

Construction and Practice of National Experimental Teaching Demonstration Center for Electrical and Electronic Engineering Based on the Characteristics of Military Engineering

Jianhua Yang Peng Wang Li Zhao Keding Yan

Xi'an Technological University National Experimental Teaching Demonstration Center for Electricians and Electronics, Xi'an, Shaanxi, 710021, China

Abstract

In order to cultivate students' engineering practice and comprehensive innovation ability, and strengthen the connotation and characteristic construction of national experimental teaching demonstration center, Xi'an Technological University Electrical and Electronic National Experimental Teaching Demonstration Center adheres to the education concept of "red inheritance, solid foundation, outstanding application, open innovation", takes "first-class curriculum" as the starting point, and "Military Engineering case" as the feature, reconstructed the "four-dimensional support" integration, universal talent training system, formed the electrical and electronic experimental center hierarchical, multi-dimensional, diversified practical teaching system. By combining "virtual reality", complementing each other with "local distance" and promoting each other with "online and offline", digital teaching resources should be built in an all-round way. The multi-dimensional closed-loop evaluation and guarantee system of experimental teaching quality should be built with students as the center to ensure the quality of experimental teaching. The construction has achieved good results, promoted the characteristic development of the experimental center, promoted the overall improvement of the quality of practical teaching, and enhanced the demonstration and leading role of the center.

Keywords

personnel training system; digital instructional resources; military engineering case

基于兵工特色的电工电子国家级实验教学示范中心建设与实践

杨建华 王鹏 赵黎 闫克丁

西安工业大学 电工电子国家级实验教学示范中心, 中国·陕西 西安 710021

摘要

为了培养学生的工程实践和综合创新能力, 强化国家级实验教学示范中心的内涵和特色建设, 西安工业大学电工电子国家级实验教学示范中心坚持“红色传承、夯实基础、突出应用、开放创新”的育人理念, 以“一流课程”为抓手, 以“兵工案例”为特色, 重构了“四维支撑”的融合化、泛在化人才培养体系, 形成了电工电子实验中心分层次、多维度、多元化的实践教学体系。以“虚拟现实”相结合, 以“本地远程”互补充, 以“线上线下”互促进, 全面建设数字化教学资源。以学生为中心建设多维闭环的实验教学质量评价与保障体系, 全力保障实验教学质量。建设取得了良好的效果, 推动了实验中心的特色发展, 促进了实践教学质量的全面提升, 提升了中心的示范引领作用。

关键词

人才培养体系; 数字化教学资源; 兵工案例

1 引言

实验室特别是国家级实验教学示范中心是高校人才培

养的重要基地, 在高校的实践教育环节中发挥着不可替代的作用^[1-3]。国家级实验教学示范中心的建设, 可以促进高校的实验室建设与改革, 提升高校的实践教学水平, 推动学生的创新能力和实践动手能力的提升^[3,4]。西安工业大学电工电子实验中心, 2005年获批为首批省级实验教学示范中心; 2009年获批为省级教学团队; 2015年获批为国家级实验教学示范中心。经过多年的建设, 中心已成为学校理工科学生专业基础培养的平台、工程能力训练的平台和科技创新实践的平台。

【基金项目】陕西省高等教育学会 2021 高等教育科学研究项目(项目编号: XGH21138); 陕西本科和高等继续教育教学改革研究项目(项目编号: 23BY081); 西安工业大学校级教改项目(项目编号: 20JGY36)。

【作者简介】杨建华(1980-), 男, 中国陕西延安人, 硕士, 副教授, 从事智能检测技术、嵌入式系统、机器视觉研究。

2 以“一流课程”为抓手，以“兵工案例”为特色，重构了“四维支撑”的融合化、泛在化人才培养体系

中心在“红色传承、夯实基础、突出应用、开放创新”的育人理念的指导下，以学生发展为中心，将本科教学需求、学科前沿发展、本校兵工特色相结合，重构教学内容，引入兵工特色案例，构筑了“红色育人、产出导向、数智赋能、产教融合”四维支撑的融合化、泛在化人才培养体系。

2.1 基于“红色传承、夯实基础、突出应用、开放创新”人才培养理念，构建了以学生为中心的分层次、多维度、多元化的实践教学体系

依托电工电子国家实验教学示范中心、省级虚拟仿真实验教学示范中心以及电工电子国家级线上线下一流课程，以新工科理念为指导，以“厚基础、提能力、促创新、重实践”为主线，形成了电工电子实验中心“分层次、多维度、多元化”的实践教学体系，从理实融合、赛教融合、科教融合、产教融合四个维度协同育人，全面贯彻新工科教学理念。强化线上线下结合、虚拟与现实结合、案例与基础结合的多元化教学方式，激发学生主动学习、独立思考、自主创新的学习热情。实践教学体系结构如图1所示。针对基础训练、综合设计、自主创新和工程应用逐级递进的培养层次，搭建了“电工电子基础实验—电子设计实践—综合创新—校企协同”模块化实践平台。其中基础训练层，培养基本实验技能，加深基本理论理解。综合设计层，通过电子设计实践平台，面向大二、大三学生，设置电子技术综合课程设计、单片机应用等课程，培养知识点综合应用能力。自主创新层，通过科技竞赛平台，设置开放实验、学科竞赛等课程，培养学生创新设计思维和能力。工程实践层，通过校企协同平台，以联合实验室、毕业设计、生产实践、技术培训等方式培养工程应用能力，开阔工程视野。

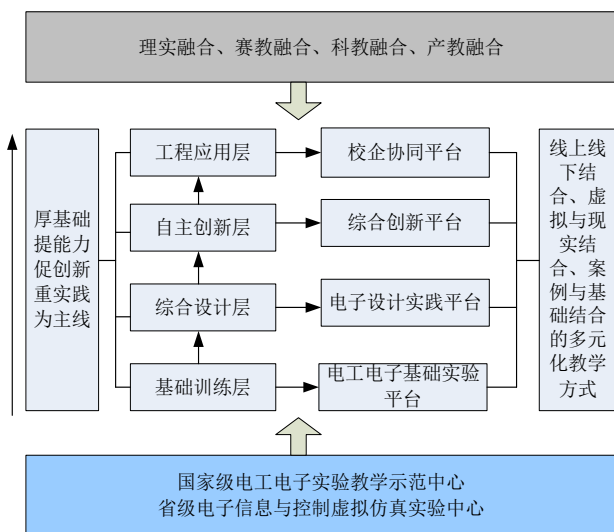


图1 分层次、多维度、多元化电工电子实践教学体系

理论教学与实践教学有机结合。注重理论、实验教学的融合、互补与衔接；理论课教师参与实验、竞赛、大创指导等教学活动；实验教师参与部分理论教学，形成课程教学团队，理论、实验教师共同研讨制定教学大纲、教学内容。教学方式方面，在理论教学中，穿插仿真和演示实验，帮助学生理解基本概念和定律；在实验教学中，注重课前的原理预习和课后的实验现象总结，归纳，将实验教学提升到理论分析的层面。

在创新型、工程应用型拔尖人才的培养方面，以国家级实验教学中心为依托，建设科技创新平台和校企协同平台，开展针对学科竞赛、校企协同、科教融合的创新实践训练。如图2所示。

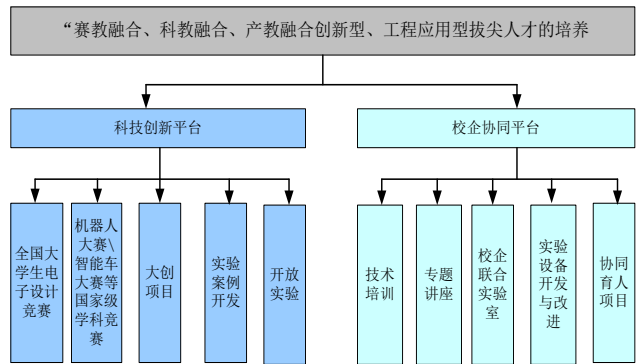


图2 多维度创新人才培养架构

以开放实验和大创项目，培养竞赛选手，以竞赛为牵引，促进实验案例设计及实验教学。与企业联合创建实验室、开展实践教学等活动。学生进入教师科研团队，参与科研项目，把知识融入研究过程，提升工程实践能力和学术思维。教师利用科研成果、工程经验，开发实验案例和设备，用于实验教学。

2.2 以“兵工传承、红色育人”为目标，整合教学资源，完善案例式教学体系

中心以“兵工传承、红色育人”为目标，坚持厚基础、提能力、促创新、重实践的基本路线，在教学改革项目和国防科研项目牵引下，将“兵工”特色和“红色”精神有机融入实践教学环节，并贯彻到实践教学案例开发，在此基础上整合和重构教学资源，进一步充实和完善了中心的案例式教学体系。

2.2.1 以“红色育人”理念思政铸魂，夯实思想基础

中心以新工科建设人才需求为导向，以重点培养学生的创新创业能力为目标，秉持学以致用、教学相长的发展宗旨，将“红色基因”注入人才培养的每个环节，引领实验课程思政改革，将思政主题内蕴于学生的学习动机和实验教学中，构建了电工电子实验教学中心课程思政的全员育人、全程育人、全方位育人的三全育人格局，经过培养学生理论扎实、知识宽广、能力突出，具有崇高的科学精神和强烈的社会责任感。

2.2.2 将“兵工特色”项目转化为特色实验案例

注重将带有显著“兵工特色”的科研项目、学生创新创业及工程案例等转化成学生探索型实验项目。充分利用中心优势与国内外知名企业合作,探索校企联合实验室建设新机制,将企业的先进技术、市场需求和行业经验引入实践教学,实现校企全方位、多层次深度合作,构建充分体现“兵工特色”的虚实结合、校企联动、协同创新的实践教学模式。例如在教改项目“面向新工科的工程实践教学体系与实践平台构建”的牵引下,自研了“FPGA 开发板输入输出扩展板”“惯导系列产品综合测试模拟实验系统”等实验设备,开发了“火箭发射倒计时显示”“兵器信号处理虚拟仿真实验”等实验课程,提升学生工程师价值观的同时也增强了学生的兵工理念和意识。

2.3 以“一流课程”为抓手,全面发力多类型课程建设

中心深刻领会《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》,以“一流专业”建设为背景,积极支撑一流专业,推进一流课程、一流教材建设,推进线上线下混合式教学模式。中心设定了电工电子基础技能、学科培养工程教育、高新技术产业培训三个层次教学目标,重构教学内容,提升“两性一度”。在多种措施的共同推进下,建设成果显著。

3 以“虚拟现实”相结合,以“本地远程”互补充,以“线上线下”互促进,全面建设数字化教学资源,加强辐射,提升中心示范引领作用

中心践行“融合创新、数智赋能”的智慧教学新模式,开发并建设了先进教学虚拟仿真平台,充实数字化开放实验教学资源库;数字化资源建设从远程教学、MOOC、线上线下混合式课程、虚拟仿真课程到数字化教材,全方位发力,全面发展,配置了多元化的数字化教学资源,扩大数字教育资源供给,服务学生学习的个性化、多元化资源需求。应用现代化的信息技术手段,实验室常规教学中引入远程教学设备,建立远程教学平台,学生能够通过教学平台进行实践,且具有实景教学体验,体现实验教学新趋势。中心依托学堂在线、中国大学生 MOOC、学习强国、智慧树及西安工业大学泛雅网络教学平台,开展线上线下一流课程建设。中心依托校级虚拟仿真平台,以“兵工精神”融入实践教学为主旨,依托特色兵工项目转化探索型实验案例,开展基于虚拟仿真的兵工特色类开放实验项目教学^[5]。

4 积极开展闭环实验教学质量评价与保障体系建设,全力保障实验教学质量

4.1 示范中心教学质量评价体系建设

从评学和评教两方面出发,形成了院校督导、同行评教等 8 级教与学质量评价保障体系,通过各环节的考评和把关,根据实验教学质量评价制度相关规定,确立实验教学质量评价体系。

4.2 示范中心教学质量保障体系建设

制定了以学生为中心的实验教学上岗考核、期初检查、过程督导、结果抽查的四级闭环教学质量保障体系,有效保障实验教学质量。

5 建设成效

5.1 教学改革成效

示范中心以人才培养为导向,全面齐头并进开展教学研究、课程建设和科研转化实践,主持和参与获国家级教学成果一等奖 1 项,省级教学成果一、二等奖 5 项。建设国家级一流课程 5 门,省级一流课程 9 门,其中《电工电子技术》和《微机原理与接口技术》课程在学习强国平台成功上线。建立校企联合共建实践平台 12 个,设计科研转化、产学研项目转化等实验案例 100 多项,其中 8 项实验案例获得全国高校电工电子实验教学案例设计竞赛国家级和省级奖。中心教师积极参与规划教材建设,着力发展数字化、立体化教材,近三年先后出版数字化教材 2 部,立体化教材 1 部。

5.2 人才培养成效

示范中心年均服务全校工科 16 个专业 9500 多名师生,教学工作量约 13 万人时数。在国家级、省级等多项教学改革项目支持下,持续改进实验设备条件,丰富数字化教学资源,推动实验项目更新。中心强调产教、科教和赛教融合,通过各种形式的实践教学,提升学生的工程实践能力和创新能力。近 5 年承办学科竞赛 21 场,开设竞赛类及创新创业类实验项目 152 个,参与学生 3450 人。学生在全国大学生电子设计竞赛、中国教育机器人、互联网+等竞赛中成绩突出。在各类学科竞赛中,62 人获得国家奖,202 人获得省级奖。教师辅导学生参加创新创业项目 37 项,学生发表论文 52 篇,申请获批专利及软著 24 个。

6 结语

从电工电子实验教学中心的人才培养体系、数字化教学资源建设和实验教学质量评价与保障体系建设三个方面阐述了国家级实验教学示范中心建设的实践的相关内容。在人才培养体系、数字化教学资源建设实践中特别注重兵工特色融入。在教学改革和人才培养两个方面取得了良好的建设成效,充分展示了国家级实验教学示范中心的示范和引领作用。

参考文献

- [1] 严薇,王振中,张波,等.国家级实验教学示范中心的可持续发展[J].实验研究与探索,2016,36(10):151-154
- [2] 孙强,杜冰清,江姣姣,等.高校实验室管理机制与人才队伍建设的探讨[J].实验技术与管理,2016,33(3):245-247.
- [3] 高东锋,李泰峰.国家级实验教学示范中心建设回顾、总结与展望[J].实验技术与管理,2017,34(12):1-5.
- [4] 张新祥,黄凯,周勇义,等.国家级实验教学示范中心建设成果与展望[J].实验技术与管理,2017,34(1):1-4.
- [5] 毛桂芸.“双一流”建设背景下高等学校国家级实验教学示范中心建设与管理研究[J].中国现代教育装备,2020,8(343):31-33.