

doi:10.3969/j.issn.1671-9247.2022.01.018

线上线下混合式电子课程设计教学改革及实践

汪婧, 丁易新, 严梅, 唐静, 游春豹, 沈浩
(安徽工业大学 电气与信息工程学院, 安徽 马鞍山 243002)

摘要:电子课程设计是高校电类专业综合性实验课程,传统教学受课时所限导致部分学生设计能力不足。通过线上线下混合式教学改革,教师提供在线学习资源,加强对学生的集中指导和答疑,引导学生合理选题,培养了学生的学习兴趣,提高了学生的设计能力。

关键词:电子课程设计;教学改革;线上;线下

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

文章编号:1671-9247(2022)01-0077-03

Teaching Reform and Practice of Online and Offline Mixed Electronic Course Design

WANG Jing, DING Yixin, YAN Mei, TANG Jing, YOU Chunbao, SHEN Hao

(School of Electrical and Information Engineering, Anhui University of Technology, Ma'anshan 243002, Anhui, China)

Abstract: Electronic course design is a comprehensive experimental course for electrical majors in colleges and universities. The limitation of traditional teaching hours leads to the inadequacy of students' design ability. Through online and offline mixed teaching reform, teachers provide online learning resources to strengthen the centralized guidance and answer questions intensively to students and guide students to choose reasonable topics, which cultivate students' interest in learning and improve students' design ability.

Key words: electronic course design; teaching reform; online; offline

电子课程设计是高校电类专业学生的必修综合性课程之一,学生根据相应的设计需求,在一定的时间和空间范围内,综合运用电路、模拟电子技术、数字电子技术等所学课程知识进行实验方案分析、电路设计和参数计算,选择合适的元器件进行组装调试,得到一个满足设计需求的电路装置。我们通过线上线下混合式教学,充分挖掘丰富的教学资源,合理利用线上线下教学的各自优势提高了课程教学的效果。

一、传统教学模式存在的问题

(一)学生专注度不够

传统的线下课堂考验学生听课注意力的集中度,倘若学生中途思想不集中,可能会损失重要信息的输入。课后又无法反复重听任课教师的讲解,大部分的学生不愿意请教任课教师和同学,造成知识掌握不全面,最后形成恶性循环。日积月累,很难达到课程目标达成度的要求。

(二)学生学习主动性不足

传统线下课堂教学过程是教师布置电子课程设计可选题目后,由于受课堂时间的限制,只能针对某一个题目给出总体框架的讲解,学生课下自行查找资料,绘制题目的系统框图和原理图,教师安排时间答疑,学生逐步完善原理图并最终在实验箱上完成仿真下载验证工作,但实际答疑时参与的学生很少。另外,虽然允许学生选择指导书上其它设计题目,但由于教师课堂上

不作统一讲解,所以没有学生会选择,学生学习的主动性欠缺。

(三)学生基础理论薄弱,电路设计能力不足

设计题目确定好后,部分学生不会自主查找网络资料和查阅芯片手册。少数学生所接受的知识严重局限于任课教师讲课的内容,从而导致设计电路的能力明显不足。在完成电路设计后需要进行仿真验证设计的正确性,学生在前序课程电路电子实验 A1 中已经学过了数电的仿真软件 Quartus,所以可以直接使用该软件,但 Quartus 软件不可仿真系统中的模电电路,因此无法对整个系统的设计进行验证。

(四)学生搭接电路能力不够,排除故障能力欠缺

由于线下课时有限,学生直接使用数电实验箱操作,电路的输入(开关、脉冲等)和输出(发光二极管、数码管等)采用箱上部件,不用考虑输入输出及其驱动电路,数电部分在 Quartus 软件上编好后下载到箱上可编程逻辑器件 FPGA 中,搭建和焊接电路的能力没有得到很好的锻炼。另外,实验箱有故障时,部分学生不会自行排查,缺乏解决故障的能力。

二、线上线下混合式教学探索

(一)深度融合课程思政,加强思想教育

教师在教学过程中,将思政教育理念融入教育环节。如在介绍交通管理系统时,由于系统内含倒计时计数器,对学生科普2021年6月17日9时22

收稿日期:2021-09-30

基金项目:安徽省电类专业系列基础课程思政教学团队质量工程项目(2020kcszjxt09);安徽省自动化卓越工程师计划质量工程项目(2017jyxm1216);安徽省课程思政示范课程(2020szsfkc0164);安徽工业大学首批校级“课程思政”建设项目(2020xkcsz030);安徽工业大学校级教改项目(2019jy20、2020jy01);安徽工业大学自动化专业基础课教学团队(XJ2021125)

作者简介:汪婧(1985—),女,安徽怀宁人,安徽工业大学电气与信息工程学院高级实验师,博士。

分神舟十二载人飞船升空,使用了倒计时计数器确定发射时刻,成功发射彰显了我国国力的强盛;测温仪、生物医学呼吸监护检测仪器中使用的数字频率计在新冠疫情的抗击中发挥了重要的作用^[1-2],激发学生的学习热情。另外,结合我校校训“精工博学,厚德敏行”,督促学生修身为始、修心为上、修学为本,端正学习态度,努力探索未知,注重创新意识和创新实践能力的培养,更好地服务社会。

(二)因材施教,培养学生兴趣

兴趣是学生最好的老师,学生可以选择交通管理系统的设计、电子钟的设计、水箱水位的自动控制、测温仪、简易数字频率计、多路有限对讲机、四路有限抢答器、直流稳压稳流电源、水温控制系统、低压调光台灯、声源追踪器等设计题目,也可自拟题目。题目需要涵盖模电和数电知识,并且在难易度上需要得到教师认可。每个题目要求都设置基础项和附加项,教师可以据此因材施教。能力较强的学生可以通过该课程,选择感兴趣的课题,进一步吃透理论,增强自身理论联系实践的能力。

(三)延长讲授课时,实现课后回看

采用线上线下混合式教学,教师在线下课堂由于时间有限不能展开介绍的内容可通过线上课堂进行延伸。通过线上课堂布置学习任务,学生自由支配时间完成学习任务,可无限次回看任务点,充分理解授课内

容。如果仍然有不解之处,学生可以记录自己的问题,通过QQ群随时随地和任课教师对一无障碍沟通。另外,对于实际操作上的问题,教师在线下课堂讲解共性问题,辅导学生如何排除故障,线上随时随地答疑。在此基础上,任课教师注重培养学生的创新思维能力,对学生富有创造性的想法予以充分肯定并给予细心的指导。

(四)使用仿真工具 Proteus,增强学生设计能力

Proteus 是一款优秀的 EDA 仿真软件,除了可以仿真数电部分,还可以直观地仿真模电部分,甚至可以加入单片机仿真。根据设计好的电路图仿真后,可以直观地看到电路的输入和输出现象,操作软件里的输入开关等,对照系统要求验证设计正确性,直到仿真达到设计要求后,再搭建电路。

(五)自行搭建电路,提高排除故障能力

摒除实验箱,学生自行用面包板或多孔覆铜板搭建电路。在实际操作中,学生可能会遇到意想不到的问题。教师通过录制排除故障的视频,帮助学生线上学习排除故障的方法;线下亲自指导学生排查故障,从而提高了学生排查故障、解决实际问题的能力。

三、改革后具体的教学流程

电子课程设计涉及一个比较完整的系统开发过程,改革后的教学流程安排如图 1 所示。

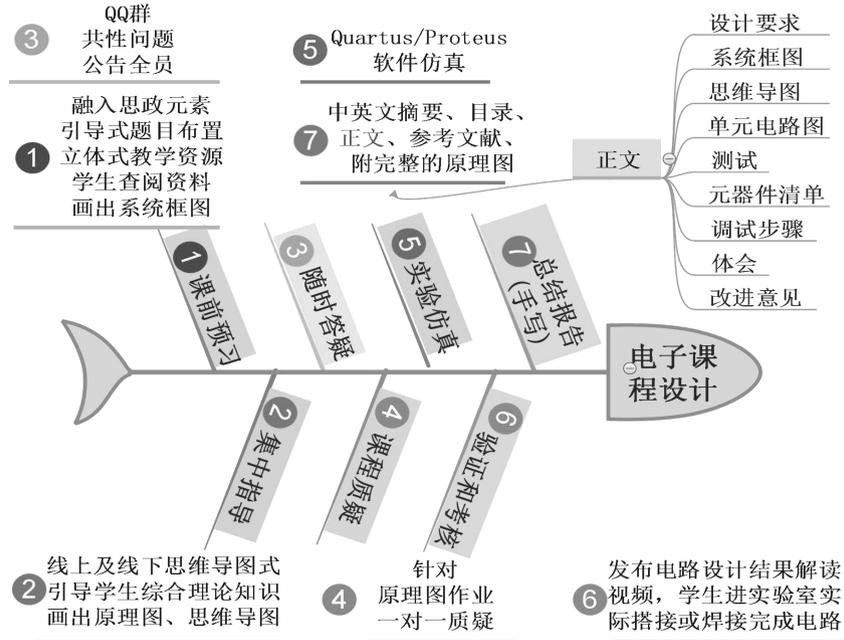


图 1 线上线下混合式电子课程设计教学流程

(一)课前预习

融入思政元素:将思政元素融入课程教学中,教师在教学过程中,将爱国主义、抗疫精神等融入选题中,增强学生对题目的兴趣。以立德树人为根本,培养学生正确的学习态度、实事求是的科学实验精神。一旦发现学生作假、抄袭等,教师及时对其进行思想教育并督促其重做。

引导式题目布置:公布实验整体进度安排、实验目的、具体实验内容及要求、实验专用绘图纸、实验报告本。提醒学生复习理论课相关知识,从而加强预习的效果。

立体式教学资源:利用线上超星“学习通”平台,布置预习作业,提供仪器设备等说明文档,让学生学会查找元器件相关资料、查阅元器件说明文档。线下提供

实验指导书及其它相关书籍并提供阅读场地。

(二)集中指导

针对设计的题目,通过线上网课及线下课堂同步集中指导学生绘制系统框图,并采用思维导图的方式引导学生进行电路设计^[3]。学生自行绘制系统框图、思维导图,自绘思维导图能极大地激发联想力和创造力,进而能够一步一步分模块设计系统电路原理图,并提交到“学习通”的作业中。

(三)随时答疑

教师在QQ群上随时随地答疑,学生在预习、网课、仿真、验证中所遇到的任何问题可随时和任课教师沟通,获得教师的帮助。对于学生出现的共性理解误区或操作错误等问题,教师及时在QQ群里给予指导,引导学生的认知。

(四)课程质疑

根据学生上传的系统原理图纸照片,通过线下或线上QQ语音连线每位同学进行提问质疑,并记录质疑过程,引导学生修改错误的地方,批改质疑作业,对其打质疑分。质疑结束后,学生需要结合质疑语音和评语修改自己的原理图。

(五)实验仿真

线下课堂可提供实验仿真场所,教师随时指导。仿真可以选择Quartus软件,但由于其只能仿真数电电路的正确性,如果想仿真完整的电路,首次增加Proteus软件的使用快速入门线上课程。学生可以选择该软件仿真整个电路,包含模电的开关和二极管等,课后就可以清晰地看到最终的仿真实验效果。根据“学习通”实验仿真和调试的网课内容,提醒学生使用软件调试时的注意事项,引导学生学会分析判别系统的仿真结果是否正确,如果有误,学会查找原因。例如,查看交通灯的闪烁和倒计时时间牌是否符合设计要求。

(六)验证和考核

学生在充分学习的基础上,进入实验室搭建电路,验证自己设计的正确性。同时根据学习通中介绍的查故障的流程,学会自行查找电路故障。实践过程中根据需求进行个别指导,注重引导学生发现问题、思考问题,提高其解决问题的能力。最终教师针对成品进行实验考核。

(七)总结报告

总结报告内容包括:中英文摘要、目录、正文(设计要求、系统框图、思维导图、单元电路图、测试、元器件清单、调试步骤、体会、改进意见)、参考文献、附完整的原理图。

(八)课程评分

改革后,整个课程设计由设计、调试、总结三个环节组成,分别对应质疑40%、实验考核40%、报告20%。

设计环节中,学生需要独立进行方案设计,并绘制

一张完整的电路原理图(3号图纸),同时接受任课教师质疑;质疑要求学生叙述原理,回答3~5个问题,授课教师审核图纸的规范性后再确定成绩;要求学生自我申报创新点、特色。只有创新点被认可,质疑成绩才可以被评定优秀。

实验调试环节中,实验调试分平时练习和最后总调;总调为学生依次演示自制系统,根据电路最终实现的功能及其创新点、仿真结果等综合确定成绩。

设计报告环节中,根据结构是否完整、内容是否充实、插图是否清晰、格式是否规范、书写是否认真以及图纸是否符合要求等进行综合评分。

四、改革成效

教学内容融入思政元素,提升学生的社会责任感,激发学生对选题的认知与学习的积极性。教学中融入育人内容,学生的学习热情、主动性明显提升。线上QQ答疑,学生随时随地可以联系到教师,比以往线下课堂上课更加便捷,QQ群中的提问和讨论日趋频繁。根据学生作业的完成情况以及在QQ群中的交流情况发现,相较于以往单独的线下教学,混合式教学改革后学生对知识点理解更透彻,作业质量明显提升,教学成效显著提高。

演示实验使用现场真实电路录制和仿真软件录制相结合,提升实验课程线上教学的可行性和灵活性。通过录制现场演示实验视频,建立线上演示实验知识库,为学生提供可随时随地学习的知识资源。同时提供实验操作的讲解视频,与演示实验视频互相结合、互相补充,学生可以多次回看,加深理解。

设计和实现方法多样化。仿真时可自由选择仿真软件Quartus或者Proteus,学生设计电路的能力得到了大幅度的提高。通过因材施教,能力较强的学生可通过附加题内容进一步增强创新与实践动手能力。另外,电路设计的具体实现可采用面包板搭接或多孔覆铜板焊接完成,这样提高了学生的操作能力和排除故障的能力。目前课程组教师正在准备增加国产软件立创EDA设计PCB版的环节,后期增加到线上课堂中。

经过课程组的一系列改革,教学效果得到了明显改善,学生在电子电路方面的工程实践能力、创新能力也得到了显著提高。

参考文献:

- [1]刘敏,杨力.基于单片机的非接触红外测温仪[J].电子测试,2021(15):29-30,37.
- [2]熊意强,周旭欣,王玉.基于Multisim的呼吸频率计的仿真设计[J].科技创新导报,2009(25):43-44.
- [3]沈浩,汪婧,李明河.思维导图教学策略在信号与系统课程中的构建与实践[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2015(6):74-75.

(责任编辑 文双全)