

基于OBE理念的现代通信原理实验教学改革与研究

刘亚娟,黄显德

(宜宾学院,四川宜宾 644000)

【摘要】实验教学是培养新工科人才的重要手段与环节,对实验教学方式方法、教学内容、评价体系等进行改革与研究具有重要的意义。文章在深入理解OBE教学理念的前提下,结合新工科人才的培养目标,探索了一种基于OBE教学模式的实验教学方案,并以现代通信原理课程为实验对象,设计了递进式的实验教学内容,构建多层次实验项目,制定了基于OBE模式的教学实施方案和多元化的评价体系。

【关键字】OBE;实验教学;现代通信原理;多元化

【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2021.04.022】

【中图分类号】G642

【文献标识码】A

【文章编号】2095-7661(2021)04-0081-04

Research on Teaching Reform of Experiments of Modern Communication Principles Base on OBE Idea

LIU Ya-juan, HUANG Xian-de

(Yibin University, Yibin, Sichuan, China 644000)

Abstract: Experimental teaching is an important means of cultivating the new engineering talents. It is of great significance to reform and study its teaching methods, teaching contents, evaluation system etc. On the premise of in-depth understanding of OBE teaching philosophy, combined with the training objectives of new engineering talents, this paper explores an experimental teaching scheme based on OBE teaching mode, and designs progressive experimental teaching content to construct multi-level experimental projects by taking Modern Communication Principles as the experimental object. A teaching implementation plan and a diversified evaluation system based on OBE model have been developed.

Keywords: OBE; experimental teaching; modern communication principles; diversification

相对于传统工科人才,未来新兴产业发展需要的是实践能力强、创新能力强、具备国际竞争力的高素质复合型新工科人才^[1],这对新工科人才培养提出新的目标和挑战。实验教学是高等教育教学中的重要一环,是培养学生实践与创新能力等综合素质的重要手段和路径。因此,在当前新工科背景下,更应该加强专业课程中实验教学的改革与创新,以满足未来新兴产业发展对复合型新工科人才的需求。

传统实验教学中更多是以指导教师为主体,学生依据实验操作步骤和要求完成实验内容,对

于实验原理及理论知识缺乏认知和理解,对于实验结果缺乏深入地分析和讨论,达不到创新型实践能力的培养目标与要求。同时,实验教学更多是为某一门专业理论课程服务,为了巩固该课程对应的专业知识点而设置,所以传统实验教学缺乏对学生探索新问题、新知识的训练^[2],不能满足新工科人才的培养要求。

OBE教学模式是“以成果为导向”来组织、实施和评价的教学模式^[3-4]。OBE教学模式要求学生将掌握知识和技术的方式,从解决有固定答案独立问题的能力拓展到解决开放性综合问题的能

【收稿日期】 2021-10-15

【作者简介】 刘亚娟(1980-),女,内蒙古赤峰人,宜宾学院讲师,硕士,研究方向:无线通信、通信工程与信息处理。

【基金项目】 2020年宜宾学院校级教学改革与研究项目“基于OBE教学模式的《现代通信原理》实验教学探索”(项目编号:152-JGY202130); 2020年第二批国家级一流本科专业“双万计划”——电子信息科学与技术(课程编号:152-GYLZY202001)。

力,更有利于培养学生的创新应用和自我学习能力。因此,本文以学生产出导向(OBE)为改革切入点,积极探索一种基于OBE模式的新实验教学方案。以Y校电子信息类专业核心课程——现代通信原理实验教学为例,从实验教学内容、课程实施方案、多元化评价体系等多个方面,结合多年教改经验和当代大学生特点,建立一种符合本专业培养目标的新型实验教学方案。

1 教学改革研究的任务和目标

现代通信原理课程在电子信息类专业的课程体系处于承上启下的位置。该课程的主要教学目标是理论教学为基础,带动学生探索通信领域的前沿技术;以实验教学为手段,培养学生分析问题和解决问题的实践能力;以通信原理专题设计为契机,锻炼学生综合设计和分析能力。

1.1 传统实验教学的特点

为了实现该课程的实验实践教学目标,需要对现阶段现代通信原理实验实践中主要不足之处继续深化改革和研究,其不足之处主要表现在以下三个方面:

1)内容单一:受实验学时所限,现有的实验内容主要包含通信系统的两个基本技术,调制解调和编码技术。

2)形式单一:教师设置实验环节,给出实验内容、要求、操作步骤等;学生完成实验操作和实验报告。这个过程中,教师是主导者,学生仅是跟着“实验步骤”走了一遍^[9]。

3)评价方式单一:实践教学评价以指导教师为主体,教师根据学生实验操作过程和实验报告来定优劣。

1.2 任务与目标

教学改革的主要任务就是针对上述问题,以OBE教学理念为改革理论基础,对现代通信原理实验教学内容、课程实施方案和评价体系等多方面进行重塑,建立一种基于OBE模式的现代通信原理实验教学方案。

教学改革的目标是完成以教师为主体的传统实验教学模式到以学生产出为导向的新实验教学模式的转换,培养学生获得新知识、分析解决问题

的能力及实践创新能力,为更好落实创新型人才培养提供有益借鉴。

2 以OBE理念重塑实验教学内容

2.1 递进式实验教学内容的的设计

现代通信原理课程开设在大学第5学期,学生具有足够的前期专业理论基础和实验实训素养。为了将OBE教学理念和模式融入本门课程实验教学中,首先对教学内容进行重新梳理和设计,将本门课程的实验教学内容分为三个环节。

验证环节:此环节主要是针对电子信息专业实验实训基本技能不够扎实的学生;学生在教师指导下,结合课程理论知识完成实验要求,达到实验目标,为后续设计、综合型实验的开展奠定良好的实验实践操作能力。

设计环节:针对指导教师指定的实验题目与要求,学生能够结合理论知识,查阅相关文献资料,自我设计实验内容、操作步骤等环节;教师负责质量把控,对学生的设计给出修改和指导意见;该实验环节侧重培养学生主动思考、自我学习能力,同时培养学生电子信息系统设计能力。

综合应用环节:学生建立团队,针对通信系统中某一个知识点,将前期所学的专业技能(如单片机,EDA,PLC等)融合到本门课程的综合实验中,自我设计、独立完成一个综合性实验;这个环节重点培养学生团体协作与综合实训能力,同时帮助学生建立专业知识体系,已达成课程教学目标和毕业培养目标。

通过三个教学环节逐次递进式展开,让学生的实验实践能力得到逐步、递进式成长。该递进式实验教学内容设计不仅能够满足课程实验的基本要求,同时融合、跨越多门课程知识体系,增加了实验的自主性,充分尊重学生的主导作用,以解决实验内容单一和形式单一问题。

2.2 多层次实验项目的构建

为了解决目前现代通信原理实验教学中内容单一问题,结合该课程在本专业课程体系中的位置,融合本专业前期多门专业基础课程,构建多层次的实验项目供学生选择,如表1所示,充分尊重学生兴趣,提升实验实训的教学质量。

表1 现代通信原理课程实验项目表

分类	题目	实验类型	具备的实验技能	相关课程
硬件实验	抽样定理	验证型	基本仪器仪表的使用	现代通信原理、模电、数电
	数字基本调制与解调	验证型	基本仪器仪表的使用	现代通信原理、模电、数电
	数控FM收音机	综合应用型	Altium Designer Protues, Keil, C语言	单片机、C语言程序设计 模电、数电、高频电子电路

表1 (续)

分类	题目	实验类型	具备的实验技能	相关课程
硬件实验	无线话筒	设计型	Altium Designer Multisim	模电、数电、高频 电子系统设计
	基于GSM的数据采集系统	综合应用型	Altium Designer Protues, Keil, C语言	单片机、C语言程序设计 模电、数电
	基于FPGA的数字调制系统	设计型	VHDL语言 QuartusII	EDA技术及应用 现代通信原理
软件实验	QPSK调制与解调	设计型	MATLAB/Simulink	数字信号处理 现代通信原理
	数字锁相环的设计	综合应用型	VHDL语言 QuartusII	需自学基本原理 数字信号处理
	扩频系统的实现	综合应用型	MATLAB, QuartusII VHDL语言	需自学基本原理 数字信号处理

该实验项目表主要基于以下两点进行设计。

1)虚实结合,综合培养。适当引入虚拟仿真软件,引导学生利用虚拟仿真软件对所学习的基础知识进行设计、建模、仿真与分析。在此过程中,学生利用前期所学的专业知识,完成设计型和综合应用型实验任务。

2)自主学习,开放性实验。表2给出实验教学环节的修读要求与课时分配。学生可以依据个人或者团队专业知识储备情况制定自己的实验学习任务。综合应用型实验项目或自主设计实验项目,学生利用开放实验室,课下独立完成实验。

表2 实验课程修读课时分配表

类型	学时/实验	难度系数	学时要求
验证环节	2	低	0—4学时
设计环节	4	中	4—12学时
综合应用环节	20	高	20学时
说明	实验教学环节共需修满32学时; 设计环节替换验证环节		

多层次实验项目涉及多门电子信息类专业基础课程及多种电子系统设计软件。课程组、实验环节与各种软件之间的关系如图1所示。

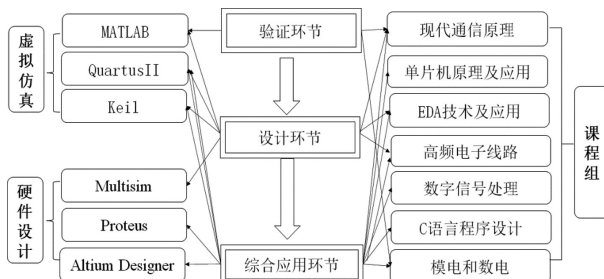


图1 多层次实验项目的关系图

通过构建递进式教学内容和多层次实验项

目,打通课前、课上和课后三个环节,为学生营造自主性、参与性与探索性的学习环境,培养学生应对风险、分析问题的能力及应用能力。

3 OBE模式下的实施方案和评价体系构建

3.1 实验教学实施方案

在实验教学环节中,除了需要基于OBE理念设计渐进式的教学内容、构建多层次的实验项目,更重要的是建立一种基于OBE模式的教学实施方案,如图2所示,保障以学生产出为导向的课程目标的实现。

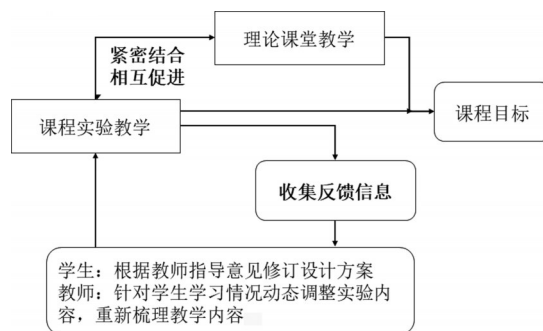


图2 教学实施方案图

实验教学课程以学生实验实践能力的提升为产出导向,在三个实验环节实施过程中通过及时收集学生反馈信息,建立良好的师生互动,不断完善实验教学内容。同时,理论课堂教学与实验教学紧密结合,理论指导实验,实验教学反哺理论教学,相互促进,共同达成课程目标。

在实验课程具体实施过程中,针对不同阶段的实验环节,所运用的理论知识和实验技能会有所不同。实验教学中主要采用分段教学,达到实验与理论教学相切合;认真梳理学生意见,针对不同层次的学生制定个性化教学任务与目标。

3.2 多元化的课程评价体系

开展课程教学评价的直接目标是提升教学环节质量^[6]。同时,评价体系是OBE教学理念中的重要一环,只有建立有效、合理、多元化的评价体系才能够落实以学生学习成果为导向的教学内容和课程目标。

一个实验项目从准备到完成,学生需要经历很多环节,如资料查阅、方案制定、仿真分析、系统设计、数据分析、实验报告等。为了解决目前现代通信原理实验教学评价体系单一问题,充分考虑实验的各个环节,制定多元化的评价体系,如表3所示。

表3 多元化的评价标准表

	验证环节	设计环节	综合应用环节	评价内容
预习+资料查阅	20%	15%	10%	查阅相关资料,结合理论知识点,明确实验原理
实验方案制定		15%	10%	方案制定是否合理,是否具有可操作性
虚拟建模分析		15%	10%	模型建立是否正确,参数设计是否合理
实验操作	40%	30%		实验仪器使用是否得当,实验数据采集是否完整
软硬件设计实现			40%	软硬件设计是否完成该实验项目的要求
实验数据分析	20%	10%	10%	实验数据(现象)分析是否正确,理论运用是否恰当
实验报告	20%	15%	20%	报告的条理性、完整性

该评价体系从多个方面对学生学习成果进行考核,以完成以学生产出为导向的实验教学目标。该评价体系已在实验教学中试用,试用过程中还会根据学生反馈意见进一步完善,调整评价内容和比例,实现对学生客观公正的评价。

4 总结

教学本就是闭环系统,需要任课教师不断分析教学内容、过程、目标,结合学生的特点,动态实时地调整教学方式方法。教学也是一个不断创新的过程,只有通过不断探索新的教学方案,才能培养出符合未来新兴产业需求的电子信息类新工科人才。

本文基于OBE教学理念,以电子信息类专业核心课——现代通信原理实验教学为改革对象,探索一种新型教学方案。该方案经过一年的探索与完善,在教学中取得良好的教学效果,部分学生综合素质显著提升,在全国和省级电子设计竞赛中都取得了不俗的成绩。在今后的教学中,依然要

根据学生特点、专业发展情况,不断调整该教学方案,切实落实以学生产出为导向的教学理念和模式。

【参考文献】

- [1]唐求,张小刚,张帆,王石,赵仁鑫.“新工科”背景下“自动控制原理”课程“三结合”实验教学模式改革[J].实验技术与管理,2021(3):197-200,206.
- [2]徐学林.基于OBE理念的机械专业实践教学体系构建[J].内燃机与配件,2021(2):236-237.
- [3]牛佳,张涛,刘江晟,陈晓晨.OBE教学模式在“水处理生物学”实验课教学改革中的应用探讨[J].教育理论与实践,2020(36):56-58.
- [4]杨建强,杭波,郑毅,李学锋.基于OBE的混合教学模式在“信息安全基础”课程中的实践[J].计算机教育,2021(3):143-148.
- [5]刘志慧,李爱华,牛怀磊.TDED实验教学模式探究[J].实验室研究与探索,2021(1):180-183.
- [6]许吉.基于OBE理念的课程教学评价研究与实践[J].黑龙江教师发展学院学报,2021(1):46-48.

(上接第75页)

[2]高宁,王喜忠.全面把握《高等学校课程思政建设指导纲要》的理论性、整体性和系统性[J].中国大学教学,2020(9):17-22.

[3]张鹏程.习近平在全国高校思想政治工作会议上讲话的哲学意蕴[J].学校党建与思想教育,2017(16):9-12.

[4]赵兰君.以立德树人为根本的高校“三全育人”模式研究[J].科教导刊-电子版(上旬),2021(2):10-12.

[5]饶静.《数据库系统》课程思政教学探索与实践[J].现代计算机,2021(6):4.