

“电子技术”课程的混合式教学改革与实践

周 慧 杨丹丹 陈军波 曹汇敏 李正义

(中南民族大学 生物医学工程学院, 武汉 430074)

摘要:在新工科的背景下,开展生物医学工程类专业的“电子技术”课程混合式教学改革与实践模式的研究。在课程教学中,利用超星学习通构建线上学习平台,与传统课堂教学融合,提升教学效果。教学中引入“以问题为导向”的教学方法,培养学生工程应用和实践能力。完善课程学习考核机制,注重过程考核,使课程考核更透明、更科学。

关键词:电子技术;超星学习通;混合式教学

中图分类号:G426

文献标识码:A

文章编号:1008-0686(2023)0 -0000-00

Mixed Teaching Reform and Practice of Electronics Technology Course

ZHOU Hui YANG Dandan CHEN Junbo CAO Huimin LI Zhengyi

(College of Biomedical Engineering, South-central University for Nationalities, Wuhan 430074, China)

Abstract: Under emerging engineering education, research on the mixed teaching reform and practice of electronics technology course in biomedical engineering is carried. In the course teaching, we use Chaoxing learning APP to build an online learning platform and integrate it with traditional classroom teaching to improve the teaching effect. The “problem-oriented” teaching method is introduced to develop students’ engineering application and practical skills. Moreover, we improve the course learning assessment mechanism, focus on the learning process assessment, and make the course assessment more transparent and scientific.

Key words: electronics technology; Chaoxing learning APP; mixed teaching

2017年,教育部启动新工科建设工作,力求在国家战略发展新需求、国际市场竞争新形势、创新创业能力新要求的背景下提出教育改革创新方向。新工科的提出,反映了当前高等教育“以学生为中心、以产出为导向、并持续改进”的发展趋势。在此基础上,迫切需要专业建设与教学改革、保障和提高人才培养质量^[1]。为适应新工科建设要求,我校启动了人才培养方案的修订工作,推进了与工程教育相关的各类课程教学改革。

“电子技术”作为电子信息、生物医学工程、计算机等专业重要的基础必修课,具有很强的理论性和实践性,在专业课程体系中起承前启后的作用,在新工科人才培养方案中具有核心地位。传统的“电子技术”课程教学主要偏重课堂理论,教师作为绝对的主体开展教学,学生的参与度不高,听的多,想的少。另外,教学课时不断减少的改革措施,留给师生课堂交流的时间越来越少,更是加大了学生学习的难度^[2]。

随着信息技术的发展,其在教育中的作为和应用,使得教育形式、教育内容和教育方法等都发生着重大的改变。雨课堂、腾讯课堂、超星学习通等网络教学平台,为传统的教学形式增加了教学信息化的手段,扩展了传统的教学形式,正在逐渐被人们重视^[3-4]。2020年的新冠疫情防控期间,为响应教育部“停课不停学”的要求,各种网络教学平台为教学活动的顺利开展提供了有利保障^[5]。但是,线上授课方式对学生的主动性、自控力要求较高,教师难以对学情进行及时的监督和评价。

将线上教学与传统教学有机结合的混合式教学模式充分发挥教师的课堂引导作用,又能够利用平台用平台的信息化手段实现师生互动,使得两者互为补充,互相促进。线上教学能够延伸教学时空,平台的各项统计应用提供数据分析,可以帮助教师更好的跟踪教学效果。但如何有效地将课堂教学与网络学习进行有机融合,实现混合式教学模式效果的最大化,是亟待解决的问题。

收稿日期:2021-08-10;修回日期:2021-12-03

基金项目:中南民族大学2019年校级教研项目“模拟电子技术课程‘混合式’教学方法与考核评价研究”(JYX19083)

第一作者:周慧(1983—),女,博士,讲师,主要从事生物医学电子学理论教学和生物医学信号检测处理相关的研究工作,E-mail:zhouhui

@mail.scuec.edu.cn

基于以上思考,中南民族大学生物医学工程学院电子教研室通过组建“电子技术”课程教师团队,建立混合式的教学方法,完善课程学习考核评价机制,探索生物医学工程类专业的“电子技术”课程混合式教学改革与实践模式。

1 线上学习平台建设

我们将课程教学分为十二个节点,如图 1 所示。其中课堂教学和期末测试属于线下模式,其他均在线上完成。线上环节贯穿课前、课中和课后全过程,涵盖线上建课、在线教学资源建设、学生线上预习复习、章节测试和作业发布、完成、批改等教学节点。

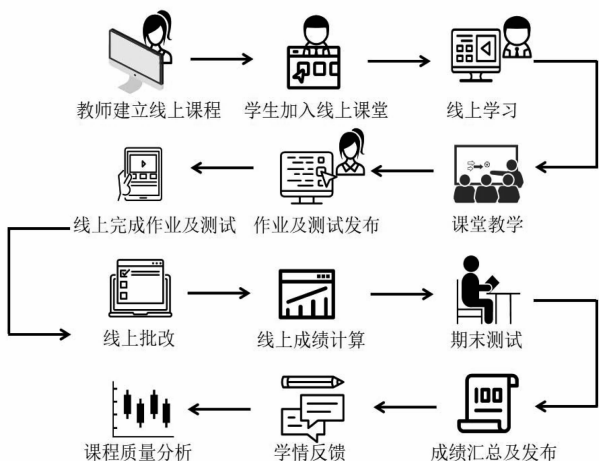


图 1 教学环节设计

网络教学平台是线上环节有效实现的重要保障。超星学习通是由超星集团开发的面向智能手机、平板、电脑等终端的线上学习专业平台,拥有先进的信息化教学手段、丰富的资源积累共享服务、完备的教学模块,较同类产品有许多优势^[6]。因此,我们利用超星一平三端教学系统搭建“电子技术”的线上教学课程。

1.1 课前建设(看中学)

课堂教学开始之前,教师在学习通上建立课程,将选课学生名单导入课程。按照课程大纲,将知识点、课件 PPT,以及相应的视频资源以章节形式在线上发布。视频来源主要分为两部分:国内著名高校共享的视频公开课资源、团队老师在 2020 年疫情期间录制的教学视频。为了学生养成“课前课后,自主学习”的习惯,我们把视频学习作为任务点,其完成度计入课程的过程考核成绩。通过课前的视频学习,学生可以实现对知识的初阶认知。图 2(a)、(b)为分别“模拟电子技术”与“数字电子技术”线上课程的章节内容建设。

模拟电子技术课程门户

首页 活动 统计

目录		编辑
		发放 统计
第 1 章 常用半导体器件		
1.1 导言		1 100%
1.2 半导体基础知识		2 100%
1.2.1 授课PPT		3 100%
1.3 半导体二极管		3 100%
1.3.1 授课PPT		4 100%
1.4 晶体三极管		3 100%
1.4.1 授课PPT		4 100%
1.5 场效应管(自学)		4 100%
1.6 Multisim 的下载与安装		4 100%
第 2 章 基本放大电路		
2.1 放大的概念和放大电路的主要性能指标		4 100%
2.1.1 授课PPT		4 100%
2.2 基本共射放大电路的工作原理		3 100%
2.2.1 授课PPT		4 100%

(a) 模拟电子技术

数字电子技术课程门户

首页 活动 统计 资料 通知

目录		编辑
		发放 统计
第 1 章 数字逻辑概论		
1.1 数字电路与数字信号		4 100%
1.1.1 授课PPT		4 100%
1.2 数制		4 100%
1.2.1 授课PPT		4 100%
1.3 二进制数的算术运算		4 100%
1.3.1 授课PPT		4 100%
1.4 码制和逻辑运算		3 100%
1.4.1 授课PPT		4 100%
第 2 章 逻辑代数与硬件描述语言基础		
2.1 逻辑代数运算基本定律和规则		2 100%
2.1.1 授课PPT		4 100%
2.2 逻辑函数化简		1 100%
2.2.1 授课PPT		4 100%
2.3 逻辑函数的卡诺图化简法		3 100%

(b) 数字电子技术

图 2 课程内容建设

1.2 课中互动(学中做)

在以往的课堂教学中,许多老师会限制学生使用手机,我校在各个教室设置了手机放置袋,帮助老师进行学生手机的管理。但是,智能手机是师生沟通的重要工具,也是学生获取信息的有效途径,不能一味的否定手机的作用,比如学习通的手机 APP 所提供的签到考勤功能,就为教师提供了管理课堂的手段。

在课堂教学中,我们引导学生把手机作为学习的辅助工具,实现课上互动。将刚刚学习过的知识点设计为选择题,通过随堂练习的方式发布,学生通过学习通 APP 在 1 min 内进行作答。教师在电脑投屏上实时为学生显示答题情况,如图 3 所示,并对各选项进行分析。通过这种方式,教师可以及时把握所有学生对知识点的理解,了解课堂教学效果。同时活跃课堂气氛,调动学生情绪,加深认识。

另外,学习通的签到功能目前存在一些问题,

学生不在课堂也可以完成签到任务。利用随堂练习也可以起到间接签到的作用。

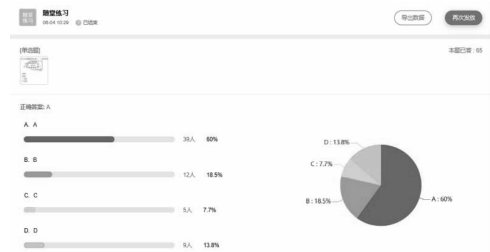


图3 随堂练习

1.3 课后总结(做中思)

除了提供丰富的教学资源供学生课外自主学习之外,我们在课后安排了以下几个环节,考察学生应用、分析和评价知识的能力:

1)课后作业

课堂教学之后,将本次的主要知识点设计成一定数量的选择、填空或者分析题,以作业的形式发布给学生,要求在一定的时限内完成。学生在学习通上完成作业,教师在学习通上进行批改。每一道题目均附带答案解析,待教师批改完之后,学生可以查看分数及正确答案,再根据答案来查漏补缺。教师也可以及时了解学生对知识点的掌握情况,适时调整授课进度。

2)章节测试

每一章的教学结束之后,新章节开始之前,通过学习通将测试题推送至学生手机端 APP,学生在 15-20 min 内作答。同样,在批改之后,学生可以查看测试分数及答案。

3)话题讨论

不定期的将课程相关话题发布在学习通,学生在话题下跟帖讨论,发表认识,如图 4 所示。通过话题互动,启发思想,增进交流,将学时有限的课堂扩展到线上。



图4 话题讨论

采用学习通的线上课程辅助课堂教学,可以实现学生随时随地自主学习,又能帮助教师全流程、精细化管理教学过程。统计工具还可以将学生参与互动、完成作业和测验、课外学习的情况计分统计,形成该课程学习的过程考核结果。

2 课堂教学方法改进

围绕以解决与生物医学工程专业相关的工程问题展开教学,采取以问题为导向的课堂教学方法^[5]。在“模拟电子技术”课程教学中提出生医专业要解决的典型工程问题:生理信号检测电路的设计。在“数字电子技术”课程教学中提出典型问题:病人监测电路的设计。教师提出需要解决的问题,学生结合课堂知识,并自主课外学习,寻求解决办法。

1)生理信号检测电路的设计

以人体心电信号检测为例,将心电处理电路的核心问题与教学内容相结合,围绕心电信号检测中前置放大、中间级放大、滤波电路、抬升电路、电源电路的设计展开,将章节知识点串接起来。设计任务如表 1 所示。

表 1 模拟电子技术设计任务

序号	问题
1	利用集成仪表放大器设计一个高共模抑制比、高输入阻抗的前置放大器
2	设计一个带通滤波器,通频带 0.1 Hz ~ 45 Hz,带外衰减 -40 dB/10 倍频程
3	利用通用集成运放设计一个增益可调的放大器,最大电压增益不小于 40 dB
4	设计一个电压抬升电路,抬升可调范围为 0 ~ 2 V
5	设计一个直流输入电压为 9 ~ 25 V,额定输出电压为 5 V,额定输出电流为 1 A 的直流稳压电源

2)病人监测电路的设计

将“模拟电子技术”课程中完成的心电信号检测电路作为先导,后续在“数字电子技术”课程中完成病人监测电路。假设多名病人进行心电信号监测,当某个病人的心电信号失落时,发出警报,并显示病人的编号。电路的设计要求中涉及脉冲变换电路、单稳态触发电路、编码电路、译码电路等。设计任务如表 2 所示。

表 2 数字电子技术设计任务

序号	问题
1	利用 555 定时器或者集成运放设计一个脉冲变换电路,将 3 Vpp 的心电仿真信号整形为矩形波
2	利用 555 定时器设计一个失落脉冲检测电路
3	利用 CD4532 设计一个编码器
4	利用 74HC4511 和数码显示器设计一个译码显示电路

选课学生分为四组或者五组,每组学生完成一个电路设计,包括电路的理论分析、设计与仿真、设计报告撰写等工作,成绩计入课后作业考核。受时间和场地的限制,设计只需要在仿真软件上完成即可,模电部分使用 Multisim 软件,数字部分使用 Quartus 软件,也鼓励有余力的学生到实验室进行电路制作和测试。在设计过程中,教师及时为学生提供元件选型、参数计算等问题的解答。所有学生的对应任务完成之后,教师选择设计合理、参数正确的电路作为代表,汇总为完整的生理信号检测和病人监测系统,为学生做整体分析。以问题为导向的课堂教学方法,能够培养学生对生医专业学习的兴趣,提高学生的工程应用和实践能力,激发学生的创新意识。

3 课程考核方式改革

我校课程考核评分采用平时成绩和期末考试按比例计分的规则。以前的比例一般是平时成绩占 30%,期末考试占 70%。这种考核模式存在“一卷定成败”的问题,只看重考试结果而无视学习过程,学生对课程的学习往往表现为一种前松后紧的状态,考试前临时突击抱佛脚,很难全身心地持续学习。

根据《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》等有关规定,结合学校实际,学校教务处出台课程考核管理办法。办法中指出:考核内容应突出对学生能力培养的导向作用,积极推进考核内容的改革,由重记忆考查向重创新精神培养转变;由重理论知识学习向重实践动手能力的培养转变;由重期末考核向重平时学习过程转变,提高课程考核质量,充分发挥课程考核的检测、诊断、导向、评价、反馈等功能。根据办法的指导意见,我们降低了期末考试在总评成绩评定中的比重,增加对学生学习过程的考核力度,将“电子技术”课程考核成绩按照过程考核成绩和期末考试成绩各占比 50% 的方式进行总评。为兼顾公平,办法规定,设置基本分数底线。我们设置“电子技术”课程的资格线为 45 分,对于期末考试卷面 45 分以下的学生,其总评成绩直接以期末考试成绩记。纳入过程考核的项目及比例如下表 3 所示。

在实施过程中,遇到学生逾期末完成作业或测试的情况,采取以下措施:作业逾期末完成者,联系教师在学习通为其延期,但作业成绩在实际所得成绩的基础上打 6 折。测试逾期末完成者,不可补交。

表 3 过程考核成绩组成与比例

序号	阶段	项目	比例%
1	课前	视频预习	20
2	课中	考勤	10
3	课中	互动	10
4	课后	作业	30
5	课后	测试	25
6	课后	讨论	5

教师将考核的项目、比例及相关事宜在第一次教学课堂上告知所有学生,此后按规则执行。学生在学习通完成各个考核项目,教师在学习通进行比例设置和结果统计,各项支撑材料(如作业、试卷、报告等等)均在学习通平台上保存完善,有规可循,有据可查。课程结束之后,教师向学生公布过程考核成绩,学生查看后如有异议可以联系教师。然后,过程考核成绩将提交到学校教务系统,不可修改。之后,待期末考试结束,卷面成绩录入教务系统,系统根据老师制定的 50% 过程和 50% 期末的计算比例,45 分最低卷面分限制,核算学生的最终总评成绩。

4 课后总结与反思

混合教学模式融合了线上和线下两种模式的优点,我们在两届学生中的教学实践中取得了较好的教学效果。但是,在这个过程中,也遇到了一些问题,需要我们继续进行研究和探索:

(1)线上教学将学习时间延伸到了课下,占用了学生的时间,给学生增加了学习负担。“电子技术”课程的开课时间在大二学年,这个时期学生的课程多,难度大,有些学生难以应付。

(2)部分学生完成视频预习的主动性不高,为了完成考核而刷视频,并没有认真观看,学习效果不理想。

(3)教师在学习通上进行作业和试卷的批改时,图片编辑体验不佳,无法像批改纸质作业一样,详细的在学生答案上做修改或批注。

这些问题需要教师、学生、软件开发商等多方的共同努力。教师要梳理教学资源的瑕疵与教学过程中出现的问题,使课程设计更科学。学生要树立自主学习的意识,充分利用各种学习资源。软件开发商要及时跟师生交流,了解网络平台的使用状况,有效地开展服务。

5 结语

随着网络教学平台的广泛应用,混合教学模式

必然会成为未来教学的趋势。中南民族大学按照新工科的建设要求,建立混合式的“电子技术”教学方法,完善课程学习考核评价机制,探索适合生物医学工程专业特点的教学模式。在改革过程中,也遇到了一些问题,但是,混合教学模式对学生创新意识的培养,工程实践能力的提高等作用是不可置疑的,教学团队的老师们将继续朝着这个方向进行教学探索和研究。

参考文献

[1]钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 1-6.

[2]陈军波,周慧,杨丹丹,等. 新工科背景下“模拟电子技术”课程教学改革探索[J]. 电气电子教学学报, 2020, 42(3): 45-48, 52.

[3]王帅国. 雨课堂. 移动互联网与大数据背景下的智慧教学工具[J]. 现代教育技术, 2017, 27(5): 26-32.

[4]陈红普,凡妙然. 腾讯课堂在线教育运行模式的思考与启示[J]. 现代教育技术, 2015, 25(11): 86-92.

[5]张双双,杨洪涛,张义龙. 疫情期间高校线上网络教学模式探讨[J]. 中国现代教育装备, 2020(11): 11-13.

[6]郭丰涛. 移动教学 App 在高校课堂教学中的应用研究——以超星学习通为例[J]. 科教文汇, 2018(18): 39-40.