

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2012.01.018

《军用光电系统》课程教学改革的探索与实践

雷兵, 王省书, 战德军

(国防科学技术大学 光电科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 深化教育教学改革是不断提高教学水平和人才培养质量的有效途径。针对《军用光电系统》课程的特点和当前教学中存在的问题, 结合自身执教经验, 分析探讨了构建教学内容逻辑主线、开展研讨式和启发式教学、突出课程信息化特征和增加实践性教学环节等教学改革举措, 并在《军用光电系统》课程教学中进行了具体实践。理论分析和实践结果表明, 合理运用这些举措有利于调动学员的学习积极性和主动性并显著改善教学效果。

[关键词] 军用光电系统; 教学改革; 研讨式教学

[中图分类号] G642.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2012)01-0063-03

The Exploration and Practice of Teaching Reform of Military Electro - Optical System

LEI Bing, WANG Xing - shu, ZHAN De - jun

(College of Opto - electronic Science and Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: Deepening the educational and teaching reform is an effective way to improve the teaching level and talent cultivation quality. In the light of the characteristics of Military Electro - Optical System and the problems in current teaching activities, the teaching reform measures, such as organizing the teaching materials logically, carrying out the heuristic and research teaching methods, raising the significance of the course and increasing the teaching practice, are analyzed and discussed according to the authors' teaching experience. These measures are implemented in actual teaching activities. Both the theoretical analysis and practical results indicate that these measures can obviously enhance the students initiative to study if they are carried out properly.

Key words: Military Electro - Optical System; teaching reform; research teaching

《军用光电系统》是我院面向军用光电工程及光信息科学与技术专业的本科学员开设的一门专业限选课程。该课程以“光电系统”为主线, 以“军用”为特色, 力求突出实用性和工程性, 主要讲授与军用光电系统相关的基础知识, 并结合实际介绍典型军用光电系统的主要组成、基本原理、关键技术和军事应用等, 目的是使学员能够分析常见的军用光电系统, 掌握设计军用光电系统的基本理论和方法, 为我军各兵种培养军用光电系统与装备的研究型和应用型人才奠定基础^[1,2]。

该课程是一门军事特色鲜明的课程, 内容覆盖面广, 涉及到光电技术、模拟电子技术和应用光学等多门课程的基础知识, 需要掌握的知识点和内容较多, 若教学内容组织不够合理, 逻辑主线不够清晰, 理论联系实际不够紧密, 则很容易让学员产生内容繁杂、零散、科普化且枯燥乏味的感觉, 影响教学效果。此外, 当前的教学方法主要还是以教员讲授为主, 虽然增加了PPT这一多媒体教学手段, 但“一言堂”的教学模式很难调动学员的学习积极性和主

动性, 学员长期处于被动接收的状态, 难以积极主动地思考问题, 不利于学员创新意识和创新能力的培养与锻炼, 同时实践性教学环节的缺失也使学员运用课程所学知识解决实际工程问题时存在一定的困难。为改善教学效果, 提高人才培育质量, 针对《军用光电系统》课程的上述特点和当前教学中存在的问题, 在实际教学过程中积极探索并实践了以下四点教学改革举措, 取得了较好的效果。

一、构建教学内容逻辑主线, 促进学员知识体系形成

军用光电系统是一种用于接收来自目标反射或自身辐射的光辐射, 通过变换、处理、控制等环节, 获得所需要的信息, 并进行必要处理的光电装置^[1], 它涉及到目标和光源的光学特性、光辐射在大气中的传输、光学系统、光辐射的调制与探测、光电检测与信号处理以及控制与执行机构等多方面的基础理论知识。《军用光电系统》课程需要在掌握上述内容的基础上, 对微光夜视系统、军用红外系

[收稿日期] 2011-02-16

[作者简介] 雷兵(1981-), 男, 湖北宜昌人, 国防科学技术大学光电科学与工程学院讲师, 博士。

统、军用激光系统和光电对抗系统等典型军用光电系统的基本原理、结构组成、关键技术和性能特点进行学习。由于本课程需要掌握和学习的理论知识与典型系统均较多,如果教学内容组织得不够合理,各知识点之间的逻辑联系阐述得不够清楚,重点、难点不够突出,则容易让学员产生内容繁杂而零散的感觉。因此,必须科学统筹规划课程全局,精心组织并合理设计授课内容,并根据教学内容的内在联系建立逻辑主线,将众多零碎的知识点串连在一起,引导学员根据逻辑主线实现对各知识点的整体把握,进而帮助学员构建便于理解和掌握的知识体系^[3]。

典型军用光电系统的组成如图1所示,它涉及到的相关理论和技术基础可通过其工作流程在逻辑上统一起来。目标和光源自身辐射或者反射的光辐射,经过大气介质的传输后,到达光电系统,再经过光学系统的收集和传输变换作用,聚焦成像于光电探测器,并实现光信号到电信号的转换,探测器输出的电信号再送给信号处理电路进行处理,处理后的电信号一部分用于目标信息的显示输出,另一部分送给反馈控制与执行机构来实现光电系统的扫描、搜索和跟踪等功能。依据光电系统工作过程中的信息流构建逻辑主线,可以很自然地将光电系统的组成部分、各部分的作用以及它们之间的关系等一系列知识点联系起来,可以很方便地启发学员承上启下、融会贯通形成相互连接的知识链。

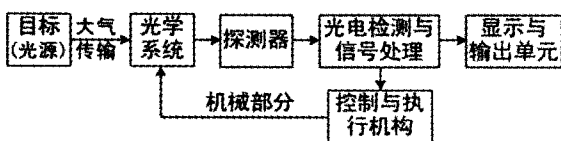


图1 典型军用光电系统的组成示意图

按照光电系统工作过程中的信息流构建教学内容的逻辑主线,有助于在整体上精心规划并合理设计授课内容,有助于从本质上弄清各章节之间的内在联系。实际教学过程中可先在绪论部分介绍这一逻辑主线,使学员从开课伊始便对课程教学内容树立一种全局观念,然后讲授军用光电系统的结构组成和作战特点,引导学员弄清各组成部分的作用并理解它们之间的内在联系,在此基础上再对各部分的内容进行详细介绍,必将取得事半功倍的效果。在学习典型的军用光电系统时,仍然可以围绕这一逻辑主线来组织授课内容,只要抓准各种系统的特色和差异之处,讲清不同系统在结构、原理、特性、关键技术和用途等方面的差异即可。构建教学内容的逻辑主线,并依据主线来组织授课内容,不仅可以帮助学员理清思路,强化对知识点的整体把握,促进学员知识体系的形成;而且对确定教学内容的广度与深度也大有裨益,这样既能保证知识点的系统性和全面性,又能抓住关键,突出重点和难点,避免让学员产生信息堆砌、泛泛而谈或上科普课的感觉。

二、开展研讨式和启发式教学,引导学员主动思考

开展教学活动的目的不仅仅是单纯地课程知识的学习,更重要的是实现对学员综合能力素质的培养。在传统的课堂教学中,主要还是采用“我讲你听”的“一言堂”教学

模式,学员大部分时间处于消极被动的接收状态,难以积极主动地思考问题,不利于学员的创新思维、创新能力以及独立分析并解决问题能力的培养。因此,必须改革传统的教学方式,采用灵活多样的教学方法手段,把单纯的知识传授转变为综合能力素质的培养,充分调动学员的积极性,激发学员的主体意识和创新精神,促使他们成为教学活动中积极主动的参与者和实践者,为此我们结合军用光电系统课程的特点,在教学过程中探索并实践了研讨式和启发式等教学方法^[3-6]。

研讨式教学是指在教员的指导下,充分发挥学员的主观能动性,针对教学内容中的某些重要习题或专题展开研讨,进而促使学员有针对性地进行调研、分析和思考,并通过主动努力来获取知识和培养能力的一种教学方法。在军用光电系统课程的教学过程中,我们依据紧扣教学重点、瞄准发展前沿、突出军事特色的原则,精选了“军用光电系统与装备在现代信息化战争中的作用及其作战特点分析”、“红外热成像技术的最新研究进展及其军事应用”、“军用脉冲激光测距机的测距能力估计及其MATLAB仿真分析”和“针对光电精确制导武器的威胁,从技术上分析开展多层防御、全程对抗的可行性”等十多个研讨主题,让学员根据自己的兴趣爱好选择其中1-2个主题进行研究,并鼓励每3-4名学员组成一个小组以分工协作的方式来完成任务,学员们通过查阅资料、推导公式、仿真分析、交流辩论、撰写报告和汇报答辩等过程,基本都很好地完成了任务。通过以上过程的锻炼,学员普遍反映对课堂讲授的知识点有了更加深入的理解,学习积极性和主动性有了明显改善,运用所学知识分析和解决实际问题的能力也得到了提高。

启发式教学是指在教员的精心策划和引导下,通过采用提问、案例分析、质疑抗辩等灵活多样的方法,有意识地调动学员动脑、动手、动口的积极性,引导学员学而思、思而疑、疑而究,并通过师生共同的理论探讨和交流来实现学员综合能力素质的培养。在实际教学过程中,我们通过备课、课堂教学、课后作业、课程设计和实践等一系列环节,尽量营造让学员去发现问题、思考问题和解决问题的情境,鼓励学员独立思考并表达自己的观点,让学员感悟和理解知识产生与发展的过程,引导学员变被动学习为自主学习,激发其学习兴趣,培养学员的科学精神和创新能力,并加深对所学知识的理解。在授课过程中,对于需要讲授学员暂时不太理解的重要问题,首先要通过巧妙的提问和设置悬念来激发学员的兴趣,引导学员跟上教员的思路并积极主动地思考问题,然后经过仔细剖析和耐心引导,启发学员一步步地揭开问题的“庐山真面目”,最终通过师生共同的理论探讨、平等的思想交流,促进心灵的沟通与共鸣。

三、突出课程信息化特征,激发学员学习兴趣

近十多年来的几场高技术局部战争均表明,光电武器系统与装备在侦察、预警、定位、跟踪、制导、通信等领域发挥了越来越重要的作用,已成为信息化战争中发挥武器系统效能的威力倍增器。在这个“硅片打败钢铁”的信息化时代,战争的胜败往往取决于光电装备的先进或落后,

“打得准靠激光,看得准靠光电”已成为众多军事专家的共识。因此,突出军用光电系统课程的信息特征,结合典型案例讲述光电装备在信息化战争中的应用,让学员自觉地意识到该门课程的重要性和实用性,同时激发出他们的学习兴趣和热情,取得的效果自然比单纯地讲授具体知识点要好^[3]。

通过在授课过程中引入军用光电系统应用的典型案例,以理论联系实际的方式剖析光电装备在信息化战争中的应用特点和重要作用,可以很好地激发学员的学习兴趣和热情。例如在讲述红外热像仪时,为使学员对热像仪的工作性能产生深刻的印象,并凸显出它在现代高技术战争中的作用,我们首先列举了一些有关热像仪应用的例子:已装备的手持式热像仪可以发现灌木丛深处60米远的人,能识别不久前打过的炮、开过的车辆和飞过的飞机;两万米高空飞行的侦察机通过热像仪可发现水下40米深处的潜艇等^[2],通过这些例子不仅使学员对热像仪的应用场合和基本性能有了更直观的认识,而且明显增加了他们学习热像仪知识的兴趣。在讲授热像仪的成像原理时,通过海湾战争时的一个案例又进行了生动具体地说明。伊军把坦克埋在沙土下面,利用沙土来伪装坦克,但是由于坦克与沙土的日晒升温规律和夜间降温规律不一样,而红外热像仪可通过探测目标与背景之间的微小温差来成像,所以美军利用热像仪“透过”沙土轻易地发现了伊军埋藏在沙堆下的坦克。通过对这一案例的分析,不仅给学员讲清了热像仪成像的本质是利用温差成像,只要是温度存在一定差异(或比热不同)的两个物体都可用热像仪进行区分这一知识点,而且向学员展示了红外热像仪在实战中的重要作用,激发了学员的学习兴趣和热情。

四、增加实践性教学环节,培养学员实践能力

《军用光电系统》是一门实践性很强的综合性课程,具有基础理论知识与技能实践紧密结合的特点,单纯依靠理论知识的学习是很难掌握课程精髓的,但由于学时的限制,该课程原有的教学模式中没有设置实践性教学环节,学员实际动手操作光电系统与装备的能力一般较差,运用课程所学知识解决实际问题时也往往存在一定的困难。因此,必须通过对该课程的教学改革,增加实践性教学环节,坚持理论教学和实践教学相结合的原则,加强对学员解决实际工程问题能力的培养与训练^[5]。

在规划新增的实践性教学环节时,主要依据配合理论教学、培养实践能力、理论与工程实践相结合的原则来进行。为此,我们借助课程教学改革的机会,重新修订了教

学大纲,增加了学时数和课程实验,将原来的36学时增加为50学时,新增的学时主要用于增加课程实验等实践性教学环节。课程实验将作为理论知识学习的一个重要补充,一方面可加深学员对所学理论知识的理解,另一方面可培养学员实际动手操作光电系统与装备的能力。例如在学完微光夜视仪和红外热像仪的相关知识之后,马上开展光电成像系统的课程实验,让学员亲自动手操作这些仪器设备来实现对特定目标的观察,并准备一些拆解开的模型或样机供学员观察其内部构造,分析其工作原理。学员经过这样的实验过程训练之后,必将对所学光电系统的结构组成、工作原理、性能特点、操作注意事项和维护保养等内容形成更加深刻的认识,同时操作使用光电系统与装备的能力、运用理论知识解决实际问题的能力也将得到极大地锻炼。

五、结束语

《军用光电系统》是一门军事特色鲜明且工程实践性很强的综合性课程,建好该课程对提高军队光电类人才的培养质量具有十分重要的意义。针对该课程的特点和当前教学中存在的问题,探索并实践了构建教学内容逻辑主线、开展研讨式和启发式教学、突出课程信息化特征和增加实践性教学环节等教学改革举措。实践结果表明,合理运用这些举措可以促进学员知识体系的形成、引导学员积极主动地思考、激发学员的学习兴趣并培养学员的实践能力,可以有效调动学员的学习积极性和主动性并显著改善教学效果。进一步在教学模式、考核评价方式和课程实验建设等方面深化教育教学改革,不断改进和完善当前教学中存在的问题,是下一步课程建设工作的重点。

[参考文献]

- [1] 高稚允,高岳,张开华. 军用光电系统[M]. 北京:北京理工大学出版社,1996.
- [2] 王永仲. 现代军用光学技术[M]. 北京:科学出版社,2003.
- [3] 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.
- [4] 姚琼,孟洲,施建华,等.《光电子学》课程建设的思考与实践[J]. 高等教育研究学报,2009,32(3):91-92.
- [5] 李兴玮,龙志强,张明.《仿真技术基础》本科课程教学改革思路初探[J]. 高等教育研究学报,2009,32(1):60-63.
- [6] 徐浩军,程礼,刘东亮. 军队院校航空保障工程专业本科教学创新探索[J]. 高等教育研究学报,2009,32(3):63-65.

(责任编辑:赵惠君)