实际应用中。

所以实验课堂教学能很好地训练学生实验操作能力、常用仪器仪表的使用能力、实验的设计能力、理论与实践的结合能力、分析实际问题和解决实际问题的能力,从而提高学生的专业综合能力。

#### 3. 线上线下教学考核方式

考核方式:实验签到、实验预习、实验操作、实验报告和实验考试。

成绩评定:线下实验签到占整个实验成绩的5%。线上实验预习成绩占整个实验成绩的15%,认真阅读实验指导书和教科书中的有关内容,明确实验目的,了解实验内容、步骤、操作过程和实验时应当注意的地方,完整且正确的回答实验思考题,正确完成设计实验的设计内容既为满分;而没有很好完成的则根据实际情况相应减分。实验操作占30%,实验过程遵守纪律、逻辑清晰、思路正确、操作规范、实验步骤准确、实验数据无误,即为满分;实验过程有误,操作不规范,数据不准确等扣相应的分值。实验报告占30%,实验报告内容完整充实、实验原理分析正确,实验报告书写

规范,实验结果正确,实验结论准确、完整、无误等既为满分;如实验报告书写不规范,调理不清楚,数据不全或有误,扣相应分数。实验考试占20%,实验考试能正确设计电路,连接电路,正确使用仪器仪表,操作规范,步骤清晰,实验数据准确无误,按照考试要求准确规范完成实验即为满分;如出现问题,扣相应的分值<sup>[5]</sup>。

这样通过线上、线下综合考核,才能比较全面地衡量学生理解知识情况、掌握实验操作技能,工程实践的能力如何。同时通过考核的制定,也能督促和激励了学生对电路实验课程的主动性和积极性,更好地完成好实验,为后续电路类课程打下坚实的基础。

#### 四、线上线下混合教学效果

##### 1. 线上问卷调查

通过问卷星对电路实验课程分别进行了关于线上教学和线下教学的匿名问卷调查。

(1)线上MOOC教学平台使用满意度问卷调查:主要涉及问题有,你对MOOC平台老师发布的电路实验指导书、课件资料辅助自学满意吗;你对MOOC平台布置电路实验预习、讨论、设计满意吗;你对MOOC平台上老师发布的实验视频内容对实验帮助满意吗;你觉得采用超星等MOOC平台,移动App等互联网教学工具对电路实验帮助满意吗。

(2)线下教学调查:涉及的主要问题有,电路实验你对老师启发式、探究式、讨论式教学满意吗;电路实验你觉得个人参与度如何;电路实验教师的教学理念是否规范,教学方法是否合理;电路实验课程教学内容是否明确,重点难点是否突出;你对教师课堂关于实验内容、实验原理、实验步骤、实验结论的分析以及实验安全注意事项的讲解满意吗;你觉得教师责任心和教学水平令你满意吗;你觉得做完电路实验对电路理论知识的掌握、拓展帮助如何;你觉得通过电路实验课程,你的实验动手能力得到如何提高;通过电路实验课程,你的电路安全意识、人民财产安全意识是否得到提高,思想政治觉悟是否得到提高。你对电路实验课程的总体评价,给出合理化建议。

通过问卷调查,学生都给出了非常高的满意率。

##### 2. 线下学生沟通交流

教师应及时与学生沟通交流,利于发现问题、解决问题,

使实验更能准确、顺利完成。

##### 3. 线下课程评估总结

任课教师自行评估总结:根据国家课程质量评估体系、指标标准、计核课程分数,进行总结,从而发现问题、解决问题,逐步达到课程教学质量稳步提高的目的。教师应从学术水平、教学水平、课程建设、课程教学方式方法、课程使用信息化手段、教学研究、教学成果、同行评教、学生评教等方面清醒地认识自己所完成的课程情况,不断创新、持续改进,使课程教学水平不断迈上新的台阶。

专家组的评估总结:通过对电路实验课程教学大纲、实验指导书、线上教学环节、线下实验听课、学生成绩分布情况,专家组给出实验课程客观的评价。

#### 参考文献

[1]李艳.信息时代线上线下融合教学活动的开展——评《线上线下混合式教学模式研究与实践》[J].中国教育学报,2021(9):1.

[2]张嘉超.“互联网+”背景下基于智能手机和智慧教室的混合教学模式探究[J].教育研究,2019(4):41-42.

[3]庞建华,韦春妙,黄李韦等.“互联网+”时代的混合式教学模式研究与实践[J].科技资讯,2017,15(15):136-137.

[4]李斌.基于微课的线上线下混合式教学模式研究[J].宁波广播电视大学学报,2019,17(4):87-89.

[5]邢艳辉.线上线下混合式教学模式的研究与实践[J].福建电脑,2020,36(9):117-121.

#### 作者简介

王琼(1967—),女,汉族,辽宁锦州人,硕士,副教授,辽宁工业大学电子与信息工程学院,研究方向:宽带通信网及移动无线通信。

史添添(1990—),女,汉族,辽宁盘锦人,硕士,讲师,辽宁理工学院智能工程学院,研究方向:电气工程。

赵光(1956—),女,汉族,辽宁锦州人,教授,辽宁理工学院智能工程学院,研究方向:现代通信技术与数字通信网。