

# 电工电子实习模块化教学研究与管理平台实现 ——借鉴德国应用科学大学实践教学模式

岑盈盈<sup>a</sup>, 莫云峰<sup>b</sup>, 戴敏<sup>a</sup>, 章晓眉<sup>a</sup>

(浙江科技学院 a. 工程训练中心; b. 信息与电子工程学院, 杭州 310023)

**摘要:** 在对电工电子实习教学现状、模块化教学项目进行调研的基础上,借鉴德国应用科学大学的教学模式,提出了电工电子实习模块化教学内容体系,设计了基础、应用和拓展三类电工电子实习模块。同时,探索了利用网络技术引导学生自主参加电工电子实习模块化教学的相关方式,构建了电工电子实习计算机辅助教学新环境,并进行了教学实践与计算机辅助教学管理的有机结合。

**关键词:** 电工电子实习;模块化教学;自主学习;网络平台

**中图分类号:** G642.44

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-8798(2015)05-0381-05

## Research on modularization of electrical and electronic practice teaching and design of management platform —Exploration of practice teaching mode by German FH

CEN Yingying<sup>a</sup>, MO Yunfeng<sup>b</sup>, DAI Min<sup>a</sup>, ZHANG Xiaomei<sup>a</sup>

(a. Engineering Training Center; b. School of Information and Electronic Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

**Abstract:** Based on the investigation of the present situation of electrical and electronic practice teaching, and the research of modular teaching project, the paper puts forward the design of three kinds of teaching content system, including foundation, application and development. It also explores the use of network technology to guide students to participate in the electrical and electronic practice teaching, and builds a new the connection between environment and management platform to explore the connection between teaching practice and the computer-aided teaching management.

**Key words:** electrical and electronic practice; modular teaching; autonomous learning; network platform

---

**收稿日期:** 2015-09-01

**基金项目:** 浙江省教育厅科研计划项目(Y201120066);浙江科技学院教学研究项目(2013-k52)

**作者简介:** 岑盈盈(1961—),女,浙江省杭州人,高级实验师,主要从事电工电子实践教学与研究。

电工电子实习基地是应用型高校培养学生实践和创新能力的重要基地。实习中采用模块化教学是充分利用现有资源,向学生开放硬件和软件资源,提高设备共享和使用效率的有效措施,也是促进实践教学和人才培养模式改革,培养创新型人才的要求。

浙江科技学院(以下简称浙科院)与德国应用科学大学进行了 30 年的合作,课题组多年来借鉴德国应用科学大学的办学经验,结合学校办学的实际情况,在加强提高学生的电工电子实习应用能力方面,不断进行教学研究与实验探索,利用现代教学技术理念,构建了实习教学新环境并取得了一定的成效<sup>[1]</sup>。

## 1 电工电子实习模块化教学

### 1.1 电工电子实习模块化教学的意义

在理工科高校中,电工电子实习是实践性教学环节中一个重要的组成部分,是提高学生动手能力的有效途径。实习的主要目的是将所学到的专业知识应用到工程实际中,将感性和理性的专业知识融合起来,深层次地强化专业知识。扎实、有效的电工电子实习教学活动,对学生加深工程技术意识,为后续学习、实践及毕业后所从事的工程技术工作将产生重要影响<sup>[2]</sup>。

电工电子实习模块化教学打破了按照学科型人才培养模式下的传统教学模式,它按照不同的实习内容与任务,分解为若干个实习“模块”,将整个实习内容进行重新构建。学生根据自己的学习兴趣与爱好,自主进行选择,将以教师的“教”为中心转化为以学生的“学”为中心,促进学生自主学习,达到良好的教学效果。模块化教学是培养应用型人才的有效途径之一,国内许多高校也在尝试电工电子实习模块化教学。本课题的研究成果对高校电工电子实习教学活动和教学改革具有重要意义。

### 1.2 浙科院电工电子实习教学状况

浙科院工程训练中心开设电工电子实习教学活动比较早,借鉴了德国应用科学大学的成功经验,并结合学校的实际情况进行了探索。经过多年的教学实践,内容不断丰富和完善,特别是近几年来在浙江省教育厅和学校的资助下,课题组开展了一系列的电工电子实习教学的改革与探索,进行了模块化教学方式的探究与实践,积累了丰富的教学经验,取得了一定的成效<sup>[3]</sup>。

电工电子实习是面向电类及非电类工科专业学生的重要实践环节。根据各专业培养计划,一般实习时间安排为 1 至 2 周,以接受比较全面的工程训练的实践性教育。通过电工电子实习,能够使学生了解相关技术的发展前沿,提高学生动手能力和工程实践能力。通过直接的工程实践训练,使学生具有一定的工程意识,掌握更多的知识和技能,提高实践能力和创新精神<sup>[4]</sup>。

但是,在电工电子实习教学实践中也存在一些问题。诸如:学生自主能力差和专业紧密度不够,在教学改革与教学研究方面,大多数实习教学研究局限在某一特定的课程实践中;研究者鲜有用高等教育学或大学课程论的基本原理来探讨模块化实践教学理论的;在实施过程中,如何权衡综合创新、扩大学生选择的自由度与学生的基本实践能力和基本素质培养之间的矛盾,如何改革电工电子实习教学活动的形式,如何在电工电子实习中建立一套有效的自主型模块化的实习教学模式,教学内容与教学课时安排如何更合理,等等<sup>[5]</sup>。

## 2 电工电子实习模块化教学研究的内容

借鉴德国应用科学大学相关经验,在多年来研究与实践的基础上,主要从电工电子实习模块化教学体系、网络环境下的计算机辅助教学、实习成绩的考核与评价、模块化实习教学管理平台的系统设计与开发 4 个方面进行了研究和探索。

### 2.1 电工电子实习模块化教学体系

课题组将电工电子实习模块化教学内容的基本框架设计为基本实习、应用实习和拓展实习 3 个模块,并在这 3 个模块下进一步分解为子模块,根据专业要求确定各模块应达到的知识结构和能力。学生可以根据专业要求和兴趣,自主选择相应的若干个子模块,进行多层次、多方向的实习训练,充分发挥自

己的专业特长和创新积极性。并对实习内容、绩效分析、教师的作用、学生在实习项目中所处的地位等进行一系列研究<sup>[3]</sup>。

基本实习模块是实习的基础,由基本理论与基本技能两部分组成,主要培养学生基本的学习能力、思考能力、表达能力及动手能力等基础综合实践能力;应用实习模块是培养学生工程应用与实际操作能力的独立模块,主要是提高学生实践技能、分析问题和解决问题的能力;拓展实习模块是对专业有关知识外延的模块,以加大实习的信息量,采用工程项目教学法,通过设计制作来发现问题、解决问题,检验项目实施过程,培养学生的创新能力、协作能力、解决问题能力和综合能力等。

## 2.2 网络环境下的计算机辅助教学

电工电子实习应打破传统的教学方法,除了传统的现场实习以外,还可以借助于网络技术和现代教育技术的手段,采用虚拟实习或演示实习等进行辅助教学。课题组对网络环境下开展开放型虚拟实习教学进行了较长时间的研究与改进,对实习内容进行分析,将教学内容与教学方法进行整合,结合微课及视频教学、虚拟实习演示,促进学生以实习内容为中心进行学习。

## 2.3 实习成绩的考核与评价

在传统的应试教育中,对学生学习成绩的评价往往以考试成绩为依据,如果在实习成绩评价中也沿用此方法,评价将失去存在的价值。因为在电工电子实习中,知识应用和能力发展远比掌握知识的基本概念重要得多。因此,工程训练中心对开放型实习成绩评价体系进行了研究,提出了多元化的评价方法,使得成绩的评定更为合理,从而有利于学生的创新能力培养<sup>[6]</sup>。

## 2.4 电工电子实习模块化教学管理平台的系统设计与开发

该管理系统的设计与开发以模块化教学模式为基础,以便捷开放为目标,主要考虑以下功能:模块设置、内容管理、模块选择管理、模块化实习教学的实施管理、实习的考核管理等。

# 3 电工电子实习模块化教学管理平台的构建

## 3.1 平台构建的总体设计思路

教学管理平台系统的设计是在建构主义学习理论指导下,为学生构建利用计算机辅助教学进行自主学习的主要方法,以计算机辅助教学管理为教学管理手段<sup>[7]</sup>,以提高学生电工电子实践操作能力为主要目标。

平台功能如图1所示,分为基地概况、教学信息、电子教材、视频微课、讨论交流、在线测试、实习报告、成绩管理、成果展示、用户管理10个模块。

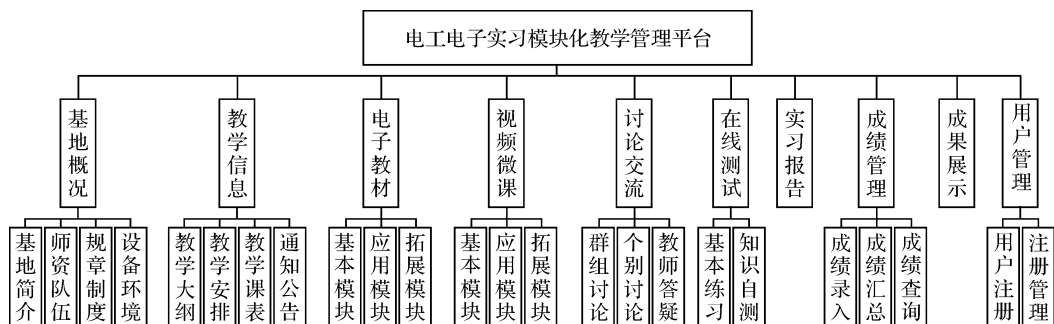


图1 电工电子实习模块化教学管理平台功能图

Fig.1 Functional diagram of teaching management platform for electrical and electronic practice

## 3.2 平台功能模块

### 3.2.1 基地概况模块

该模块包括基地简介、师资队伍、设备环境、规章制度4个子模块。分别介绍了电工电子实习基地的基本情况、师资力量、主要仪器设备、实习基地的相关规章制度,以及安全操作规程等。

### 3.2.2 教学信息模块

该模块包括电工电子实习教学大纲、教学安排、教学课表及通知公告4个子模块。

### 3.2.3 电子教材模块

该模块包括基本模块、应用模块和拓展模块 3 个子模块,每个子模块下分若干个章节。学生按照章节模块分类的电子教材进行自主学习(实习预习)。

### 3.2.4 视频微课模块

该模块包括基本模块、应用模块和拓展模块 3 个子模块。学生通过观看视频微课来进行自主学习(实习预习),在学习过程中既获得直观的教学信息,又增加了学习的兴趣,这样可获得较佳的教学效果。

### 3.2.5 讨论交流模块

该模块包括群组讨论、个别交流、教师答疑 3 个子模块。对在学习过程中所产生的问题进行学生之间或师生之间的讨论交流,教师也可以通过教师答疑子模块对学生群体或个别进行辅导。

### 3.2.6 在线测试模块

该模块包括学生基本练习和知识自测 2 个子模块。学生可以通过完成基本练习题来巩固所学的知识。通过测试既能反馈学生对知识点的掌握程度,又能从侧面反映出该学习资料的接受程度。

### 3.2.7 实习报告模块

该模块提供学生网上撰写实习报告的环境。

### 3.2.8 成绩管理模块

该模块包括成绩录入、成绩汇总、成绩查询 3 个子模块。教师进行成绩录入和成绩汇总,学生可以在成绩查询中查询自己实习成绩。

### 3.2.9 成果展示模块

该模块主要展示学生优秀的实习作品。如展示学生参加相关学科竞赛获奖的作品,拓展模块实习作品,以及在应用模块中学生自己设计制作的作品等。

### 3.2.10 用户管理模块

该模块包括用户注册和注册管理 2 个子模块。用户分学生用户、教师用户、管理员用户 3 类。学生用户拥有浏览、评测、提问及讨论等权限;教师用户能够上传、修改学习资料(微课),供学生用户学习、追踪学习者的学习进度;管理员用户权限主要为维护平台正常进行<sup>[8]</sup>。

实践结果证明,利用上述管理平台功能后,在管理规范化、管理效率、师生交流、学生反应度方面都有了明显的提升。

## 4 电工电子模块化教学活动的流程

电工电子模块化教学管理平台主要是利用计算机辅助教学进行研究,电工电子实习模块化教学活动流程如图 2 所示。其中:实习教学引导,主要引导帮助学生进入自主模块化实习教学活动;实习模块选择,根据实习教学活动引导选择实习模块;预习方式选择,可以选择自主学习的理论知识电子教案或实习演示实习视频或微课;讨论交流,学生之间就某一实习内容进行群体专题讨论或个别交流;网上指导,集中教师与学生之间的个体或集中化的指导;实习知识自测,自我测试学习情况;实习操作步骤,介绍实习操作步骤,并可让学生在实习中即时查阅;实习报告撰写,学生可在网上撰写实习报告,平台自动生成实习报告;实习成绩评定,教师对学生的实习成绩进行网上评定。

## 5 电工电子模块化教学管理平台的特点

1) 将建构主义学习理论应用到电工电子实习中,平台为

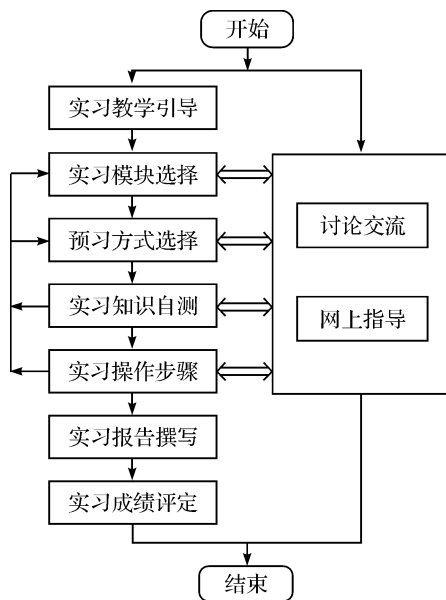


图 2 电工电子实习模块化教学活动的流程图

Fig. 2 Process chart of electrical and electronic modular teaching activities

学生构建了一个更加自主的实习环境。

2) 模块内容设置的层次化创新。设置内容由浅入深、由简单到复杂的多层次的子模块,在教学大纲的要求下,学生根据不同专业的教学要求,自主选择相应的模块实习,使学生掌握基本功,开拓想象力,培养分析能力、创造能力和实践能力。

3) 多种教学方法的综合应用。在学生自主学习中可以选择多种教学方式自主学习,如观看电子教材、观看视频微课、模拟实验操作等。

4) 提供了多种良好的交流环境。学生和教师,以及学生和学生间可以进行一对一或多对多的交流。

## 6 电工电子模块化教学管理平台的实践应用

课题组开发了如图3所示的教学管理平台,该平台采用PHP、JS和CSS等语言,应用Dreamweaver工具进行开发,试运行良好。平台不仅可以在电工电子实习中应用,也可以进行改进应用于其他实践教学



图3 浙江科技学院电工电子实习模块化教学管理平台界面

Fig. 3 Interface of teaching management platform of electrical and electronic practice in Zhejiang University of Science and Technology

## 7 结 语

浙科院是借鉴德国应用型人才培养模式、首批教育部批准的“卓越工程师教育培养计划”试点高校。课题组近年来借鉴德国应用型人才培养模式,结合学校特点及学科专业和学生具体情况,构建了良好的电工电子实习模块化教学管理平台,提供了丰富的实习内容、合理的教学课时和良好的实习环境。教学管理平台通过试运行,从学生反馈的情况来看,效果良好。学生能通过模块的教学,在良好环境下自主地学习,提高了学习的效率,达到了良好的实习教学效果;平台同时也能不断促进教师学习新知识,以提高自己的业务水平,做好模块化教学管理工作,提高教学质量。

### 参考文献:

- [1] 徐理勤,杜卫,冯军,等. 借鉴德国经验,培养应用型本科人才[J]. 高等工程教育研究,2008(2):96-99.
- [2] 宋晓娜,高宁,郑军. 电工电子实习教学改革的研究[J]. 中国电力教育,2008(15):132-133.
- [3] 岑盈盈,朱建华. 电工电子实习模块化教学模式的构建与探索[J]. 浙江科技学院学报,2010,22(3):237-240.
- [4] 陈墨,陈树越,陈贵荣,等. 电工电子实验网络辅助教学实践研究[J]. 实验室科学,2015,18(3):77-79,83.
- [5] 宋立温. 模块化教学的认识与实践[J]. 高等数学研究,2009,12(4):86-88,92.
- [6] 姜文彪,陈正伟,裘君英,等. 电工电子技术实践教学评价体系设计:以“卓越工程师培养计划”为背景[J]. 浙江科技学院学报,2015,27(4):307-310.
- [7] 曹胜男,贺小华. 电工电子“模块化教学”人才培养功能探微[J]. 产业与科技论坛,2008,7(11):174-175.
- [8] 韩佳平,岑岗. 高校学生原创视频展示与学习交流平台的设计[J]. 浙江科技学院学报,2014,26(1):35-40.