

新工科背景下电类基础实验课程教学改革与创新

沈志娟^{1,2}, 曹一青^{1,3}, 王彬^{1,2}

(1.莆田学院机电与信息工程学院,福建,莆田 351100; 2.新能源装备检测福建省重点实验室,福建 莆田 351100;

3.福建省激光精密加工工程技术研究中心,福建 莆田 351100)

摘要:电类实验是面向高等工科大学电类专业开设的基础课程,在人才培养及课程体系中占有重要的地位。基于此,分析了电类基础实验课程目前在教学过程中存在的问题,结合新工科教育背景及金课建设要求,解析现有电类实验课程存在的问题,基于专业教育、思政教育、劳动教育“三位一体”育人模式,提出线上线下混合式教学方法,对课程教学内容及资源、教学组织和实施及考核机制等方面对该类课程进行教学改革及创新,并给出了相应的做法。实践证明,课程教学改革后学生的学习兴趣、独立思考、创新及动手能力均得到了明显提高,取得了较好的效果。

关键词:新工科建设;混合式教学;教学改革;电类实验

中图分类号:G642

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)08-0025-03

0 引言

电类实验是面向高等工科院校电类专业开设的一系列课程,具有很强的实践性和应用性,是培养学生实践能力和创新能力的重要手段和必要途径。2017年新工科理念的提出是为了主动应对新一轮产业革命与科技变革的重要举措。与传统工科人才相比,“新工科”人才不仅需要具有较高的工程素养,还需具备较强的创新能力和国际竞争力,兼具良好的人文素养和工程伦理^[1-2],然而,优秀的工程人才不能缺少先进的思想政治素养和尊重劳动、热爱劳动的崇高精神。从“一流大学”和“一流学科”到“一流学院”和“一流专业”,再到“教育部关于一流本科课程建设的实施意见”,教育的焦点已经落到了课程层面。同时,电类基础实验课程具有涉及基础知识点较多且实践性较强等特点,这将给该类课程改革带来一定的困难。但是随着教育信息化发展为教育领域带来了新的活力,具有更丰富的学习资源和更个性化的学习方式^[3]。因此,本文将对电类基础实验课程的教学模式、课程教学内容及资源、教学组织和实施及考核机制等多个方面进行改革创新,有效地激发学生兴趣,提高学生独立解决和分析问题、创新及实践动手等能力,这对提升该类课程教学质量具有重要的意义。

1 电类实验课程问题解析

随着莆田学院新工科专业的批量招生及新工科背景下对人才提出的新的要求,传统的实验教学及实验

设备已经不能满足当前电类专业发展的需求。对标新工科人才需求,目前电类实验课程在教学方式、教学内容等多个方面存在诸多问题,具体如下。

(1)教学模式、教学方法过于单一,形式基本是教师讲、学生听,教师演示、学生模仿,缺乏挑战性,学生学习主动性差、学习兴趣不够浓厚。

(2)教学内容过于传统,教学时间及实验设备的限制,导致以验证性实验为主,缺乏探索及创新环境,缺乏教师和学生共同努力才能达到目标的学习过程。

(3)课程中以实验报告及期末考核为主的评价考核机制过于单一,不够科学完善,不能适应新时期创新人才培养的要求。

(4)课堂讲解时间受限的情况下,存在课程思政教育内容不够丰富,融入不够自然,劳动教育不够广泛,需要更好的实现课程思政元素、劳动教育与专业知识和技能训练的交互融合。

2 课程教学及考核改革思路

教育信息化发展为教育领域带来了新的活力,MOOC、爱课程等教学平台的发展,跨越了时空限制,带来了更丰富的学习资源和更个性化的学习方式,丰富的学习资源帮助学生掌握更多的知识,拓宽了学生的视野,线上教育不可替代人才培养、科学研究、社会服务、文化传承、情感交流等大学的功能,特别是针对实验类型的课程,纯粹的线上教学具有明显的缺陷,学生实践能力等诸多方面无法得到更好的锻炼,因

此,电类实验课程选择中国大学 MOOC 平台基于异步 SPOC 进行线上线下混合式教学^[4]。为了使思政元素、劳动教育与专业知识和技能训练高度融合,课程需要构建,基于专业教育、思政教育、劳动教育“三位一体”育人模式,同时结合 Multisim 仿真与远程实验室实验进行教学,可以不受实验设备的约束及课堂时间的影响,增加设计性实验,提高课程“两性一度”,具体的做法如下。

(1) 线上线下混合式教学方式:混合式教学设计“以学生为中心”,基于成果导向教育(OBE)理念及加里鲍里奇有效教学理论,按照教学内容的难易程度、实验的性质以及实验的方式,合理安排线上教学及线下实践课时。课程安排具体的线上教学内容,包含线上预习与线上课堂两部分。对需要进行线下实践的实验设计线上预习内容,例如,晶体管放大电路实验,实验步骤多、线路比较复杂、实验原理内容讲解需要时间较长,我们拍摄实验原理讲解、实验步骤讲解等视频,让学生通过预习保证实验的顺利进行,并有效节约课堂时间,给学生更多实践的机会。针对类似适合仿真实验及远程实验室实验的适合线上教学内容,例如集成运算放大器实验等,做好原理讲解、操作指导等线上视频指导,让学生自学并自行完成实验。为了确保线上、线下教学有效融合,线上设计了测试、作业、讨论等方式检验线上学习效果,并进行知识强化,同时线下课堂中还设计了课堂测试、小组式助教、翻转课堂、重难点讲评、实践强化等多种方式来确保教学效果,教学过程充分挖掘脑力劳动及体力劳动内容,利用线上线下的教学的优势,设计课堂讲解、QQ 互动、开设 MOOC 育人板块等方式,将思政教育及劳动教育融入整个课堂,最终实现设定的知识及能力目标、思政及劳动教育目标,及时收集教学反馈,不断进行混合式教学设计优化^[5]。

(2) 丰富及改进课程教学内容:引用国家精品课程的同时结合本校学情对课程内容进行改革,对国家精品课程中的实验内容进行筛选,增加方波三角波发生器等设计性实验的同时根据现有设备及人才培养要求进行难度及数据的调整,同时团队补充拍摄例如晶体管放大电路、集成稳压器实验等部分实验的教学视频,即汲取了优质教学资源,又适用本校学生,课程内容兼具优质性与适用性。教学过程充分挖掘课程内容中的思政教育元素并且引用国家精品课程中的思政教育内容及方法,保留原有的课堂育人的借助线上平台设置

育人模块,同时在线上互动中增加育人内容,拓宽育人渠道,实现全过程思政育人。实验课天生具备劳动教育的优势,充分挖掘劳动育人元素,让学生通过整理实验室、设备检查及报修、小组式助教等方式融入劳动教育。充分发挥学生主观能动性,提高学习兴趣,提升学生综合能力,最终实现设定的知识及能力目标、思政及劳动教育目标^[6-9]。

(3) 丰富课程教学资源:四大资源板块包含了线上资源建设、智慧课堂建设、远程实验室建设及线下实验室建设。线上资源建设及智慧课堂的建设主要是成异步 SPOC 的建设并在智慧课堂进行备课,设计检验环节保证线上学习内容的掌握情况,同时设计课堂互动等环节,即保障课程内容的完整性及创新性,同时又能确保线上线下教学的良好衔接,让学生充分利用碎片化时间进行学习,提升学生自学能力,拓宽学生视野,提升课堂教学质量。建立远程实验室,学生远程线上通过软件控制实验参数,通过虚拟仪器及摄像头观察实验结果,弥补了实验设备的限制,解决了实验时间的问题,同时结合 Multisim 仿真,有效的弥补了实验设备、实验时间的限制,方便进行设计性的实验探索及翻转课堂的开展。线下实验室建设过程中除专人维护管理外,还设计了实验设备故障登记系统及实验报告提交系统。实验设备故障登记系统是给全部设备做好编号并张贴报修二维码,让学生现场随时扫码报修,管理员实时接收故障信息,提高维修效率、保障设备良好运行的同时提升学生故障识别及描述等能力;团队自建实验报告提交系统,提升教学效率的同时,方便数据分析,进一步改进教学质量。四大资源板块共同运行,充分保障“三位一体”育人模式的顺利进行,对学生的综合能力提升起到重要作用^[10]。

(4) 教学组织及实施改革:根据人培方案、课程大纲、学情分析等设置教学目标,进而根据教学目标选择合适的教学思想、教学策略、教学方法、教学环境、教学资源,并对整个课程及单独章节进行教学设计,体现以应用为目的,按照“必须”“够用”“创新”的原则组织教学设计,辅助 Multisim 仿真、远程实验室、翻转课堂和小组式助教的方式来提高课程深度及内容广度。把适合进行线上仿真及其他需要进行预习的内容设置为线上教学,采用线上支持的线下教学,线下教学围绕学习效果来开展教学活动,通过多种方式进行师生、生生互动,并及时进行教学总结、教学反思,持续进行教学

改进^[11]。

整体教学设计课前重在督促,教师及学生进行线上预习及问题收集;课中注重互动,通过课堂测试、探究式学习、实践验证等方式进行知识巩固;课后重在反思,利用现代化信息手段进行自学、作业训练、反思总结等方式实现拓展提高。课程教学及实施过程中特别注重课程思政、三创教育、劳动教育、企业思维的培养等,通过线上育人环节、讨论、QQ 互动及课堂讲解诸多环节进行育人元素的融入,通过小组式助教、探究学习、翻转课堂等教学方式、实验室整理等劳动教育以及实验室 5S 要求、头脑风暴等企业化管理模式实现教学目标^[12]。

(5) 启发创新、培养学生综合能力:分阶段训练学生相关能力,充分利用远程实验室、Multisim 仿真、MOOC 线上资源等拓宽学生视野,让学生学会自学的同时开放实验室给学生进行实践,通过训练实践、强化综合、启发创新 3 个阶段,鼓励学生走进开放实验室、申请大创项目、参加竞赛、参与科研团队等。在课程教学的后期设计竞赛环节,以翻转课堂的方式组织课内竞赛,培养学生团队协作能力、创新能力等竞赛相关能力;课内竞赛挑选部分作品进行进一步完善,参加科技节比赛、大学生电子竞技、光电竞赛等专业相关竞赛,申报大创项目、引导学生参与科研团队等,进一步提升学生实践能力等专业技能,启发学生的创新思维、培养学生的综合素养。

(6) 考核方式改进:避免采用以往的实验报告及期末专业技能考核为主的考核方式,结合线上平台的统计能力及学习环节的记录能力,在课程考核过程中注重综合过程与结果、知识掌握程度及学生独立思考、创新及动手能力等多方面考核,并提升过程考核的次数,考核内容多样化,最终形成全程可测的多元评价方式。

3 结语

结合目前新工科建设背景下对人才培养的需求,给电类实验课程教学提出了更好的要求。针对该门课程具有理论内容多且实践性等特点,对课程教学方法进行了改革创新,丰富了课程教学内容及网络教学资源,改进了课程考核评价方式,注重了学生独立思考、实践能力、创新及动手能力等方面的培养。通过上述对课程教学改革,充分调动了学生学习积极性,提升了学生的自主学习、实践动手及知识应用等方面能力,能取得更好的教学效果,具有较好的推广应用价值;在问卷调查中,学生对改革后课程的认可度在 93.8%左右,学校及

同行教学效果评价均为优,对课程的教学效果、课堂组织、仪容仪表、授课内容、思政教育及劳动教育融入方式等方面都给予了肯定;涉及的课程也取得了一定的教学改革成果,例如“电路基础实验”“模拟电子技术实验”课程均已获省级一流课程认定,相关课程案例入选第十二届全国教师教育教学信息化交流活动创新作品。

参考文献

- [1] 吴小平,朱晖文,李超荣,等.基于新工科理念的物理实验教学资源建设新途径的探索[J].实验室研究与探索,2021,40(4): 155-158.
- [2] 王启要,张蕾蕾,常雅宁,等.新工科背景下以 CDIO 理念为引领的虚拟仿真实验教学探索与实践[J].化工高等教育,2021,38(4): 114-119.
- [3] 张萍,冯金明,梁颖.国家级一流本科课程的结构框架和实现路径:基于翻转课堂的实践与研究[J].中国大学教学,2021(7): 40-44.
- [4] 邓红雷,张仙玲,汪娟娟.电工与电子技术实验课程线上教学的研究与实践[J].实验室研究与探索,2021,40(7): 167-171.
- [5] 寇志伟,崔啸鸣,刘月文,等.“新工科”背景下“电工学”课程混合式教学模式研究[J].工业和信息化教育,2021(8): 47-52.
- [6] 宋丽梅,董飞燕.“翻转课堂”混合教学模式在高校课程思政教学中的运用研究[J].杨凌职业技术学院学报,2021,20(3): 87-89.
- [7] 黄丽丽,陈钦萍.新时代高校大学生劳动教育课程体系构建研究[J].高校后勤研究,2021(8): 68-70.
- [8] 薛维忠.新时代应用型高校劳动教育体系构建探析[J].天津中德应用技术大学学报,2021(4): 56-59.
- [9] 李艳丽.混合式教学模式下学生自主学习能力发展策略研究[J].科教文汇(上旬刊),2020(5): 46-47.
- [10] 薛维忠.新时代应用型高校劳动教育体系构建探析[J].天津中德应用技术大学学报,2021(4): 56-59.
- [11] 段凌飞,姚敏,李翔.新工科背景下电子技术课程设计的教学改革[J].中国现代教育装备,2021(15): 107-109.
- [12] 孟凤英,叶国彬.基于 SPOC 的思政课“翻转课堂”教学效果实证分析[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2020(2): 1-3.

基金项目:莆田学院校级教育教学改革研究项目“新工科理念下基于三位一体模式的电类实验教学创新及改革”(JG202118)。

作者简介:沈志娟(1992—),女,汉族,内蒙古乌兰察布人,硕士研究生,实验师,研究方向为工业自动化及控制系统、仪器技术等。