《通信原理》课程教学改革初探

雍玲, 雷菁, 黄英

(国防科技大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

【摘要】 通信技术的迅猛发展, 对未来科技人员的培养提出了更高的要求, 但单靠传统的教学方法, 很难达到要求。通信原理作为一门重要的专业基础课, 教学改革势在必行。本文介绍了该课程在课程内容设置、课堂讲授、加强实践环节等方面进行的改革实践, 并提出了教改中存在的一些问题。

【关键词】 通信原理; 教学改革; 实践

【中图分类号】 G642.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-8874 (2006) 02-0050-03

通信原理课程一直以来就是通信专业的一门重要的专业基础课, 随着通信技术的飞速发展以及通信技术与计算机技术、微电子技术、光电技术等先进技术的交叉融合, 很多高校都将通信原理课程作为无线电技术、通信与电子系统、信息工程等专业的基础课。由于通信技术发展的日新月异, 要求我们培养的学生不但要掌握扎实的基础理论, 学习和了解更多的现代通信技术和理论, 而且需要具有很强的综合分析能力和卓越的创新能力。为了实现这个目标, 我们着手从课程内容、教学方法、实践性教学环节等几个方面进行了改革实践。

一、确定合理的课程内容

(一) 分析比较国内外教材, 注意与相关课程内容的衔接

课程内容的合理与否, 在很大程度上取决于学生能从该课程的学习中获得多少知识, 能否掌握本课程的精髓, 为了使我校的通信原理课程尽快达到国内领先水平, 同时努力和国际知名院校的通信原理课程教学实现接轨, 我们在长期从事通信原理课程的教学工作中, 翻阅了该课程大量的国内外教材和教学辅导书籍, 对国内外教材内容进行了分析比较。

国外的教材普遍涵盖了数学通信与模拟通信的内容, 留有专门的章节介绍通信系统, 重视新出现的通信体制和技术。在编写上, 国外教材非常注重对基本概念和基本理论进行深入细致的数学分析, 并利用大量的例题和插图来加深理解。除此之外,

国外在教学中非常重视利用计算机对通信系统进行分析、设计和仿真的能力, 在不少国外教材中, Matlab 的使用贯穿始终。并且, 为了帮助读者学习, 国外的教材一般都对随机过程、信号与系统等预备知识进行了复习。

目前, 通信原理的国内教材非常多, 但以清华大学曹志刚教授的《现代通信原理》(清华大学出版社) 和西安电子科大樊昌信教授的《通信原理》(国防工业出版社) 最为经典。这两本教材内容丰富、详尽, 知识点覆盖面广, 理论体系也较为完整。只是由于出版年限稍长, 教材中介绍的通信新技术略显过时。

在分析比较了国内外教材内容的基础上, 结合我校课程体系设置的具体情况, 在确定通信原理课程内容时, 我们还注意了与相关课程内容的衔接。在纵向上, 对已先修的概率论、信号与系统以及随机过程等课程中的内容, 我们就不再介绍; 在横向上, 与信息论与编码基础、通信系统等相关课程的教员进行了广泛交流, 明确了每门课程的教学内容与教学重点, 尽量减少重复性内容。经反复商榷, 我们将模拟信源数字化与编码、数字基带传输、数字调制传输、同步与数字复接以及模拟调制传输等作为通信原理课程的主要内容。

(二) 课堂讲授内容的有机取舍

由于课时数有限, 教师讲授什么内容, 同时留下什么内容让学生自学? 如何处理基础理论与新兴技术之间的关系? 怎样将最新的科研成果引入教学? 这都是教师在选取课堂教学内容时必须考虑的

【收稿日期】 2005-07-06

【资助项目】 国防科技大学重点课程建设项目。

【作者简介】 雍玲 (1973-), 女, 重庆人, 硕士, 国防科技大学讲师。

问题。

根据目前通信以数字化为主的发展现状,我们将教学重点放在了数字通信系统的系统构成、基本工作原理以及系统的基本设计方法和分析方法上,对模拟信号的传输技术则只作了简要介绍。并且在数字通信技术的讲授过程中,对正交频分复用(OFDM)、扩频技术等一些较新的通信技术也给予了足够的重视。对于基础理论知识,教师精讲;而那些由基本概念和一般推导所组成的陈述性知识以及和教师介绍过的原理相近的系统,则留给学生自学。为了体现专业基础课理论联系实际的特点,我们还选取了卫星通信系统、计算机通信系统等当前发展迅速的应用实例对相关基本原理进行讲解。通过对现有课程内容的改革,逐步形成理论和实际相结合、课内和课外相结合、知识传授和素质教育相结合的新的课程教学模式。

二、采取多样化的教学方法

课堂讲授,一直是教学活动中最重要的环节。怎样加强教学方法改革以实现大学生创新能力的培养,也一直是高教改革的一个重要课题。

在通信原理的教学过程中,我们尽量避免“满堂灌”的情况,尽可能多地采用启发式、讨论式教学方法,注重有效地调动学生的学习积极性和主动性,激发学生的求知欲与好奇心。例如,在讲授二进制数字调制方式时,由于2PSK在频谱特性、频带利用率等方面与2ASK均有相似之处,在上课时,我们并不把相关结论直接告诉学生,而是要求学生分析比较的基础上,自己总结归纳。又比如在介绍扰码器时,由于扰码是基于m序列的伪随机性,所以我们只着重介绍了m序列的产生和性质,以及扰码的基本原理,让学生讨论扰码器和解扰器结构的原理框图和工作过程。

在教学过程中提倡自学,是我们教学方法改革的又一个重要方面。在科学技术发展如此迅猛的今天,知识更新的速度越来越快,单纯的知识传授不可能使学生获得终生受用的知识。对大学生来说,最重要的是学会自学,具有通过自学获得新知识的能力。授人以渔,而不是授人以鱼,这才是我们作为教师的职责。所以,在介绍了相关基础理论的情况下,我们尝试着把一些难度较大、综合性较强的专题交给学生自己讲。这就要求学生不仅要自己开弄懂,还要想办法把问题讲清楚,因此将要登台讲课的学生小组(一般以组为单位,一名同学上台讲,同组的其他同学可对其进行补充讲解)往往会

自觉地查阅大量的相关资料,对遇到的问题进行讨论,并组织整理讲课内容。对于没有成为授课小组的学生,由于没有了“教师”与“学生”的心理障碍,他们会更积极地去发现小教员讲授时存在的问题,并提出自己的不同见解。由于学生参与组织了教学活动,所以学生不是被动的成为知识灌输的“容器”,而是学会了思考,并在发现问题、分析问题、解决问题的过程中获得了知识,进而培养了他们自学的能力,有利于形成创新性思维。

三、加强实践性环节

(一) 加强并改革实验教学

实验教学是高等教育中理论联系实际的重要环节,在培养高质量创新人才和全面提高学生综合素质的教育中具有不可替代的地位和作用。通过实验教学可以加深学生对理论知识的理解,提高学生实际操作和测试能力,培养学生严谨的工作作风。但目前的实验教学基本还是“手把手”的模式,实验指导书将实验方案和步骤,甚至实验连线方式都介绍得极为详细,学生实验只要在教师的指导下,利用准备好的仪器和设备,按照实验指导书上的步骤去完成即可。而且目前的实验教学内容多为演示性、验证性实验,难以激发学生的实验兴趣,更谈不上对创新能力的培养。

因此,在通信原理的实验教学中,考虑到本科生的教学特点,我们采取了验证性实验和设计性实验相结合的方式。验证性实验可以加深学生对基本原理等知识的理解,提高基本的动手能力。而设计性的综合实验则要求学生全程规划设计实验方案、确定实验步骤、选择实验仪器、分析实验数据、并最终撰写实验报告,从而达到锻炼学生理论知识的综合运用与实验技能相结合的能力。在实验课开设时,我们也摒弃了“按方抓药”的实验模式,而是将每次实验的目的、内容、实验电路所用的主要器件名称等以“实验任务书”的形式发放给学生,要求学生自己拟定实验方案和实验步骤。这样做,不仅是学生变被动为主动,而且对学生的能力培养起到了积极作用。

(二) 增设课程设计

在《通信原理》以往的教学过程中,总能发现学生有这样的一些问题:

(1) 对内容繁杂,理论公式较多的章节,学生普遍反映自己归纳总结有困难;

(2) 由于教师授课是分章节进行的,故不少学生在课程快结束时,仍旧是“只见树木不见森林”,

脑海中没有一条清晰的主线将书本上的内容综合在一起。

(3) 理论联系实际的能力较弱, 针对一个具体的通信系统, 如何运用基本的理论知识进行分析仍存在的问题。

针对以上问题, 我们增设了课程设计环节。课程设计的基本思想, 是通过让学生设计一个较简单的通信系统, 使学生综合运用教师所讲授的基本理论和基本概念, 从而对通信系统的构成、基本工作原理与过程、主要性能指标的分析方法以及系统的基本设计方法有进一步的了解和掌握, 使看似分散的知识点最终成为学生能接受的有序的整体。

我们发现, 通过课程设计首先是不仅巩固了学生对基础理论的掌握, 而且学生通过查阅资料, 可以接触到许多在课堂上不曾涉及的知识, 使学生开拓了视野和知识面, 培养了学生自学的能力。其次, 课程设计使学生分析问题和解决问题的能力得到了极大地锻炼和加强, 并且由于课程设计是分组进行的, 所以也培养了学生的团队协作精神。另外, 在课程设计的任务书中, 我们一般要求学生采用 VHDL 语言、Matlab 语言等常用的工具语言对系统进行设计和仿真, 这样做一方面可以增强学生运用语言工具的能力, 另一方面也为学生日后的学习和实际工作打下了基础。

四、改革考核方式

课程考核是教学工作的重要组成部分, 也是学生最关注的一个环节。一直以来, 通信原理都是沿用单一的考核模式, 即最终成绩完全由书面考试决定。而且在大多数情况下, 都是教师讲什么, 考试就考什么。这种检验学生学习的手段其实对学生的“学”产生了较大的负面影响, 不少学生只注重理论知识的学习, 而忽视在实验课程和课程设计中, 有意识地锻炼自己的能力。更有甚者, 在开始上课时就抱着“六十分万岁”和混学分想法, 而单一的考核模式, 也给了这部分学生可趁之机。他们往往只在考前一个月左右“突击”, 这种为了应

付考试的“临时抱佛脚”的学习方法, 不仅很难掌握本课程的基础知识, 而且时间一长, 便全遗忘了。而我们教学的目的不是让学生为了考试而学习, 而是为了学生在学得知识的基础上, 培养他们分析问题和解决问题的能力。因此要真正把教学目标转到培养独立思维能力和创新能力上来, 就必须改革考核方式。

目前, 我们将书面考试成绩、实验课成绩和课程设计的总成绩按一定百分比计入总体考核成绩, 一般书面考试成绩占总体考核的 70%, 实验课成绩和课程成绩各占总体考核的 15%。此外, 平时作业和参与课堂讨论的情况按 1~10 分的浮动分计入总体考核成绩, 之所以采用浮动分, 主要是为了鼓励基础虽差, 但平时学习认真努力的学生以及奖励积极参与教学互动、思维活跃的学生。在改革考核方式的同时, 我们还准备建立一个计算机管理的试题库, 实行教考分离。这样不仅可以敦促学生认真学习, 也可以防止个别教师随意删减教学大纲, 降低考试要求, 从而进一步提高教学质量。

五、结束语

以上只是我们在通信原理课程教学改革中的一些初步探索和实践。在具体实施教改的过程中, 还存在很多实际问题, 并且不少问题是我们所始料不及的, 这其中不仅涉及传统教学模式对教改的巨大阻力, 也涉及教学环境、投资经费、教学保障等诸多方面, 甚至还涉及我们教员自身的教育观念。而这些问题的解决, 并非能一蹴而就, 因此我们深感教改任重而道远。

[参考文献]

- [1] 雷菁等. 加强实验室建设, 进一步促进教学改革[C]. 电子科学与工程学院 2005 年教学工作会议论文集, 2005.
- [2] 李进才. 大学生创新能力培养与大学教学方法改革[J]. 武汉大学学报, 1999, (4).

(责任编辑: 胡志刚)