

文章编号: 1000-5471(2008)04-0157-04

对《自动控制原理》课程教学方式的探究^①

潘东波, 刘枫, 张渝, 周雪莲

西南大学 计算机与信息科学学院, 重庆 400715

摘要: 在《自动控制原理》多年教学实践及理论探索的基础上, 明确了其教学目标与任务, 并分析了在《自动控制原理》教学前学生的学习现状; 针对这一现状, 提出了一种“无为式”教学方法, 以加强学生自身素质、知识结构、学习能力的培养, 从而使学生自主、自动、自为地学习.

关键词: 自动控制原理; 教学改革; 教学方法

中图分类号: G642

文献标识码: A

1 《自动控制原理》的课程性质、培养目标与任务

自动控制原理是控制学科研究的重要理论基础, 同时又是系统学科、信息学科、机械学科等相关学科的应用基础, 在工业、军事、社会、经济等领域有着广泛的应用^[1-2]. 《自动控制原理》作为一门学科, 其性质属于技术科学, 研究的对象是自动控制系统, 研究的中心问题是控制系统在控制过程中的性能, 其内容主要包括经典控制理论的基本概念、基本原理、基本分析方法和综合设计方法.

根据教育部高等学校自动化专业教学指导分委员会的指导意见, 我校开设的工程研究应用型自动化专业培养的目标应是: 培养适应社会主义现代化建设需要, 德、智、体、美全面发展, 素质、能力、知识协调统一, 具有“宽厚、复合、创新”特性的自动化工程研究应用型人才. 本专业培养的学生应具有较强的获取知识和综合运用知识的能力, 解决实际工程问题的能力, 善于将所学的理论运用到实际工作中, 能在控制、过程控制、检测与自动化仪表、智能系统、电气自动化、信息处理、管理与决策等方面从事研究、开发、应用等技术工作^[3].

2 《自动控制原理》教学前的学生现状分析

作为一个开办才7年的新专业, 自动化系无论是在资源配置上, 还是在教学环节上, 都还存在着需要探讨的地方, 在讲授《自动控制原理》这门课程前, 学生已经经过两年的基础课程的学习, 其个人素质、知识结构及个人能力也得到一定的发展, 但还有不足, 对其学习现状进行分析, 主要体现在以下几方面.

2.1 素质教育

本校的文科教育极具特色, 学生的素质教育得到普遍重视. 《自动控制原理》课程开设在第3学年第一学期, 在经过两年的基础学习后, 学生无论是在政治素质、思想素质、法律意识还是在文化素质和文学艺术修养方面, 都已经获得了充分的教育, 但是, 学生的团队精神不强, 缺乏公德意识、现代意识, 尤其是缺

① 收稿日期: 2007-12-25

基金项目: 西南大学教学改革研究资助项目(104250-207013).

作者简介: 潘东波(1977-), 男, 重庆铜梁人, 讲师, 主要从事控制理论与控制工程教学和研究.

乏工程意识等缺点还较突出,因此,素质教育尚有待于全面提高。另外,目前的素质教育也往往以各学科单独授课的方式进行,如文学、音乐欣赏,形式教育等,未能寓素质教育于课堂教学和实验教学的过程中,因此,如何通过采用合理的教学方法来认识和实施素质教育,还需进一步探讨。

2.2 知识结构

经过两年的学习后,学生的外语能力普遍较高,能阅读原文科技文献和与外国科技人员进行交流,而作为计算机与信息科学学院下的一个系,学生利用计算机进行文献检索、编译程序及进行信息处理的能力普遍较强。同时,经过两年的工学基础学习,学生的数学和物理学等方面知识得到加强,与工学相关的一些基本原理、基本方法和基本技能的学习也较完备,因此,其知识结构及层次已足够支持本专业学生对专业基础课的学习。但是,经过研究发现,学生的不足之处也是显而易见的。首先表现在课程选择倾向上,实行学分制后,学生对课程具有更灵活的选择权,因此出现了“重软轻硬”、“重弱轻强”的选课倾向,从而与自动化专业“强弱结合、软硬兼施”的初衷相背离。其次是实验教学,由于实验中验证性实验设置较多,设计性和研究性实验偏少,而跨学科的综合性开发实验几乎没有,因此,导致学生在跨学科的知识理解和应用上能力不足。再次是学生的建模能力,由于《自动控制原理》教学对数学建模能力要求较高,而高校在“数学建模”课程教学的效果并不尽如人意,故造成学生在这方面的知识结构有所欠缺^[4-5]。最后,学生的学习方法和知识体系等综合知识结构还有待提高。

2.3 能力培养

对能力的培养主要体现在学习能力、应用能力和创新能力上。目前,学生的学习能力较过去有普遍提高,尤其是信息处理能力上,大多数学生能很好地应用高校的计算机辅助教学系统^[6],但是不足之处也相对明显,如自学能力差,学习方法和学习的主观能动性还明显带有应试教育的痕迹等。其次是应用能力,由于目前的教学模式主要以讲授为主,同时,实验开设也以验证性为主,从而很难提高学生应用知识的能力,因此,如何提高课堂教学和实验教学效果,激发学生的学习兴趣 and 热情,提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力,还有待我们作进一步探索。最后是创新能力,创新意识和创新精神本是教育的核心目标之一,但目前却是能力培养中最薄弱的环节,因此,如何加强学生创新意识、创新方法的培养,是值得每一位教师探讨和思考的问题。

3 对《自动控制原理》教学方法的探究

教学方法是教师为完成教学任务而采取的一种具体手段,是整个教学过程中事关成败的重要环节,恰当地借助这种手段,通过这个环节,教师可以引导学生感知知识、掌握知识、发展思维、开发智力,进而形成技能、技巧,并能使学生在道德、情操、审美意识等方面得到发展,恰当而有效地选择、运用教学手段,是每一位任课教师历来都十分重视的问题。

通过对学生学习现状的分析,不难发现,在自动化前期的教学过程中,尚存在需要改进的地方,如:素质教育需要加强,如何在课堂教学和实验教学中贯彻素质教育,是值得每一位教师探讨的问题;教学方法和教学手段落后,如何运用先进的教学手段及有利的信息支持来进一步提高教学效果,值得每一位教师在实践中不断探索;理论教学体系尚需整合,如何在教学过程中反映工程技术的发展与进步,值得每一位教师在探索中不断充实。正是基于以上认识,我们认为,有必要在学生专业基础课阶段,进行必要的专业基础课的课程设计,从而发展学生的思维水平,修正其学习方法和学习手段,强化其学习目标。

基于以上认识以及近几年的教学实践,《自动控制原理》课程除采用常规的讲授法、讨论法、联系法、实验法、问题解决法等教学方法外,还应根据《自动控制原理》课程本身的科学规律,采用“无为式”教学方法。所谓“无为式”教学来自于《老子》的“道常无为而无不为”^[7],就是在教学中利用一定的环境、情景的熏陶、教师教学技能的感染,使学生在没有直接冲突式的说教中自觉接受教育,在获得亲身体验中悟到某种道理,从而达到学生的精神升华和认识飞跃这一隐性的教育意图。因为现代教育理论研究表明,青少年的

发展包括认识的发展和意向的发展,同样,科学知识也不再是某种准确无误的确定性结论,而是显现或研究这一结论的手段与过程^[8]。因此,在现代教学方法中,教不是对知识的简单传承,学也不是对知识的被动接受,而采用“无为式”教学方法,就是以学生为本,尊重学生自学及创造力,给学生以发展空间,从而改变传统教学中主客体对立的局面,改变教师“传教士”或“园丁”的角色,也消除学生“受教育者”或“花草”的被动与消极角色^[9],而通过主体与客体的互动,使学生自主、自动、自为地学习。下面通过三个简单的事例来说明“无为式”教学法在《自动控制原理》中的应用。

1) 自主学习——稳定性的讨论

自主性反映的是人在活动中的地位问题,是指在一定条件下,个人对于自己的活动具有支配和控制的权力和能力。学生的自主性表现为他们在学习活动中具有的独立意识,有明确的学习目标和积极的学习态度,能在教师的启发、指导下独立探索知识;同时,学生也自觉地把自已看作受教育的对象,积极寻求发展的机会,发挥自身潜能。因此,在讲授系统稳定性前,我们为同学播放了一段录像,主要讲述战斗机在发动机停车后,机毁人亡这一事故,教学目标主要是引导学生对比静态稳定与动态稳定,课后留下作业,让学生讨论这一事故说明的稳定性问题。绝大多数同学通过课后查阅资料,上网搜索等方式,对静态稳定和动态稳定做了比较,同时给出了因飞机设计为动态稳定,从而导致事故的结论。让人惊奇的是,一组同学以论文形式不但给出了上述结论,还讨论了稳定性与熵的关系,而且介绍了几类信息熵在模糊控制系统中的应用,不但使人耳目一新,也让人看到了当代大学生自主学习的能力。

2) 自动学习——自动控制概念的讲述

自动性反映了人在活动中的动机问题。学生在学的过程中,只要目的明确,思路清晰,便可以发挥自己的主观能动性,从而克服困难,取得成绩。因此,在教学过程中,自动性是在客观条件相对完备的情况下,决定事情成败的重要因素。《自动控制原理》的难点之一,就在于虽然其理论来源于实践,但其概念却较抽象,因此在教学方法上,应该在条件具备的情况下,抓住不同事物的共同点,忽略不同点,结合生活实际,充分发挥学生的主观能动性,从而消除学生对课程的恐惧感,增加学习的兴趣。每次开始讲述《自动控制原理》课程的时候都是夏天,因此在讲授自动控制概念的时候,我们不是采用简单的讲授形式,而是通过让学生调节教室中的电风扇,进而让学生描述空调运行的方式,来让学生理解自控概念中的控制器、被控对象、传感器、反馈、系统、超调等概念,使学生在一种轻松而兴致勃勃的气氛中了解自动控制中的基本概念。

3) 自为学习——作业的分组模式

自为性反映了人在活动中的自由度问题,是指人在掌握了客观规律,从而遵循客观规律进行自由活动的的能力。从《自动控制原理》课程教学的开始,就将学生按3人分为一个小组,并以小组的方式选定一类系统作为自己研究的对象,并明确告知,该系统数学模型的建立,系统的分析,以及最后的综合校正将伴随他们一学期的研究。这一方式,首先激发了每一小组的学习兴趣及信心,往往会选取一个自己认为比较困难的系统,以争取获得比其他组更优异的成绩;其次,在长期的作业过程中,每小组的成员也体会到团结协作及相互讨论、思想交流的重要性;最后,在很多时候,由于认识 and 能力的差异,在达不成统一认识的情况下,一个组会交两份甚至3份作业,但我们通常不会给出谁好谁坏的结果,而是通过后续课程的介入,让同学们自己认识到其设计的控制系统的优劣,通过这样一种方法,我们也能够让学生在失败中找到根源,从而修正自己的学习目标、学习方法和学习技巧。

4 结束语

卢梭在《爱弥儿》中曾说过:“他所知道的东西,不是由于你的苦诉而是由于他自己的见解,不要教他们这样那样的学问,而要由他们自己去发现这些学问”^[10]。知识不仅仅是一堆事实和理论,它更是一个过程、一种思考和探索我们所生存的这个世界的方方式,学生应该能够理解并且能够实践探究这一过程的基本过程

和方法. 因此, 在《自动控制原理》的教学过程中, 通过“无为式”教学方法, 为学生提供了自主学习空间. 这种基于“无为式”教学方法的教学理念, 改变了常规的学习方式, 也改变了常规的教学方式, 学生不再是单纯的被动的知识接受者, 而成为了学习活动中的真正主体; 教师也不再是单纯的知识传播者, 而成为学习活动中的组织者、参与者、指导者, 有时甚至也是学习者. 这种变化, 促进了民主、平等、合作、互帮互助的新型亲密师生关系的建立, 也促进了教师的思想观念、教学行为和专业知识结构等方面的变化.

参考文献:

- [1] 颜文俊, 陈素琴, 林峰编著. 控制理论 CAI 教程 [M]. 第 2 版. 北京: 科学出版社, 2006: 1-10.
- [2] 胡寿松. 自动控制原理 [M]. 第 4 版. 北京: 科学出版社, 2001: 1-15.
- [3] 教育部高等学校自动化专业教学指导分委员会. 高等学校本科自动化指导性专业规范(试行) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2007: 5.
- [4] 李明振, 庞 坤, 宋乃庆. 高师院校“数学建模”课程教学研究 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2006, 31(1): 175-179.
- [5] 卫元能. 开展数学建模推进素质教育改革探索 [J]. 四川师范大学学报(自然科学版), 2001, 24(2): 185-187.
- [6] 吕家恪, 汪 璇, 赖 凡, 等. 基于 Web 的计算机公共课辅助教学系统研究与应用 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2007, 29(9): 147-151.
- [7] 高 明. 帛书老子校注 [M]. 北京: 中华书局, 1996: 421.
- [8] 钟启泉, 安桂清. 研究性学习理论基础 [M]. 上海: 上海教育出版社, 2003: 46.
- [9] 吴 松. 基于‘存在主体性’与‘存在之真理’的教学理念——‘教为不教, 学为创造’作为教学理念再诠释 [J]. 云南大学学报(社会科学版), 2006, 5(4): 84-93.
- [10] 卢梭(法), 李平沅, 译. 爱弥儿 [M]. 北京: 商务印书馆, 1978: 217.

Study on the Teaching Method of Automatic Control Theory

PAN Dong-bo, LIU Feng, ZHANG Yu, ZHOU Xue-lian

Computer and Information Science Faculty, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Based on the teaching practice and theoretical exploring in “Automatic Control Theory”, the paper investigated the goal and task of teaching, and analyzed the studying actuality of the student before teaching the course. Aiming at the actuality, the paper brought forward a teaching method using in practice to improve the students in all-round ability.

Key words: automatic control theory; teaching reform; teaching method

责任编辑 潘春燕