

# Reform and Exploration of “Mixed + Combined” Teaching in *Analog Electronic Technology* Course

Lirong Qu, Shuhua Wang

School of Electronic and Information Engineering, Sanjiang University, Nanjing Jiangsu  
Email: qlr2002@126.com, 1153482086@qq.com

Received: Aug. 30<sup>th</sup>, 2017; accepted: Sep. 13<sup>th</sup>, 2017; published: Sep. 21<sup>st</sup>, 2017

---

## Abstract

The course of analog electronic technology is a very important basic course for electronic information. It will serve as a link between the following courses. In the traditional classroom, the “flipped classroom” teaching model is effectively introduced. The “Internet plus” era provides abundant resources, such as video and picture video data into teaching, online and offline blended teaching. In practice teaching, the “virtual simulation project method” and “task driven project method” are adopted. In class and after class compound teaching, it takes students as the main body and stresses new ideas in teaching, aiming at training students’ practical application and creative ability. The reform and exploration of “mixing and compounding” are carried out in the course of “analog electronic technology”, which stimulates the students’ desire for knowledge and the enthusiasm of study. The efficiency of teaching and learning has been greatly improved, and the teaching effect has also been greatly improved.

## Keywords

Analog Electronic Technology, Teaching Reform, Flipped Classroom, Blended Teaching, Experimental Exploration, Innovative Ability

---

# 《模拟电子技术》课程“混合 + 复合式”教学的改革与探索

曲丽荣, 王枢华

三江学院电子信息工程学院, 江苏 南京  
Email: qlr2002@126.com, 1153482086@qq.com

收稿日期: 2017年8月30日; 录用日期: 2017年9月13日; 发布日期: 2017年9月21日

## 摘要

《模拟电子技术》课程是一门电子信息类非常重要的专业基础课, 对后续课程的学习起到承上启下的作用。在传统课堂中有效引入“翻转课堂”教学模式, 将“互联网+”时代提供的丰富资源、视频和图片等影音资料融入到教学中, 线上线下混合式教学; 在实践教学环节采用“虚拟仿真项目法”、“任务驱动项目法”, 课内课外复合式教学; 以学生为主体, 突出教学新思路, 以培养学生的实际应用和创新能力为目标, 对“模拟电子技术”课程的教学进行了“混合+复合式”改革与探索, 激发学生求知的欲望和学习的积极性, 从“要我学”转变为“我要学”, 教与学的效率显著提高, 教学效果也大大提升。

## 关键词

模拟电子技术, 教学改革, 翻转课堂, 混合复合式教学, 实验探索, 创新能力

Copyright © 2017 by author 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

## 1. 引言

《模拟电子技术》课程是电子信息类专业非常重要的一门专业基础课, 主要内容是基本放大电路及其分析方法、放大电路中的反馈、集成运算放大器、功率放大电路、信号的运算及处理、直流电源等。它是电子技术方面入门性质的基础课程、是一门实践性很强的技术应用型课程、同时也是电子类学生在就业及考研时的最重要的一门专业基础课程, 在专业学习中起着承前启后为后续课程打基础的重要作用。

通过《模拟电子技术》课程的学习, 使学生获得模拟电子电路的基本理论和基础知识, 培养学生具有常用电子电路的工程计算、综合分析和实验研究能力, 因而课程教学对强化工程应用能力的训练、培养符合应用型要求的人才就显得尤为重要[1]。

利用翻转课堂教学模式, 同时融合小组讨论和课堂演讲, 有利于学生积极参与课堂教学, 更有利于学生提高学习效率、综合培养学生的组织、协调的能力; 将“互联网+”时代提供的丰富资源, 视频和图片等影音资料融入到教学中[2], 线上线下混合式教学, 大大改善了《模拟电子技术》课堂教学枯燥、难学、抽象的缺点, 极大地提高教师的授课效果; 利用 Multisim 等相关软件进行模拟电子电路仿真设计分析, 结合兴趣小组、电子竞赛、充分利用实验室资源, 采用“虚拟仿真项目法”、“任务驱动项目法”课内课外复合式教学, 加强和充实了实践教学环节, 对培养学生动手实践能力、创新能力、科学研究素质以及知识运用能力都有很大的提高[3]。

## 2. 线上线下混合式教学方式改革

采用有效的教学方式和灵活多样的教学形式, 在传统课堂教学中部分章节引入了翻转课堂教学模式、利用“互联网+”时代提供的丰富资源, 将视频和图片等影音资料融入到教学中[1], 线上线下混合式教学, 师生互动沟通力度加大, 提高了学生主动学习兴趣, 将课堂变成了老师与学生之间和学生与学生之间互动的场所, 将答疑解惑与知识运用有效的结合起来, 极大改善课堂的学习气氛, 激发学生求知的欲

望和学习的积极性,使学生深刻感受到线上与线下结合学习的必要性,从“要我学”转变为“我要学”,教与学的效率显著提高[4]。

## 2.1. 有效利用线上资源改变教学模式

随着高等教育信息化的迅速发展,信息技术正以惊人的速度改变着大学生的学习方式,如何充分调动学生在线学习的主动参与性,以及如何充分发挥教师的引导作用,把传统学习方式的优势和网络化学习的优势结合起来,已经成为大家共同关注的问题。

过去和现在相当一部分工科课程教学,特别是《模拟电子技术》课程,还是按照传统“填鸭式”教学模式进行,教师在讲台上偏重于自己说教,只注重理论知识灌输,从而导致课程本来难度比较大,有些同学理论知识又比较欠缺,造成课堂枯燥乏味,听课效果不好,如果再缺乏引导,加强师生教与学的互动,很不利于对学生自主性培养。

随着教学模式的改变,有效利用线上资源,结合线下课堂开展混合式教与学,发挥好传统教学直接传授知识身临其境、老师与学生有互动交流的优势,既可以发挥教师的主导作用,又可以发挥学生的主体性作用,具体做法如下:

(1) 开学初建立课程 QQ 群,下发授课学习指南,告知学生一些网上资源链接。

(2) 教师在课前引导学生通过网络资源进行课前预习,课前学生自主学习观看视频后适当安排 2~3 个问题作为课前作业,让学生根据自己观看的视频等素材有选择的完成课前作业并提交。

(3) 在课堂教学中通过观察和发现学生对知识的疑惑,及时答疑解惑。利用网络教学资源进行教学演示,针对学生提交的课前作业完成情况,课堂上教师进行个别辅导,因材施教,使学生个性得到发展,辅导完后教师根据本节知识布置选做题,以加深学生对知识的理解,开拓学生的思维。

(4) 课后学生可以借助网络教学资源和网络交互工具进行学习和讨论交流,完成课后作业[5]。

## 2.2. 在线下进行“翻转课堂”教学模式的探索

翻转课堂是基于计算机和互联网技术的一种教学模式,它转变了传统课堂教学模式中教师与学生的角色,利用“互联网+”时代提供的丰富资源,学生在线上完成知识的学习,而课堂变成了老师学生之间和学生与学生之间互动的场所,包括答疑解惑、知识的运用等,从而达到更好的教育效果。

在传统的教学模式中,积极将“翻转课堂”理念融入到《模拟电子技术》课程的教学,针对某节课采用翻转课堂教学法,引导学生自主参与其中,选择由学生分组进行讨论,并由小组代表发表意见,上台演讲,最后由教师归纳总结,通过融合小组讨论和课堂演讲。教学模式的改变充分发挥了学生的自主性,提高了课堂的活跃性,让学生从被动的接受变成主动学习,独立思考,有利于学生积极参与课堂教学,更有利于学生提高学习效率,综合培养学生的组织、协调的能力[6]。

课后作业在整个翻转课堂作业设计中起到巩固和交流的作用,根据课上学生的学习情况,有针对性地选择或者自编一些课后强化知识点的探究式作业,有效的巩固教学效果,从布置作业到完成作业,知识得到巩固,也提升了对知识理解,开拓了思维视野。有时也采用学生分组合作完成作业,来弥补学生独自做作业不足,还能借鉴其他学生不同的解题思维和做题方法,利于提高学生交流沟通能力,增进友谊利于团结[7]。

例如在学习放大电路中的反馈这一章时,在第一节课理论知识讲授以后,课前准备布置下节课的任务——如何进行负反馈电路四种组态的判断,由老师下发任务单,布置 2~3 个问题作为课前作业,让学生做好提前预习。课上老师首先提出一个小的悬念,启发引导学生,引入交流负反馈的判断方法及引入交流负反馈的原则等问题,然后让学生带着问题进入思考,以理解课程内容作为学习目标,通过问题把学习内容穿插起来,老师作为引导者,鼓励学生自主设计解决难题。

分组实施, 小组展开讨论, 让学生上台讲解自己对集成运放工作在线性区和非线性区的工作原理的理解, 以此为线索让学生主动思考, 解决交流负反馈电路四种组态难分析的问题。在检验学生学习效果时, 出一道设计类的题目, 根据不同的要求设计交流负反馈四种组态放大电路, 形式是以小组为单位开展学习竞赛, 让学生自己讲出对此题的理解, 在此过程中可喜的一幕出现了, 有个同学看到自己小组的代表上台连接设计电路有个小疏忽, 激动的举手就自告奋勇的上讲台纠正发现的问题, 这种教学模式既调动了学生的积极性, 同时让其他同学也有竞争的动力。课后学生对学习内容更加容易理解并且记忆更深刻, 在期末考试针对负反馈电路的这道题目, 有 90% 以上的同学都答对了。

“翻转课堂”的主要模式是“先学后教, 以学定教”, 打破了学生机械性接受知识, 提高了学生独立思考的能力, 更提高了教学的效率和质量。

### 3. 课内课外复合式教学方式改革

理论知识只有在实践中得到检验, 才能对知识点理解的更透彻, 为了使学生深刻感受到理论课与实践结合学习的乐趣, 丰富课堂内容, 课内采用了“虚拟仿真项目法”、“任务驱动项目法”, 结合工程实践项目应用, 课外组织兴趣小组, 扩展学习内容, 激发学生的学习动机, 培养学生自主学习的能力, 使他们通过自己的探索, 对学习内容融会贯通, 有利于形成教与学互动的和谐氛围, 有利于理论知识和实践知识的有机结合, 有利于提高学习效率。

#### 3.1. 虚拟仿真项目法

“虚拟仿真项目法”是基于计算机模拟仿真技术的一种教学活动, 是以计算机软件代替真实实验元件的新型实验方法, 可以是对某一现实实验的真实再现, 也可以是虚拟构想的实验, 这种虚拟仿真实验具有灵活的扩展性和重用性, 并且有助于开展个性化实验, 培养学生的创造性, 拓展传统实验的范畴, 达到传统仪器及实验室无法比拟的效果。

将“虚拟仿真项目法”应用到《模拟电子技术》课程的教学, 通过项目任务的设计、项目准备、仿真实施及总体评价展开教学。该方法不仅可以达到传统项目教学法的教学目标, 而且可以扩大学生的参与面, 降低教学成本。例如在讲解稳压电源这一章, 利用 Multisim 画出手机充电器原理图模拟仿真设计实验, 第一部分单项桥式整流电路, 老师提问学生回答, 共同分析“输入交流电压正半周”时的工作原理和波形, 让学生自己分析“输入交流电压负半周”时的工作原理和波形, 利用 Multisim 仿真电容滤波电路, 当负载接入时很直观的就观察到加入和去掉滤波电容时的波形, 得到的结论是桥式整流后用滤波电容进行滤波, 电压平均值上升, 电压波动(波纹系数)减小了。还可以改变负载电阻的阻值, 测试条件, 测量相关参数值, 对功能进行检测与验证。

在课堂中所学的理论知识通过仿真的形式再次展现, 通过贴近生活实际的小型电子产品设计, 通过电路图的运行, 直接显示实验数据、原理图和分析结果, 通过计算机软件和优秀的教学视频, 把抽象、难以理解的电路通过具体的视频动画呈现给学生, 使授课内容更加形象, 课堂知识与现实生活有机地结合起来, 激发学生的学习兴趣, 充分促使他们去发现问题、学会分析问题, 并提出解决此问题的可行性方法[8]。

实践表明, 该方法适合于应用型人才培养目标下的模拟电子技术教学, 增强了学生对理论知识的理解, 同时也将理论知识得以应用, 并有助于形成有效的知识体系, 对激发学生的学习兴趣, 提高学生的课堂参与度也起到积极的作用。

#### 3.2. 任务驱动项目法

“任务驱动项目法”是将知识点结合一个个工程应用项目融合其中, 通过项目任务的设计、按任务划分, 逐步驱动展开实施。

《模拟电子技术》是具有很强实验性的课程, 实验内容至关重要, 对于实验课的改革迫在眉睫, 集中两周《电子技术综合课程设计》动手实践课, 采用“任务驱动项目法”, 对实验内容的创新进行了改革与探索。

### 3.2.1. 集中两周的《电子技术综合课程设计》分层次安排实验内容

为了让学生对实验有循序渐进的了解, 实验内容按任务驱动分为三个层次实验:

(1) 选择性验证性实验: 了解实验器材使用, 查阅资料, 主要任务是根据项目总体方框图, 结合理论课上学习的电路, 选择适合项目的模块, 了解每个模块电路的功能并验证电路, 利用验证性实验作为实验内容的开端, 目的是将理论知识运用与实际电路。

(2) 电路功能设计实验: 其任务是将各功能模块有效组合在一起, 从验证性的实验转移到对电路的分析和解决问题上, 电路设计从局部的实验到整体实验逐步递进, 充分发挥学生的自主性和创造性, 增强学生设计分析电路的能力, 提高学生动手和解决实际问题的能力。

(3) 综合性分析测试实验: 其任务是将各功能模块整合综合分析, 进入电路测试、调试阶段, 让学生自主实验, 通过所学的内容, 对设计的实验进行综合分析, 得出结论。目的是让学生自主设计实验, 提高工程运用能力[9]。

经过对《电子技术综合课程设计》教学的改革与探索, 课程考核占有 20% 的学生顺利完成了项目设计过程中各层次的任务获得了优秀。

### 3.2.2. 课外建立兴趣小组, 扩展学习内容

为了给學生足够的发展空间, 课外组织了《电子设计》兴趣小组, 为学生良好学习实验环境, 使他们全身心的投入到学习当中, 鼓励参加电子类竞赛, 勇于挑战, 在比赛期间学生通过查阅资料, 设计电路, 加深对知识的理解, 充分展示学生的创造性, 增强他们的信心与提高动手能力、创新能力, 学生在竞赛中收获了知识的硕果, 获得电子设计竞赛奖, 在毕业设计和大学生创新项目中突显优势, 写出了高质量的论文, 为参加社会工程实践打下了良好的基础。

## 4. 结论

通过对《模拟电子技术》理论教学和实践教学两方面进行“混合 + 复合式”改革与探索。对理论课进行线上线下“混合式教学”改革, “翻转课堂”教学模式“先学后教, 以学定教”, 打破了学生机械性接受知识, 在师生互动教与学的学习氛围下, 学生敢于思考、大胆质疑, 形成思想上的碰撞或共鸣, 开展了对知识的内化, 深层次的探究。

对实践课进行课内课外“复合式教学”改革, 采用“虚拟仿真实验法”和“任务驱动实验法”大大提高了学生的分析问题和排除故障的能力, 提高电子设计的能力, 把以老师动手示范为主转移到以学生为主, 注重了学生设计电路, 对知识的运用, 锻炼了学生的动手能力与创新能力。

通过本课程的学习, 采用“混合 + 复合式”的教学改革探究, 通过新方法、新理念的运用把理论与实践有效结合起来, 提供给学生新思路, 为学生学习提供了创新的研究方法, 扩宽视野, 充分调动了学习的积极性, 提高了学生动手实践能力、创新能力, 提高了教学的质量, 取得了良好的教学效果。

## 致 谢

感谢“江苏高校品牌专业建设工程资助项目”的支持。

## 参考文献 (References)

- [1] 李中伟, 申克杰, 罗阳, 崔雅静, 任武. “数字电子技术”课程教学与实验的改革与探索[J]. 创新教育研究, 2017, 5(2): 82-85.

- [2] 石少广, 张蕾, 马萌. 基于翻转课堂理念的《数学分析》课程教学模式研究[J]. 创新教育研究, 2016, 4(3): 69-73.
- [3] 王庆凤, 李传南, 杨罕. 基于问题库建设的“模拟电子技术”课程的细节教学研究[J]. 教育现代化, 2017(23): 15-25.
- [4] 余胜泉, 路秋丽. 网络环境下的混合式教学[J]. 中国大学教学, 2005(10): 50-56.
- [5] 张金磊. “翻转课堂”教学模式的关键因素探析[J]. 中国远程教育, 2013(10): 59-64.
- [6] 万见峰. 研究型学习方法在材料专业课程中的实践与应用[J]. 创新教育研究, 2017, 5(2): 86-89.
- [7] 撒晓雪, 董少亭, 张蕾. 翻转课堂理念下的《微积分》作业设计[J]. 创新教育研究, 2017, 5(2): 109-112.
- [8] 蒋宗礼. 建设国家精品资源共享课提高人才培养质量[J]. 中国大学教学, 2013(1): 13-16.
- [9] 李帅, 刘洋, 程瑛琨, 刘艳, 孟庆繁, 滕利荣. 网络环境下“生物学实验”混合式教学模式的改革研究[J]. 创新教育研究, 2016, 4(3): 149-153.

#### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ces@hanspub.org](mailto:ces@hanspub.org)