

研究生学位课程“数字通信”教学改革探索

张晓瀛, 王欣, 马东堂, 魏急波

(国防科学技术大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 介绍了“数字通信”课程教学改革中进行的一些探索与实践, 主要包括教学理念更新、教学内容改革和教学方法改进, 强调了研究生创新能力和研究能力的培养以及以学生为主体的教学模式的转变。最后对研究生课程教学改革中教员应承担的责任和需要具备的素质进行了讨论, 指出只有提高教师队伍素质才能取得更好的教学改革成效。

[关键词] 数字通信; 研究生教学; 教学改革; 创新

[中图分类号] G643 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2014)02-0085-04

Exploration of the Teaching Reform for the Graduate Course Digital Communication

ZHANG Xiao-ying, WANG Xin, MA Dong-tang, WEI Ji-bo

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

Abstract: Some exploration and practice of the teaching reform for the course of digital communication are introduced in this paper. It consists of the adjusting of the teaching philosophy, the innovation of the teaching contents and the improvement of the teaching methods. The teaching reform emphasizes the cultivation of the innovation ability and the research ability for the graduate students. The new teaching pattern gives priority to the students. At last, we discuss the responsibility and the vital quality of the teachers who take charge of the teaching reform of the graduate courses. The point of view is that to make the teaching reform more effective, we have to improve the quality of the teaching team.

Key words: digital communication; graduate student teaching; teaching reform; innovation

数字通信课程是通信与信息系统和军事信息学方向硕士研究生的重要基础理论课, 主要面向已经具备一定通信基础知识的研究生详细讲授数字通信的基本过程和分析方法, 同时介绍数字通信领域的前沿理论和最新研究成果。

当前, 通信技术的发展日新月异, 在军用和民用两个领域都需要大量的高层次通信人才, 数字通信作为信息与通信工程专业研究生重要的学科基础课程, 发挥着为通信人才培养打下坚实理论基础的重要作用, 其建设水平不仅直接影响我校信息与通信工程类人才培养的知识基础和未来职业发展, 也

反映出我校信息与通信工程学科在国内外的地位和建设水平。另一方面, 数字通信课程不仅服务于电子通信类研究生的培养, 而且能为航天测控、自动控制、移动互联网以及分布式并行计算等学科的研究生提供相关通信知识培训。因此, 建设高水平数字通信课程直接服务于多个重点学科, 受益面广, 意义重大。

我校数字通信课程最早开设于1999年, 教研组经过多年的不懈努力和探索, 已初步形成强基础、重实践、求创新的教学风格。在学校和湖南省相关教改项目的支撑下, 课程建设取得了较好的成

[收稿日期] 2014-01-02

[作者简介] 张晓瀛(1980-), 女, 湖南益阳人, 国防科技大学电子科学与工程学院讲师, 博士。

效。本文主要从教学理念、教学内容和教学方法三个方面介绍我们在数字通信课程教学改革中的一些探索和实践。最后,就新形势下任课教员如何在数字通信课程教学改革中更好地履行使命进行了探讨。

一、教学理念更新

以往数字通信课程教学中采用了传统的“凯洛夫”式教育理念^[1]。在教学活动中形成三中心,即教师中心、教科书中心和课堂教学中心;遵循五环节说,即准备、复习旧课、讲授新课、巩固练习、布置作业。在这种教学理念下,教学活动的主要目的是使学生利用最少的时间掌握人类社会创造的适合现代生产和生活的文明成果,以传授知识和技能为主,忽略了对学生创造能力的培养。随着社会的进步和学科的发展,这种教学理念难以适应一流课程建设和高素质新型人才培养的需求。

数字通信的教学改革将教学理念更新放在首要位置,体现出面向学科前沿,以知识传授为基础,以创新能力培养为目标的课程建设思想,完成了从传统教学到研究型教学的转型。在新的教学体系中,教师不再成为教学活动的中心,从传统的“教书人”转变为激发学生、研究兴趣的引导者和在学生探寻知识过程中答疑解惑、提供建议的服务者。在修订后的数字通信教学大纲中明确要求:通过本门课程的学习,使学生掌握建立有效和可靠通信系统的最必须和最新的技术原理,使学生具备独立从事现代通信新技术研究的扎实理论基础和创新能力。这种以学生能力培养为中心的教学理念对教师的专业素质和教学水平都提出了更高的要求。

在教学实践中,学生在专业基础、创新能力和学习兴趣方面往往存在较大的差别。为了达到更好的课堂效果,教师要通过广泛搜集资料、精心准备课堂讲义、构思深入浅出的讲授方法使得大部分同学能通过大课讲授获得基本知识;另一方面,为了激发学生主动思考问题,开展自主学习,教师需要将数字通信领域的理论研究与实际应用相结合,了解科研一线的研究动态和学科发展前沿,基于学生的学习情况设置不同的启发式研究课题引导学生进行自主探索,让他们通过发现问题和解决问题提

高创新能力,同时给学生提供必要的指导和帮助。新的研究型数字通信教学用更加灵活和开放的方式把传统教学过程中硬性交由教师讲授的教学时间分给学生支配,把原本用于学生被动接收知识的时间转化为他们主动思考、探寻知识的时间。为了保证这种相对自由的教学模式取得应有的教学效果,教师需要放下为人之师的架子与学生进行平等、和谐的交流和沟通,不仅要当良师,更要成为学生值得信赖和依靠的益友,以了解他们对于知识掌握的真实情况。

二、教学内容改革

在信息爆炸的时代,通信学科具有发展迅速,更新换代快的特征。传统的数字通信教学内容偏重于经典的基础理论,部分内容和高年级本科专业基础课《通信原理》或《现代通信系统》重合有余而扩展不足,缺乏能够贴近实际应用背景和工程实践同时又与学科发展前沿接轨的教材。只能采用教师自拟内容的方式进行工程实践和前沿知识的介绍,缺乏系统性和连贯性,不利于学生的自学和知识积累。

数字通信课程在教学内容方面主要进行了以下几个方面的改革:

(一) 引进国际一流原版教材和先进教学内容
在学校“十一五”研究生重点课程建设的支持下,数字通信课程引进了英文原版的经典教材《Digital Communications》^[2]。该教材由通信领域学术泰斗撰写,具有较好的系统性、严密性和权威性,同时很好地遵循了学科发展的规律,通过版本更新反映了通信领域的新进展和新应用。在数字通信授课过程中,教师采用全英文授课课件与教材配合使用,使学生熟悉通信领域科技文献的专有词汇和表述方式,有利于提高学生阅读高水平论文的能力和写作能力。除了教材和课件以外,课程还引进了各具特色的多种国际最新专著作为辅助教材与现有教材并行使用,根据不同学生的发展特点推荐阅读,在此基础上构造学科基础与发展前沿相结合的教学内容,并形成新的教学大纲、教案和教学素材库,体现国际先进教学理念。

(二) 处理好前沿技术和经典理论的关系,实现经典理论与学科前沿的衔接

根据通信学科的特点,数字通信教学内容一方面应该主动适应学科发展的需要,适时更新,不断吸收国际国内学科发展的新理论和新技术。另一方面,教学内容应该保证包含相当比重的经典理论和方法,帮助学生实现从本科阶段通信原理到研究生阶段数字通信在认知水平上的平滑过渡,以夯实学生的专业基础,构成创新能力的有力支撑。基于上述考虑,本课程按照“加强基础、突出前沿、强化实践、引导创新”的原则处理基础性与先进性的关系,按照基本理论的稳定性和应用的时效性处理经典与现代的关系。通过及时引入新技术、新理论,大胆淘汰过时内容,基于新应用、新背景讲授经典理论,优化组合教学内容,基本实现了经典理论与学科前沿的衔接,体现了教学内容的科学性和系统性。

(三) 反映军队院校特色,增加军事通信新技术的特色教学内容

我校信息与通信工程专业的建设需要围绕国防和军队建设的主题,为国家和军队培养信息通信领域的创新人才。结合高层次军事人才培养目标和军人学员未来任职需要,我们在教学内容选定方面增加了具有军事通信特色的教学内容。例如:在无线信道统计特性部分,增加了军用短波、超短波频段无线信道统计特性分析和信道建模的内容,将科研项目中用到的信道实测数据转化为教学资源,强化学员对于战场条件下复杂电磁传播环境的认识;在数字调制原理部分,详细讲述了军用无线电台常用的几种恒包络调制方式的原理。增加了抗干扰、抗截获通信技术在数字通信整体知识体系中所占的比重,结合某军用短波自适应系统,介绍了军用电台的波形标准,抗干扰技术,接收机指标和系统功能,分析了跳频、直接序列扩频等技术在该系统中的应用。

通过强化军事通信技术部分的教学内容,突出了我校数字通信课程建设的军事应用背景,体现了军队院校的人才培养使命,凸显了本课程区别于地方高校数字通信课程的特色。让学生在在学习理论的同时明确学习意义,促使他们能在今后的军队信息化建设中更好更快地发挥作用。

三、教学方法改革

研究生教育处于大学教育的顶端,更加强调主

动学习、研究性学习和创新思维的培养。教学方法需要着眼培养学生能力和素质养成,采用与研究型大学相适应的现代化教学手段,同时注重确立学员的主体地位,在不同的学习阶段采用不同的教学方法,让学员最大化参与教学活动。

(一) 坚持育人为本,以学员为主体,综合运用各种教学方法

积极倡导“学生是课堂的主人”,坚持“以学员为中心”的基本原则。将研讨式、合作式、问题式、自主式、讨论式、启发式等教学方法灵活运用,合理实施。强调启发诱导,避免一味灌输,进一步提高学员兴趣,增强课堂教学效果。例如:在讲授均衡技术时,教师事先将全班同学分成若干小组,每个小组承担一种经典均衡算法的理解和研究,同时提出问题:在时不变多径信道条件下哪种均衡算法的性能最好?上课时由各组学生相继上台报告自己所在小组对算法的理解和认识,老师负责点评和纠正错误。最后,通过各个小组的共同讨论总结出不同算法的特点及适用条件。

(二) 提倡思维和方法的引导训练,加强专题教学环节

数字通信中经典理论和算法的讲解对于学生打好理论基础,培养良好的思维习惯具有重要作用。因此,对于课程中的重点、难点需要进行透彻地讲解,从启发思维的角度设计讲授方式。授人以渔,而不是授人以鱼。在保证学生具备一定知识基础和分析能力以后可以通过自学掌握部分教学内容。自学是教学方法改革的一个重要方面,通过培养学生的自学能力,促进其创新思维的形成。

以案例教学为着力点,进一步加强专题教学。结合通信技术的新发展和新应用,将科研成果与科研方法以专题形式引入课程教学,促使教育教学与科研实际的紧密结合。设立军事通信装备案例专题,提出实际应用中可能遇到的问题,鼓励学生利用所学知识解决问题,激发学员的研究兴趣和钻研精神。鼓励基础较好的同学针对感兴趣的专题开展创新研究,并将研究成果撰写成科技论文,尝试向科技期刊投稿,激发学员的创新意识和学习热情。

(三) 以信息技术的应用作为提高教学质量的有力手段,完善优质共享教学资源建设

研究信息化技术在数字通信教学中应用的新模式和新方法,充分利用计算机软硬件技术、DSP技

术和各类科学计算语言,如 MATLAB、Mathematic、Labview 等,完善教学课件,制作各类演示、仿真程序,进一步建设试题库、案例库,拓展课程学习平台,完善课程学习资源,提高教学效果。

充分利用网络教学平台开展师生交流和问题研讨。数字通信课程网站通过发布课程通知、教学活动安排等信息维持教学活动高效有序的进行,同时提供丰富的课程学习资源,包括多媒体课件、电子教材、参考资料等,学员通过网络共享这些教学资源,可以更好地进行主动学习。教师除了作为网站资源的提供者和更新者以外需要以版主身份维护一个活跃的学术论坛,鼓励学生进行问题辩论并对疑难问题进行透彻解析和及时回复。

四、承担教学改革的教员应具备的素质

教员是教学改革的设计者和实施者,教员的素质很大程度上影响着教学改革成效的好坏。只有一支能准确把握通信技术发展前沿,科研能力强、创新素质高的数字通信教学团队才能真正培养出具有创新能力的高水平通信人才。我们认为承担数字通信教学改革的教员应该具备如下基本素质:

(一) 具备坚实的理论基础和宽广的国际视野

研究生数字通信课程教学任务对任课教师提出的最基本的要求是:全面、系统、深入地掌握数字通信相关知识。但是,要把课讲“活”讲“好”,做到教会学生把书读薄,必须做到精通所有基本理论并能融会贯通地灵活应用。因此,教师需要不断提升自身的学历层次和学术水平。

国际一流课程的建设离不开具有国际视野的教师。教员应同国内外高校的著名学者、教学名师建立起常态化的专业教学交流机制,邀请知名教授来校讲学,吸收先进教学经验,结合本校实际形成适合我们的教学方案。

(二) 具备较强的科研能力和创新能力

数字通信课程改革既要注重基础性,也要注重先进性和前沿性。具备丰富科研实践经验和较强科研能力的教师能通过科研实际工作加强知识的理解和积累,并及时将现代数字通信的科研成果转化为

教学资源。

所谓“学高为师”,只有自身具备良好创新能力的教师才能更好地引导学生进行创造性思维。教师在前沿科技攻关过程中所运用的思维方式和解决问题的办法能成为训练学生创新思维的鲜活案例,发挥重要的榜样作用。

(三) 具有良好的综合素质和献身教学事业的决心

教学是一项通过人与人之间相互交流、协作完成的高级社会活动。教师除了需要具备过硬的专业素质以外,还需要掌握教育学、心理学的基本知识,同时明确教育法规和教师职业道德基本准则。承担教学改革的教师应该具备投身教育事业的决心和热情,自发培养岗位意识和创新意识,自觉开展教学理论与方法的研究,夯实教育教学基本技能,提高自身运用现代教学方法和现代教学手段的能力。

五、结束语

数字通信是我校信息与通信工程专业研究生的重要专业基础课,本文总结了教研组在课程教学改革过程中进行的思考、探索和实践举措,阐述了教学理念、教学内容和教学方法三个方面的改革措施,就进一步提升教员素质和水平的问题阐明了看法和见解。

尽管我们已经做了多年的尝试,取得了一些成绩,但要达到建成国际一流课程^[3]这一目标还有一定的距离。我们将遵循教学规律,不断改革创新,为培养高素质新型军事人才而不懈努力。

[参考文献]

- [1] 王欣,马东堂,魏急波. 研究性教学中教师角色的内涵探讨[J]. 第二届湖南省高校通信类专业教学会议论文集,2009(12):190-194.
- [2] John G. Proakis. Digital Communications (4th Edition) [M]. 北京:电子工业出版社,2001.
- [3] 马东堂,魏急波. 研究生“数字通信”课程教学改革探索[J]. 电气电子教学学报,2006,28(6):6-8.

(责任编辑:陈勇)