

自动控制原理课程建设的体会与思考

李昌春^{1,2}, 韩力^{1,2}, 左为恒^{1,2}

(1. 重庆大学 电气工程学院; 2. 重庆大学 高电压与电工新技术教育部重点实验室, 重庆 400044)

摘要:本文介绍了重大电气工程学院自控原理课程在建设与管理中的一些经验和体会,对存在的问题和不足进行了分析与讨论。从教育、教学理念、教学团队、教材建设、科研及实验等多方面进行了全方位、多层次的探索与思考,以达到全面提升高等教育质量的目的。

关键词:自动控制原理;教学团队;教材建设;工程实践;综合创新能力

自动控制原理是电气工程领域分析问题、解决问题的理论基础,其应用贯穿于电气工程领域的各个方面,是电气信息类本科专业的重要技术基础课。它主要研究自动控制系统的一般规律,涉及到控制系统的模型建立、系统分析、系统设计的基本理论和相关技术。其特点是概念多、抽象,理论分析和数学计算比重大,在课程讲授过程中,若不注重教学理念、方法和手段的改进,就会让学生感觉似乎在学一门“数学”课,跳不出抽象的理论框架,不知道如何把该课程的理论知识应用于工程实践中,那么,这门课程的讲授则是失败的。如何讲授好“理论性强”的课程?让学生不仅仅学习、掌握好基础知识、基本理论和基本方法,更应该注重应用知识的能力与创新思维的培养,这是教学改革的最终目的。笔者讲授自控原理课程多年,结合本院教学改革与课程建设的实际情况,谈谈自己的一些思考和想法。

1 创建和谐的教学团队

组建一支结构合理充满生机和活力的高素质教师队伍是课程建设的一项重要任务。具体而言,这支队伍中至少有一位课程体系的创立者、课程建设的领军人物,还要有一批认同这一体系,同时又具有不同教学风格的教师来丰富和发展这一体系。领军人物,即课程负责人,他应该具有高尚的道德品质,较高的理论素养和全局观念,有较强的组织协调沟通能力,强烈的事业心和责任感,能以“立党为公、执政为民”为出发点,在“三个代表”重要思想的指导下,身体力行地切实做到“权为民所用、情为民所系、

利为民所谋”的领导目标。这样的领导,人民群众才会充分的信赖、拥护、支持,团队就会有凝聚力,这样才能把每位教师的积极性、主动性、创造性发挥出来,才能把个人的思想融入到集体中,形成一种团结向上的氛围。我们常说,天时、地利、人和是国家兴旺、事业成功的基础。那么,创建一个和谐的教学团队是课程建设成败的关键。

我院自控原理课程组现有教师8人,正教授2人,副教授3人,讲师3人,师资结构尚可。随着课程建设与教学改革的不断深化,课程组已形成了一种互帮互助、团结合作、研究学术、知识共享的和谐氛围。长期以来,课程组要求每位教师在按教学大纲组织教学的同时,应根据教师各自的教学风格、特点,采用多种灵活、方便、有效的教学方法和手段,使学生掌握更多的知识与技能,培养学生动脑、动手的综合创新能力,达到了良好的教学效果。

2 编写好教好学的特色教材

教材是教学内容的载体,教材的质量关系着课程的质量。一本好的教材不是短时间内突击形成的,而必须有一个较长时间的教学实践与积累,在反复提炼、总结、修正的基础上完善和发展的。自控原理课程组在教材建设方面,始终坚持教材应反映学科前沿动态及理论联系实际的教育改革思想,在重基础的前提下,强调工程方法的应用。经过课程组老师的共同努力,辛勤工作,2007年9月由机械工业出版社出版了《自动控制理论基础》这本面向21世纪的电气信息类教材。教材结构从基础知识、基

作者简介:李昌春,女,四川绵阳人,副教授,硕士,目前就职于重庆大学电气工程学院,主要从事电工电子和自动控制原理的教学与研究;

韩力,男,重庆人,教授,硕导,教学副院长,主要从事电机与控制方面的教学与研究, E-mail:lcchun123@126.com

本原理出发,由浅入深、循序渐进的对自动控制理论知识进行了分析讲解,本书内容选材适应性强,前后章节内容联系紧密,逻辑严谨,语言简洁,画面清晰,易于学生理解和接受,学生普遍反应良好,基本具备了好教好学这一特色。但从学生调查问卷反馈意见来看,我们目前编写和使用的这本理论课教材,还存在着一些文字及符号方面的错误,个别习题的设计与编制有不妥之处。在内容、可读性以及图文表现上还有待于进一步深化和提高,许多任课教师与教学督导组老师也提出了中肯的修改意见和看法。因此,在教材的再版修订过程中,我们还应在这些方面多下功夫,与高等院校相关课程的主讲教师进行广泛的交流和探讨,力争编写出结构完善,内容新颖,图文并茂,好教、好学、好用的 21 世纪优秀教材。

课程组正着手编写的《自控原理学习指导》与《自控原理实验》教材也将相继出版。

教材的建设,除了强化理论课教材、教学参考书、学习指导书、实验课教材外,还应加强计算机辅助教学软件、多媒体软件、电子教案、教学资源库、课程网站的配套建设,借助于这些现代化教学手段,充分拓展学生的知识面,克服传统课堂教学的局限性,形成一种开放式的教学模式,这是课程组下一步要抓紧做的工作。自控原理网站教学系统的构建原则是遵循教学规律,本着使学生方便、快捷、积极主动学习为目的,以知识点为基本单元,为每个知识点添加教学网络素材,将知识点按层次关系和横向联系组织成框架,然后给每个知识点提供多种交互手段。即将建设的网站教学系统主要由四大版块组成,它们是:网络课堂、在线学习、考试系统和实验教学。

3 加强教师科研工程实践

教师的科研经历与工程实践对教学质量起着决定性的影响,它首先是决定了教师启发式教学的能力。在实践中遇到过的一些问题往往可以在课堂上随时补充。其次是有过工程实践的教师对内容的理解与把握会更深透,讲课时可信手拈来、游刃有余,显得生动自然,也很容易脱稿讲课,避免了单调的公式推导,从而强化了物理概念及理论应用。调查问卷中反映出了学生对教师课堂单一死板的教学方法不满。要营造生动、活泼、师生互动的课堂氛围,让学生充分体会到听课是欣赏,也是一种享受的满意的教学效果,就必须加强任课教师的科研工程实践,

并能有效的将科研成果转化成教学资源,在课堂教学中体现出来。例如:参加过电厂或化工厂锅炉液位控制系统项目的老师,在讲授闭环控制的概念及特点时,会讲得生动、形象、透彻,而不是照本宣科,这都源于他有过亲身实践的经历。希望学校或学院给长期讲授专业基础课的教师能创造一些科研或工程实践的机会。

4 多样化的课堂教学方法

现代教学方法在整个教学过程中,所采用的方法和措施都以教学对象?学生为中心,以充分发挥学生的主观能动性为突破口,从而制定行之有效的教学方案。笔者在课堂教学中,结合自控原理这门课程的特点,采用了任务驱动式、启发参与式、提问式和开放式等多种教学模式。下面着重谈一下任务驱动式教学法的应用。

被动的学习常常会使学生感到平淡无味,甚至感到老师在照搬书本,降低了授课质量和效率。如果学生带着兴趣和问题来听课,其学习的主动性和积极性就自然大大提高。为此在教学时我会在课前、课后布置一些任务式的内容,让学生去完成,从而达到综合掌握知识的目的。在讲授每一章节内容之前,要给学生布置预习作业,作业要求学生复习下一章节要用的一些数学知识,回答下一章要学的主要内容及其应用范围,并且要重点归纳出难点内容。这样可以让学生带着问题或任务来听课,授课质量和效率大幅度提高。

5 实验教学的现状与展望

经过教学、实践的不断改革,我院现开设的自控原理实验把物理仿真(6 学时)和计算机 Matlab 语言仿真(6 学时)两种实验手段有机的结合了起来,取得了良好的实验效果。

在模拟机上进行自控原理物理仿真,主要目的是让学生掌握用运算放大器构成基本典型环节的方法和各环节的实际特性与理想特性的差异;让学生明白实际应用的自控系统在正式投产前,都必须在模拟机上进行模拟系统运行,并通过加进各种校正装置,使静、动态指标满足设计要求。在模拟机上的实验取得满意效果后,再进行实物实验,最后才将实际的控制系统投入使用。因此,掌握模拟机的使用方法对以后的实际工作是很有好处的。(下转第 78 页)

自发形成知识链接网络,没有人的主动参与组织,机器还是僵化的机器,技术也不会有生命力。

3 数字化环境影响能力养成

观察在数字化环境中的工作、生活状态,不难发现已成事实的种种变化:用鸭嘴笔在硫酸钡纸上绘制工程图的过程已为工作站上运用 AutoCAD 取代;文字编辑、图象处理更多的是在鼠标移动中完成。

环境、条件、工具、方法的变化必然引发学习习惯、学习行为的变化,能力培养的原有定式亦将有所改变。

最明显的变化是学习空间、学习时间的改变,丰富的网络资源不受时间地域限制,在网络上几乎是有求必应、有求必得。如此变化的好处是主动学习的条件愈来愈宽松、愈来愈充分,而代价是学习者的依赖性易在不知不觉中滋生。运用数字化工具教学对学生的影响也是类似的。现在越来越多的课程教案采用网页或幻灯片的形式,复制、拷贝很容易,学生做笔记的必要性随之降低。

面对这种变化,急需建立与之相适应的能力培养机制和能力训练环境,好比孩子长大了不宜再用幼儿车练习骑术一般,必须花精力营造适合人才

培养、能力培养的大环境,改变为学而学、为做而做、对上负责的思维惯性,使数字化的生活、学习环境真正成为学生成材、成人的健康的土壤。

4 结论

在技术与文化持续交替、内外互动的循环中,求索未知的原始动力是永恒的,总有技术成果与文化观念结伴而生。当数字化的技术环境成为工作、生活中日益重要的元素时,教学过程不仅要面对、适应此种变化,同时必须认真研究由此产生的文化行为。

教学有法,而无定法,贵在得法。在课程教学这个多元复合的整体中,人与物、原理与方法、设计与实践、内在动因与外部呈现,相互依存、交互作用,只有不断探索、不断总结,才能为培养新世纪的新型人才做出应有的贡献。

参考文献

- [1] 薛定宇. 控制系统仿真与计算机辅助设计. 机械工业出版社, 2005. 1
- [2] 洪乃刚. 电力电子和电力拖动控制系统的 MATLAB 仿真. 机械工业出版社, 2006. 5

(上接第 75 页李昌春等文)

Matlab 语言是目前控制界应用最广泛的计算机仿真软件。利用 Matlab 软件包中的 Simulink 工具和控制系统工具箱中的有关函数命令,模拟机上不能完成的实验,均可得以实现,且仿真效果好,结果准确。实验证明,使用 Matlab 软件进行自控原理仿真实验,不仅方便了教师的教学工作,而且使学生能更加直观的理解和掌握实验内容,得出正确的实验结果,对硬件实验也可起到很好的辅助作用。

然而,由于实验学时数及其有限,学生的实际动手能力与自主创新能力均未得到充分的发挥。因此,我们下一步的实验教学改革就是探索开放式的教学模式。不仅要在时间上实行开放,让学生有更大的自由度,而且在内容上也要开放,老师可提供一些加选的实验项目,或由学生自己设计感兴趣的实验系统,这样可激发学生的学习热情,培养他们动手、动脑的综合创新思维能力,同时也加深了理论知识的深入理解。青年学生思想活跃,很容易产生新的创意、新的设计、新的技术、新的产品。实验室是

高校培养创新人才的主战场,我们要充分利用好这块教学园地。

6 结束语

课程建设仍在不断的深入,打造精品课程是我们努力和奋斗的目标,然而精品是需要时间和实践的检验,需要不断的锤炼。要使自控原理课程的建设与改革取得成功,除了本课程组老师继续发扬团结协作、勇于奉献、勇于创新的精神和脚踏实地、扎实工作的作风外,还需要得到学院和学校的大力支持。作为高校教师,义不容辞,人人都应为全面提升高等教育质量做出自己应有的贡献。

参考文献

- [1] 左为恒,周林等,自动控制理论基础. 机械工业出版社. 2007. 9
- [2] 左为恒等,自动控制原理实验指导书. 重庆大学电气工程学院自编教材. 2003. 8
- [3] 李建强等,美国高等学校大学生能力培养及其启示[J]. 河北大学学报. 1998. 4