

Exploration of the Hybrid Teaching Mode of the *Foundation of Mechanical Control Engineering*

Shaomin Lei Qiaoyan Wang

School of Mechanical and Automotive Engineering, Yinchuan University of Energy, Yinchuan, Ningxia, 750100, China

Abstract

The basic course of *Foundation of Mechanical Control Engineering* plays a connecting role in the training program of mechanical design and manufacturing and automation professionals. This paper expounds a series of activities in the exploration of online and offline mixed teaching mode of the *Foundation of Mechanical Control Engineering* from four aspects of teaching mode design, online resource construction, teaching activity implementation and course assessment, and through the research data of the learning time, academic performance and learning experience of the 2019, 2020 and 2021 grades of mechanical design, manufacturing and automation, the results show that the mixed teaching model can improve the students' learning experience, promote the formation of students' good study habits, It is conducive to achieving good learning results.

Keywords

foundation of mechanical control engineering; hybrid teaching mode; assessment method

《机械控制工程基础》混合式教学模式探索

雷少敏 王巧艳

银川能源学院机械与汽车工程学院, 中国·宁夏 银川 750100

摘要

《机械控制工程基础》课程在机械设计制造及其自动化专业人才培养方案中起到承上启下的作用。论文从教学模式设计、线上资源建设、教学活动实施、课程考核四个方面阐述了《机械控制工程基础》在线上线下混合式教学模式探索中进行的一系列的活动,并通过调研数据对银川能源学院机械学院机械设计制造及其自动化专业2019级、2020级和2021级三个年级学生不同授课模式下的学习时长、学习成绩、学习体验等方面进行了对比,结果表明混合教学模式能很好地提升学生的学习体验,促进学生良好学习习惯的养成,有利于达到良好的学习效果。

关键词

机械控制工程基础; 混合式教学模式; 考核方式

1 引言

机械控制工程基础是机械设计制造及其自动化专业的一门重要的专业基础课程,在本专业人才培养中占有重要地位。本课程主要学习以闭环控制系统为分析对象的经典控制理论内容,分别是控制系统的基础知识、控制系统的分析工具、控制系统的分析角度及方法、知识的综合应用四方面的知识,课程信息量大、内容抽象且理论性强^[1],学生会产生难以理解、学不会学不好的畏难情绪。同时在本课程学习过程中,还涉及复变函数、大学物理、电子电工等先修课程相

关知识,而部分学生因先修知识掌握不良,导致教师教学费力、学生学习吃力的现象^[2]。为解决这一问题,教学团队开展了基于网络学习平台的机械控制工程基础课程混合式教学模式的探索。

2 线上线下混合模式教学

2.1 混合式教学模式设计

随着智能设备的普及、信息技术手段的革新,学生获取知识的手段日渐多样化,获取知识的广度和深度也进一步拓展。学生虽然可以通过网络搜寻自己感兴趣的知识,开展个性化的学习,却仍然存在如下问题:一是对知识的理解不够透彻,不能开展针对性练习,视频观看当下认为自己已然学会相关知识,但练习题无从下手;二是遵循自身学习情况开展的碎片化学习不具有知识的连贯性,很容易遗忘;三是不能很好地综合应用所学知识,面对综合问题,没有头绪;四是学习过程没有监控,网络上的海量内容会让学生盲从,

【基金项目】宁夏回族自治区级一流本科课程——机械控制工程基础;银川能源学院校级教学教育教学改革培育项目——《机械控制工程基础》课程混合式教学模式实践。

【作者简介】雷少敏(1987-),女,中国宁夏银川人,硕士,副教授,从事测控技术研究。

同时在使用网络学习的过程中容易被网络上纷繁的信息吸引从而偏离学习的主线，而去观看其他与学习无关的内容。一方面这就要求任课教师对学生开展线上学习的引导和监控，另一方面要开展面对面的线下教学，帮助学生进行知识的融会贯通。而线上线下混合式教学模式可以很好地将在线学习与面对面教学这两种教学组织形式有机结合，把当前信息化教育与传统教学的优势最大限度地发挥出来，使学习者由浅层次向深度学习过渡^[2]，实现教师主导，学生主体教学原则的有效融合。

机械控制工程基础课程借助网络教学平台，构建了“时空自由、环节互补”的线上线下混合式教学模式。学生通过手机或PC机相对自主选择学习地点和时间开展线上学习，完成教师下发的学习任务。通过完成学习任务，学生对所学内容的难易产生初步认识，用来指导下课堂注意力的分配，更有针对性地获取知识。教师通过线上数据了解学情，在面对面的课堂教学中教师对学生线上学习情况进行细分，加强共性难点知识的讲解，优化教学内容。若学生的个性问题通过课堂教学依然无法解决，则可通过课间或者答疑时间来解决，实现线上线下的互补。

2.2 线上教学资源建设

实现“任务发布—课前学习、测评—课中补充扩展—课后复习、讨论”四环节有序衔接的混合式教学模式，设计多元的教学活动，需要以资源库建设为依托。

为满足学生多样化的学习资源的需求，课程团队在大量调研的基础上，找到学生在学习本门课中的“痛点”问题并结合授课经验，制作并上传了类型丰富的既能解决学生痛点问题又能满足教学的教学资料，包括涵盖课程大纲所有知识点的详细教案、具有大量图片和例题以及练习题的PPT课件、覆盖所有知识点的教学视频、各个章节的思维导图、不同难度不同类型的练习题和试卷等。资源库内容生活化、由浅入深、覆盖全面，接受度较高，在有效降低学生学习的畏难心理同时可以提高学生在学习中的成就感、调动学习积极性，还能促使学生进行知识的迁移，用理论知识指导生活实践。作业和试题库难易程度明确，具有测评性和扩充性，能满足检测学生和扩充知识的需要^[3]。

在多样化的教师和学习伙伴方面，课程团队精益求精，引用了吉林大学国家级精品课程的“控制工程基础”课程线上资源。

在自主学习和灵活性方面，线上学习平台能提供随时随地的学习服务。学生可以通过资源中指明的教学重点、难点，有针对性地进行线上测试，检验自身学习效果。为掌握集体学习状况，任课团队在学期中对学生进行了线上考试，平台能够很精确的分析各试点班级的学生各个章节的学习情况，任课教师可以结合该数据调整辅导答疑的侧重点和测试，以利更加有效的教学。

2.3 教学活动实施

随着资源库建设日臻完善，课程团队在平台上开展丰

富的教学活动。教与学是一场互动的活动，教学活动能综合反馈学生在知识、能力等方面的掌握情况。良好的教学设计，可以提升教学过程的流畅度、增加教学过程的趣味性，激发学生兴趣和主动性，增进优质课堂互动的次数。

在教学实施过程中，根据对网络的依赖程度和使用的方便程度，在不同环节中使用了不同的教学平台。教师在课堂教学中使用雨课堂平台中签到、弹幕、随机提问、对话等小功能，方便教师进行课堂管理的同时提升了课堂的趣味性，也解决了一些有问题又羞于启齿的学生不好意思提问的尴尬难题。学生自主线下学习时则更倾向于使用学习通。学习通平台的讨论区话题板块是一个互动模块，加强教师与学生互动。教师可以结合班级情况，有针对性的讨论更有利于指定班级课程学习的论题，在了解学生学习困惑的同时探索更加适合不同班级的教学活动。

2.4 课程考核

机械控制工程基础课程考核采用“N+1+1”的考核方式，分解和比例如表1所示。这种考核方式虽然把教师对学生的评价从作业和期末考试分数的终结性评价调整为对学习全过程的过程性评价，但依然不够及时和细致。存在耗费人工、教学反馈粗放滞后的问题，不能精准反映学生在学习过程中的个性和共性问题，教师无法及时动态调整教学方法和教学内容，不利于教学效果的提升。调整后N的分解方式如表2所示。

表1 调整前的课程考核方式

符号	1		N		
项目	课堂笔记	期末考试	作业	上机	测验
占比	10%	50%	15%	15%	10%

表2 调整前的课程考核方式

符号	1	1	N			
项目	课堂笔记	期末考试	作业	上机	测验	线上学习、课堂表现等
占比	10%	50%	10%	10%	10%	10%

在混合模式授课方式下的考核指标更加细致全面，可以实现全过程的评价。

利用平台高效便捷的统计功能，及时通过线上学习平台精确记录的学生出勤、资料学习情况、测试成绩、课堂活动参与度、讨论区话题讨论、弹幕区提问等数据发掘学生学习过程中的问题，教师则可以更细致全面地了解学习过程，将教学过程中的形成性评价和课程结束时的终结性评价结合起来，让教学评价贯穿教学全过程。学生可以依据平台数据定制个性化的学习计划，对提高学生“外在目标导向”和“学习信念控制”能够起到良好的促进作用^[4]。调整后的考核方式如表2所示，使得教与学都更具有针对性，教学过程的每个环节都能得到及时的监控，有效地保障教学质量。

3 混合模式教学与线下教学模式对比评价

从学习时长(统计数据)、学习成绩、学习体验三个方面,对本校机械设计制造及其自动化2019级、2020级和2021级学生在机械控制工程基础课程的学习进行了量化对比。

学习时长以章节计划学时与学生自主学习时长总和计,其中2019级学生自主学习时长为学生自报时长,2020级与2021级自主学习时长为线上学习时长和课下其他时间的学习时长和。从图1可以看出,2020级和2021级的学习时长高于2019级。主要是因为混合教学模式中学生课下需要进行线上学习和自主作业,单纯线下教学模式中经调研学生的课下学习主要就是自主作业。从自主作业时长分析,2020级和2021级学生平均作业时常短于2019级,学生自述因为线上预习和课堂学习两次涉及知识点学习,内容理解程度和熟练度均有所提升,作业时间显著缩短。

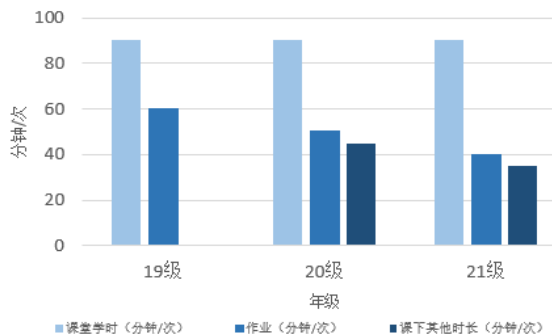


图1 机械控制工程基础课程的学习量化对比

学习成绩2019级采用如表1所示考核方式,2020级和2021级采用如上文表2所示考核方式,对相关成绩进行分析,2020级成绩显著高于2019级,2021级成绩高于2020级,究其原因是混合式教学模式下的过程监控促使学生逐渐养成了自主学习的习惯和良好的学习氛围,加强了学生对知识点的记忆和练习。

学习体验则是通过线下调查问卷的方式在教学资源库内容丰富程度、学习精力兴趣投入程度、学习动机提升程度、课程喜爱程度、课堂趣味度五个方面进行的调研统计。图2展示了不同年级学生的调研数据,可以看出2020级和2021

级在五个方面的表现较之于2019级有所提升。因为扩展内容的学习丰富了课程内容,学生获取的信息量增加,深化了理论在生活实践中的应用,从而使得学生的学习体验趋于良好。

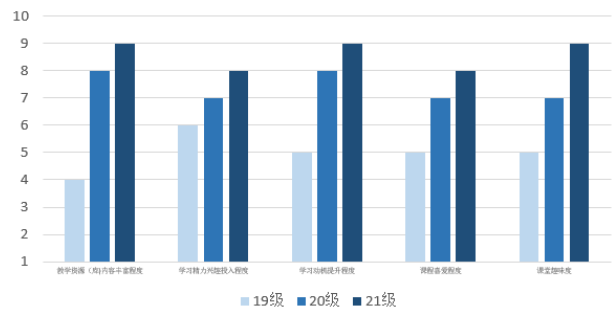


图2 不同年级学生的调研数据

4 结语

通过对单纯线下教学模式和线上线下混合式教学模式的对比可以得出如下结论:混合式教学模式既能够充分发挥线下课堂面对面教学展示的优势,又能够有效发挥线上网络化教学的资源优势以及跨时空、碎片化的特点^[5],能够有效提高学生独立思考能力,提升学习体验,达到更好的教学效果。

参考文献

- [1] 胡伟.基于雨课堂的线上线下混合式教学改革模式研究[J].科教导刊(电子版),2019(28).
- [2] 孙轶红,丁乔.基于云班课和云教材的工程制图课程混合式教学研究与实践[J].高教学刊,2021,7(18):92-95.
- [3] 张静华.高校教师本科教学能力存在的问题及对策研究[EB/OL].(2020.5.7)<https://gjzx.nwu.edu.cn/info/1019/1506.html>.
- [4] 李政辉,孙静.我国混合式教学的运行模式与对策研究——以中国财经慕课联盟44所高校为对象[J].中国大学教学,2022(增刊1):88-95.
- [5] 范丽婷,张阳,姜泊羽.基于云班课平台的混合式教学模式设计与实现——以《控制工程基础》课程为例[J].智能城市.2023(3):101-103.