

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2012.02.027

硕士课程《自主导航》研究型教学探索与实践

潘献飞, 武元新, 吴美平

(国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 基于硕士课程《自主导航》新课程标准的特点, 结合三小时教学制, 在课程教学中提出并实践了一种研究型教学方法。从教学理念的转变、教学与科研的结合、研讨式教学和实践性教学的探索等方面进行了分析与探讨, 并结合在教学实践中的思考和体会, 提出了教学改革措施, 以达到改善教学效果的目的。

[关键词] 自主导航; 研究型教学; 三小时教学制

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2012)02-0083-03

The Exploration and Practice of Research-oriented Teaching of Automatic Navigation Course for the Graduate Students

PAN Xian-fei, WU Yuan-xin, WU Mei-ping

(College of Mechatronics Engineering and Automation, National University of

Defense Technology, Changsha, 410073, China)

Abstract: To reach the new curriculum standard of Automatic Navigation course for the graduate students, a research-oriented teaching type is proposed and practised in accordance with the 3-hours teaching system. We analyze and discuss the change in the teaching idea, the integration of the teaching and scientific research, seminar and teaching in practice. Based on our consideration and experiences in recent years, some innovative measures are put forward to improve the teaching effects.

Key words: automatic navigation; research-oriented teaching; 3-hours teaching system.

现代大学的基本职能有三: 人才培养、科学研究和社会服务, 人才培养是它的根本使命和第一功能^[1]。大学培养人的主要方式, 广义的讲就是开展各种各样的教学工作。教学是院校科研的基础和依托, 是科研不断走向深入的驱动力。教学需要教师对知识和学问进行二度创作, 其方法是需要进行研究的, 它永远是大学中最重要的工作。

硕士课程《自主导航》是导航、制导与控制二级学科的核心课程, 也是我校“十一五”研究生重点建设课程。我校研究生的培养目标要求研究生应“具有复合的知识结构, 综合能力强, 能够从事科学研究或独立担负专门技术工作、解决科学技术难题”。这就要求硕士课程教学的目的不仅仅是对课程知识的学习, 还要能体现对学员科学研究综合能力的培养, 为其今后的科研工作打下良好的基础。因此, 结合我校研究生2009培养方案中《自主导航》新课程标准的特点以及笔者的教学实践, 在传统教学方式的基础上, 开展了研究型教学方法在本门课程中的改革探索和实践。

一、新课程标准的特点

在我校研究生2009培养方案的修订过程中, 根据人才

培养目标及导航学科最新发展特点, 对原课程标准进行了较大修订。教学目的是希望通过本课程学习, 学生能掌握自主导航技术的基本理论和组合导航系统的设计、分析方法, 培养学生系统性地研究、解决自主导航方法和工程应用问题的能力, 掌握实验研究中的数据处理与分析方法, 为自主导航系统的设计、试验、使用等工作奠定良好的理论基础。其主要特点如下:

(一) 课程覆盖范围扩大, 注重教学内容的探索性和前沿性

原课程标准注重基础知识和经典理论, 以自主导航中的典型导航方式—惯性导航原理为核心内容, 符合传统的教学理念, 但在内容的前沿性和探索性上考虑不足, 缺乏实践性教学内容, 难以体现研究生课程培养学员科研综合能力的特点。

当前, 随着国内导航技术水平的不断提高, 以惯性导航为基础的多种导航方式得到快速发展, 除了经典的惯性/卫星组合导航之外, 国际上新的研究热点如惯性/地磁组合导航、重力测量, 以及匹配导航相关的位场延拓技术、特征匹配理论等新兴的导航技术受到各研究单位的重视, 笔者所在教研室也在相关领域进行了很多前沿性研究^[2]。因

[收稿日期] 2011-11-04

[作者简介] 潘献飞(1978-), 男, 河南洛阳人, 国防科学技术大学机电工程与自动化学院讲师, 博士。

此,新的课程标准在精简优化经典导航理论的基础上,结合应用对象分析各种导航技术的应用特点,探讨自主导航技术的实现新方式,注重了教学内容的探索性和前瞻性,扩大了课程的覆盖面,体现了研究生教学注重综合能力培养的特点。

(二) 大大加强实践性教学环节

原课程标准没有实践性教学要求,新标准大大加强了实践性教学环节的改革建设,扩充了实践性教学内容,把近年来科研项目的最新成果引入实践性教学,以培养学员的自学能力和实践能力,教会学员深入研究某一领域的思维方法,使实践性教学环节成为本课程的亮点。实践性教学占总学时数的33.3%。共六个实验,两个为算法仿真实验,四个为综合性实验,包括方案设计、实验实施、算法编程、结果处理及实验报告等全过程,可有效培养学员的自学能力和实践能力。

二、传统教学方式难以适应新课程标准的要求

(一) 传统教学方法难以合理安排课程内容

新的课程标准虽然把课时数从32学时增加到54学时,但实践性教学占用33.3%,课堂讲授时间几乎没有增加,但教学内容覆盖面大大扩充。如果依然采用传统按部就班、逐条分析,在课堂上解决一切问题的授课方式,课时显然不够,为了保障进度,必须保持较快的授课节奏,教员教的累,学员听得累,效果也不好。

(二) 实践性教学环节要求必须改革教学模式

传统的以教员讲授为主的教学方法和手段对于本科生、对于理论性和基础性较强的课程比较合适,但对于以培养学生综合科研能力为主要目的研究生专业课程来说,学生处于一种被动学习状态,不利于学习兴趣的提高和创新能力的培养,不利于锻炼学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。实践性教学环节需要采用更为灵活的教学模式。

(三) 三学时教学制不适宜“一言堂”式教学

现在我校推行一周一次课,一次三小时的排课模式。这对于老师合理安排教学与科研时间是非常有利的,但对于教学方法提出了新的挑战。从上课实际经验来看,大多数学生能保证两个课时集中注意力听讲已经非常不易了,如果第三个学时依然是老师讲,学生听的被动学习状态,学生难以集中注意力,学习激情和学习效率将大打折扣,严重影响授课质量。

三、研究型教学方式的改革探索与实践

(一) 研究型教学理念的转变

教学理念是指教师在对教学工作本质理解的基础上形成的关于教学的观念和理性信念。与本科生不同,研究生已具有相当坚实的学科基础和一定的专业知识,一门专业课的学习目的不仅仅是学习专业知识点,还希望能通过课程学习形成对相关专业的整体和全面认识,把握学科的发展历史、发展脉络、发展现状和研究热点。本专业学生还希望了解教研室的各项科研课题,为课程学习之后选择研究方向、进入科研课题打下良好基础。这要求老师转变按部就班的传统教学理念,代之以培养学生综合科研能力为目标的研究型教学理念^[3]。

考虑到研究生一般具有较强的自学能力的特点,研究型教学要求老师精心规划教学内容,抽离出教学内容的主线和核心,精讲核心理论,对理论的扩展和应用则更多的采取思路引导、要点归纳,同时配合课堂研讨、实践性教学的方式进行讲授。要求教师要由知识的传授者、灌输者转变为学生自主学习的帮助者、促进者,把学习的主动权交给学生,激发学生的求知欲,调动学生的主动性、积极性,使学生掌握科学的研究方法,培养学生发现、分析和解决问题的能力,唤起学生的自主、自觉意识,为学生的主动求知、主动发展提供广阔的空间。

(二) 构建教学逻辑主线,合理规划教学内容

从施教角度出发,本课程的一个显著特征是教学内容覆盖范围广且信息量大,而课时数相对有限。为了避免上述特点带来的不利影响,必须提炼教学大纲的经典核心内容,构建教学逻辑主线。在此基础上,重视教学内容优化组合,合理安排精讲内容和研讨内容,使两者在内容和时间上互为补充,注重教学内容的基础性与先进性,体现科学性和系统性。

对于本门课程来说,惯性导航无疑是多种导航方式中的核心内容,其它导航方式往往是在惯性导航的基础上,通过卡尔曼滤波算法或相关匹配算法进行数据融合,达到组合导航的目的。而目前导航方式多种多样,每一种导航方式精讲的话都可以单独作为一门课来讲,课堂上不可能也没有必要面面俱到。所以,本课程教学以惯性导航原理作为核心和基础,以卡尔曼滤波等数据融合算法为主线,而其它导航方式重点讲其基本原理,并通过文献资料对其历史发展及最新成果进行综述。同时精心设计研讨课和实践课,引导学生查阅文献、独立思考并在研讨课上集中交流,激发学生的求知欲,调动学生的主观能动性,培养学生自主学习的能力。

(三) 结合三小时教学制,开展参与式教学与专题研讨式教学探索

在三小时教学模式中,为了避免第三小时学生注意力不集中,学习效率下降的问题,我们尝试采取前两小时重讲授,后一小时重研讨的教学方法。通过教学内容的合理规划,每次课的前两小时尽可能安排精讲内容,第三小时则根据学生学习情况灵活安排,针对硕士专业课程一般人数较少的特点(一般不超过30人),探索参与性教学和专题研讨式教学方法^[4]。

参与性教学是指,针对老师提前布置的大作业、课程实验方案设计、学术调研或其它任何研讨题目,由学生以单独或分组的方式,通过自己的调研、设计、仿真等手段,形成研究报告,在课堂上进行汇报,并组织课堂讨论。通过这种参与式教学,学生不但对导航技术的相关知识有了更深刻的理解,同时使学生的科研资料调研、研究报告撰写和汇报答辩等多方面能力得到培养,还使之能积极主动参与课堂教学,促进了教与学的双向互动。

专题研讨式教学是指,选取课程中与前沿技术结合紧密的内容,邀请教研室做相关专题研究的老师做简短的学术报告。本教研室科研课题覆盖多个研究方向,尤其对于当前导航技术的研究热点如微惯性导航、地磁匹配导航和重力测量等前沿领域的研究位于国内先进水平。通过专家

的专题讲座,交流科研成果最新进展,开阔学员视野,激发学习兴趣,丰富教学信息量,提高教学内容的先进性和前沿性。

通过多样化教学手段的采用,不仅可提高课程教学效果,可以达到多方面培养学员的目的。

(四) 教学与科研相结合,及时把科研成果引入教学

教学与科研相辅相成,教学与科研的互动是教学内容改革的关键之一。我校科研实力雄厚,老师一般都具有很强的科研能力,但重科研轻教学的思想依然存在。开展研究型教学,要求老师要以科研的精神和方法对待教学问题。除了研究教学方法和教学手段之外,还能及时把教学科研成果引入教学,并随时关注本领域国际最新发展成果,引导学员把握学科整体发展动态,关注学科发展的多方面的前沿性问题。科研是革新教学内容,返哺教学,提高教学质量的催化剂^[5]。

在新的《自主导航》课程标准的制定过程中,特别注重了教学内容的探索性和前沿性。除了原大纲中惯性导航经典内容外,特别加入了重力测量、地磁匹配、微惯性组合等研究热点以及非线性滤波、粒子滤波等前沿性理论问题。在课程讲授过程中,特别加强了不同理论板块文献综述的内容,同时通过研讨式教学及时引入当前本教研室最新的科研成果,开阔学生学术视野,加强学生对学科内容的整体把握及学科前沿的关注。

科研也是老师提高教学水平的基础。“要给人一杯水,自己先要有一桶水。”教学内容生动、丰富与否,主要源于教师的科研实践。通过参与科研工作,教师可以了解学科的最新动态,掌握学科最新成果,有利于增加教学的深度,提高教学效果。在课堂教学中,教师将自己的科研成果与所讲授的教学内容有机结合,会激发学生的兴趣,活跃学生的思维。同时,这也对老师的水平提出了更高的要求,教师必须通过参加科研活动,不断汲取新知识,积累科研成果,不断提高教学水平。

(五) 实践性教学环节改革

《自主导航》是一门专业性较强的课程,实践性教学18学时,根据课程建设要求及实验室设备条件,共设定了六个实验。要求每2~3人为一组选择一个题目共同完成方案设计与实验,但每个学生都必须独立完成软件编制、数据分析和实验报告撰写,最终提交软件源程序和研究报告。

实际上每个课程实验都对应了教研室一个研究方向,对学生的综合科研能力提出了较高的要求。为了便于实验开展,在实验前,首先组织学生参观惯性技术实验室,让学生了解实验室的实验设备、实验条件,了解实验室做过的科研课题,熟悉实验室不同的导航系统,让学生有一定

感性认识;其次,每组学生的实验方案草案,先通过研讨课的形式进行集中研讨,老师引导学生把课堂理论学习成果与实际实验有机结合,便于实验过程的顺利实施;有的实验需要动用多种试验设备,仅靠任课教员一个人指导很难保证教学效果,因此可对不同的实验配备相关研究方向的老师或博士生做专门的实验指导员,全程负责指导课程实验,保证实验的顺利完成;实验完成后,让学生以研讨课的形式汇报交流自己的实验结果,并对实验中遇到的问题进行讨论,最终形成自己的研究报告。

另外,实践性教学中还特别引入教研室“十一五”武器装备预研项目成果“惯性系统综合研发平台”原型系统,利用其历史实验数据库、惯性系统模型库、虚拟系统样机等技术实现半实物仿真实验,大大提高了实验效率,改善了实践性教学效果。同时通过实验积累典型实验数据,作为算法研究的公用资源和实践性教学资源。通过实践性教学,可有效培养学员的自学能力和实践能力,特别是教会学员开展科学研究的思维方法。

四. 结束语

针对硕士课程《自主导航》新课程标准的特点,我们正在探索并逐步实践一套以研讨型教学为主的教学方法。在教学实践过程中,笔者体会到研究型教学改革的核心在于教学思路的转变,即从以老师讲授为中心到以学生自主学习为中心的转变,从强调知识点传授到注重学生综合科研能力培养的转变。学生的学习效果不仅仅是学习了专业技能,更多的是对本学科有了全面的整体的把握,为下一步进入科研课题研究打下了坚实的基础。同时研究型教学也对老师提出了更高的要求,老师必须不断提高自身素质,在科学研究和教学实践中不断提高教学水平。

[参考文献]

- [1] 徐辉,季诚钧,等. 大学教学概论[M]. 杭州:浙江大学出版社,2004.
- [2] 逯亮清,吴美平.《导航定位技术》课程教学实践与思考[J]. 高等教育研究学报,2009,32(2):68-69.
- [3] 姚莉,刘伟. 研究生课程教学改革的几点思考[J]. 高等教育研究学报,2010,33(4):36-39.
- [4] 王泽锋,侯静,等. 军队工程硕士《光电成像技术》课程研讨式教学模式探讨[J]. 高等教育研究学报,2009,32(3):93-95.
- [5] 宋广文. 研究型课程理论与实践[M]. 济南:山东人民出版社,2002.

(责任编辑:胡志刚)