

《自动控制原理》课程教学改革与实践探索

牛瑞燕 李媛

(北京联合大学机器人学院, 北京 100101)

【摘要】自动控制原理是自动化专业的一门重要课程,在工业自动化和控制领域具有广泛的应用。近年来,随着行业的快速发展,自动控制原理的教学内容也面临着更新和改革的需求。本文介绍了自动控制原理课程改革的背景、目的、方法,从而实现“以学生发展为本,培养自主分析和创新能力,强化实践能力,提高学生的综合素质”的教学理念,培养了更适应行业需求的人才。

【关键词】自动控制原理;课程改革;实践探索;人才培养

引言

自动化技术在军事、航空、交通、工业、日常生活等各个领域都具有广泛的应用。随着自动化技术的发展和运用,使得高校自动化专业成为了当前国内高等教育的热门专业。作为自动化专业的核心课程之一,“自动控制原理”课程已经成为了高校自动化类专业的共同必修课程,其重要性不言而喻。

“自动控制原理”课程是一门理论性和工程实践性都较强的专业基础课,是后续专业课程不可缺少的先行基础课。自动控制原理以系统为研究对象,是基础科学与应用科学的融合和转换。即将实际系统抽象化,对抽象系统进行分析与设计,再将结果应用于实践工程。“自动控制原理”课程涵盖电学、力学、光学、热学等物理知识非常多,内容丰富且理论性强,很多概念较抽象,具有一定理论深度和学习难度,部分学生学习时感到理解困难。自动控制原理课程需要学生将数学、力学、电学等基础知识运用到系统的抽象表达中,即具有把原有的理论知识迁移到各类实际系统中,完成实际系统数学抽象的能力。

一、问题

目前传统的课堂教学模式存在以下问题:

(一)理论讲解脱离实际

传统教学模式下,课程的理论讲解过多,少有与实际生产应用相关的案例,导致学生觉得上课内容枯燥,而且难以通过课程了解自动化技术实际工业应用。

(二)实践教学单一

传统教学模式下,实践操作环节单一,大部分实验属于验证性实验,生动性不足,难以体现出实践环节的重要性,难以培养学生的实践应用意识和实际操作技能。

(三)课程参与度不高

目前学生对于自动控制原理课程知识的参与度

不够,课堂氛围较为单调、沉闷,缺乏对应的参与度与兴趣,难以对课程内容产生浓厚的兴趣。

针对目前自动控制原理课程中存在的问题,如何使学生将所学理论知识更好地应用于实践中,是教学改革的一大难题。

因此,本着培养适应新时代要求的人才的目的,自动控制原理课程需要进行改革。本文提出一系列的课堂教学改革和实践教学方案,旨在提高学生的理论学习和实践应用能力,促进学生全面地发展。

二、课程教学改革

(一)课程改革方案

1. 教学内容改革

在原有课程基础上,对课程教学内容进行了相应的调整和改进,减少纯理论讲解内容,增加实际案例。每一章最后增加一节实际应用案例内容,将本章理论知识与实际控制系统案例相结合,实现理论教学应用化,分析设计实例化。

2. 教学形式改革

优化课堂环节,引入互动式教学形式。对于理论知识讲解,采用PPT、视频、网络课堂等一系列多样化的教学形式。在上课过程中,增加MATLAB辅助教学,学生难理解的知识点利用MATLAB软件现场演示,通过仿真软件的动态演示使得原本抽象与难学的一些理论与概念变得更加通俗易懂,加强学生对理论知识的应用和理解。

3. 教学资源改革

(1)建设线上习题库。学生可以随时在手机上做相应习题,及时巩固所学知识。

(2)建设线上虚拟仿真网络实验室。建设开发基础实验项目及与专业领域相结合的设计性实验项目,弥补线下实验设备、学时、场地有限等问题。

(3)建立线上课程资源,例如建设中国大学

mooc 或 spoc 线上课程。弥补学生线下上课没听懂,课后可以利用空闲时间自学有相应的教学视频和课后习题,实现线上线下混合式教学。

4. 教学方法的改革

(1) 提高课堂互动

传统教学模式下,教师的讲解占据了大部分时间,学生缺乏发言和参与机会。通过引入互动课堂,运用学习软件进行知识点学习和课程内容讲解,学生可以随时反馈自己的跟进和疑问,增加了课堂的互动性和学生的参与度。

(2) 理论与实践相结合

在自动控制原理课程中,理论知识是必不可少的,但是仅仅停留在理论的掌握上是不够的,需要将所学的理论知识能够灵活地应用于实践中。因此,倡导教师理论与实践相结合的教学方式,通过实践操作来强化理论学习。适时地安排实验、设计案例,以实现理论的深化和巩固。

(二) 教学实践环节的改革

本课程具有很强的理论性与实践性,在学生掌握基础理论知识较好的情况下,为了进一步提高学生的基础理论与实际应用相结合的能力,同时培养学生的自主创新能力,结合学院实验室具体条件,从以下几个方面进行改进。

1. 实践案例教学

组织教师收集各种实际案例,上课中引入实际应用案例,开展实践案例教学,将实际问题带入课堂中,让学生有实际应用情境下的实践环节。

例如,讲解反馈控制方式时,利用空调如何调节房间温度进行实际案例教学,包括哪些器件是传感器、执行器,干扰信号有哪些,温度信号的测量信号和传输过程,如何利用温度反馈信号实现房间温度恒定等内容。

2. 小型项目设计教学

由于课程中实验学时有限,传统的实验内容大部分是验证性实验。学生可以利用课下时间,在实验室开放时间内,以小组为单位,针对教师布置的小型项目进行设计并实现,使得学生能够更好地将理论知识应用到实际案例中,实现理论与实践知识有机结合,促进学生自主学习和探究,培养学生合作能力和实践能力。

例如,讲解PID控制器及其调节方法时,因为PID控制器是最为常见的控制方法之一,需要对PID控制器及其调节方法有深入理解。学生可以利用实验室的设备,自己设计一个闭环控制系统,学生通过实际操作完成PID控制器算法的调整和优化,对于控制系统动态响应和性能指标的效果进行改善和提高,

有针对性地提高学生的实践应用能力。

3. 创新项目设计教学

鼓励学生在课程学习过程中,针对学生的兴趣爱好,引导学生发挥创新意识,自主开发创新项目设计,增强实践应用和创新实践的能力提高,培养学生的创新精神,拓宽学生的视野,激发了学生学习兴趣。

例如,学生可以通过查阅文献,了解自动化技术最新应用。学生以小组为单位,自主设计自己感兴趣的实际控制系统,像智能控制系统、机器人控制系统、智能家居等项目,引导学生发挥创新意识,培养学生的创新精神。

三、完善学生成绩评价机制

考核方式注重过程性考核。平时成绩除了以前的考勤、作业、实验、期中测验等考核内容外,可以增加细化平时学习情况考核内容。例如增加课前小练习,每次上课之前利用几分钟时间,针对上次内容出几道主观题,检查一下学生对上次课内容掌握情况,将学生回答的成绩作为平时成绩的一部分,督促学生课下及时复习所学内容。通过课前小练习,对学生掌握情况及时了解,查漏补缺,提高了学生的期末成绩的及格率。

另外将课堂讨论及回答问题也作为平时成绩的一部分,依据学生对课堂讨论问题阐述的正确性和回答问题的正确性进行成绩评定,让学生积极参与课堂教学中来。

四、融入课程思政教学

教师坚持立德树人,上课的过程中恰当地融入课程思政教学,使学生具有爱国情怀。将专业的工程伦理学观念、绿色环保、可持续发展作为系统设计和实施的标准。培养学生敢于表述自己的思想和理念、具有终身学习的能力,使学生未来成为懂技术、有责任感的自动化系统工程师。

五、加强教师团队建设

教与学的主体就是教师和学生。教学团队的学术水平、对课堂的掌控能力、动手实践能力在很大程度上影响着课程的效果。

定期邀请自动化专业领域的专家给老师们做系列专题讲座,使老师们及时掌握自动化技术的最新应用与发展情况,让教师的教学理念紧跟时代的发展,并通过课堂教学传递给学生,使学生所学知识不与时代脱节。

另外,鼓励教师们参与企业项目,不断提升自己的专业素质,成为双师型教师。请企业工程师参与课程建设,共同开发网络资源和课程实验。组织老师定期进行课程研讨和交流,包括课程内容交流、教学方法建议等,教师间相互听课,互相借鉴,取长补短。教学经验较丰富的老师帮助年轻教师成长。

积极组织教师指导学生参加学科竞赛,提升教师对理论知识应用场景和领域的认识,拓宽课程实验内容,增加教师的理论联系实际的能力,做到学以致用。

六、完善学生学习情况反馈机制

为使学生达到预期的学习效果,除了正常的教学计划和教学环节,借助发达的网络通信技术,给予学生线下、线上,个体化学习和班组学习等学习支持。

借助微信群、企业微信群、邮箱、电话,学生随时提出问题,教师快速回答学生的问题;雨课堂、云班课测试,询问学生的学习进度、对内容的反馈,鼓励学生树立信心,培养学生的学习兴趣;同时应用学校网络课堂,推送相关课外材料,知识问答等,帮助学生扩充知识面,增长见识;再有提供给学生MOOC课堂,使学生可以听到不同风格、不同角度的课程讲解,查缺补漏。

七、结束语

自动控制原理课程采用信息技术新的教学实践模式和各专业领域前沿案例,提高学生的专业综合素质、实践动手能力,激发学生的创新思维;通过不同行业的产教融合,突出本课程在各专业中的创新性和实用性,培养学生解决复杂控制问题的综合能力;改变传统教学方式,注重实践体验,提高学生的参与感和主动性,以更好地适应行业发展的需要。

学生通过自动控制原理课程学习,明确在现实世界中纷繁复杂的体系结构,在理论抽象后可能是相同的数学模型,可以采用相似的分析设计和控制方案,因此课程教学培养学生思维方式的转变,通过现象看本质,掌握自动控制原理的精髓;同时运用先进的信息技术结合实际系统,锻炼学生的动手能力,使学生具有将设计的智能理论算法应用于实际系统、并达到控制要求的专业素质。

教育教学改革和实践的改进是不断前进的,需要我们持续关注、打破常规、不断创新。随着知识经济的发展,自动化技术在各行各业中的应用越来越广泛,建设优质自动化专业课程显得尤为重要,这也为我国高校教育教学提出更高要求。今后,我们应该在教育教学改革的基础上,进一步完善教学质量保障机制,加强理论与实践、实践与实践之间的衔接,以培养见解独到、创新能力强的高素质人才为目标,为我国经济和社会的发展作出贡献。

未来的研究可以从以下几个方面展开:

1. 进一步拓展实践教学多样化,包括增加更多的实际应用案例、实践项目等,结合人工智能、物联网等领域的技术应用,为学生提供更广阔的实践操作空间和机会;

2. 加强课堂互动与实操指导,引导学生更积极

地参与课堂互动和实践操作指导,提升课堂参与度和实践能力;

3. 加大对于实践应用和创新意识的培养力度,引导学生由被动的知识接收者转变为自主学习者和创新者,促进学生的全面发展。

4. 加强学生的实践应用能力和创新意识的培养,在课程教育改革中想法创新、多维培养是必不可少的。

5. 探究不同的课程教育改革方案,根据不同层次学生的学习能力和兴趣爱好,加大实践教学的比重,探索更加广泛的教学技术和方法。

6. 研究更加先进的教学技术和工具,利用新一代信息技术结合课堂教学,开展更加互动更加自主的教育教学。

自动控制原理课程的改革和实践是一项长期的工作,需要教育工作者不断创新和尝试。我们相信,随着教育教学手段的不断更新和发展,自动控制原理课程的实践教学改革将取得更好的进展和成果,为扎实的实践应用能力和创新精神在高等教育教学中的培养打下坚实基础。

参考文献:

- [1] 石建平,刘鹏.新工科背景下自动控制原理课程教学改革[J].教育教学论坛,2019(2):138-139.
- [2] 杨军.自动控制原理课程的混合式教学实践[J].电子技术,2022,51(07):106-108.
- [3] 杜春晖,张连连,黄晓英,席维.自动控制原理的混合式教学实践[J].电子技术,2022,51(12):88-89.
- [4] 王玲玲,刘元琳,宋春风.自动控制原理课程的教学案例分析[J].电子技术,2020,49(04):58-59.
- [5] 崔国增.新工科背景下自动控制原理教学改革探索[J].中国电力教育,2020(10):67-68.
- [6] 韩杨.《自动控制原理》课程教学方法与考核方法改革探索[J].中国电力教育,2021(01):58-60.
- [7] 朱红霞,陈馨,李荣.能动专业《自动控制原理》教学改革探索[J].中国电力教育,2022(09):71-72.
- [8] 王家林,王黎明.《自动控制原理》以“课前预习-问题引导-工程案例”为主线的教学模式探索[J].中国电力教育,2022(10):69-70.

基金项目:北京联合大学学科大类平台课程《自动控制原理》建设项目。

作者简介:

牛瑞燕(1971-),汉,山西,北京联合大学讲师、硕士研究生,研究方向:控制理论及应用、智能控制。