

新工科背景下测试技术课程线上线下混合教学与实践研究

商飞 孔德仁

(南京理工大学机械工程学院 江苏省南京市 210094)

摘要: 在科学技术迅猛发展的背景下,智能制造技术对各行各业的发展均产生了深刻的影响。高等院校作为培养高新技术人才的主阵地,在科研技术的发展过程中占据着关键性地位。近年来,国家先后出台“互联网+”、“人工智能2.0”等重大战略,不仅推动了传统工科布局的变革,同时也对高校理工学科的发展提供了指导作用。鉴于此,本文以“新工科”背景为切入点,针对测试技术课程混合教学模式进行探讨和分析,在对教学模式优缺点进行总结的基础上,提出有针对性地优化策略,以为课程质量的优化提供科学合理的理论指导。

关键词: 测试技术课程; 工科专业; 混合教学

Research on Online and Offline Mixed teaching and Practice of Testing Technology Course under the background of new engineering
Shang fei Kong de ren

(School of Mechanical Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China)

Abstract: Under the background of the rapid development of science and technology, intelligent manufacturing technology has had a profound impact on the development of all walks of life. As the main front of training high-tech talents, colleges and universities play a key role in the development of scientific research and technology. In recent years, the state has successively introduced major strategies such as "Internet Plus" and "Artificial Intelligence 2.0", which not only promote the transformation of the layout of traditional engineering, but also provide guidance for the development of science and technology disciplines in universities. In view of this, this paper takes the background of "new engineering" as the entry point, discusses and analyzes the mixed teaching mode of testing technology courses, and proposes targeted optimization strategies on the basis of summarizing the advantages and disadvantages of the teaching mode, so as to provide scientific and reasonable theoretical guidance for the optimization of course quality.

Key words: Testing technology course; Engineering major; The teaching

引言:

近年来,新型技术的运用和发展受到了越来越高的重视和关注。2017年,教育部推出“新工科”计划,为理工学科发展问题的解决提供了指导^[1-3],该计划指出,应不断加大工程技术人才的培养力度,以培养创新思维为重点,不断探索新时期下符合理工学科发展现状的新教学模式。以“测试技术”课程为对象进行深入探索,不仅能为“新工科”建设目标的达成提供参考和借鉴,同时也会对高等院校教育质量的提升产生积极影响^[4]。

一、新工科背景下测试技术课程教学现状

2020年新冠疫情席卷全球,为应对疫情所带来的不便,大量高校纷纷推出线上线下混合教学模式。“测试技术”课程不仅具有较强的理论性,同时对学生们的实践能力也有着较高的要求^[5-6]。其中,就工程信号处理及分析章节而言,包含周期信号、时限信号、随机信号以及典型激励信号的时域频域分析处理,内容繁杂,学习难度较高。此外,测试系统静态特性、各类传感测量技术均为理论与实践相结合的内容,对学生的学习活动带来了巨大的挑战。

就测试技术课程目前的情况来看,其主要存在如下几大不足:首先,针对线上课堂,师生之间缺乏有效互动。绝大部分教师虽然在线下教学方面经验丰富,但混合教学模式对师生互动、学生预习等环节具有较高的要求,对教师的教学工作带来了巨大的挑战。其次,线上实验课程较为匮乏。测试技术课程对实验课程有着较高的要求,线上教学虽然能够大大提高教学活动的灵活性,但缺乏完善的设施体系,阻碍了线上实验课程的开展。最后,当前的线上教学平台在功能模块、操作界面等方面仍然有待完善。目前,绝大多数线上教学平台均存在着功能繁杂、界面不友好等问题,无法真正满足教师和学生们的需求,导致师生在教学平台中的参与度较低。

二、混合教学模式在测试技术课程教学中的实用性

传统的线下教学模式教学活动的灵活性较低,对教学时间、教学地点等有着较高的要求,无法满足学生随时学习的需求。此外,由于课堂时间较短,因此教师能够展示的内容也相对较为有限。但从另一层面来看,在线下教学模式中,教师能够与学生进行面对面互动,有利于教师及时了解学生的学习状态,从而为其调整教学方式提供参考依据;与此同时,线下课程能为学生提供更多的动手操作机会,有利于其实践能力的提升;且线下教学模式更能对学生加以约束,有利于教学效率的提升。

信息技术与教育事业的融合极大地推动了教育活动的信息化改

革。线上教学活动不仅能够有效突破时间和空间的限制,同时也能拓展学生的信息获取渠道,为学生提供更多优质的学习资源。就测试技术课程而言,线上教学模式能够以更轻松、更便捷的方式完成专业知识的传授,教师可使用电子资源来丰富教学内容,根据学生的实际情况提供更具有针对性的线上课程。丰富多样的教学资源不仅能够拓宽学生的视野,同时也能满足学生的差异化需求。线上教学具有较高的灵活性,学生可根据自身的时间及掌握水平对学习进行自主安排,有利于其学习效果的优化。在“新工科”背景下,测试技术课程的根本目标仍然在于提高学生的实际能力,因此,有必要发挥实践训练的作用来提高学生对各项技术的掌握水平^[7]。

从上述分析来看,在开展测试技术课程的过程中,只有将线上教学与线下教学加以融合,才能在丰富教学资源、创新教学形式、延伸教学时间和教学空间的基础上,提高学生的学习效果。对于测试技术课程而言,线上线下混合教学不仅满足了专业知识输入的要求,同时也能为学生提供更多的实践机会,有利于最大程度提高教学成效。

三、推进测试技术课程线上线下混合教学的策略

测试技术课程作为一门综合性课程,对学生的理论知识积累和实践能力均有着较高的要求。在“新工科”建设进入关键时期、新冠疫情不断反复的背景下,有必要对线上线下混合教学模式进行优化和改革,以为教学效果的提升提供有效保障。

1. 改变学生学习模式,提高主动性

近年来,我国高等教育事业水平显著提升,人才培养模式也得到了优化和完善。但许多高等院校教师在开展教学活动时仍然采用传统教学模式,学生在学习活动中缺乏独立自主能力,且学习过程呈现出碎片化特征,导致学生的学习积极性低下。为了改善这一现状,在“新工科”背景下,为促进测试技术课程线上线下混合教学改革,首先应对人才培养理念加以转变,不仅应注重学生课程理论知识的积累,同时也应提高对学生实践能力的重视。此外,为了确保人才培养目标的达成,教师应对学生进行必要的引导,帮助学生转变自身的学习思想和学习态度,帮助学生深刻认识到学习的重要性,以激发学生的主动学习意识。

2. 推动教学和科研活动,提高实践能力

在人才培养目标、整体教育形式等重大变革的背景下,传统的教学模式已无法满足学生的个性化和差异化需求。人工智能、物联网等科学技术是各行各业稳定和可持续发展的有效保障,因此,

学生急需学习更先进、更专业的知识来确保自身能够与时俱进,不被时代淘汰。高校教师作为先进科学技术的重要传播者,应对学生进行科学合理的引导,以促进大学生工程实践能力的不断提升。在推进测试技术课程的过程中,教师应提高对教研活动的重视,在促进课程创新的基础上,为学生实践能力的培养提供有效支撑。

3. 学校角色转变,改善教学条件

无论是线上、线下教学或混合式教学,根本目的在于提高国民素质、为社会建设培养更多合格人才。在新的历史条件下,高等教育将逐步改变单一的线下教学模式、不断形成多种教学模式平衡发展的教育体系。线上教学及混合教学的推进均与互联网环境息息相关。因此,学校应对自身的作用和角色进行重新审视,逐步从管理者向服务者转变,不断优化学校内部互联网硬件环境,为师生提供更多、更优质的教学资源,不断提高硬件设施水平,并根据测试技术课程实际需求来配备实验员、实验设备等,为测试技术课程混合教学模式的推进提供良好的环境和设备支撑。

四、测试技术课程线上线下混合教学的实施方案

鉴于测试技术课程的特殊性,可采用如下方案来推进测试技术课程线上线下混合教学模式。首先,教师可充分利用腾讯课堂软件或学校内部开发的教育综合平台,通过线上模式来完成所有理论知识的教学。线下课堂教学活动主要针对课堂中的实验操作部分。根据这一方案,测试技术课程,线上线下混合教学模式的实施应分为五大步骤,即学生课前预习、教师通过线上渠道完成讲授、使用软件对教学进行模拟、实践和教学评价。

1. 课前预习

以“压力测量技术”授课为例,教师首先可通过互联网查找与本单元相关的学习资源,并将整合后的学习资源和单元导学上传至学校教育平台,要求学生通过单元导学确定学习目标、完成学习任务并在规定的期限内上传教师所布置的在线作业。教师所准备的学习资源可包含多种形式,如教材、课件、课外拓展材料等。学生可充分利用教师所提供的单元导学和教学资源,初步掌握本单元的学习内容,分析单元学习中的重难点,根据自身的理解基本完成单元知识体系的构建,以为课堂学习活动做好充足的准备。

在学生完成单元知识的预习后,教师可根据学生上传的作业了解学生的实际学习水平,分析学生在学习过程中遇到的难题,从而为课堂教学提供参考依据。教师在对课前预习内容进行设计时,应坚持精简性的原则,教室为学生提供的学习视频应控制在5~10分钟内,所布置的在线作业不得超过三个,以确保学生能以良好的状态完成预习任务。

2. 线上讲授

线上讲授在线上线下混合教学模式中占据着核心地位,教师可通过腾讯课堂等平台来完成线上讲授活动。为了最大限度地程度地提高教学效果,教师应确保学生能够在课前预习环节完成腾讯课堂的下载和注册,并基本掌握腾讯课堂的使用方法和基本功能,避免应对软件不熟而对学生的课堂学习活动产生不良影响。在课程开始后,首先应从学生的预习成果入手,来引出本节课的教学内容,确保学生能够以积极的状态投入本节课的学习。在课堂上,教师不仅应讲解与各类传感技术相关的理论知识,如工作原理、在测试系统工作中的具体作用等,同时也可向学生展示相关图片,帮助学生了解各类传感器的外观、内部结构等,并通过不同原理传感器的对比,强化学生对相应传感器工作原理的认知。除此之外,为了确保线下实践活动的顺利开展,教师也可根据学校的配置向学生介绍不同原理相同功能的传感器,帮助学生了解不同原理的传感器的具体特征、适用场合等,比如,压电式压力传感器适用于爆炸场等瞬态大量程压力信号的测量;而对于压阻式压力传感器而言,因其特有的强光高温干扰,通常应用于测量精度高、低频特征明显的压力测量。通过此类内容的讲解,学生能够了解不同传感器之间的具体差异,确保其能够在线下实践活动中根据测试目的合理选择压力传感器。

除此之外,在线上授课活动中,教师对学生的约束相对较小,且学生选择学习场所的自由度较高,导致学生的线上学习环节更容易受外界因素的干扰。针对这一情况,教师应尽量避免长时间的讲授,不定时组织抢答或问答等活动,在吸引学生注意力的同时,确保教师能够及时了解学生的学习状态。此外,提高教学活动的互动性,能够确保学生在教师的引导下掌握正确的学习节奏,有助于学习效果的优化。

3. 软件模拟教学

软件模拟教学的进行需以虚拟仿真技术为依托,所谓虚拟仿真技术,则指的是以多媒体、网络通信等技术为基础形成的现实技术与仿真技术相结合的高级仿真技术。自20世纪90年代后,虚拟仿真实验室迅速发展,并在教学领域得到了应用和普及。以测试技术课程中的“压力传感系统准静态标定”为例,准静态校准装置数量有限,无法满足大批量学生逐个动手操作的需求,因此可以将虚拟仿真技术引入该单元的教学活动,学生能完成准静态校准装置近距离观察、原理性拆解、传感器/调理模块/数据采集系统连接、开机、操作落锤实验、记录数据等操作环节,帮助其积累更多的实践经验。通常情况下,在进行实践教学时,学生很难获得亲自操作仪器的机会,仅能通过观看教师操作来提高理解能力。即使有部分学生能够获得操作机会,但受课堂时间的影响,其能够获得的实践时间也相对较短,无法在短时间内熟悉操作技能。虚拟仿真技术的应用能够有效改善这一现状,学生可充分利用虚拟仿真软件来对测试技术课程中的传感器、仪器设备加以熟悉并进行反复操作。在此过程中,学生不仅能够逐步掌握仪器的操作流程,同时也能全方位了解在使用仪器过程中应重点关注的事项。得益于虚拟仿真技术,学生能够在不对仪器产生破坏的情况下掌握仪器的操作技能。

4. 线下实践

以测试技术课程中的“压力测量系统准静态标定”为例,线下实践活动的开展主要包括落锤式压力准静态标定装置的各部分介绍及工作原理阐述、标定操作过程的演示等。在线下实践开始前,学生已通过虚拟仿真技术基本掌握了软件的操作方法,在观看完教室的实际操作后,所有学生均能够基本掌握实践操作要点,大大提高了学生操作装置进行实验的效率,不仅有利于课堂效率的提升,同时,在线下实践活动中,更多的学生将具有亲身开展准静态校准实验的机会。除此之外,教师还可将课堂中的演示环节拍摄成视频,并将其作为学习材料上传至校内教育平台,以供学生进行学习和观摩。

5. 教学评价

在推进测试技术课程线上线下混合教学模式的过程中,教师可将教学评价工作与学生可能开展的科研工作加以结合,提高学生测试技术的了解和认知。为了确保教学评价的科学性和合理性,教师可将评价内容分为两大部分。一方面,可将学生在预习、在线讲授及实践活动中的表现作为平时成绩,在课程总成绩中的占比为40%;另一方面,学生可根据自身的兴趣爱好选择所熟悉的测试技术,以此为基础来设计科研项目,教师可将其作为学生的期末成绩,在课程总成绩中的占比为60%。

结束语

综上所述,在“新工科”建设、新冠疫情不断反复的背景下,高等院校应立足于教育形势对教学模式加以变革和创新。测试技术作为一门综合性课程,对学生的理论知识积累及实践能力均有着较高的要求,采用线上线下模式来推动测试技术课程教学,不仅能够提升学生的自主意识和创新能力,同时也能为学生实践运用能力的提高打下坚实的基础,从而为国家和社会进步培养更多的测试技术人才。

参考文献:

- [1] 林健. 深入扎实推进新工科建设—新工科研究与实践项目的组织和实施[J]. 高等工程教育研究, 2017, (5): 18-31.
 - [2] 林健. 引领高等教育改革的新工科建设[J]. 中国高等教育, 2017, (Z2): 40-43.
 - [3] 金东寒. 深化拓展新工科建设 培养新时代卓越工程师[J]. 中国高等教育, 2022, (12): 12-14.
 - [4] 余佳佳, 陈雄飞, 黎静, 等. “新工科”背景下现代测试技术线上线下混合教学与实践研究[J]. 南方农机, 2021, 52(5): 2.
 - [5] 金世佳, 王瑜. 基于雨课堂的“现代测试技术”课程混合式教学研究[J]. 江苏科技信息, 2022, 39(13): 3.
 - [6] 杨琳琳, 唐秀英, 赵玉清, 等. 《现代测试技术》课程教学改革的探讨[J]. 农业教育研究, 2012(1): 3.
 - [7] 王舰. 《现代测试技术》教学研究与课程改革[J]. 新教育时代电子杂志(教师版), 2019, 000(044): 154.
- 作者简介: 商飞, (198108-), 男, 汉族, 江苏泰州, 南京理工大学, 副教授, 博士, 研究方向: 动态参数测试与计量、传感器网络理论与应用、图像分析处理。
- 基金课题: 南京理工大学一流课程建设课题