

Exploration and Practice of Teaching Model Reform of Professional Foundation Course in Universities

Hou Zhang, Zhiqin Ju, Gang Liu, Xiaokuan Zhang, Hui Zhao, Jiangang Liang

Air Force Engineering University, Xi'an Shaanxi

Email: warmer88@163.com

Received: Nov. 3rd, 2015; accepted: Nov. 17th, 2015; published: Nov. 20th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The thinking of teaching model reform is presented firstly. Then, it is emphasized with the steps and methods of the teaching model reform. Finally, the effectiveness of the reform is illustrated, which will be helpful to teaching model reform of other kinds of courses.

Keywords

Teaching Model Reform, Exploration, Practice

大学专业基础课程教学模式改革的探索与实践

张厚, 鞠智芹, 刘刚, 张小宽, 赵辉, 梁建刚

空军工程大学, 陕西 西安

Email: warmer88@163.com

收稿日期: 2015年11月3日; 录用日期: 2015年11月17日; 发布日期: 2015年11月20日

摘要

论文给出了大学专业基础课程教学模式改革的思路, 重点阐述了进行教学模式改革的主要举措, 最后给

出了改革所取得的成效。对于其他课程的教学模式改革具有借鉴和参考作用。

关键词

教学模式改革, 探索, 实践

1. 引言

课程教学模式改革是提高教学质量的一个重要举措[1][2], 是大学课程教学改革的一个重要方面, 也是各个高校不断推进的一个重要内容。大学专业基础课前连基础理论, 后接不同的专业课程, 是基础课和专业课的一个桥梁和纽带。对于大学专业基础课程教学模式改革的基本思路应该是: 以“打牢基础、追踪前沿, 提高素质”为指导, 在教学内容上, 设置科学性、系统性、应用性和前瞻性相统一的知识架构, 及时引入科研最新成果、学科前沿等新知识, 提升学生的知识素养; 在教学方法手段上, 积极创新教学方法, 激发学生的学习动力, 提高课程教学效果; 在实验与仿真上, 坚持“虚实结合、能实不虚”, 加强虚拟仿真实验平台建设, 完善实验设施设备, 构建复合渐进实践体系, 促进学生应用能力提升; 在教学资源上, 顺应现代信息技术的发展, 建设多样化教学资源, 为学生个性化学习提供多种渠道和手段, 培养学生自主学习能力。

《微波技术与天线》是许多理工科大学电子类专业的一门专业基础课, 具有理论性强、抽象性强、应用性强等特点, 是大学重点进行课程教学模式改革的一门课程。论文给出了我校在《微波技术与天线》课程教学模式改革中探索实践的一些的举措和取得的成效。

2. 课程教学模式改革的主要举措

以课程教学目标为牵引, 系统设计课程模式改革的总体方案, 围绕教学理念、教学内容、方法手段、应用实践、考核评价等核心要素, 实施联动改革, 形成课程教学各个环节相互联系的有机整体, 通过理论教学、课程实验和课题研究等环节, 化解难点和抽象问题, 加深学生对内容的理解和掌握。

2.1. 坚持“三个面向”, 优化课程教学内容

在课程教学内容优化上坚持“三个面向”, 即: 面向基础、面向应用、面向未来。

“面向基础”就是打牢学生微波技术与天线基本概念、基本方法、基本应用这三方面的基础, 使之能够深刻理解实际应用中的微波元器件和天线的工作原理与基础知识的关联关系, 能够从基础理论出发分析微波器件与天线的工作过程。改革中对课程中的波导场公式推导、微波网络理论分析等抽象晦涩的内容进行了适当删减, 对传输线匹配、天线应用等内容进行了优化。

“面向应用”就是突出该课程的应用性, 将相关科研成果引入课堂教学, 激发学生的创新动力。老师把微波技术与天线有关科研项目中的许多最新成果引入了课程教学, 起到学以致用良好效果。

“面向未来”就是要追踪学科相关技术发展的前沿。老师在课程中增加了等离子体、超材料、超表面等新理论、新技术、新应用等内容, 拓宽了学生的视野, 为适应科学技术的高速发展奠定了坚实的基础。

2.2. 突出学生主体地位, 创新教学方法手段

针对《微波技术与天线》课程理论性强、内容抽象的特点, 在教学中注重“启发式”、“案例式”、“引导式”、“研讨式”、“诊断式”和“仿真辅助式”等教学方法和手段的综合运用, 激发学生的学习兴趣 and 参与意识。以“启发”激活原知, 以“案例”加深理解, 以“引导”产生争鸣, 以“研讨”达

成共识,以“诊断”促进创新,以“仿真”促进思维。突出老师的组织引导和学生的自主探究,既要提升老师教的创造力,更要激励学生学的内动力,实现课程教学重心由老师教了什么知识向学生获得了什么能力转变。

1) 提出并实践了“诊断式”教学法[3]

该方法中老师把课堂假设为“诊所”,把要学习的内容当成“病例”,老师的任务就是要引导学生通过“望、闻、问、切”等诊断手段,对这些“病例”进行分析、讨论和研究,开出对症的“处方”。例如:在讲授对称振子天线时,把终端开路的一段传输线不能辐射作为病例,通过观察分析,找出引起不能辐射的“病因”是电磁场被束缚在传输线附近,然后引导学生寻找增大辐射的途径,学生们把自己当成医生进行把脉,开出了多个不同的“处方”,老师根据这些“处方”引导大家展开讨论,学生从中又知道了各个“处方”的优劣所在,最后以小组为单位撰写了病例分析报告(研究报告)。

2) 提出并实践了“仿真辅助式”教学法

该方法采用专业电磁仿真软件将教学中的抽象内容通过仿真图形象生动地表现出来,实现了抽象问题形象化、复杂问题简单化。例如:微波元器件的场结构是教学中的一大难点,它看不见摸不着,学生很难理解。老师首先利用 HFSS 电磁仿真软件把器件结构内的场结构直观形象地展示出来。然后,给出一个教材上没有的器件结构,让学生先自己分析想象其中的场结构,再用仿真软件进行验证,这样既突破了教学中的难点,又教会了学生一种方法。

3) 运用“研讨式”教学法培养了学生自主学习的能力

在授课过程中,每一章结束后都布置研讨题目,组织学生分组讨论,提高了学生自主学习探究的能力。例如:在讲完“对称振子天线”后,给学生布置了“身边的天线”的研讨题目。学生们积极思考,认真准备,查询了手机天线、校园内基站天线、广播电视天线、雷达天线、卫星和航天器等天线。研讨中,学生们把查询到的所有天线都一一列举出来,这样把理论和实际应用“串”了起来,研讨结束后,学生写成了“小论文”形式的学习笔记。

2.3. 破解理论抽象魔咒,构建实践实验体系

微波技术与天线课程涉及电磁场结构、波的传输和反射等概念,这些内容抽象、虚幻,是历年来教学双方普遍感到的一大难点,它仿如一个魔咒同时笼罩在老师和学生的头上,老师难教,学生难学。为此,改革中提出并实践了由仿真分析、实验验证、见习实践构成的“复合渐进式”课程实践实验教学体系,以完备的个性化实践操作来实现化抽象为具象的目的。

1) 仿真分析主要用于课程教学中抽象概念的形象展示

采用 HFSS、CST 等专用仿真软件模拟微波系统和部件中的场结构和波的传输过程等。同时,结合仿真软件自研了一批仿真套件用于完善现有的虚拟实验平台,在虚拟试验中,学生可以直接调用相关模块进行仿真观察,比如调用波导模块后,学生可以根据自己的意愿改变波导口面尺寸,进而观察场结构和模式的变化等。

2) 实验验证主要用于开展课程理论验证和自主实验研究

除了开设课程标准规定的全部实验项目,还开设了锻炼本科生创新能力所需要的自主性实验。有些学生将微波传输线与天线组合起来,搭建原理性雷达射频辐射传输系统,不仅锻炼学生自主设计实验的能力,而且能够加深学生对微波元件工作原理的理解。

3) 见习实践主要用于展示基础理论在实际工程中的应用

通过参观实际天线和微波设备,了解相关天线和微波器件的组成与工作原理,结合工作原理讲解其在实际中的作用。将课堂所学的理论知识与实际应用相结合,消除了理论学习中的抽象性和盲目性,使

学生对所学知识的应用有形象直观的认识。

三种实践方式各具特色，相互补充，构成了完善的“复合渐进式”课程实验实践体系。

2.4. 激发学生内在动力，建设立体化教学资源

《微波技术与天线》课程因其研究在时域、频域、空域中高度抽象的电磁对象，既需要高深的数学知识，又需要良好的空间想象能力，致使许多学生望而却步，进而兴趣下降，学习动力不足。凭着多年来在教学、科研和学术方面的深厚积累，任课老师多措并举，狠下功夫，构建了以主讲教材为主，以辅助教材、实验指导书、多媒体课件、视频资料、网络课程、试卷库、电子资料等为辅的立体化课程教学资源，破解了这一难题。具体措施如下：

1) 编写应用特色鲜明的《微波技术与天线》教材和《实验指导书》。通过选用国内外优质教材作为辅助教材，形成适应本学科发展所要求的优质教材系列。

2) 积极进行网络课程教学资源建设。由教学造诣深厚的老师主讲并拍摄课程全程教学录像，制作成网络课程并上传至学科网站。网络课程设置教学视频、讨论交流、在线答疑等环节。极大地拓展了课堂的时间和空间。

3) 构建波导场分布、典型天线辐射场等动画演示库和以 Smith 圆图及其应用编程实现为代表的软件设计库。这些资源库将复杂抽象的电磁问题可视化、形象化、程序化，可为学生自主学习研究提供极为丰富的资源，提高了学生的学习兴趣 and 效率，增强了学生用现代计算手段解决复杂问题的能力。

2.5. 着眼知识能力检验，改革考核考试方法

课程考核模式改革的出发点从基于知识的考核模式向基于知识能力的综合考核模式转变，形成了“课后作业 + 理论考试 + 实践实验 + 专题讨论”四位一体的考核方式。

课后作业增加了布置课外阅读材料并提交阅读报告的环节，用于检验学生阅读文献和归纳总结的能力。这些材料是跟当前课程紧密相关的国内外期刊上的论文，特别是往届学生在这一领域的毕业设计论文和研究生学位论文等。这样不仅开阔了学生的视野，更重要的通过学长们的成绩激发了他们的求知欲和创新欲。

理论考试加重了综合应用题的分量，用于进一步检验学生解决综合问题的能力。比如，给出一个单脉冲雷达微波和差器的图示，让学生结合学过的魔 T 知识，说明其工作原理，并依据理论分析，定量分析影响其性能的因素。

实践实验增加了自主设计、动手操作的比重，用于检验学生的动手能力和自主学习的能力。老师以科研学术中的一些成果为素材，让学生们分工合作、自主研究，设计实验过程进行验证。

专题讨论贯穿于教学全过程，用于检验学生自主研究和创新的能力。老师在讲完每一个重要的知识模块后都会设计适当的研讨题目，学生分组进行专题研讨，老师根据讨论情况给出学生成绩。

3. 改革成效

经过教学模式改革，取得了明显的成效。其中最大的成效就是对于这门历来被认为是难教、难学的课程，老师感到不再难教了，学生反映不再难学了。

1) 教学效果明显提升

教学模式改革实施以来，教学质量有了明显的提高。在考试题目难度相同的条件下，对 2013、2014、2015 三年课程教学的成绩进行了统计，平均分数分别为 80.2、83.5 和 85.6；优秀率分别为 8.2%、9.8% 和 11.6%。

2) 作业质量有了质的飞跃

作业中增加的阅读文献和提交报告的部分,使学生养成了独立思考、自主分析问题和解决问题的习惯,许多作业都有自己的见解和独特的解题思路。

3) 获多项全国性竞赛奖励

近年来,培养的本科学生获全国大学生电子设计竞赛、“蓝桥杯”程序设计竞赛等国家级奖 6 项,获国家级大学生创新创业训练计划资助项目 3 项。

4) 自主创新的能力大大提高

课程教学中采用的“诊断式教学法”和“仿真辅助教学法”,使学生更多地参与到教学过程中来,学习热情和积极性得到极大提高;完善的网络课程、丰富的课程资源和开放的实验室,激发了学生自主学习、自主创新的兴趣和内在动力,在自习时间和节假日,通过网络学习或在实验室做实验的学生明显增多,5 个课程教学小软件都是由学生参与编制完成的。

4. 结束语

教学模式改革是一项长期的工作,论文只是给出了结合《微波技术与天线》课程进行的一些探索和实践,虽然取得了一些成效,但仍然有许多方面值得进一步研究和改进。随着科学技术的不断发展,会有更好的教学模式进入课堂,更先进的教学理念,更好的教学方法手段,更全面的教学资源,更新颖的考试方法必将更加促进教学质量的不断提高。

参考文献 (References)

- [1] 薛天祥. 高等教育学[M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 2001.
- [2] 张厚. 研究生教学中的专题教学法. 高等教育改革与实践[M]. 北京: 新华出版社, 1998.
- [3] 张厚, 梁建刚, 赵辉. 本科教学中的诊断式教学法[J]. 创新教育研究, 2015(3): 38-41.