

通信电子线路课程项目式实践教学设计及实施

时 翔¹, 陈 健², 金维东¹

(常州工学院 1. 计算机信息工程学院; 2. 人事处, 江苏 常州 213022)

摘 要: 本科传统讲授式教学过程中, 学生主观能动性差、参与度不够高, 因而在专业知识和技能的学习和训练上, 很难达到良好的教学效果。进行了通信电子线路课程实践性环节的项目式教学设计与实施, 实践证明, 基于项目教学法进行专业课程的实践教学, 能够使带着目的和任务去学习及实训, 充分发挥学生的主观学习能动性, 是提本科教学质量的有效方法。

关键词: 实践教学; 项目式教学; 通信电子线路

中图分类号: G642 文献标识码: A doi:10.3969/j.issn.1672-4305.2022.03.032

Design and implementation of project-based practical teaching of communication electronic circuit course

SHI Xiang¹, CHEN Jian², JIN Weidong¹

(1. School of Computer Science and Information Engineering; 2. Human Resources Office, Changzhou Institute of Technology, Changzhou 213022, China)

Abstract: In the traditional teaching process of application-oriented undergraduate course, students' subjective initiative is poor and participation is not high enough, so it is difficult to achieve good teaching effect in the study and training of professional knowledge and skills. This article has carried on the project teaching design and implementation of the practical link of the communication electronic circuit course. It has been proved that the practice teaching of the professional course based on the project teaching method can enable students to study and practice with purpose and task, and give full play to the students' subjective learning ability, which is an effective method to improve the teaching quality of undergraduate course.

Key words: practical teaching; project-based teaching; communication electronic circuit

近期, 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见指出, 本科教育是提高高等教育质量的最重要基础。在高校的教学和实训中, 目前还较多地采用传统讲授式教学方法, 在教师满堂灌的授课过程中, 学生主动学习的能动性较差, 有相当数量的学生上课精神不集中, 干些与课程无

关的事情, 本科教师的授课还存在教学方法上的改进空间。

本文以“通信电子线路”课程为例, 进行该课程实践环节的项目式教学法设计和实践, 在获得了良好教学效果的同时, 总结了一些有益的经验做法和体会。

1 项目式教学法分析

项目式教学法, 是指授课教师根据本专业人才培养需求, 将所授课程提炼出一个个相对独立, 且与课程教学内容、教学重点、教学难点等相吻合的项目课题, 交由学生选择并组建项目组进行项目实施。项目相关信息的收集、专业知识的学习、技术方案的

收稿日期: 2020-06-25 修改日期: 2020-08-06

作者简介: 时翔, 博士, 副教授, 研究方向: 微波毫米波技术。

E-mail: shix@czu.cn

基金项目: 2019 年教育部协同育人项目 (项目编号: 201901260019); 江苏省高校 2019 年教育信息化研究课题 (项目编号: 2019JSETKT007)。



设计、系统设计与制作、系统集成与联调等,都由学生项目组自行完成。学生项目组通过该项目的攻关,能够主动去了解和掌握项目实施所需的各项知识,进行必要的技能训练,了解并把握整个项目实施过程中以及每一个攻关环节中的基本要求^[1-3]。

项目教学法的特点是以学生为主体,项目为手段,教师为指导。与传统讲授式教学法相比,项目教学法更改了“先讲后练”的顺序,主张“先练后讲”,以学生自学为主,教师指导为辅。该教学法强调发挥学生主观学习能动性,引导学生带着问题进行知识的获取和技能的实训,有利于提高学生发现问题、思考问题、解决问题的能力,培养学生科学能力、创新能力和思维能力等应用型人才综合素质^[4-5]。

2 项目式教学法设计与规划

“通信电子线路”课程注重电路的系统性,将整个通信电子系统分为通信发射系统和通信接收系统^[6]。在项目式教学中,同样以通信发射系统与通信接收系统为项目任务完成的核心。一般地,从学生的预备知识基础、课程总学时、实验室设备条件等出发,进行项目课题设计,以供学生选题^[7-9]。

2.1 调幅发射机课题设计

调幅发射机的目的是将调制信号以幅度调制的方式,加载到载波上,通过一系列信号变换,通过发射天线向外发射出去。因此,本课题以调幅信号、载波工作频率,发射机功率等指标来衡量该发射机项目的性能。

2.2 调频发射机课题设计

调频发射机的目的是将调制信号以频率调制的方式,加载到载波上,通过一系列信号变换,通过发射天线向外发射出去。因此,本课题以调频信号、载波工作频率,发射机功率等指标来衡量该发射机项目的性能。

2.3 调幅接收机课题设计

调幅接收机的目的是从接收天线接收到的信号中,通过混频器及幅度检波器,恢复出原来的调制信号。因此,本课题以本振工作频率、接收机灵敏度以及频带选择性等指标来衡量该接收机项目的性能。

2.4 调频接收机课题设计

调频接收机的目的是从接收天线接收到的信号中,通过混频器及鉴频器,恢复出原来的调制信号。因此,本课题以本振工作频率、接收机灵敏度以及频带选择性等指标来衡量该接收机项目的性能。

3 项目式教学工作过程设计

项目式教学的理念,是让学生进入工程应用状态,带着任务、带着问题,充分发挥其主观能动性去训练和学习。通过这种方式,进一步将课程内容深入,学生在完成项目的同时,得到很好的知识和技能训练。

3.1 选题环节设计

由于项目的开始阶段,学生对于实践项目未充分了解,指导教师应根据课程特点和学生基础合理设计课题。教师在发布课题之前,应结合本门课程的基础知识及其实际应用,进行综合指导性讲解,使学生更好地了解课题。

3.2 项目组建设计

以一班学生40人计,学生项目组每组5~6人,分成7~8组。每个学生项目组以一位学生作为项目负责人,负责项目的选题与申报,项目的组织与实施,并开展后续的汇报和总结。项目负责人应根据本组学生特点、学习水平及其兴趣,进行合理化工安排。

3.3 项目开展的过程设计

项目开展过程全程由项目负责人组织。

首先,确定项目设计目标,进行项目方案设计、系统设计、链路预算等工作。

其次,选择合适的电路设计/仿真软件,进行电路设计与仿真工作。

最后,进行电路制作、系统集成与测试,系统联调成功后,向指导教师提出项目验收申请。

上述教学过程中,教师主要发挥指导作用,注重项目进行的过程性考核和结题答辩汇报考核,在学生全项目过程中,结合专业知识和技能,以及生产实际,进行指导性教学。

4 学生项目组项目实施

如图1所示,在以学生为主体的项目法实践教学过程中,将学生项目组开展项目的过程主要按项目实施模块、技能学习与训练模块及项目报告书模块进行阐述。

4.1 项目实施模块

项目实施模块中,按书本研习、电路设计、电路仿真、电路制作顺序进行。

4.1.1 书本研习

项目组根据选题任务需求,通过课本学习、文献借阅、资料互联网查询等手段,进行课本知识的书本

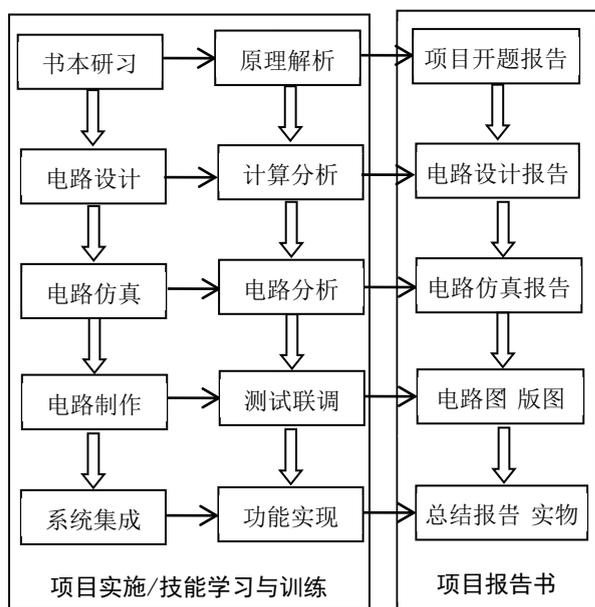


图1 项目组按模块开展项目实施的过程

研习,并能够掌握项目涉及的基础知识和原理,能够进行原理性论证与分析。

4.1.2 电路设计

基于上述书本研习的成果,进行功能电路的系统设计。项目组重点掌握电路各元件参数的计算、逻辑性分析、链路预算等重要电路要素的建模、学习、训练和设计实践。

4.1.3 电路仿真

基于电路仿真软件,建立功能电路模型,代入上述电路各元件参数,进行电路功能的仿真;根据仿真结果,及时修改电路各元件参数,优化电路结构和参数,以得到最佳电路仿真结果。

4.1.4 电路制作

根据上述电路仿真结果,得出优化电路设计后,项目组开始进行电路制作,进入实验室进行电路焊接,利用各种仪器设备进行电路调试。完成电路制作后,进行电路功能性展示。

4.1.5 系统集成

根据上述电路制作的阶段性成果,将发射或接收系统的各功能模块电路进行系统集成,集成过程中解决耦合和匹配问题,进行全系统调试,以最终实现全系统功能。

4.2 技能学习与训练模块

如图1所示,与项目实施过程各流程相对应,学生项目组进行下述知识学习和技能训练。

4.2.1 原理解析

在书本研习过程中,学生能够深入学习电路基本原理,分析基本电路功能,掌握电路的基础知识和

功能。

4.2.2 计算分析

在电路设计过程中,学生能够基于电路原理和功能,进行电路的基本计算和分析,深入理解和掌握上述电路基本原理。

4.2.3 电路分析

在电路仿真过程中,学生能够发现问题、分析问题、解决问题,能够从科学发现的一般规律出发,进行电路的科学分析和应用。

4.2.4 测试联调

在电路制作过程中,学生能够使用实验室各器材及设备,进行电路系统的测试,实际动手,发现问题、分析问题并解决问题,提高解决实际问题的能力和动手能力。

4.2.5 功能实现

在系统集成过程中,学生除了获得专业技能的训练外,最重要的是该过程体现了“通信电子线路”课程的核心重点,即通信发射机及接收机系统的信号变换及其功能的系统性知识。学生通过该过程训练,能够深刻体会通信系统的发射和接收功能,掌握通信中的信号变换实质。

4.3 项目报告书模块

项目报告书模块是项目组进行阶段性进展总结,及时分析阶段性得失和成果,以指导下一步项目实施的重要手段,也是体现项目实施质量,给予教师进行项目评分的重要依据。项目报告书模块主要包括项目开题报告、电路设计报告、电路仿真报告、电路图/制版图及技术总结报告。

4.3.1 项目开题报告

首先,项目负责人代表项目组进行课程项目选题。其次,项目组撰写项目开题报告,根据所选课题要求的功能实现、技术指标,撰写包括选题背景分析、系统方案设计、技术路线实现、实验方案设计、团队分工合作、核心芯片选型、主要技术指标、时间节点安排等为主要内容的项目开题报告。最后,任课教师对项目组提交的开题报告进行可行性判断,提出合理化建议,最终批准项目实施。

4.3.2 电路设计报告

项目组完成各功能电路、分系统电路及系统电路的原理图设计、链路预算和元件参数的计算。根据电路设计过程,撰写并提交电路设计报告。电路设计报告由指导教师提供统一格式要求和优秀范本,提示学生的撰写要旨在于体现电路设计的科学性。



4.3.3 电路仿真与分析报告

项目组对设计完成的电路原理图,利用 Multi-sim 等 EDA 电路设计软件进行电路仿真,以验证所设计的各模块电路、系统电路是否能够满足设计要求。参照通过仿真结果,进行电路的优化设计。重复进行上述两个过程,直至得出最佳电路设计方案及其最优仿真结果。

在上述仿真及其优化设计的结果上,根据电路仿真及其优化过程中的实际操作,撰写电路仿真报告,并提交给教师。

电路仿真与分析报告由指导教师提供统一格式要求和优秀范本,提示学生的撰写要旨在于体现仿真结果的科学分析。

4.3.4 电路图/电路版图

根据上述电路设计及电路仿真结果,进行最佳电路的绘图制作,并制作电路版图,以送去工厂进行电路加工。

4.3.5 技术总结报告与实物

基于上述开题报告、电路设计报告、电路仿真报告、电路图/电路版图,结合项目实施、技能学习与训练的各过程,撰写项目的技术总结报告。然后,进行各功能电路的总系统集成,完成系统联调与测试,完成最后的系统实物功能演示。最后,项目组在结题答辩环节,根据技术总结报告和实物系统的功能演示,向指导教师进行汇报答辩,最终获得导师评分,完成整个项目。

5 结语

本科教学中,采用项目式实践教学,以课程衍生

(上接第 132 页)

参考文献(References):

- [1] 高晓华,马良玉. 地方史资源在《中国近现代史纲要》课教学中的运用——以黑龙江省地方史资源为例[J]. 黑龙江史志, 2010(15):4-5.
- [2] 鲁松,李策宏. 峨眉山珍稀濒危药用植物资源及保护[J]. 中国野生植物资源, 2012,31(5):64-67.
- [3] 熊飞,余徐桐,李发丽,等. 西天目山国家自然保护区生物资源综合利用研究[J]. 实验室研究与探索, 2019,38(8):247-251.
- [4] 王甜,赵云,林宏辉,等. 生物技术专业企业综合实训课程的改革实践[J]. 实验技术与管理, 2017,34(11):217-220.
- [5] 郑云,吴怡. TD-LTE 基站安装虚拟仿真实验设计与管理[J]. 实验技术与管理, 2018,35(10):125-128,155.
- [6] 林鑽,陈龙. 高校教学信息化建设实践与思考[J]. 实验室研究与探索, 2019,38(8):236-239.
- [7] 庄平,黄明远. 峨眉山野生黄连个体生物量与生物碱含量研究

出来的项目课题为载体,以解决实际应用问题为出发点,强调学生带着问题去学习,去训练,从而充分发挥学生的主观能动性,不仅能够做到学生的全员参与,使全班学生的整体学习效率提高,而且使学生的知识与技能学习,更贴近于应用型本科人才的培养目标。

本文进行了“通信电子线路”课程实践性环节的项目教学法的设计与实践,提炼出一些有益的经验 and 体会,以期在本科教学质量的提高进程中,提供一些有益的教学方法改革的参考。

参考文献(References):

- [1] 王秀敏,李正权,单良,等. 项目式教学法在“现代逻辑设计”课程中的应用[J]. 电气电子教学学报, 2011,33(5):105-107.
- [2] 张艳,高军萍,高振斌,等.《通信原理》实验项目教学新模式探索[J]. 武汉大学学报(理学版), 2012,58(S2):157-159.
- [3] 秦慧平,邓洪波,吕念玲,等. “移动通信实验”课程的项目式教学模式探索[J]. 实验室科学, 2017,20(5):142-144.
- [4] 葛海燕,陈火英,方心葵,等. 项目式教学法在遗传学实验课程中的设计与实践[J]. 实验室科学, 2017,20(3):91-93,96.
- [5] 杨欣,周群. 基于项目驱动的大学基础实验教学探索与研究[J]. 实验室科学, 2019,22(6):85-87.
- [6] 苗澎,唐路,田玲. “通信电子线路”课程实验教学方法探讨[J]. 电气电子教学学报, 2016,38(3):110-112.
- [7] 侯长波,彭艳华,陈捷. 调频发射机实验项目的设计与实践[J]. 实验科学与技术, 2018,16(1):86-90.
- [8] 侯长波,余文鑫,张宗显,等. 调幅接收机实验项目的设计与实践[J]. 实验科学与技术, 2019,17(6):16-21.
- [9] 侯长波,彭艳华,李浩哲. 高频丙类功率放大器实验项目的设计与实践[J]. 实验科学与技术, 2017,15(3):14-19.
- [10] 侯长波,蒋良茂. 通信电子线路课程设计“项目式过程质量控制方法”[J]. 实验科学与技术, 2017,15(5):96-99.
- [11] 中草药, 1994,25(8):425-428.
- [8] 鲁松,谢孔平,李策宏. 峨眉山野生濒危药用植物资源评价体系的初步研究[J]. 广西植物, 2013,33(2):229-235.
- [9] 张彪,杜坤,丁海东,等. 植物物种鉴别实验“虚实结合”教学模式的构建[J]. 实验室研究与探索, 2018,37(11):182-185.
- [10] 买买提明·苏来曼,阿不都拉·阿巴斯. 关于提高新疆大学植物学教学质量几点措施的反思[J]. 价值工程, 2010,31(6):247-248.
- [11] 刘亚丰,苏莉,吴元喜,等. 虚拟仿真实验教案设计及实践[J]. 实验室研究与探索, 2017,36(3):185-188.
- [12] 顾昊,孙智杰,李勤. 生物学虚实结合实验教学模式探索与研究[J]. 实验室研究与探索, 2016,35(4):108-110,120.
- [13] 马大龙,王璐璐,李森森. 植物地理学野外实习教学改革与实践[J]. 实验室研究与探索, 2017,36(3):238-240,244.
- [14] 刘贤超,王庆. 自然地理野外实习改革[J]. 实验室研究与探索, 2003,22(6):36-37.