

基于成果导向教育理念的课程开发路径研究*

——以《电子产品设计与制作》为例

吴文贤

(浙江纺织服装职业技术学院 浙江宁波 315211)

摘要: 针对当前高职工科专业电子产品设计与制作课程存在的共性问题,提出了以OBE理念为导向的课程开发思路。根据人才培养要求,反向设计教学目标,将课程理论知识与实际工程项目相结合,以项目实践为载体进行教学内容重构,建立多元化达成性评量机制。实行以学生为中心的实践教学改革,根据“全员、全过程、全方位”三全育人思想,基于成果导向教育理念,引导学生进行自主学习与协作学习,激发学生的学习积极性,提升学生的自主学习意识与创新意识,有效提高学生解决实际工程问题的能力,逐步完成对学生精益求精的工匠精神的培养。

关键词: 成果导向 OBE理念 电子产品设计与制作 教学改革 课程设计

中图分类号: G712 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.37.192

随着目前《国家职业教育改革实施方案》的正式出台,国家“双高”计划,即中国特色高水平高职院校及专业建设计划的启动实施,国内许多高职院校加大了对高水平专业的建设力度,纷纷按照国际标准进行专业建设,高职院校在提升国际竞争力同时,高职教育自身发展的步伐也得到了加快。《悉尼协议》是国际上对三年制高等工程技术教育及其培养的工程技术人才进行资质互认的协议,与我国高等职业教育有着较好的层次对应,是注重成果导向、持续改进,以学生为主体、核心素养与专业能力融合、结果评估的专业建设范式。OBE(Outcome-Based Education)成果导向教育理念是该协议核心理念,在OBE教育理念下,学习过程是由学习成果决定,学习成果是课程教学的出发点,教学内容、教学过程、教学策略和教学评价由学生可能达到的学习成果决定^[1-2]。

从2018年至今,本校机电一体化技术专业教师在教学研究过程中,充分借鉴该协议范式下的OBE教学理念开展了一系列的专业建设与课程设计的探索。其中《电子产品设计与制作》是首批协议范式下OBE课程开发的典型课程。

一、课程开设背景

《电子产品设计与制作》作为一门综合性很强的课程,和先修课程《电子技术及实训》《EDA技术及实训》和《单片机应用及实训》《3D打印技术》相衔接,将理论知识融入实际项

目开发;与后续课程《毕业设计》《顶岗实习》相接,承前启后,提高学生对电子产品类项目的综合设计制作能力。

学生经过相关先修专业课程的学习,已经具备初步的设计电路图和PCB图、程序设计、电子产品组装调试的基本实践能力,具备一定的电子理论、软件画图及单片机基础知识,掌握常见的电子元器件和51单片机及其工作原理。但是学科体系的教学模式,容易造成专业知识宽泛、蜻蜓点水、博而难精。学生没有经过完整、综合项目的应用,也很难将所学的知识串起来,导致综合应用能力不强。学生的识图、画图、PCB板定制、装配调试、项目报告编写等一系列设计流程,有待进行进一步的综合学习与实践;同时过程中涉及的规范装配、合理装配意识及项目文档写作能力、语言表达能力也有待学习和提高^[3-4]。

二、课程教学设计

将OBE理念融入《电子产品设计与制作》课程的实践教学,遵循“以学生为中心、以成果为导向、倡导持续改进”的核心理念,本着教师为主导、学生为主体的原则,以“任务驱动”“项目导向”实践教学方式有步骤有计划地完成开展本课程的教学任务项目。以“从胜任简单教学任务项目到完成中等复杂教学任务项目”的能力发展过程为主线,按照工作复杂程度“由浅入深”的原则设置学习任务,将电子电路设计制作的相关理论工作任务知识融入具体项目中。引

*基金项目: 1. 2021年浙江省教育科学规划课题(2021SCG223); 2. 中国电子劳动学会2021年度“产教融合、校企合作”教育改革发展课题(Ciel2021006); 3. 2020年浙江省教育科学规划课题(2020SCG208); 4. 宁波市产教融合型试点专业——机电一体化技术(nb2020jdzy1); 5. 浙江省高等教育“十三五”第二批教学改革研究项目(JG20190841)

领技术知识、实践,并嵌入职业核心能力知识点,改变理论和实践相剥离的传统教学方式,培养学生浓厚的专业学习兴趣、实践操作能力和创新开发能力,拓宽知识面,为将来的就业打下良好的基础^[5]。

1. 设计思路

以OBE核心理念为依据,课程开发过程中融入成果导向教育理念,在学习活动中强调知识、技能、素养的有机整合,选择能体现专业特色电子电路设计的综合应用训练项目为成果导向,以学生为中心,以学生所学理论知识为平台,以学生就业岗位分析为方向。课程共分四大主块五个项目,按“入门技能项目—初阶复合技能项目—中阶典型综合项目—高阶实践案例项目”为主线,由浅入深持续改进学生的学习能力,注重学生理论实操技能的全方位提升。同时,思政润入过程,培育课堂生态,教学每个环节中均有机融入匠心匠技,爱岗敬业精神等思政元素,引导学生树立正确的理想信念。

2. 教法与学法设计

把OBE理念的认证标准和企业实际的工作岗位需求相结合,根据实际工作岗位中的能力需求,合理地运用到学生课堂的学习过程中。

(1) 以项目为导向,由浅入深

通过5个项目的学习,逐步掌握识图、画图、PCB板定制、装配调试、项目汇报、项目报告编写、设计论文撰写等电子产品设计制作的知识和技能,培养学生的综合应用能力。

(2) 以任务为驱动,理实一体

课程采用理实一体教学,通过学习通的自建网络课程、中国慕课平台相关课程,学生在课前课后都可以利用网络资源来帮助自己巩固重点、理清难点。课堂上,教师按照项目实施的流程,协助学生完成一个个小任务的形式,开展理实一体化的教学。

(3) 以学生为中心,混合式教学

整个课程的教学以学生为主体,学生可以通过学习通自学,由学习通指导学生线下实操,教师的主要作用协助学生完成系列小任务,最终完成5个项目。在课堂中,教师的主要作用是引导思考、分析和解决问题,个别辅导和总结归纳以及课程的考核。这样可以提高学生在过程中涉及的规范装配、合理装配意识及项目文档写作能力和表达能力^[6]。

三、学习结果及目标

根据实际学情和课程标准要求,设定课程教学目标,在具体项目中融入学生应知应会的理论知识,最终达到预期目标,完成对人才的培养。

1. 学习结果

(1) 每个人能独立完成课前五分钟的PPT内容的制作和汇报。

(2) 独立完成分立元件的电路板的识图、画图、焊接、调试、项目报告编写。

(3) 独立完成智能电子产品电路板的识图、画图、焊接、调试、项目报告编写。

(4) 以小组为单位,进行项目汇报,完成项目的课内答辩,学会设计类论文的撰写,选择其中一个项目进行跟踪拍摄,并整理成一个视频发布在抖音、B站等。

2. 课程目标

(1) 知识目标

掌握常用元器件(分立、贴片)的基本知识;掌握电路图读图、画图方法;会STM32单片机控制的简单电子电路系统的设计与调试方法;理解手工焊接工艺要点,掌握常见电子电路故障的现象和排查方法;⑤理解3D打印技术要点,掌握3D打印方法。

(2) 能力目标

能熟练利用EDA软件画电路原理图及PCB图;能用仪器仪表、电烙铁等工具对电路进行安装与调试;能正确使用3D打印机进行简单的打印;增强规范装配、合理装配意识;⑤学会用PPT进行项目汇报、答辩及设计项目报告、论文的撰写。

(3) 素质目标

养成企业要求的整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全和节约等7S职业素养;具备合理分工能力和团队协作互助精神;提高自学能力、独立思考能力(设计思维、编程思维);养成良好的时间观念。

四、课程内容及进度表

课程内容及学时分配:总学时数64。项目一至四学时安排分别为14、6、18、26学时。

课程进度安排:第1-13周每周3学时,期末阶段安排一周总计25学时的实训。

五、考核方案设计

根据OBE课程开发路径对学习成果评价体系构建的要求,本课程,实行线上线下混合式多元化考核,建立多元化达成性评量机制。

理论学习以学习通上网络作业为主,成绩由系统自动直接生成,分值分配可直接在学习通上进行;实操以学生实物作品和实操过程为评价依据;项目材料撰写以学生撰写项目

设计报告、工艺报告和设计类论文为评价依据；答辩汇报以PPT汇报表现及视频作业为评价依据。考勤和职业素养则以学生日常规范遵守情况为评价依据。

课程成绩评定以“学本评价”理论为指导，运用多维度评价，通过对学生成长过程中个人品质、学习态度、刻苦程度、沟通交流、合作贡献等素养的关注，也包括学生通过自主评价得到的快乐和成就感，全员、全过程、全方位的考查和能力培养，最大限度地保证学生得到科学合理的课程成绩。

六、课程思政的创新设计

工科类专业是大国重器发展的保障。机电专业学生中男生居多，以课程思政为抓手开展思政教育显得尤为重要。《电子产品设计与制作》课程作为面向机电一体化、通信、机器人技术等专业开设的核心专业课程，有着与生产紧密联系、应用范围广、实践性强的特点。以“三全育人”为指导，OBE理念为导向，把课程中蕴含的思政价值进行深度挖掘提炼，并把它们自然地融入课程教学的每一个环节。突出发挥每次课的课前五分钟，做到思想引领与专业教学无缝衔接，同向同行，为学生职业能力的提升和职业素养的培养提供双车道。

1. 融入安全教育

教师应在课程教学中融入安全教育，包括用电安全教育、操作安全教育、工具仪表使用安全教育等，营造安全温馨的实训文化氛围，安全教育不松懈，促使学生安全规范地进行操作练习，让遵守安全规程变成一种习惯。

2. 融入职业素养教育

教师还应在教学中融合职业素养教育，如时间观念（旷课、迟到、早退等）、诚信教育（请假、考试等）、企业7S（整理、整洁、清扫、清洁、素养、节约和安全）教育、组织和团队协作（小组分工）、踏实肯干（实操）等。

3. 融入职业生涯规划教育

教师应注重学以致用，结合教师自身的企业服务经历，以身施教，讲解就业岗位、岗位提升路径、专业技能需求、毕业生就业情况等，帮助学生理解能力提升方向与渠道，树立正确的择业、就业观念，尽早为自己做好未来的职业生涯规划。

4. 融入工匠精神教育

教师可通过大国工匠、企业技术骨干、企业中坚、优秀毕业学子等典型案例，或者以自身的技术技能学习经历、科研与社会服务经历等为案例，向学生讲解踏实工作、自学能力的重要性、刻苦钻研的重要性、笃学好问的重要性，帮助

学生建立良好的工匠精神教育观。

5. 融入美学教育

教师可通过对项目PCB的设计、焊接工艺的实操、外壳的设计、汇报PPT的制作、学习过程的影像记录等，促使学生进行一系列的感知感受，获得审美享受和美学知识，能陶冶情操、提高审美能力和感知思维能力，培养创新意识。

结语

本次课程改革实践基于成果导向教育理念的，将成果导向、以学生为中心、持续改进等先进理念融入实践项目设计、教学内容重构、多元化评价、课程教学实施等环节，从而达到人才兴国、科技兴国的伟大目标。我校机电一体化技术专业在实施电子产品设计与制作课程的教学改革，共有8个班240名学生修完了该课程，一系列的教学改革激发了学生对电子类专业学习的兴趣，提高了学生的自学意识、创新意识和工程实践能力，尤其是项目文档写作能力、语言表达能力。增强了学生对机电一体化专业的归属感、认同感、责任感与使命感，取得较理想的教学成效。教学改革试验班学生参加省级及以上各类学科竞赛获得的成绩如下：全国大学生机器人大赛ROBOMASTER 全国一等奖、ROBOTAC全国二等奖、浙江省电子设计大赛一等奖等。教学改革成果后续将陆续推广到校内其他专业，也可以为其他专业相关课程的教学改革提供借鉴和启发。

参考文献

- [1]National Science and Technology Council. Preparing for the Future of Artificial Intelligence [EB/OL]. National Science and Technology Council. Office of Science and Technology Policy. (2016-10-12)[2019-05-20].
- [2]Leonard J, Buss A, Gamboa R, et al. Using robotics and game design to enhance children's self-efficacy, STEM attitudes, and computational think skills[J]. Journal of Science Education and Technology, 2016 ,(6):860-876.
- [3]谢佩军.OBE理念下单片机虚拟仿真实验教学改革研究[J].计算机时代,2021(6):91-94.
- [4]陈晓,李晶晶.《悉尼协议》指导下高职院校“通、专、实”合理融合课程开发探析[J].企业科技与发展,2020(02):234-236.
- [5]岳强.基于OBE的高职机电专业阶梯式实践教学法的应用[J].社会科学前沿,2021,10(7).
- [6]吴思俊.基于悉尼协议的《机电技术综合应用》课程教学改革[J].高等教育,2020(27):118.