

文章编号: 2095-2163(2019)03-0306-03

中图分类号: TP301

文献标志码: A

基于 e-Labsim 仿真平台的移动通信原理课程教学改革探究

曾海燕, 郑鑫

(广西民族师范学院 物理与电子工程学院, 广西 崇左 532200)

摘要: 移动通信原理课程专业性很强,概念十分抽象且难以理解,在学校规定的课时内要求学生掌握课程的相关知识内容十分困难,课堂效果差。针对这些问题,本文将 e-Labsim 仿真平台引入到该理论课程的教学实践中,通过现场演示帮助学生理解比较抽象的内容。该软件还具备二次开发功能,学生可以根据所掌握的知识设计能实现不同功能的创新系统。通过改革教学方法有助于促进学生的学习兴趣、提高自主学习技能和挖掘学生的自我探索能力。

关键词: 移动通信原理; e-Labsim 仿真; 改革探究

Research on teaching reform of the course of principle of mobile communication based on e-Labsim simulation platform

ZENG Haiyan, ZHENG Xin

(College of Physics and Electronic Engineering, Guangxi Normal University for Nationalities, Chongzuo Guangxi 532200, China)

[Abstract] The course of the principle of mobile communication is very professional, the concept is very abstract and difficult to understand. It is very difficult to require students to master the relevant knowledge content of the course within the prescribed time of the school, and the class effect is poor. In response to these problems, this paper introduces the e-Labsim simulation platform into the teaching process of the theoretical course, and helps students understand the more abstract content through on-site demonstration. The software also has the function of secondary development. Students can design innovation systems with different functions according to the knowledge they have mastered. Reforming teaching methods can help promote students' interests in learning, improve their autonomous learning skills and tap their self-exploration ability.

[Key words] principle of mobile communication; e-Labsim simulation; reform exploration

0 引言

移动通信原理课程涉及的教学内容和知识点很多,尤其是该学科复杂深奥的理论推导过程即给该门课程的教学实践带来严峻挑战。同时,传统的理论教学方式单一,导致学生在学习这门专业性强、且兼具抽象性的理论课程的时候积极性不高。针对这一问题,也为了提高专业课程的教学质量,本文提出将 e-Labsim 仿真平台引入理论课堂的教学改革方法。教师授课过程以讲授方式为主,以 e-Labsim 平台的仿真分析为辅,构建了理论结合实践的课堂学习空间,获得了令人满意的学习效果。

本文从介绍 e-Labsim 仿真平台出发,将该仿真软件融进传统理论课程教学,而后拟立足于传统理论课程与该平台相结合后的课堂效果进行对比分析并展开讨论。e-Labsim 仿真软件具有很强的实操

性和实际意义,能够将抽象而复杂的理论推导过程经由学生自己动手操作生动形象地展现在学生面前,直观的操作画面亦能激发学生学习兴趣,促使学生深入钻研,该仿真平台的二次开发模块也为学生提供良好的实践基础。对此本文将给出如下研究论述。

1 传统理论课程现状与分析

(1) 课程内容多且难,教学课时少。移动通信原理课程章节众多,知识要点丰富,概念推导繁复庞杂,学生学起来也颇为困难。这门核心专业课程的教学学时少,加上学生的接受能力有限,使教师无法按照原本的计划进行授课,授课过程容易陷入顾此失彼的被动境地。

(2) 学生基础薄弱,学习难度大。若要学好移动通信原理这门专业性强、且概念又抽象的核心课

基金项目: 2018 年度广西民族师范学院教学改革研究项目(JGYB201828);2016 年度广西职业教育教学改革研究项目(GXGZJG2016B060)。

作者简介: 曾海燕(1986-),女,硕士,助教,主要研究方向:物联网应用、通信专业教学研究;郑鑫(1979-),男,硕士,副教授,主要研究方向:物联网应用、通信专业教学研究。

收稿日期: 2019-03-13

程,就需要学生以扎实的理论基础知识作为铺垫。但是部分学生在研修该门课程前并没有认真地学习专业基础课程,以至于未能深入领会并掌握一些相关的专业知识内容,导致在学习移动通信原理这门理论课程时学习效果欠佳,给教师的教学进度带来很大的影响。

综上所述可知,面对移动通信原理课程教学过程中所遇到的种种问题,深入研究该门课程的教学方式并对其加以改进是很有必要的。在传统的理论教学过程中结合 e-Labsim 仿真平台操作过程及仿真结果可以帮助学生理解复杂多变的公式推导过程,增加了该门专业课程的学习趣味性,从而使教师在有限的教学课时内能达到预期的教学目的。

2 教学改革探讨

2.1 e-Labsim 仿真平台

e-Labsim 是一款针对现代通信系统既可做到灵活扩展、又可以提供深层二次开发的仿真软件。该软件可进行远程信号传输,模块操作方式简便、易行,通过拖动鼠标或键盘就可以实现对基本模块的放大和缩小处理,并对参数进行合理设置。该仿真软件支持多种虚拟测量的仪器,可以帮助学生有效地分析各种输出信号含义,是一款备受师生青睐的通信系统仿真软件。

2.2 改革教学方法

传统的理论课程的教学方式中,教师讲解的“教”与学生静态吸收的“学”的过程偏于枯燥乏味,加上该门专业理论课程抽象难懂,导致学生的学习动力不足,为了有效地激发学生对此课程的自主学习热情,提高学生的自觉能动性和探索性,对移动通信原理课程的教学方法进行改革是很有意义的。

本文以这门课程中的 QPSK(四相调制)相位跳变为例,探究将仿真平台引入这部分内容授课的教学效果。在授课过程中,详细地分析 QPSK 信号相位跳变情况,QPSK 是采用 4 种不同的载波相位来表示不同的双比特码元 a_k 和 b_k 。相位和码元的对应关系,将其称为相位逻辑关系,这里将阐释一种比较常用的 QPSK 信号的相位逻辑关系,比如(1,1)对应的是 45° ,(-1,1)对应的是 135° ,而(-1,-1)对应的是 225° ,(1,-1)对应的是 315° 。具体见表 1。

研究可知,由 QPSK 相位逻辑关系推出的相位变化情况见表 2。当码元从 (a_k, b_k) 转换到 (a_{k+1}, b_{k+1}) 时,QPSK 相位也发生了相应的变化。当只有

一个码元发生变化,则相位跳变是 90° ,比如双比特码元从(1,1)变成(-1,1)。在码元转换的时刻 2 个都发生了变化,如从(1,1)变成(-1,-1)或者从(1,-1)变成(-1,1)时,相位跳变是 180° 。通过理论分析即可绘制得到 QPSK 信号相位跳变在星座图上的路径如图 1 所示,如从①到②路径过原点,相位发生 180° 的跳变,路径从②到③相位发生了 90° 的跳变。

表 1 QPSK 相位逻辑关系

Tab. 1 The phase logic relationship of QPSK

(a_k, b_k)	相位
(1, 1)	45°
(-1, 1)	135°
(-1, -1)	225°
(1, -1)	315°

表 2 QPSK 相位变化

Tab. 2 The phase change of QPSK

$(a_k, b_k) \rightarrow (a_{k+1}, b_{k+1})$	相位变化
(1, 1) \rightarrow (-1, 1)	90°
(-1, 1) \rightarrow (1, 1)	-90°
(1, 1) \rightarrow (-1, -1)	180°
(-1, -1) \rightarrow (1, 1)	-180°

在前文示例分析基础上,就会发现这个知识点的推导演绎比较复杂,为了帮助学生更好地理解以上内容,将 e-Labsim 仿真平台用于这一部分的教学过程中,有利于学生更加直观地理解 QPSK 在星座图上的变化路径。本实验的搭建过程相对简单,主要由基带成行模块和示波器构成,仿真星座图如图 2 所示。从图 2 的仿真结果显示的 QPSK 星座图可以更加清晰地观察相位的变化情况。将仿真和理论分析的结果进行对比,可知两者的结论是一致的。因此,将该平台引入理论课堂,既可以培养学生的动手操作能力,又可以帮助学生深入地理解有关的课程知识,学习效果显著提升。

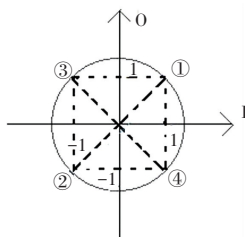


图 1 QPSK 星座图

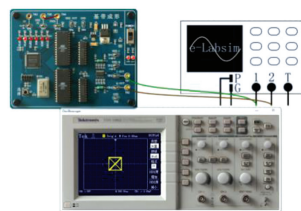


图 2 QPSK 仿真星座图

Fig. 1 The constellation diagram of QPSK Fig. 2 Simulation constellation diagram of QPSK

2.3 改革效果分析

本课程的主要教学目的是学生通过学习可以了

解到移动通信技术的最新发展方向,掌握移动通信的核心技术,并具备移动通信系统一定程度上的设计能力。本文通过引入 e-Labsim 仿真平台到理论课堂中,不仅可以帮助学生更好地理解领会抽象难懂的知识点,而且该仿真平台的二次开发模块可以使学生会自行设计和分析电路。e-Labsim 仿真平台是一个虚拟的仿真软件,在仿真过程中只要进行合理的电路设计,相对于传统的实验箱实验操作来说,其设计实现时间也得以大幅缩减。在课程教学学时有限的情况下,实践证明将该仿真平台引入到移动通信原理课程的理论课堂则是有效的教学改革策略。

针对移动通信原理知识点多且抽象难懂的问题,在授课过程中采用不同的教学方法,比如讲授到衰落现象知识点时可以与实际生活联系,在讲解分集技术时可以通过比喻方式进行阐发,加深学生对知识点的理解,但是有很多知识点专业性较强,难于同实际生活中的实例相结合,面对这种境况,需要在授课过程中先对核心知识点进行详细的分析推导,再后续引入 e-Labsim 通信系统仿真软件,在课堂中现场给学生演示相关的通信系统以及核心的技术,通过结合仿真平台深化学生对知识点的认识,并引导学生对核心知识进行系统性的归纳总结。比如在讲述 QPSK 信号的相位跳变时,理论分析较为枯燥、难懂,借助仿真后学生就会发现理论分析和仿真结果是一样的,进而激发学生再次去剖析探寻星座图是怎么画出来的。再比如说说明调制技术中的相干解调时,可以强调在接收端对信号进行解调时,乘法器需要外接的是同频同相的载波,在授课过程中随即需要引入载波同步相关的知识,用 e-Labsim 仿真平台进行仿真展示,当载波不满足同步要求时,数字信号接收分支就会发生错误,解调出来的波形就会出现失真的情况,通过现场仿真演示的过程可以帮助学生更深刻地领会载波同步等相关内容的基本原理。对移动通信原理的教学方法进行改革,一些重要的知识点可采取先评述、再引出一个例子,最后用 e-Labsim 仿真平台进行仿真的方法,通过比较分析理论推导过程和现场演示结果,促进学生更好地掌

握专业技术。

3 结束语

作者学院实验室已配置 e-Labsim 仿真软件,将该仿真软件引入到传统理论课堂,既可以节省资源,又可以达到和使用硬件操作的同等效果。本文采用该仿真平台对移动通信原理课程进行探索性和实践性的改革。通过举例分析,结果验证,可以让学生在理解抽象概念的同时,又能在授课教师的引领下把抽象的内容具体化地引入到该仿真平台,让学生在理论课程上推导演算出来的理论成果通过虚拟仿真平台得到真实的推演及展示。因而本文提出的教学改革策略从根本上改变了授课教师的传统教学理念,让授课教师从传统的专业授课者转变成引导学生进行自主探索学习的组织者。e-Labsim 具备二次开发模块可供学生自主设计,一方面可以密切师生互动交流,另一方面可以改变学生传统静态观学的习惯,进而增强学生理论知识的学习能力和动手实践操作技能。最终的研究应用成果表明,在有针对性地探索本院学生的课堂组织形式的基础上,对教学方法进行有效改革,不但可以改善学生的学习方式,而且还可以明显提升理论课堂的教学质量。

参考文献

- [1] 常春,武明虎,周先军,等.基于产学研协同育人的通信专业教学与实践改革探索[J].课程教育研究,2018(52):221.
- [2] 孟艳君,邸国辉,蔡立晶,等.《移动通信技术》课程教学改革的研究与实践[J].教育教学论坛,2013(47):34-35.
- [3] 潘高峰,王丽丹.基于类比思维方法的移动通信技术课程比较教学策略研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2017,42(1):174-178.
- [4] 胡学龙,杨晴,林雪美,等.信息与通信学科研究性教学实践研究[J].高教学刊,2017(8):29-30.
- [5] 吴秋玲.移动通信课程教学改革与实践[J].中国现代教育装备,2015(8):91-93.
- [6] 徐大业.浅论移动通信技术的教学改革与实践[J].南昌教育学院学报,2011,26(5):72.
- [7] 李平,毛昌杰,徐进.开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设,提高高校实验教学信息化水平[J].实验室研究与探索,2013,32(11):5-8.
- [8] 田竹梅,王爱珍.以提高学生自主学习能力和为导向的通信原理教学改革研究[J].铜仁学院学报,2016,18(4):94-96.