

“信号与系统”课程建设与教改的探索

张国强 王 斌 赵 静 周 菲

(西安明德理工学院, 西安 710124)

摘要:“信号与系统”课程是高等院校电类专业一门重要的专业基础课程,文章以西安明德理工学院智能制造与控制技术学院的“信号与系统”课程建设与教学改革为例,介绍了该院在“信号与系统”课程资源建设和教学改革中的探索和实践。实践证明,“五维一体化”线上线下课程资源建设和混合式教学改革能够有效推动教与学两个方面的变革,有效提高课程教学质量,为同类兄弟院校的同类课程建设和教学改革起到一定的借鉴作用。

关键词:信号与系统;五维一体化;混合式教学

中图分类号:G64

文献标识码:A

文章编号:1008-0686(2023)0 -0000-00

Exploration and Practice of Signals and Systems Curriculum Construction and Reform

ZHANG Guoqiang WANG Bin ZHAO Jing ZHOU Fei

(Xi'an Mingde Institute of Technology, Xi'an 710124, China)

Abstract: Signals and systems course is an important professional basic course for electrical majors in Colleges and universities. Taking the construction and teaching reform of signals and systems course in college of intelligent manufacturing and control technology of Xi'an Mingde Institute of Technology as an example, this paper introduces the exploration and practice in the construction of signals and systems course resources and teaching reform. Practice has proved that, the five-dimensional integrated online and offline curriculum resource construction and blended teaching reform can effectively promote the reform of teaching and learning, effectively improve the quality of curriculum teaching, and play a certain reference role for the construction and teaching reform of similar courses in similar brother colleges and universities.

Key words: signals and systems; five dimensional integration; blended teaching

“信号与系统”课程是高等院校电类专业一门重要的专业基础课程,是一门非常严谨且成熟的传统工科课程,其不仅在相关专业的课程教学计划中起着承前启后的作用,在工程实践中也有着广泛的应用,其中的概念、理论和分析方法被广泛应用于电子与通信、电路与系统、测试与故障检测、自动控制、航空航天、地质学、医学等领域。该课程理论性强,内容抽象,在传统教学模式下,学生普遍觉得难学,因此如何讲授好该课程,使学生能更好的理解和掌握课程的基本理论与方法并能灵活地将其运用到后续课程的学习和以后的实际工作中,一直是从事本课程教学的教师们研究的课题^[1-4]。

西安明德理工学院前身是1999年西北工业大学与陕西金叶科教集团共同举办的西北工业大学金叶信息技术学院。2005年升格为本科院校——

西北工业大学明德学院。2014年起,学校在陕西省提升为本科二批次招生。2020年3月,学校转设更名为西安明德理工学院。我校智能制造与控制技术学院的“信号与系统”课程属于学院下设电类专业的学科大类基础课,授课对象是自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化等专业的二年级本科生,这些学生数学和物理基础一般,学习愿望低,有些学生还有精神不振、厌学逃课等问题。在以往的教学实践中,学生普遍反映这门课难学,概念抽象,不知如何用所学理论去联系实际。在与其他同类院校的教学交流中课程组发现,这些问题也是同类院校的共性问题。

为此,课程组在多年的教学中不断地反思和探索,积极尝试混合式教学模式,逐步形成了“五维一体化”线上线下课程资源建设思路。

收稿日期:2021-12-07; **修回日期:**2022-09-10

基金项目:西安明德理工学院2020年校级重点教改项目(JG2020ZD02)

第一作者:张国强(1980—),男,硕士,副教授,主要从事信号与系统、自控、电子技术、人工智能等课程的教学和研究工作, E-mail: 370196091@qq.com

1 实施混合式教学

在该课程实施教学改革前,我们一直沿用传统的西北工业大学教学模式和标准,这对定位于应用型人才培养的二类本科院校是不适应的,带来的显性问题是课程内容不仅教师讲授不完,学生也很难理解和吸收,导致期末考试学生挂科率高,超低分、两极分化甚至学生考试作弊等现象突出,带来的隐性问题教师教的积极性和学生学的积极性都受到打击,课程质量和应用型人才培养质量不高。这使课程组不得不重新审视以往教学模式,主动求变。

为此,课程组开始积极探索项目教学、案例教学、情境教学等教学方式和启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法,积极尝试翻转课堂等混合式教学模式,使课堂焕发出了真正的生命活力,有效的解决了传统教学中出现的问题。

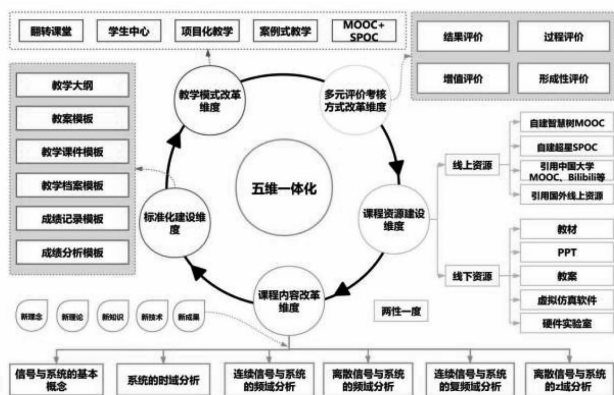


图1 “五维一体化”课程建设体系

2 建立“五维一体化”课程建设体系

2.1 标准化建设维度

(1)紧扣人才培养目标和毕业要求,重新修订教学大纲,建立课程教学目标与人才培养方案毕业要求的指标对应关系,并结合学生学情反向设计清晰的课程知识、能力、素质、思政教学目标和课程单元目标,以目标导学反向设计教学内容^[5]。

(2)加强规范化教学资料库建设,制定了教案模板、教学课件模板、平时成绩登记模板、试卷出题纸模板、答题纸模板、试卷评分标准模板、教学档案模板、试卷及成绩分析报告模板等,发挥模板和标准在课程教学中的基础性、规范性和约束性作用。

2.2 教学模式和教育理念改革维度

(1)创新课堂教学方法,采用基于“MOOC + SPOC”的混合式教学模式。引导学生课前带着问题在学习平台上观看学习视频,学习视频以

MOOC 短视频为主,教学实录长视频为辅,课中由教师主导进行讨论、点评、精讲、互动、测验、统计、答疑和总结,课后布置线上作业和评阅。课堂教学以教师为主导,以学生为中心,努力构建问题、活动、评价等教学设计的基本要素,努力构建自主探究、合作交流、互动交互式反馈型课堂,使课堂成为消解疑难、呈现知识的场所和激发冲突、引导思辨的阵地。

(2)采取工程教育理念,突出知识应用。以项目和案例为切入点,将工程实践、科学前沿、实验室实例和虚拟仿真环境引入课堂支撑理论教学,如声音信号谱分析、三棱镜色散实验、地球物理中的石油勘探原理、小波分析理论、无失真传输示波器衰减电路系统、基于共振的单自由度结构体固有频率的测定、基于 LabVIEW 的实际电网监测系统、FDM 频分复用传输系统、虎门大桥异常抖动现象等,通过虚实结合开展项目和案例教学,引导学生运用课程理论解决工程实践问题,在解决问题过程中加深对课程理论的理解。

2.3 教材内容改革维度

早些年,课程组在“信号与系统”的课程教学中选用过多款国内经典教材,尽管这些教材在国内高校中被广泛选用,但对于生源学生基础相对薄弱,课程课时量少,偏重应用型人才培养的民办二类本科院校尤其是后续不开设“数字信号处理”课程的专业来说,可能不一定非常合适,为此,课程组先后参考了 20 余本国内外经典《信号与系统》教材,如^[6-11],以应用型人才培养定位为出发点,以授课专业够学够用为原则,对传统教学内容和课程体系结构进行了解构与重构,将“信号与系统”课程与“数字信号处理”课程的部分内容进行了交叉融合。在教材内容的编排中,宏观上采取信号与系统并行类比、连续与离散并行类比的方法,以便于学生更好的理解信号与系统的基本概念、基本理论和基本分析方法,更好地把握连续系统与离散系统的共性和各自特点。在具体章节上,仍采取先信号后系统、先连续后离散、先时域后变换域的体系^[12]。

2.4 课程资源建设维度

课程资源建设分为线上资源和线下资源建设,线上资源主要包括已在智慧树平台上推广的 MOOC 和超星平台上的 SPOC 资源,MOOC 目前已在省内外部分高校实现了跨区域教育资源共享,起到了一定的示范和辐射作用;超星平台上建设的 SPOC 课程资源包括:任务点 142 个,上传视频 112

个,讨论题目 71 道,章节测验 34 次,作业 27 次,录入习题 221 道,累计页面浏览量 2107931 人次,累计互动次数 4835 次。线下资源主要包括文字教材、全部章节 PPT、手写教案、电子教案、虚拟仿真平台和硬件实验室等。在资源建设中,按“学习、引入、吸收、融合”的思路积极引入国内外优质课程资源。

2.5 多元评价考核方式改革维度

课程一直不断尝试和完善多元评价考核方式,一定程度上弱化期末闭卷考试,构建起能对学生学习和知识应用全过程进行持续观察、记录、积累的形成性评价体系。课程的学期总成绩评定由线上平台成绩和线下成绩两部分构成,其中线上成绩由签到、投票、抢答、随堂练习、分组任务、观看课程视频、章节测验、学习次数、主题讨论、作业等模块组成,线下成绩则由 12 学时的实验成绩和期末闭卷考试成绩组成,如图 2 所示。改革考核方式后,超低分、两极分化和考试作弊等现象均得到了有效的抑制。

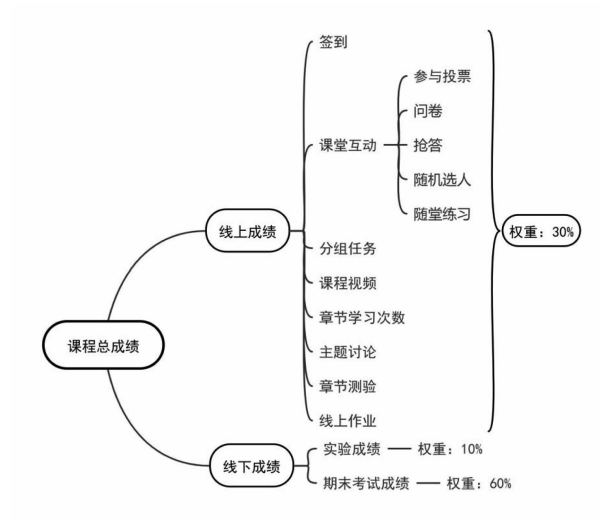


图 2 课程总成绩构成及权重

3 结语

通过实施混合式教学,推动了“教师中心”到“学生中心”理念的转变,有效的解决了传统教学中出现的各类问题,通过“五维一体化”课程资源建设为学生构建起了能力为重,突出应用,知识、素质协调发展的教学课程体系和考核评价体系。从教与学两方面推动了两个重大改变:

其一,课堂活跃度和课程挑战度显著提高,学生自主学习的积极性及课程成绩显著提高,课程教学质量和应用型人才培养质量显著提高;

其二,中期教学检查学生评教和督导专家评教满意度显著提高,教师全身心投入课堂教学创新改革的积极性和教学成就感显著提高。

2018 年,课程建设成果获学校优秀教学成果奖一等奖,2019 年,课程获批陕西高校创新创业教育课程 MOOC 建设项目,2021 年,课程被认定为陕西省一流线下课程,并被陕西省教育厅推荐参评国家级一流课程。今后,课程将主要以一流本科课程认定为标志性成果和目标去建设全方位立体化课程资源。

参考文献

- [1]王晴,张振国,李秀英.“信号与系统”课程教学改革探究[J]. 电气电子教学学报, 2019, 41(2): 24-27.
- [2]谭北海,余荣,蔡述庭.“信号与系统”课程多维度教学策略探究[J]. 电气电子教学学报, 2022, 44(1): 7.
- [3]张国强,李俊华,周菲. 单位冲激信号引入方法的比较. 数字技术与应用, 2020.
- [4]张国强,王斌,赵静. MATLAB 与 LabVIEW 在信号与系统课程辅助教学中的应用[J]. 实验技术与管理, 2017(11).
- [5]张艳,汪鹏,刘泉,等. 基于产出导向“信号与系统”教学方法的研究[J]. 教育教学论坛, 2021(48): 4.
- [6]郑君里,应启珩,杨为理. 信号与系统(第三版). 北京:高等教育出版社, 2018.
- [7]吴大正等原著,李小平等修订. 信号与线性系统分析(第五版). 北京:高等教育出版社, 2019.
- [8]管致中,夏恭恪,孟桥. 信号与线性系统(第六版). 北京:高等教育出版社, 2016.
- [9]徐守时,谭勇,郭武. 信号与系统理论、方法和应用(第 3 版). 合肥:中国科学技术大学出版社, 2018.
- [10]西蒙·赫金,范维恩. 信号与系统(第二版). 林秩胜译. 北京:电子工业出版社, 2008.
- [11]奥本海姆等. 信号与系统(第二版). 刘树棠译. 北京:电子工业出版社, 2020.
- [12]张国强. 信号与系统. 北京:电子工业出版社, 2016.