

专业认证驱动电子信息工程专业实践教学改革

王娟¹ 刘雅举² 李娜¹ 王楠¹

1 河北农业大学机电工程学院 2 河北农业大学理工系

DOI:10.12238/jief.v4i2.4868

[摘要] 在工程教育专业认证背景下,为了提高实践教学效果,对电子信息工程专业的实践环节教学模式进行了改革探索。构建了OBE混合式实践教学体系,针对教学目标、教学内容、教学方式等方面提出了改革方法。通过《电子线路(非线性部分)》课程教学实践表明,混合式实践教学体系能够打破学生固定思维壁垒,更有利于培养学生的创新意识,提升学生解决复杂工程问题的能力。

[关键词] OBE; 混合式; 慕课; 电子线路非线性; 电子信息工程; 专业认证

中图分类号: G421 **文献标识码:** A

Professional certification drives the practice teaching reform of electronic information engineering specialty

Juan Wang¹ Yaju Liu² Na Li¹ Nan Wang¹

1 College of mechanical and electrical engineering, Hebei Agricultural University

2 Department of science and engineering, Hebei Agricultural University

[Abstract] Under the background of engineering education professional certification, in order to improve the effect of practical teaching, the reform and exploration of the practical teaching mode of electronic information engineering major was carried out. The OBE blended practice teaching system is constructed, and reform methods are proposed for teaching objectives, teaching content, and teaching methods. Through the teaching practice of "Electronic Circuits (Nonlinear Part)" course, it is shown that the mixed practice teaching system can break the barriers of students' fixed thinking, which is more conducive to cultivating students' innovative consciousness and improving students' ability to solve complex engineering problems.

[Key words] OBE; mixed; MOOC; electronic circuit nonlinearity; electronic information engineering; professional certification

引言

工程教育专业认证大趋势下,以学习成果为导向的OBE(outcome-based education)理念,因其强调教学以学生为中心、突出教学可持续改进,成为当前高校教育教学活动开展和改革的依据。实践教学是培养学生综合创新能力的重要途径之一,给学生创造在校内进行工程能力训练的场所和机会,对提高学生的工程实践能力、提升人才培养质量至关重要。

本文针对电子信息工程专业课程多、理论难、对实践动手能力要求高的特点,基于OBE理念,对专业培养方案中的实践教学体系进行改革,在现有实践

学分比例的情况下,进一步提升实践环节的教学效果。学生产出逆向制定教学目标,引入优质MOOC资源、采用线上线下混合式教学模式,凸显学生中心,提升实践环节教学达成度。

1 电子信息工程专业实践环节存在的问题

按照河北农业大学电子信息工程专业的培养方案要求,实践环节占比为29.09%,高于国家质量标准要求的25%。但是,对比工程教育专业认证标准,现有的实践环节对学生工程实践能力的培养仍然存在如下问题:

(1)实验多、课程设计少,且实验课多为验证性实验,不足以培养学生的系

统概念和创新能力。课程设计持续时间相对较长,有利于帮助学生从宏观及微观不同视角理解电子系统,培养学生的工程实践能力。(2)课程设计、毕业设计题目相对陈旧,与科研和生产实际结合不够,不足以支撑锻炼学生解决复杂工程问题的能力。(3)实践环节的考核标准化程度不高,大部分实践环节没有针对课程目标设计评价体系,成绩评定的随意性较大,导致课程目标评价依据不够充分,不利于证明课程对毕业要求指标点达成度的贡献。(4)师资队伍有待加强,部分教师理论过硬但是缺乏相应的设计经验,忽视了对学生经济、环境、法律、伦理等制约工程设计因素的教育,

对实践环节教学不利。

2 OBE混合式教学体系建设

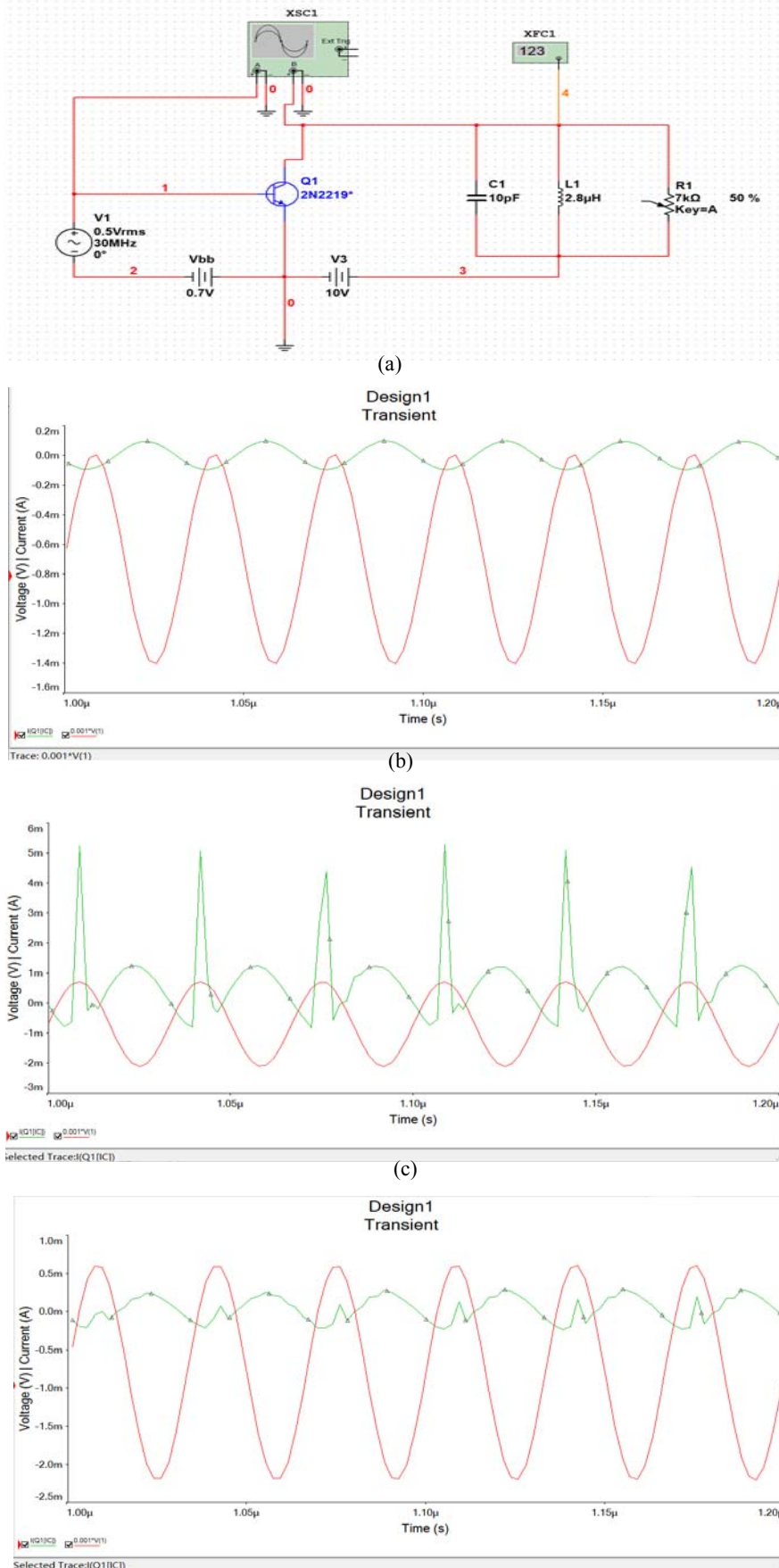
为了提升实践环节教学效果, 基于OBE理念, 对电子信息工程专业的实践教学体系进行改革重建。首先纵观实践教学体系的构成, 调整课程设置, 提高课程设计占比, 缩减基础实验学时。

调整的方案有两种: 一种是保留实验学时的基础上, 增加课程设计; 比如《单片机原理与接口技术》课程, 原培养方案中实验教学32学时, 本次调整为实验教学16学时, 另加1周的课程设计, 给学生相对充足和持续的时间完成控制系统的设计。另外一种则是删减实验学时, 改为课程设计; 比如《数字图像处理》课程, 理论授课采用反转课堂方式, 将原来的实验内容添加到理论课中, 将课程设计的时间由1周调整为2周, 时间相对充足的情况下, 可以丰富课程设计, 增加项目可选性, 使得学生能够紧跟新的数字图像处理技术发展, 选择感兴趣的课程设计项目, 真正实现以学生为中心。

2.1 以产出为导向制定教学目标

教学目标是衡量教学效果的指挥棒, 产出是对教学目标达成度的直观评价。通过对毕业生的跟踪调查发现, 大部分学生毕业后一直从事本专业, 但是也有一些学生毕业五年后已经放弃了专业, 从事与专业无关的行业。学生放弃专业的原因多元化, 但是通过调研发现存在一定的共性, 即大学期间所学知识不够新, 与企业要求相差甚远, 在工作中无用武之地。为此, 从毕业生的现状出发, 以企业需求为主线, 及时调整教学目标, 弥补教学中的缺失, 方能培养满足社会需要的各类工程实践技术人员。

河北农业大学电子信息工程专业的实践环节的课程可以分为三类: 电子技术类、信号传输与处理类、检测与控制类。各类课程在人才培养体系中的作用如下: (1) 电子技术类课程用于支撑电子工程中的元器件、电路和系统的分析与设计能力的培养; (2) 信息传输与处理类课程用于支撑电子工程中相应信号/信息处理的分析与设计能力的培养; (3) 检测与控制类课程用于支撑电子工程中



(d) 图1 高频谐振功率放大器

的信号采集、系统控制与分析设计能力的培养。

根据课程所属类别,作者组织电子信息工程专业教师从工程教育专业认证角度出发,以产出为导向,重新审查了每门课程的教学目标,按照毕业要求指标点的要求,制定该门课程的教学目标。

2.2以学生为中心更新教学内容

传统的实验课程,验证性实验占比较高,设计性实验和综合性实验较少。除去个别教师在教学设计中存在的趋易避难情绪外,实验成本也是不可忽略的一个因素。引入仿真教学,可以降低实验成本,消除任课教师的后顾之忧,在教学设计中,不受实验设备限制,体现层次化设计,以学生为中心更新教学内容。

在《电子线路(非线性部分)》的实验教学中,为了让学生深刻理解通信系统的构成,以及本课程在通信系统各个单元中的作用,做到学以致用,添加了“通信电子线路综合仿真研究”。通过Multisim仿真,使学生从系统角度掌握通信电子线路中发射机和接收机的基本原理;帮助学生熟悉发射机电路中本地振荡器、射极跟随器、调幅和高频放大各级电路的波形;熟悉接收机电路中高频放大、混频、本地振荡器、检波器和低频放大器部分各级电路的波形。通过仿真,学生能够深入通信系统的各个组成部分,体会各部分的功能和调试方法,又能从系统角度整体把握通信系统,将课程内容有机融合在一起,深刻理解理论课程内容的组织形式,真正做到理论与实践结合。而这部分实验,在引入Multisim仿真以前,因为缺少实验设备无法开展。

2.3线上线下混合改革教学模式

传统的实验教学,指导教师通过讲解、演示等方式授课,学生只需复制重现老师的实验过程,即可完成实验任务。学生的动手能力虽然得到了一定的锻炼,

但是学生在实验过程中缺乏思考活动,缺少创新。为此,鼓励教师筛选网络资源,引入优质慕课,通过线上学习,指导学生利用仿真软件,进行实验参数调整和结果预测,与传统的实验教学相辅相成,帮助学生深入理解实验原理和实验结果。线上线下混合式授课方式,能够打破地域和时间限制,实现名校优质MOOC资源落地,共享名校师资,能够有效提升培养学生创新实践能力的力度和效果。

以《电子线路(非线性部分)》为例,授课教师根据课程教学目标,精细筛选课程资源,最终选择了中国大学MOOC-《通信电子线路》中的部分仿真实验,该课程由华中科技大学黄佳庆、邓天平老师主讲。授课教师针对课程的难点,采用“Multisim仿真+线下实操”的方式进行实验教学。以“高频谐振功率放大器”为例,这部分内容涉及到高频谐振功率放大器的电路结构特点、工作原理、三种工作状态及调整方法,内容抽象、难度大。为了加深学生的直观理解,要求学生参考中国大学MOOC指导视频,先行用Multisim仿真实验,充分利用软件中电路参数易于调整的优势,加深对高频谐振功率放大器工作原理的理解。

图1为实验用高频谐振功率放大器及仿真波形。通过仿真,学生加深了对丙类工作的谐振功率放大器的理解,总结出当输入的交流电压幅值有效值为0.5V时,输出波形为正弦波,不失真,此时电路工作于欠压区,如图1(b)所示。当输入的交流电压幅值有效值为1V时,Q1管的集电极电流为余弦脉冲信号,电路工作于过压区,如图1(c)所示。当负向偏置电压为0.8V时,Q1管的集电极电流输出波形近似为山峰凹顶信号,电路工作于临界区,如图1(d)所示。学生有了仿真的直观认知后,到实验室进行线下实操时,能够更清晰地理解实验内容及步骤,大大提高了动手实践的能力。

3 结语

电子信息工程专业是一个典型的交叉学科专业,是宽口径的好专业,学生就业面广。实践体系建设直接关系到学生实践能力的培养,对学生未来的就业和考研深造举足轻重。本文以OBE理念为引导,自查河北农业大学电子信息工程专业实践教学体系,发现问题后从教学目标、教学内容、教学方式等环节提出解决方案,形成了完整的专业实践培养体系,指导实践教学。

[课题项目]

2020年产学研合作协同育人项目(202002230011、202002133019、202002273042、202002133037)。

[参考文献]

[1]李志义.解析工程教育专业认证的成果导向理念[J].中国高等教育,2014,(17):7-10.

[2]张晶,张伟,仁宗金,等.工程教育专业认证毕业要求达成度的成果导向评价[J].清华大学教育研究,2017,38(4):117-124.

[3]王仲民,乔华英,马永青.成果导向教育理念对课程教学改革的启示[J].山东高等教育,2019,(6):79-84.

[4]吴昌东,陈永强,江桦.基于工程教育专业认证的电子技术实验教学改革实践[J].实验技术与管理,2018,35(2):169-173.

[5]王春娜.“校企合作,产教融合”的创新实践——河南经贸职业学院现代学徒制模式探索[J].产业创新研究,2020,(06):157-158.

[6]中国大学MOOC-通信电子线路,https://www.icourse163.org/course/HUST-1003157002.

作者简介:

王娟(1981--),女,汉族,河北石家庄人,博士,副教授,图像处理与模式识别、智能检测技术等。