

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2011.04.021

# 多媒体教学在《电波与天线》课程中的应用

杨虎, 张炜

(国防科学技术大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 《电波与天线》课程是普通高等院校电子、通信和信息类专业的一门重要的专业基础课程。本文针对其教学过程中存在的理论性强、概念抽象、数学公式推导困难、天线种类繁多、应用面广等教学难点, 结合多年的教学经验, 对多媒体教学手段在该课程中的应用进行了一些初步的探讨。

**[关键词]** 天线, 电波传播, 多媒体教学

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2011)04-0065-03

## The Application of Multimedia in Teaching Electromagnetic Wave and Antennas Course

YANG Hu, ZHANG Wei

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

**Abstract:** Electromagnetic wave and antennas is an important basic course used in electronics, communication and information fields. In the teaching process, there are several difficulties, such as recondite theory, abstract concepts, hard deduction of mathematic formulae, antennas variety and wide applications. In the light of the teaching practice, the authors make some explorations of the application of multimedia technique in the course.

**Key words:** antenna; radio wave propagation; multimedia teaching

### 一、课程的特点与难点

#### 1、课程的特点

《天线与电波》课程是普通高等院校电子、通信和信息类专业的一门重要的专业基础课程。它主要讨论天线的基本原理和各种典型天线的工作方式, 无线电波传播的基本概念和各种类型电波的传播规律。本课程的特点主要体现在以下几个方面:

(1) 理论性强、数学基础要求高。与电磁场理论一样, 本课程涉及的内容经过多年的发展, 已构成完备的理论体系。在整个教学环节中, 存在着大量的数学推导, 要求学生应该熟练掌握高等数学、复变函数和场论等方面的数学知识。例如, 课程第一节就是从 Maxwell 方程组出发, 完成磁矢量位方法的推导, 并以此作为分析基本辐射元辐射特性的基础。这中间, 就要用到矢量的散度和旋度运算、矢量积分方程的求解等数学知识。

(2) 概念抽象、难以直观理解。一方面, 天线作为一种常用的无线电系统部件, 处处存在于人们的生活环境中, 例如手机天线、基站天线、卫星电视接收天线等等。显然, 天线的结构是易于理解和认识的。另一方面, 天线作为一种能量转换装置, 会在一定的空域内形成有效的电磁辐射。由于电磁波是看不见、摸不着的, 因此, 天线辐射场的空

间分布人们是难以直观理解的, 只能通过一些抽象的概念和参数来刻画天线的工作原理和辐射特性, 这就要求學生要有一定的空间想象能力和抽象思维能力。例如, 天线的立体方向图可以通过若干平面方向图来联想。

(3) 工程性强。本课程由于是专业基础课, 内容上与实际工程应用有着密切的联系。例如, 在天线原理部分, 包含对称振子、八木天线、螺旋天线、旋转抛物面天线、卡塞格伦天线等内容; 在电波传播部分, 包含地波传播、天波传播、视距传播等多种传播方式, 上述内容在通信、雷达、导航、卫星测控等工程领域得到了广泛地应用。

#### 2、教学难点

本课程作为《电磁场理论》课程的后续专业基础课程, 与学习电磁场理论一样, 由于数学基础要求高、概念抽象难懂, 使得许多学生对该门课充满了“畏惧”心理, 其教学难点主要体现在以下几个方面:

##### (1) 如何讲好基本概念和理论?

由于电磁场自身的非直观性, 与电磁场理论一样, 为了刻画天线的辐射场, 也需要建立一整套概念和理论来描述。例如, 天线的方向性函数、波束宽度、方向性系数、增益、有效长度、有效接收面积等等。这些概念往往是内容枯燥、描述抽象, 使得学生难以掌握要点。因此, 如何选择合理的教学手段, 讲好基本概念和理论是本课程的难

[收稿日期] 2010-11-25

[作者简介] 杨虎(1973-), 男, 安徽安庆人, 国防科学技术大学电子科学与工程学院副教授, 博士, 主要研究方向为微波与毫米波技术、天线技术和计算电磁学。

点之一。

### (2) 如何加强所学内容与实际应用的联系?

由于本课程已经有比较完备的理论体系,使得在教学中存在偏重理论教学的现象,这往往使得学生产生畏难、厌烦情绪,也增加了授课老师的压力。实际上,天线在学生的生活中存在着大量的应用案例,如何把握好理论教学的度,加强实践教学环节,使得学生在掌握基本概念、原理和方法的同时,兼顾各种具体天线的实际应用,培养学生自主分析问题的能力是课程的教学难点之一。

### (3) 如何解决教学内容多与授课学时少的矛盾?

随着国家教育改革的推进,在“大专业”的指导思想下,完成了课程内容的精简与合并。以本课程为例,原先天线原理和电波传播是在两门不同的课程中教授的,共计约80学时。现在,两者合并为一门独立的课程,以天线原理为主,共计40学时。这就要求老师必须针对课程整体进行规划,合理地删减内容,做到基本原理讲透、应用形式讲够。同时,随着天线技术的发展,出现了很多新型天线,如何在增加学时数的情况下,把学科的前沿知识融入到课堂教学中,是比较困难的。

综上所述,《电波与天线》课程被普遍认为是“难教”、“难学”的课程。如何突破两“难”,帮助学生克服畏难情绪,是摆在本课程面前的一个难题。一个较为有效的解决途径就是充分利用多媒体教学手段,开展形式多样的教学手段和方法改革。

## 二、多媒体教学的误区

随着计算机技术的发展,多媒体作为一种新兴的教学手段已经融入到课堂教学的各个方面<sup>[1-3]</sup>。通过多媒体手段,可以大大增加课堂教学的信息量,将各种丰富的教学资源通过图片、动画、声音和视频等形式展现在学生面前,加深学生对授课内容的形象化理解,提高授课质量和学生的学习兴趣。但是,在多媒体教学的应用过程中,也存在一些误区,主要表现为:

### 1、注重多媒体表现形式,忽视教学内容

由于多媒体课件具有图文并茂、声色俱全的特点,使得部分老师在制作课件时,落入片面追求页面制作效果的“陷阱”。即,图片和视频的数量越多越好、页面的版式越精越好、播放的效果越复杂越好等等。甚至出现为了增加课件的多媒体效果,添加不必要教学内容的现象。这样做的危害是很明显的。一方面,由于多媒体效果过多,视觉刺激过强,学生看的眼花缭乱,很容易陷入课件的表象中,对核心授课内容反而会淡化。另一方面,这样的课件必然耗费老师的大量时间和精力,使得老师很难从整体上把握教学内容的重点和难点,违背了多媒体课件辅助教学的目的。

### 2、注重多媒体覆盖范围,忽视使用场合

由于多媒体辅助教学日益受到重视,很多老师认为只有将全部的授课内容多媒体化,才是最先进和最完善的,才是教学手段改革的体现。于是,往往置教学内容而不顾,一味地将各种教学内容直接放置到课件页面上,追求形式和覆盖范围。甚至,有的老师整堂课不写一个字,所有的内容都通过课件来展示,容易造成讲课进度过快、学生难

以记笔记等许多困难。教学手段改革变成教学表演,课堂教学出现“满堂灌”。例如,在本课程中,存在着较多的公式推导,包括基本电振子辐射场的求解、天线电参数计算式的推导、阵列天线方向性函数的推导等等。若完全通过课件来展示,学生只能盲目地跟从老师的思路,公式推导的思路、方法以及可能存在的解题方法的多样性等本质内容被完全忽视,学生的主体意识和主动精神得不到发挥。

### 3、注重多媒体课件制作,忽视备课整体

很多老师一说到备课,就是做课件。于是,整个备课的时间十有八九都用到了电子课件的制作上。对于如何根据课程内容,选择合理的组织形式,设计好一堂课,反倒没花什么时间。因此,到实际授课时,由于内容不熟悉,只能依靠课件,“翻一下、讲一段”,被课件牵着鼻子走。在授课语言上,课件的上一页与下一页之间往往也不关联,使得学生听起来感觉文字生硬、晦涩难懂。多媒体课件原有的图文并茂、声色俱全的特点,完全得不到发挥。例如,本课程中存在着较多的基本概念,包括天线的方向性系数、增益等。这些概念的一个显著特点是描述的文字较长。若单纯从制作课件出发,将定义的文字复制到课件上,老师授课时仅仅按照屏幕的提示读一遍,这样的教学效果肯定是很差的。只有从概念的要素出发,通过举例、对比等多种方法,引导学生深入理解其物理内涵,才有可能取得好的教学效果。

避开上述的多媒体教学误区,充分发挥它的优势,可以起到很好的辅助作用,明显地改善教学效果和授课质量。

## 三、多媒体教学与传统教学的有机结合

### 1、选择合理的表现形式

多媒体教学不仅仅是电子课件的制作,而还应包括所有支持课程教学的各种手段,比如实物、教具和仿真软件等等。要根据课程的内容和特点,合理地选择每一个知识点的表现形式。笔者的体会是当授课内容涉及基本概念、分析思路、公式推导、重要知识点提纲以及强调学生需要作为笔记的内容时,应采用传统教学模式,以板书为主。例如,本课程讲授矢量位法求解天线的辐射场时,就可以将Maxwell方程组作为固定的页面投影在屏幕上,然后,在黑板上一步步引导学生完成相应的理论分析工作。对于涉及应用为主的教学内容,应以多媒体教学手段为主。例如,本课程涉及大量有关的天线应用的案例。这部分内容就可以以图片、视频为主,直接展示天线的具体应用情况,便于学生得到直观的理解,提高教学效果。除开上述情况,大多数教学内容应兼顾传统教学与多媒体教学的各自优势,取长补短,形成有机的、多种教学手段组合的教学模式。例如,天线的一个重要特性就是它的方向特性。由于人们看不见天线辐射的电磁波,所以难以想象天线方向图的空间形态。在实际教学中,可以首先通过传统教学模式,引导学生想象天线的空间立体方向图;然后,通过图片、动画等多媒体手段,展示天线的方向图,印证前面引导学生想象的结果。最后,针对具体天线,还可以制作方向图教具,让学生通过实际接触,进一步加深对天线方向特性的理解,从而激发学生的学习热情,提高教学质量和效果。

### 2、注重与学生的互动

随着多媒体教学的不断普及,很多时候计算机代替教

师成了课堂的主导者,老师从授课变成了操作员、解说员,其注意力集中在课件的播放流程上,对台下学生的听课反映完全忽视,更谈不上互动和交流了。因此,必须坚持“以学生为本”的原则。这就要求老师在备课时,就要根据教学内容,作出合理规划,预先留出与学生互动的环节和时间;在授课时,要密切注意学生的听课反映,及时调整授课的方式和手段,不必拘泥于课件的限制,应着重于授课思路完整性与学生接收思维连贯性的统一。在课件的播放过程中,可以根据事先设计的预案,分段展现教学内容,有目的、有计划地向学生提出问题,并引导学生思考解决问题的方法和可能的结果。当讨论完毕后,再由老师根据课件进行演示。例如,本课程中包含对称振子天线方向特性随电长度变化这一教学环节。授课时,首先给学生提供一个仿真软件,请一位学生登上讲台操作,由下面的同学任意选择仿真参数,得到各种参数条件下天线的方向图;然后,由老师提出问题,请所有同学一起来总结变化规律;接着,由老师引导学生分析变化规律的物理内涵;最后,老师利用课件重新梳理上述的过程。通过这样的方式,既能充分发挥多种教学手段组合的优势,又能充分调动学生的积极性,增强了学生的参与意识,对发挥学生的主体地

位,培养学生的创新意识和创造精神,起到积极促进作用。

#### 四、结束语

随着计算机技术的发展,多媒体教学辅助手段已经越来越多地应用到各类课程的教学实践中。本文针对多媒体教学活动过程中容易形成的使用误区进行了分析,提出了将多媒体教学与传统教学有机结合的使用模式,从而充分发挥多媒体教学图文并茂、声色俱全的优势,达到提高本科专业基础课授课质量的教學目的。

#### [参考文献]

- [1] 于臻,冉小英.《天线与电波传播》课程教学实践探讨[J].廊坊师范学院学报(自然科学版),2009(12):118-119,122.
- [2] 邵华.多媒体课件设计浅析[J].陕西工业职业技术学院学报,2010(3):38-40.
- [3] 李茁.微波技术与天线教学中多媒体的合理使用[J].中国科教创新导刊,2009(29):168.

(责任编辑:林聪榕)

(上接第64页)

文章中体味人间亲情、友情的珍贵,从 where Principles comes First (《品德第一》) 中借鉴发达国家学校教育中体现的“以人为本”的人文关怀,从 Lord Williams (《威连姆斯庄主》) 文中得到对有钱有势人错位处事心态的警示。

(四) 教师要善于发挥教学中的人文因素,努力促进学生全面发展

教师应充分发挥情感因素,进行有效良好的课堂互动。教学互动不是文本知识的简单交接,而是将教材知识、学生已有知识、教师具备的知识三者“投放”到特定课堂情景中,在互动过程中促成知识之间的融合、修正和生成新知,从而实现心灵对话、情感交流。教师还应建立愉快的课堂气氛、维持良好的师生关系,使学生主动配合,力争在轻松愉悦的课堂气氛中使学生掌握知识、发展能力,优化其态度、情感、价值观念、信仰等,不断提升其人文素养。教师还应发挥自身的人格魅力,给予学生人文关怀。正如教育家乌申斯基所言:“在教育工作中,一切都应以教师的人格为依据,教育力量只能从人格的活的源泉中产生出来。任何规章制度,都不能代替教师的人格作用。”<sup>[6]</sup> 外语教师高尚的人格特征,对学生具有磁铁效应:学生会愿意和老师接近,乐意跟老师交流,愉快地向老师学习。学生“亲其师,信其道”,以师德和心理品质为主要内容的教师社会人格,直接影响着学生人格的塑造和养成。苏霍姆林斯基认为:“教师个人的范例,对于受教育者的心灵是任何东西不可替代的最有效的阳光。”可见,作为教师一定要发挥“严谨治学、身正为范”的作用来感召和带动学生。

#### 五、结束语

传统的教学手段受到冲击同时,分级教学与人文教学

相结合,相得益彰,扬长避短,这是大势所趋。分级教学承认了学生的学习能力差异;尊重了学生的个性发展;实现了学生不同层次的学习;给出了学生学习发展的足够自由和空间;实践了人性化的教育理念。分级教学和人文教学的融合是一种值得深入研究和推广的教学方式。人文教学对受教育者所进行的旨在促进其人性境界提升、理想人格塑造以及个人与社会价值实现的教育,其核心是涵养人文精神。这种精神需要通过多种途径才能养成,包括广博的文化滋养、高雅的文化氛围陶冶、优秀的文化传统熏染和深刻的人生实践体验等。作为高校重要的公共课大学英语在分级教学的前提下,将人文教学融入其过程中,对大学生人文素质的培养和提高起着非常重要的作用。

#### [参考文献]

- [1] Ellis, R. The Study of Second Language Acquisition [M]. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- [2] Skehan, P. Individual Differences in Second Language Learning [M]. London: Edward Arnold, 1989.
- [3] 龚献静. 大学英语教学与人文素质的培养[J]. 山西农业大学学报, 2004(4).
- [4] 徐亚辉. 大学英语人文教育创新研究[J]. 黑龙江高教研究, 2007(2).
- [5] 郑树棠. 新视野大学英语(第二册) [M]. 北京外语教学与研究出版社, 2002.
- [6] 周莹. 实行大学英语通识教育, 培养高素质复合型人才[J]. 江苏高教, 2008(5).

(责任编辑:范玉芳)