

基于《自动控制原理》课程混合式教学改革研究与实践

李二超 刘微容 李 炜 苏 敏 赵正天

(兰州理工大学电气与信息工程学院,甘肃 兰州 730050)

摘 要: 针对高等教育大众化时代,自动化专业学生培养过程中存在的缺乏独立思考和自主学习、过度依赖教师和学习机械记忆的问题,引入现代工程教育认证的核心理念--以学生为中心的教育理念、以目标导向的教育取向和持续改进的质量文化,依据工程教育专业认证标准的新要求,提出了课堂教学、在线学习和小组学习三个互驱动环节构成的混合式学习模式,并在自动控制原理课程教学中进行了实践,三个教学环节分别发挥教师导学、学生自主学习、小组合作学习的作用,促进学生完成知识的有效学习。最后总结了目前混合式教学过程中存在的问题与建议。

关键词: 混合式教学; 自动控制原理; 教学改革

The Research and Practice of Blended Teaching Reform Based on The Automatic Control Principle Course

LI Er-chao, LIU Wei-rong, LI Wei, SU Min, ZHAO Zheng-tian

(Lanzhou University of Technology, Lanzhou, 730050, China)

Abstract: In the era of higher education popularization, automation specialty students are lack of independent thinking and independent learning, in the process of excessive dependence on teachers and used mechanical memory problems, the core concept of modern engineering education accreditation, student centered education concept, education orientation to goal oriented and continuous improvement of the quality of culture, on the basis of the new requirements engineering education accreditation standard, put forward the model of blended learning consists of classroom teaching, online learning and group learning three mutually driving links, and practiced in the teaching of automatic control principle course, three teaching teachers respectively play guidance, students' autonomous learning, cooperative learning, promote effective learning students complete knowledge. At last, the paper summarizes the problems and suggestions in the process of blended teaching.

Key Words: Blended teaching; Automatic control principle; Reform in Education

引言

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)高等教育专题规划》中指出:“教育要注重创新性,增强学生的创新精神和创新能力,培养跨学科思维、批判性思维和重视学生在学

习中的主体地位,注重学思结合”。大学不再是人们获取专业知识和技能的唯一渠道,大学教学只有重新定位并适应社会信息化的变革,才能更好地发挥培养人才、服务社会的作用^[1,2]。

传统的课堂教学是以教师为中心开展的,教师是知识的来源,学生是知识的灌输对象;教学方法主要是教师课堂讲授,教学目标以知识灌输为

主。传统教学通常是教师在课堂上讲课,布置作业,让学生课下练习。这种“一个版本”针对所有对象授课,不同程度的学生听同样的课程内容,忽视学生个性化学习,普遍存在重理论、轻实践,重知识传授、轻能力培养,“学”“用”脱节等一系列问题。混合式教学是一种学习本源的回归,学习中心从教师向学习者转移。课堂性质开始从“以教为中心”向“以学为中心”转变^[3,4]。教学设计从强调对“教”的设计转向对“学”的设计,是知识传授与知识内化的融合,每个学生课前可以根据个人需要自定时间与进度自主学习,学习资源丰富,在课堂上,教师从传统内容的呈现者转变为学生的教练,与学生进行一对一交流,参与学生研讨小组,回答学生问题并进行个别指导,全面提升课堂互动机会,形成“以学生为中心”的个性化课堂^[5,6]。

为了突出核心课程重点建设,以点带面协同发展,2003 年自动控制原理被遴选为院级重点建设课程,2006 年开始启动作为校级重点课程建设。2006 年正式开通了该门课程的教学网站,2007 年获准省级精品课程。目前该课程已增加到 10-12 班/年(350-410 人,含控制工程基地班、卓越工程师班)。

《自动控制原理》是研究各类控制系统共性的一门技术基础学科,具有科学方法论的特点,研究的问题带有普遍性,与其他学科交叉协同发展,对工程具有突出的指导意义。自动控制的基本概念、基本原理和基本方法不仅是控制类学科专业的必要基础,掌握反馈的思想和控制器的设计,更是控制类及相关专业学生毕业后从事专业技术工作的基本素养和专业能力的具体体现。

随着信息化环境的不断改变,微处理器技术和网络通信技术日新月异,工业自动化技术高速发展,对《自动控制原理》课程的教学提出了更高的要求,混合式学习作为对传统教学和网络教学折中的教学改革,有利于将信息技术有效地应用于教学中,提升学生的学习兴趣和学习效率,实现教学效果的最大化。兰州理工大学对《自动控制原理》课程进行了混合式教学改革。

1 《自动控制原理》课程混合式教学模式的设计

根据教学模式的基本流程,设计《自动控制原

理》课程混合式教学模式框架,分别为在线教学平台、课堂教学平台及网络交流平台。

2.1 在线教学平台

混合式教学融合了多种学习方式,因此教学资源必须很丰富,除了传统课堂教学过程中的纸质教材、课程讲义外,还包括支持在线个性化学习的网络课程、试题库、学习指南、教学课件以及支持网络探究学习的各种网络超链接、文献资料库、案例教学库、学科素材库等,在线学习借助网络教学平台上的教学资源,完成理论部分知识点的自主学习。

本课程依托清华大学清华大学教育技术研究所开发的网络教学综合平台,为教师、学生和教学管理人员提供了一个教学互动、资源共享、过程监督与质量监控的数字化教学环境。该平台包括:教学大纲、教学日历、教师信息、教学材料、课程通知、答疑讨论、课程问卷、教学邮箱、教学笔记、个人资源、课程作业、在线测试等模块。学生通过平台了解课程的主要教学内容和教学方法,进行网络自学并与教师网上互动。

2.2 课堂教学平台

课堂教学采用“面授+课堂讨论”形式向学生介绍课程内容、教学方法、课程安排、考核方法、教学要求及网络教学平台使用方法;并在课程的关键节点上围绕课程内容设计 2 次讨论课,以分组+个别答疑的形式,内容紧紧围绕知识点展开,要求学生针对知识点开展讨论并发言,可以是个人陈述、展开辩论或头脑风暴等,发现问题教师及时指出,教师根据学生准备及发言情况评定打分。

2.3 在线交流平台

在学习过程中,教师和学生可以利用交流平台的讨论区进行沟通,还可以通过网络平台邮件或 QQ 群发布消息,对学生无法理解的内容展开讨论。为了更好地掌握课程重点内容,老师可以在知识单元里发布在线讨论,有重点的进行引导讨论或答疑。

2 教学考核方式

为了科学评价学生的学习效果,力求做到考核评价体系全面、科学和合理,《自动控制原理》课程的考核成绩由平时和期末考试成绩组成,其中平时成绩占 35%,采用如下比例进行分配;综合评

价占 5%，作业占 10%（包括线下、线上），模拟实验占 10%、仿真实验占 10%。综合评价主要包括教师评价、小组评价、学生互评三种方式，分别对学生在教学环节的表现、学习小组表现、学习小组各成员贡献进行评价。

3 教学模式的实践及效果

2016 年秋季学期，以兰州理工大学电信学院 15 级基地班 48 名学生为样本，对《自动控制原理》课程进行了混合式教学模式的实践。

利用在线教学平台将“教学安排”进行介绍，学生根据《自动控制原理学习指南》，明确所自章节的学习目标、主要内容和重难点，以便学生指定学习计划，配合教师进行主动学习。将整个学期的 15% 教学课时安排为学生自己在线（Online）观看教学视频，学习相关知识点，并进行针对性地课前练习；另 85% 教学课时为面授（Face to Face）形式，根据实际情况再适度调整。在课堂授课中，学生快速完成少量测评，然后通过重点、难点讲授，解决问题来完成知识的内化，最后老师进行课程知识总结和反馈、组织学生交流讨论。

课内外理论学时分配如下表所示。

表 1 课内外理论学时分配

序号	课程主要内容	理论学时		
		课堂	在线	合计
1	绪论	5	0	5
2	控制系统的数学模型	8	0	8
3	线性控制系统的时域分析法	8	2	10
4	根轨迹法	2	6	8
5	线性控制系统的频率分析法	10	0	10
6	线性系统的综合与校正	9	0	9
7	线性离散控制系统的分析与校正	10	0	10
8	非线性控制系统的分析	4	2	6
合计		56	10	66

课前教师设计教学方案，学生组建 5~6 人的学习小组，由小组长组成助课小组，助课小组协助教师进行教学组织和综合评价。在课堂上教师在一系列问题的引导下进行课程内容的教学，包括基础问题、渐进性问题、拓展问题，问题要精准、巧妙，才能起到启发、引导、激发和示范的作用。课后要求学生自主学习，到课程网络教学平台参与

问题提交与讨论、浏览课程资源或分享自主学习资料，自主学习情况汇报一般在课前 10min 进行。学习小组活动内容可以学生自拟或者教师制订，例如可选择某个课程内容模块进行课堂总结汇报和答疑，或者选择课程讨论区的问题进行梳理解答等，活动材料（包括成员贡献、汇报 PPT、活动视频、图片、活动感悟等）要提交到网络课程平台。

通过课程组教师听课、学生调查问卷、学生座谈会、与学生个别交流、学习总结（小组及个人）、课程 QQ 群实时反馈等形式进行教学效果调查。结果表明该教学改革收到了良好的教学效果。混合式教学模式的多个教学环节给学生提供了参与的机会，也提供了合作和交流的机会，加强了学生自主学习和团队学习能力。自主学习汇报和学习小组活动受到欢迎，问卷调查结果表明，78.8% 和 94.5% 的学生认为这两个环节对学习起到了积极的促进作用。从学生表现看，从学期初被要求回答问题和提问，到后来变为主动提问、课堂内外随时提问和讨论，逐渐养成课上积极互动，课后自主学习、深入思考、大胆质疑的习惯。期末考试成绩统计如表 3 所示。

表 3 考试成绩统计结果

考试成绩统计		
90 分以上（优秀）	8 人	16.67%
80-89 分（良好）	18 人	37.50%
70-79 分（中等）	13 人	27.08%
60-69 分（及格）	9 人	18.75%
不及格（不及格）	0 人	0.00%
其他	0 人	0%
合计	48 人	100.00%

4 结论

首先教师要转变传统观念，具备现代教学观念和能力，在传授知识的同时要努力成为新知识的启发者，引导学生在网络背景下学会自我学习。教师要加强自身知识体系的建设，掌握一些实用技术，例如图像处理、录制视频、录制屏幕、综合剪辑等，充分利用现有的网络资源为课程提供丰富的学习资源库，打造个性化、人性化的教学平台。另外，教师要认真制定科学的课程考核与评价标准，激发学生学习的主动性。

相对于传统的课堂授课,一部分学习是通过网络教学平台自主完成的,学与不学、持续地学还是间断地学都完全取决于学习者自己,如果学生自觉性不强,没有积极性,那么这种方式就被浪费了,因此要求学生具备一定的自我控制和自我管理能力

利用网络教学平台建立本课程知识结构脉络图,引导学生在确定的时间范围内进行必要的知识储备,让其学会自学,同时,教师要不断地补充教学资源,吸引学生主动学习。加强平台监测功能及学生交互活动的设计,对于那些自觉性不够、自学能力不足的学生,加强学习过程的监督。

References

[1] 乔玉玲,郭莉萍. PBL 教学法在大学英语阅读教学中

的应用[J]. 教育理论与实践,2011,31(10): 58-60

[2] 张楚廷. 大学里,什么是一堂好课[J]. 高等教育研究,2007,28(3): 73-76

[3] 张义兵,陈伯栋. 从浅层建构走向深层建构:知识建构理论的发展及其在中国的应用分析[J]. 电化教育研究,2012,9: 5-12.

[4] 丁妍,王颖,陈侃. 大学教育目标如何在学生评教中得到体现:以 24 所世界著名大学为例[J]. 复旦教育论坛,2011,9(5): 18-22

[5] 刘文,胡巍,陈志伟,孟春晓,张建勇. 基于“教问”的混合式学习模式设计与实践[J]. 黑龙江畜牧兽医,2016,(10 下): 230-232

[6] 张晓海. 基于“可编程控制技术”课程混合式教学改革研究[J]. 新疆农垦科技,2015,12: 50-51