

《光纤传感系统》课程研讨式教学

宋章启, 张学亮

(国防科学技术大学 光电科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 研讨式教学是一种以学生为主体的教学方法, 可以充分发挥学生学习的主动性, 提高课程教学效果。本文结合《光纤传感系统》研究生课程教学, 提出研讨式教学中应特别注重培养学生的问题分析能力、文献检索能力、知识综合能力、学术交流能力, 并应在研讨式教学中优化安排学生研讨准备时间与教学时间比例、引导全员参与、灵活设计研讨内容与实施形式, 为在课程教学改革中深入有效开展研讨教学提供一定的借鉴参考。

[关键词] 光纤传感; 研讨教学; 教学方法

[中图分类号] G642.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2013)04-0101-03

The Research and Practice of Seminar - style Teaching Method of Optical Fiber Sensor System

SONG Zhang - qi, ZHANG Xue - liang

(College of Optoelectronic Science and Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: Students are concerned as the main body in a seminar - style teaching method. This teaching method encourages students to actively participate in the learning process and can effectively promote teaching quality. In this paper, based on our teaching experiences in the course named as optical fiber sensor system, we discuss the capabilities of analyzing problems, retrieving document, synthesizing knowledge and communicating academic topics that students should try to develop. To improve the performance of seminar - style teaching method, we propose to deal seriously with some problems during the seminar - style teaching process, which are possible arrangement of the fraction of preparing and learning time, guiding students' full participation, flexible designing the teaching contents and the methods, so as to provide alternate reference for further development of the reform of the seminar - style teaching method.

Key words: optical fiber sensor; seminar - style teaching; teaching method

一、引言

研讨式教学是一种以学员为主体的教学模式。通常由教员创设问题, 然后由学员通过阅读教材, 查找资料, 研究讨论和实践探索, 对问题进行分析阐述或是提出解决方案, 进而掌握知识和技能^[1,2]。采用研讨式教学把学员推到了教学过程中的主体地位, 通过精心设计的研讨主题激发学员的学习兴趣, 通过讨论、自讲的形式调动学员的学习积极性, 使教学活动能够取得事半功倍的效果。^[3-5] 我校近年来在研究生教育中大力推广研讨式教学方式, 并将研究生课堂教学改为三小时制学时安排, 以配合研讨式教学改革。《光纤传感系统》是一门经典理论与前沿研究相结合的研究生课程, 非常重视理论与实践的联系。其目的是掌握光纤传感系统的基本原理、关键技术、研究方法和主要应

用, 为今后从事相关领域的研究及应用奠定基础。作者在《光纤传感系统》研究生课程教学实践中多年坚持开展研讨式教学探索, 对开展研讨式教学方式积累了一些经验, 现就教学过程的几个问题谈谈自己的体会。

二、研讨式教学注重培养的能力

传统教学模式主要以知识传授为主, 采用老师讲学员听的方式, 必要时辅以一定量的课后作业加强学员对知识的理解和记忆。这种方式在传授知识方面十分有效, 但是容易导致学员完全处于被动接收的地位, 同时对学员其它方面的能力培养不足。研讨式教学不仅仅关注对相关专业知识传授, 同时更侧重对研究生各方面的能力培养, 以全面提升学员的综合素质。设计研讨议题时应充分考虑这些能力培养要求, 发挥研讨式教学的效能。

[收稿日期] 2013-02-23

[基金项目] 国防科学技术大学教育教学研究重点立项课题 (U2012002); 湖南省普通高等学校教学改革研究项目 (湘教通 2013 [223])

[作者简介] 宋章启 (1973-), 男, 江苏南京人, 国防科学技术大学光电科学与工程学院副教授, 博士, 研究方向: 光纤信息技术。

(一) 问题分析能力

受我国中小学应试教育的影响,学生习惯于老师命题,然后按习得方法解题,到本科思维模式也改变不大。进入研究生阶段,学生要在导师的指导下独立开展研究工作。一般而言研究生课题都不会有现成的解决方案,这要求学员自己去分析、探索。由于以往没有经历过相关方面的训练,不少学员在进入课题后有相当一段时间不适应,出现等导师布置任务的现象,导致课题进展缓慢。《光纤传感系统》课程是一门实践性很强的课程,以往对光纤传感中的一些问题通常重点讲授如何解决问题,而对问题产生的原因仅简单带过,学员往往产生“这个问题重要吗?”这样的疑问。由于对问题体会不深,在研究中学员往往对相关事项注意不够,出现低级错误。比如,抗偏振衰落问题是干涉型光纤传感技术学习中的重点和难点。但是,由于学员以往接触过的空气中的迈克逊干涉仪实验从来没有观察到相位衰落现象,无论教师如何强调其重要性学员也不能理解,从而导致教学效果较差。在研讨式教学改革中,笔者更注重问题的提出与分析。在点题后首先提问“为什么以前不讨论相位衰落问题,而现在要重点讨论?”引发学员的思考。通过引导和实验演示,学员很容易结合已学的知识给出满意的答案,同时体会到现在讨论的光纤传感器要传感微弧度量级的微小相位差,比以往实验中数千干涉条纹移动要精确得多,而光纤受温度、应力的影响又要大得多,因此必须采取有效的抗相位衰落方法来达到足够的测量精度。

(二) 文献检索与归纳整理能力

文献调研是研究生开展独立科学研究工作必需具备的信息获取能力,是开展创新性工作的基础。但是国内高等教育大多还是以书本知识传授为主,学员在课程学习过程中很少接受相关文献资料收集调研方法的培养,对于专业学术文献的检索、收集方面的训练大多在进入课题后才逐渐开展。另一方面,随着互联网的迅猛发展和学校各种学术资源的不断丰富,学员可以非常方便地获得大量学术文献,但是由于没有经过文献整理方面的训练,学员往往只能占有这些文献,却不能充分利用这些学术资源。《光纤传感系统》课程是一门与光纤传感技术发展前沿紧密联系的专业课程,一些传感技术至今仍在不断发展创新。比如分布式光纤传感技术,目前已经有非常成熟的基于瑞利散射的光时域反射技术,也有还是研究热点的基于布里渊散射的分布式传感技术。而基于布里渊散射的分布式光纤传感技术又可分为BOTDR和BOTDA技术。BOTDA技术还可分为基于亮脉冲和暗脉冲的探测技术。在讲述该章内容时,我们特别注意分布式光纤传感技术的基本原理介绍,而对于具体的实现技术则要求学员分别进行资料调研。以BOTDA技术为例,我们要求学员首先通过在互联网上搜索BOTDA关键字获得与BOTDA相关的文献。然后再通过引文追踪检索的方法,向前追溯,获得BOTDA的早期重要文献。在此基础上要求学员通过追踪这些文献作者后续发表的文章了解相关技术的发展。最后要求学员对检索的文献进行归纳整理,梳理出BOTDA技术的发展脉络,指出当前该技术的主要研究方向。通过文献检索训练,不仅使学员了解专业学术检索的基本过程与方法,学会对按发展脉络

归类整理,而且通过整理对相关技术有一个深入全面的了解。

(三) 知识综合能力

传统教学方式对传授知识非常有效,但对学员知识综合应用能力培养较少。研讨式教学可以通过专题研讨方式来提升学员对所学知识的综合应用能力。光纤水听器是《光纤传感系统》课程中的重要一章,它涉及光纤传感技术中的光纤干涉仪技术、抗相位衰落技术、抗偏振衰落技术和复用技术。这些内容在传感技术基础中已经讲过,如果再重复已经没有意义。于是在讲这一章时,我们要求学员针对光纤水听器岸基和拖曳两种阵列应用形式分别设计一套光纤水听器系统。在设计时学员必须考虑采用什么样光纤干涉仪技术和与之相配套的抗相位衰落技术、抗偏振衰落技术和复用技术,并要对自己的选择给出说明。这种专题研讨方式要求学员对光纤水听器可能涉及的技术都要有所了解,并掌握不同方案的应用条件,还要熟悉不同方案的优缺点。这就迫使学员复习已学知识,并要融会贯通,把被动的复习变成主动的探究。通过专题研讨,学员不仅对相关知识有了深入的理解,而且初步掌握如何将这些知识综合在一起构建具有重大应用前景的光纤水听器系统。不仅使学员的知识综合应用能力有所提升,而且激起学员对学习知识的兴趣。

(四) 学术交流能力

学术交流能力是指一个人表达自己学术观点,展示研究成果,并批判地接受他人学术观点和研究成果的能力。作为一名研究生应该了解学术活动的一般过程,掌握发表学术成果时应该具备的要素,以及在陈述学术报告时应如何选择专业词汇,采用严谨的逻辑。在传统教学方式中学员发言的机会不多,而经过严密思考,对一个较为复杂的对象进行较为系统的表述机会更是微乎其微。而研讨式教学则可以为学员提供这样的机会。在《光纤传感系统》课程教学教程中,我们会精选光纤水听器阵列专题,对现有的一些经典方案进行简要介绍,然后加以适当的分析引导。在此基础上要求学员查阅相当数量的文献,综合应用已学的知识,设计一个32基元的光纤水听器阵列方案,通过小组合作形成一篇相对完成的方案报告。然后,我们会在课堂以项目立项论证会的形式组织各小组对自己的方案进行宣讲。讨论会上,各小组选派一名成员做方案报告,再推荐一名成员组成专家组,负责对各小组的方案进行提问。小组其它成员负责对本组主讲进行补充和回答问题。这种形式的讨论会涉及一般学术交流的基本形式:做报告、提问和应答。让学员明白:作为一名合格的科研工作者既要会做会写,还要会说;既要会答,还要会问;既要用杰出的工作赢得别人的尊重,也要对别人的工作给予充分的尊重。这些都是作为一名合格的科研工作应该具备的基本素养。

三、研讨式教学实践重点

研讨式教学有很多优势,但是要想取得好的教学效果,作者认为任课教员应该处理好几个问题。

(一) 时间上要有保障

充分的知识准备是开展研讨式教学的基础,没有准备

的讨论只能流于形式,讲的人难以深入,听的人提不出问题。这种研讨不可能取得预期效果。我们在《光纤传感系统》课程教学中注意从主观和客观两个方面争取时间。在主观上,我们精选研讨专题,让学员觉得有兴趣进行讨论、有内容可讨论,而且有能力进行详细讨论。不让学员觉得太难或是太简单而不想讨论;其次,我们加大了课程讨论在最后成绩评定中的比例,鼓励学员花更多的时间准备研讨材料,而不是花时间准备考试。根据学员研讨材料的准备情况,参与讨论的积极程度和研讨专题的完成质量,最高可以得到70%的成绩。另外考试也会以研讨专题相关内容为主,让学员感到积极参与研讨值得。在客观上,我们为每个研讨专题留足准备时间,通过小组合理分工,可以轻松完成。另外,我们在布置研讨任务是会尽最大可能为学员提供所需材料,除了专门设计要求学员查阅文献的,其它都尽可能为学员准备好,为学员节省时间。通过这些方法,学员参与热情高涨,研讨过程气氛活跃,教员可以轻松引导研讨开展。

(二) 要动员每一个学员参与讨论

每个班级都有活跃分子,也总存在不善表达的学员,如果不能动员每一个学员都参与到研讨中来,结果可能成为部分学员的研讨课,其它学员反而收获较小,甚至还不如传统教学模式。在《光纤传感系统》课程教学过程中,我们安排了难易程度不同的研讨专题,让基础不同的学员都能找到合适自己的研讨内容;其次,在研讨过程中努力营造轻松氛围,让学员感到答对答错不重要,重要的积极思考,全程参与,使每个学员都敢于参与研讨;第三,每次专题研讨,我们都将学员划分为小组,并帮助他们在小组内分工,使每个学员在研讨材料准备过程中都有任务,在研讨时要求小组成员有人主讲,有人应答,有人评价,让学员无处可躲。通过以上方法让学员在研讨式教学中既觉得轻松,愿意讨论;又要感到压力,不得不讨论。让全体学员都能参与进来,达到教学目标。

(三) 实施形式要灵活多样

为了保证研讨式教学的效果,提高学员参与研讨的积极性,在《光纤传感系统》课程的研讨式教学中我们通常采用以下形式:1) 随堂讨论。针对一个将开始的新内容随堂开展自由讨论,学员不需要准备,运用已有知识就能解决问题。这种讨论方式多用于问题的引入,发现讲课的重点,补足学员知识的不足,学会应用已有知识;2) 文献研讨。给学员下发一些经典文献,要求学员在阅读后就某一具体技术问题进行分析讨论。这种方式多用于问题的深入研究,让学员通过自己读文献解决问题,教员就关键点进行点拨。这种研讨方式有助于学员了解技术发展的脉络,学习文献阅读方法。3) 专题研讨。针对某较为复杂的问题开展深入的研究讨论,要求学员对该专题有深入研究,并

准备解决方案。该开展多用于知识的综合应用,解决技术方案选择问题,让学员自己准备技术方案,并提出理由,要求学员对所有方案都要了解。实施方式可以采用方案招标的形式。让学员在研讨过程中既学习了一般知识,又了解了写项目申请书的要求和项目答辩的一般过程。

(四) 研讨话题要精选

研讨式教学要取得较好的效果,研讨话题的选择非常关键。基础知识和基本原理不宜做为讨论议题。比如在讲光纤陀螺的原理时,Sagnac效应的推导已经有最佳方法,这不需要学员讨论不同方法。不仅如此,对这些内容的讲解要力求准确,容不得一点含糊。研讨式教学中的议题应当精心设计,提出富有启发性的议题是成功运用研讨式教学的保证。《在光纤传感系统》课程的教学,我们选择综合性较强,目前有多种成功方案的光纤传感系统设计作为研讨议题。要求学员对几种已经成功应用的方案进行研究,了解这些方案的优点和存在的不足,进而分析在什么条件下应用合适,在哪些条件下会产生问题。这个议题既有较为成熟的例子,又有较大的发挥空间,通过研讨学员基本可以全面了解干涉型光纤水听器系统技术,对不同信号处理方案、抗相位衰落方案、抗偏振衰落方案和复用方案有了更加深入的理解。

四、结束语

研讨式教学是一种创新教学方式,可以将学员推到教学活动的主体地位,迫使学员主动收集课程相关文献,深入理解课程重点内容,消化吸收教学难点,取得较好的教学效果。研讨式教学既有很多共性的方面,又需要教员根据课程的实际精心设计研讨议题,督促学员做好研讨准备,并能机动灵活的组织好课堂讨论。深入研究和大力推广研讨式教学有利于不断提高研究生教学质量。

[参考文献]

- [1] 潘献飞,武元新,吴美平. 硕士课程《自主导航》研究型教学探索与实践[J]. 高等教育研究学报,2012,35(2):83-85.
- [2] 谢美华,张增辉. 探究式教学在研究生课堂教学中的实践[J]. 高等教育研究学报,2011,34(2):61-63.
- [3] 陈锦晓. 课题研讨式教学法的实践创新[J]. 高等教育研究学报,2007,30(1):53-55.
- [4] 孟洲,胡永明,姚琼,宋章启,张振慧. 《光纤传感技术》研究生课程改革探讨[J]. 中北大学学报,2007,23(2):98-100.
- [5] 阳明晔,陈宇中,宋章启. 自主开放式光学实验教学模式探讨[J]. 湖南师范大学教育科学学报,2012,11(2):127-128.

(责任编辑:陈勇)