

The Course Reform and Exploration of Automatic Control Principle in Enterprise Demand Oriented

—Take Measurement and Control Technology and Instrument Specialty as an Example

Yongxian Song, Chenglong Gong, Rui Yang, Qing Wang

School of Electronic Engineering, Jiangsu Ocean University, Lianyungang Jiangsu
Email: soyox@163.com

Received: May 13th, 2020; accepted: May 28th, 2020; published: Jun. 4th, 2020

Abstract

Aiming at the deficiency of the course of automatic control principle in satisfying the needs of enterprises, this paper puts forward some reform measures from the aspects of teaching content optimization, innovation ability, scientific spirit cultivation, construction of teachers and the strengthening of cooperation between schools and enterprises and so on. The curriculum reform emphasizes the combination of theory with practice, and focuses on the cultivation of engineering consciousness and practical ability. It not only enables students to better grasp the basic principles of automatic control, but also carries out professional development training programs guided by the needs of enterprises, so as to improve the teaching quality.

Keywords

Practical Ability, Enterprise Demand, Engineering Consciousness, Teaching Reform

以企业需求为导向的自动控制原理课程改革与探索

——以测控技术与仪器专业为例

宋永献, 龚成龙, 杨 瑞, 王 清

江苏海洋大学, 江苏 连云港
Email: soyox@163.com

收稿日期: 2020年5月13日; 录用日期: 2020年5月28日; 发布日期: 2020年6月4日

摘要

针对自动控制原理课程在满足企业需求方面的不足,从教学内容优化、创新能力和科学精神培养、师资力量建设和加强校企合作等方面提出针对性改革措施。课程改革突出理论联系实际,注重工程意识和实践能力的培养,不仅能够让学生更好地掌握自动控制的基本原理,而且以企业需求为导向,开展专业拓展训练项目,从而提高课程教学质量。

关键词

实践能力, 企业需求, 工程意识, 教学改革

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着社会的分工越来越细,企业对人才的需求越来越高,不仅知识面广博,还必须有所专长甚至精通,同时伴随着社会的分工,团队合作能力也越来越被企业所看重[1]。高等教育不仅要培养具有一定理论基础知识的人才,更应该注重培养他们从事生产、管理,以及应用理论知识解决实际问题的一线工作能力,为行业注入具有较强创新能力和实践能力的人才。因此,学生能够发现工程实践中的问题,并利用所学理论知识解决问题能力的培养已成为当前本科教育的又一重要课题,也是将我国从制造大国变为制造强国的主要途径[2] [3]。“自动控制原理”是江苏海洋大学自动化、电气工程及其自动化以及测控技术与仪器专业的专业基础课。该课程不仅理论性强、公式复杂、数学推导繁琐,而且又是一门来源于控制实践的理论课程,具有极强的工程应用背景[4] [5]。对于自动控制原理课程的教学,过去很长时间以来都强调它的理论性,而弱化了它的实践性,导致理论与实践脱节[5]。当面对实际问题的时候,不知如何运用相应的知识去解决,解决复杂工程实践问题的能力不足,不能满足企业技术需求。为了进一步提高人才培养质量,增强学生的工程意识及解决控制领域复杂工程问题的实践能力,更好地适应企业发展需求,采用传统的教学模式已经不能适应学校人才培养的要求。因此,针对自动控制原理在工程能力培养上存在的问题,本文从教学内容优化、创新能力和科学精神培养、师资力量建设以及加强校企合作等方面提出相应的改革思路及具体改进措施。

2. 基于企业需求的课程教学改革方法与措施

2.1. 教学方法转变

自动控制原理理论性强、公式复杂、数学推导繁琐,为了能够让学生对课程有清晰的认识,以企业需求为导向积极推进多种教学方法,并根据课程的计划学时数不断压缩导致课时不足与教学内容日益丰富的矛盾现实,将慕课、雨课堂、微课、MATLAB 仿真技术等开放式教学模式、混合式教学模式和诊断式教学模式引入教学,结合“互联网+”的需求,配合 MOOC 翻转课程教学改革,解决常规教学不够直观、实验环节短缺等现实问题,为学生工程能力培养提供技术支持。同时,实现从传统的理论讲授转变为知识、技能、创新三位一体师生互动的教学方式,从而达到从认知能力到实践能力、从实践能力到创新能力的提升,真正的达到以企业岗位需求为目的的控制领域技能人才培养,如图 1 所示。

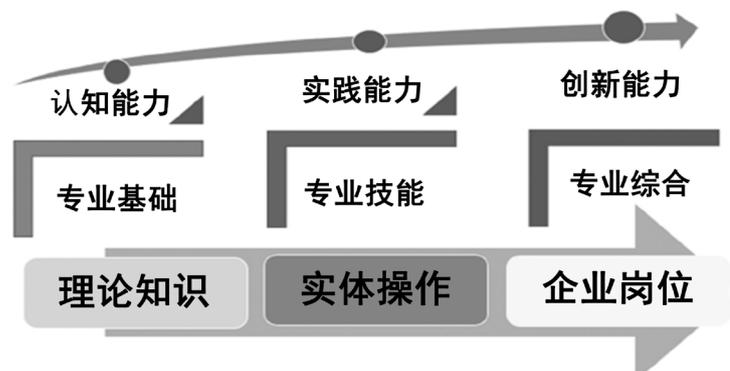


Figure 1. Changes in teaching methods
图 1. 教学方法的转变

2.2. 优化教学内容、明确教学主线

根据多年的教学经验总结，围绕系统的分析和系统的设计这条教学主线，把课程的教学内容分为自动控制原理课程的一般概念、涉及的数学基础知识及系统的数学模型、系统性能的分析、根据性能指标要求的系统的设计、离散系统采样控制系统的分析和对于非线性系统的分析等几个模块。在课程讲解过程中以系统分析为重点，重点讲解时域分析法、根轨迹(复域)分析法、频域(伯德图)分析法、状态空间表达式等分析方法，然后根据各种分析方法进行有关系统的动态、静态分析，以及系统能控性、能观性的分析；对于系统设计部分，主要讲解根轨迹系统设计法、频域设计法以及状态控制的设计方法等方法，并与系统性能分析相呼应。从而使的学生在整个的学习过程中，所有学习围绕着“系统分析和系统设计”这条课程主线进行，对自动控制原理课程就会有一个清晰完整认识。最后，选择有代表性的基本可以贯彻整个课程教学的实际案例，开展案例教学，提高学生学习的主动性。

2.3. 加强学生创新能力和科学精神培养

企业需求的是理论与实践共同发展的专业性和创新性人才，因此在课堂上教师不能仅仅局限于书本知识，要培养学生的创新能力和科学精神，将学生的学习和科研融合起来是一个行之有效的方法。首先，教师在平时的课堂教学或者实践教学中，及时将学科的前沿科研成果融入到教学中，让学生及时了解相关学科的最新发展动态，不仅能够增加课堂对学生的吸引力，而且又能够激发学生学习兴趣和拓宽学生视野。其次，教师积极引导通过申报大学生创新项目或参加教师相关科研课题等方式开展相关课题研究，让学生参与到实际的项目中来，培养学生综合运用知识的能力、计算能力、文献综述分析能力、用控制理论解决工程问题的能力、团结协作的能力以及科研工作能力和创新能力。组织、鼓励学生积极参加全国大学生电子设计大赛、机器人大赛等各种类型的科技创新大赛，指导学生开展丰富多彩的实训活动，学生可以验证所学到的控制理论知识，也可把在控制理论学习中的新想法、新创意通过自己的努力变成现实，通过创新活动使学生从中不仅深化对理论知识的理解和掌握，还能够增强他们的实验能力和创新能力，培育学生顽强的创造意识和创新精神。第三，江苏海洋大学电子工程学院组建了未来星电子创客空间，积极举办各种类型的科技活动，组建学生电子协会、网络技术协会、数学建模协会以及自动化协会等，意在增强教师对学生的指导，促进师生交流，扩展教学维度。同时让学生在创新竞赛中，学会团队合作，提升自己的专业水平，培养创新精神和动手能力。第四，积极开展学术报告活动，丰富学生的业余生活。通过学术报告活动的开展，让学生及时了解控制学科的最新动态。学术报告小组在开展活动时，学生在教师指导下按要求查阅大量文献，将生活中的技术难点与控制理论知识相联系，通过学术报告活动的交流，提高了学生获取知识的能力，又培养了自主学习的能力。

2.4. 加强校企合作和加深产教融合

我国高等教育已从精英教育向大众教育转化，客观上要求强化大学生的实践能力与创新能力，这就必须加强校企合作和加深产教结合，充分利用高校与企业不同教学环境、不同教学资源以及各自在人才培养方面的优势，在人才培养中引进先进性、前瞻性和实用性的新技术，把以课堂传授知识为主的学校教育转变为直接获取实际经验、以实践能力为主的生产、实践、创新有机结合的可持续发展教育模式，培养出更多具备新知识和新技术的应用型人才。江苏海洋大学电子工程学院近年来积极推动产学研合作、产教结合，校企共建、校企共育的发展思路，与连云港市计量检定测试中心、日出东方太阳雨有限公司、江苏西德电梯有限公司，江苏苏云医疗器材器材有限公司、大陆汽车电子(连云港)有限公司等共建教学实践实习基地、科研平台(工程技术中心)以及重点实验室。推进校企合作，是以产业和技术发展新成果推动工程教育改革的新趋势，可以提高工程人才的培养质量，探索工科发展新范式。目前，产学合作、产教结合，校企共建、校企共育上岗即用的“实战型”人才培养模式已成为江苏海洋大学电子工程学院办学模式。

2.5. 加强师资队伍建设，提高教师技能，服务课程教学

目前，江苏海洋大学师资主要来源是“985”或“211”院校的应届博士研究生，过于注重教师的学历层次和学术能力，对企业经历、工程研发能力关注度不高，忽略教师的实践技能对在校生的有益影响。为了实现学校师资队伍的结构改革，建议采取“走出去”与“引进来”相结合的方式。“走出去”就是定期举行专题研修班、师资培训班以及到企业进行挂职锻炼等，使教育一线的师资能够深入生产一线，了解相关企业的用工特点和技能要求。学校并且在绩效考核、职务(职称)评聘、薪酬激励等方面给予政策倾斜，增强教师提高实践能力的主动性和积极性。近年来，江苏海洋大学电子工程学院在师资队伍建设方面而开展了大量工作，鼓励教学一线教师到企业挂职锻炼，并为挂职锻炼教师向学校争取更多优惠扶植政策，这方面已经彰显成效。在课程教学中，为了实现课程与企业需求无缝衔接，以外聘方式将控制领域相关企业高级人才引入到学校进行授课，这就是所谓的“引进来”。按照课程理论教学和实践教学内容，结合学校实际，有选择性地选取课程理论教学章节和实践教学内容，邀请企业专业工程师到学校进行讲解，这样能使学生与企业工程师零距离接触，现场感受企业工程师课程讲解的与众不同。除此之外，学生还可以与企业工程师交流企业工作心得，更好的了解控制领域相关行业的工作现状和对大学生人才的要求，可以为学生将来更好地找工作打下基础。因此，通过“一课双师”的教学模式，实现了学校主讲教师和企业工程师的穿插课程教学，加强了高校和企业之间的人才交流与共建，有效降低校企之间的差距，也使得在校学生更易于“接地气”。

3. 结束语

自动控制原理具有较强的工程应用背景，是电气信息类专业重要的专业基础课程，而传统的自动控制原理的教学模式往往忽视对学生工程意识及能力的培养。针对自动控制原理课程的特点，本文从优化教学内容、教学方式以及方法、创新能力和科学精神培养、加强校企合作、提高教师工程实践能力等方面提出一系列课程改革思路和措施。树立“工程化为中心，应用型为导向，校企实践互动”的工程教育理念，通过与企业的密切合作，以社会需求为导向，以实际工程为背景，以工程技术为主线，着力提高学生的创新能力、工程素质和工程实践能力，培养具有创新能力与工程应用能力的“创新应用型人才”。总之，课程改革突出理论联系实际，注重工程意识和实践能力的培养，不仅能够让学生更好地掌握自动控制的基本原理，而且进一步提升了其综合分析与解决具体问题的能力。

基金项目

江苏海洋大学高等教育教学改革研究项目“基于‘双一流’建设理念的《自动控制原理》课程改革与实践”(JGX2019071)和“双一流”背景下自动化专业创新应用型人才培养模式研究(JGX2019022Z)。

参考文献

- [1] 李大双. 面向企业需求的地方本科院校电气类专业教学改革研究[J]. 大众科技, 2018, 20(12): 100-101.
- [2] 李若辉, 关惠元, 吴智慧. 我国家具制造企业设计创新管理模式研究[J]. 林产工业, 2018, 45(1): 3-7.
- [3] 何正斌, 伊松林, 赵小矛. 以企业需求为导向的“木制品生产工艺学”实践教学改革[J]. 教育论坛, 2018, 39(3): 74-76
- [4] 高庆争, 工印芳, 郭海波. 《自动控制原理》课程教学中理论与实践脱节问题的成因分析及对策探讨[J]. 济宁学院学报, 2011, 32(3): 46-48.
- [5] 薛大为, 杨春兰. 以工程能力培养为导向的自动控制原理课程改革[J]. 白城师范学院学报, 2018, 32(3): 37-38.