

基于 OBE 理念的创新课程集群教学案例

张 慧 王 旭 李钦林 李 萍

电子科技大学成都学院 工学院, 四川 成都 611731

[摘要]随着人工智能的高速发展, 社会对人才的需求发生了较大的变化。如何培养适应于企业需求的人才, 成为了高校必须研究的问题。因此, 本篇文章以电气工程及其自动化专业为例, 旨在探索基于成果导向教育 (Outcomes-Based Education, OBE) 理念, 构建创新课程集群, 并采用项目驱动教学方法进行人才培养模式的探索, 旨在培养适应未来工业需求的具有创新能力的工程技术人才。研究结果表明, 该教学方法能显著提高学生的专业知识、创新能力和实践技能, 是一种行之有效的教学模式。

[关键词]OBE; 电气工程及其自动化; 课程集群; 教学改革

DOI: 10.33142/fme.v6i8.17552

中图分类号: G64

文献标识码: A

Innovative Course Cluster Teaching Cases Based on the OBE Concept

ZHANG Hui, WANG Xu, LI Qinlin, LI Ping

School of Engineering, Chengdu College of University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, Sichuan, 611731, China

Abstract: With the rapid development of artificial intelligence, the demand for talent in society has undergone significant changes. How to cultivate talents that meet the needs of enterprises has become a problem that universities must study. Therefore, taking the Electrical Engineering and Automation major as an example, this article aims to explore the concept of Outcome-Based Education (OBE), construct innovative curriculum clusters, and explore talent cultivation models using project-based teaching methods. The goal is to cultivate engineering and technical talents with innovative capabilities that can meet future industrial needs. The research results indicate that this teaching method can significantly improve students' professional knowledge, innovation ability, and practical skills, and is an effective teaching model.

Keywords: OBE; electrical engineering and automation; course cluster; education reform

引言

随着社会经济发展与科技进步, 许多产业领域正在发生深刻变革。高校的人才培养也面临着一些新的问题, 传统的以知识传输为主的教学模式已经无法满足企业对人才的能力需求。因此, 本教学案例主要解决以下几个问题:

(1) 如何提升学生的创新能力。(2) 如何培养学生将所学的知识整合, 并应用于实际的项目。(3) 学生学习的各项能力如何采用科学的标准进行评价。(4) 学生的能力是否能够获得企业的评价。

近年来, 随着中国教育改革的深入推进, 国家对于新工科建设愈加重视。许多高校对 OBE 的教学模式开展了大量研究。例如: 2021 年, 山东工业职业学院赵云伟以 OBE 为教学理念, 开展了“课前自学、课中导学、课后助学”的“三段递进”混合式教学改革探索与实践, 达到了提升学生综合能力的目的^[1]; 同年, 盐城工业职业技术学院邢娟, 孙立香, 董荣伟等人探讨了基于 OBE-CDIO 背景下的智能控制技术专业人才培养路径, 为成果导向的教学模式实践提供了有效的参考^[2]; 武汉理工大学秦俊和肖静基于 OBE 教育理论视角, 提出从实践教学平台的建设、创新创业课程体系的构建、多元协同培养、以“专业+创业”试点班的方式将创新创业教育与专业教育深度融

合, 达到了丰富学生学习输出的目标^[3]。

国外也在相关领域开展了一定的研究。2020 年, 菲律宾波荷岛州立大学 Mae A.Evardo 通过对本校实施 OBE 模式的前后教学效果进行比较, 得出了 OBE 教学理念对于人才培养的能力相关性^[4]; 2021 年, 美国印第安纳州立大学 N.Mallikharjuna Rao 和 Sasidhar Choragudi 对于 OBE 教学模式对课程的效果评价进行了研究, 并提出了一种多维度评价的模式^[5]; 2022 年, 英国利物浦大学 Gartshore Laura, Jellicoe Mark 以及 Bowles Joanne 等人基于 OBE 教育模式的背景下, 提出了一种基于毕业生的学习效果预测体系, 结果显示学生的学习效果要优于传统教学模式^[6]。

从上述国内外研究现状来看, 各高校对于 OBE 教学理念的研究主要体现在人才培养模式的探究、课程体系的构建等。但是, 先进的教学理论要转化成实际的效果, 根本是将该教学理念落实在课堂 45min 的实施。而这方面的研究相对较少, 因此, 在该方面的选题具有良好的价值。

1 培养目标

(1) 能力目标。本校办学定位为应用型人才输出。结合行业对人才能力的需求以及学生特点, 根据国家工程教育认证专业标准, 结合电气专业的培养目标以及该课程

的培养大纲。其学生的能力目标确定为 3 个层级：I 级、II 级以及 III 级。三者是逐级展开的关系，课程具体培养目标如表 1 所示。

(2) 完善的基于 PBL 电气专业课程群构建。本课题中，电气专业拟采取 PBL 的教学模式来实现课程群的融合。以此达到培养学生动手能力、创新能力、知识整合能力等方面技能的目标。因此，在 PBL 的理念下，如何科学构建专业创新课程群，是本教学方法拟开展研究的目标。

(3) 建立科学的 OBE 教育模式效果评估体系。改变传统仅以卷面考试为主的评价机制，从学生学习过程评估、能力评估、学习成果输出评估以及学生学习体验等方面进行多维度评估。

2 主要内容

2.1 课程思政建设

党的二十大报告中提到的“育人的根本在于立德”，强调了教育的根本任务和目标。立德树人是教育的根本宗旨，教育不仅仅是传授知识，更重要的是培养学生的道德品质，引导他们成为有责任感、有道德追求的人。教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》要求：在课程教学中把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。按照本《纲要》要求，基于 OBE 理念的课程集群教学资源建设团队将查阅资料整理出电力系统相关的先进事迹，形成案例融入到专业课程教学中，从各个维度将家国情怀、人生目标、价值取向、科研理念、创新思想、工匠精神等贯穿于课程教学始终，激发学生学习动力。另外，项目驱动式教学方法也结合二十大精神引入思政项目，引领学生参与到推动公共卫生体系建设及乡村振兴等项目，如表 2 所示。^[7]

2.2 线上资源团队建设

电气工程及其自动化专业创新课程集群建设，需要教师具有较好的教学水平和实践能力，团队成员构成需包括经验丰富的高级职称教师，引领团队方向，也应包含执行能力强，并具有创新思维和实践能力的青年教师。本专业一直开展校企合作工作，鼓励教师参与生产、研究和工程相关的技术项目，结合知识和实践，形成一支具有较强实践和教学能力的“双师型”教师队伍。^[10]

2.3 完善专业知识图谱

课程建设团队将对项目制创新课程集群知识点按照章节进行整理，建立线上知识图谱，课程知识图谱及专业知识图谱将由点到面串联起来，每个知识点的介绍和相关资源都可在网上进行学习和查阅。学生随时随地都可以开展学习。团队教师将对已有资源分类归纳，对缺少线上资源的部分制定建设方案，形成知识体系，让资源由碎片化到系统化^[7]。

2.4 成果导向培养模式

以成果为导向的电气工程及其自动化专业创新课程集群教学案例主要为培养具有创新能力、应用能力的学生为目标。

学生在大一就做好四年规划，依托项目设计，学好专业课程，比如大一电气工程及其自动化专业导论课，引导学生将开拓创新项目，为后续设计做好准备，学习机电一体化产品设计与开发课程，将项目设计图形化，申请外观专利，大二学习单片机，自动控制原理等课程，将项目实施，画电路图，设计软件及硬件部分，并做好仿真，申请实用新型专利或发明专利，参加比赛。大三学习嵌入式系统设计与开发课程，进一步完善项目设计并参加比赛。如图 1 所示：

表 1 学生能力目标

第 I 层能力	第 II 层能力	第 III 层能力
专业知识掌握	(1) 电气专业基础知识	能够将课程的知识体现在设计作品中，与相关课程知识融合，完成最终的作品制作
	(2) 相关学科知识	
学生个人能力、职业能力 及态度	(1) 工程推理和解决问题的能力	发现工程问题、提出解决方法
	(2) 个人能力	创造性思维、终身学习能力
工程实践能力	(1) 构思 (C)	系统目标设定、建模
	(2) 设计 (D)	单学科和多学科设计
	(3) 实施 (I)	硬件制造、软件实现、测试、验证和认证
	(4) 运行 (O)	系统改进和演变

表 2 思政项目案例

项目名称	政策导向
智能消毒门垫	党的二十大报告指出，要把保障人民健康放在优先发展的战略位置，建立生育支持政策体系，实施积极应对人口老龄化国家战略，促进中医药传承创新发展，健全公共卫生体系，加强重大疫情防控救治体系和应急能力建设，有效遏制重大传染性疾病传播。 ^[8]
农业机器人	党中央立足全面建设社会主义现代化国家、着眼统筹“两个大局”作出的重大决策部署，明确了新时代新征程农业农村现代化的主攻方向，提出了全面推进乡村振兴的重大任务。 ^[9]



图1 课程集群项目规划

以成果为导向的教育教学方法,将学生学习的知识成果化,以项目形式参加学科类竞赛,或申请国家专利,发表学术论文,考取职业资格证书等,如图2所示。可以大大激发学生的学习积极性,创新性。同时这些成果也将有利于学生以后的就业及专业能力提升。

另外,校企合作之下的人才培养,更明确了人才培养的高技能性和强专业性,从解决企业难题的角度出发,扩大企业影响力,提升学校专业综合实力,全方位、一体化地实现学校与企业的对接。与相关公司通力合作,一方面创建实习实训基地,为企业输送人才,解决学生就业问题,另一方面举办电气设计创新大赛,以赛促学。提升学生的专业水平,并给予学习上的鼓励。



图2 学生成果支撑

3 案例实施方案

3.1 成果导向实施方法

成果导向教育是一种教育理论,其核心是教育系统的每个构成部分都以学习成果为基础或导向,通过以学生为中心的多元个性化的教学实践,使受教育者获得学习成果,并利用学习者的学习成果反馈改进原有的课程设计和课堂教学^[1]。将OBE理念应用到电气工程及其自动化专业课程的教学设计与实施中,并开展线上线下混合式教学,是当前提高课堂教学有效性的重要途径。

实施方法:

(1) 反向设计课程,确定教学目标。

OBE理念遵循反向设计实施原则^[11],即以专业毕业要求为起点,反向设计课程,开展教学活动,如图3所示。电气工程及其自动化专业课程教学目标即是课程学习后的预期学习成果,其支撑专业毕业要求指标。毕业要求指标既要符合国家职业教育总体目标,又要符合电力系统产业发展需求,还要服务于人的全面发展和终身教育。电气工程及其自动化专业课程目标支撑毕业要求指标中的四条:能够解决电力系统的组装、调试及运行过程的问题;能够理解并遵守职业道德、职业规范与技术规范;具备团队合作精神,能够在高端电力系统企业团队中承担相应角

色及相关工作任务;拥有较强的自主学习能力,能够根据电力系统技术领域新工艺、新技术的发展方向拓展自己的专业知识和提升能力。

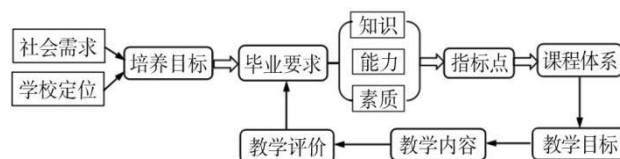


图3 OBE理念教学设计

(2) 以成果为导向,设计教学内容。

以课程成果为导向,教学内容应涵盖专业基本知识点和技能点,将内容模块化,项目化,成果化。组建专业教学团队,以项目为依托,设计教学内容。带领学生参加各种竞赛,以赛促学,学以致用,带领学生申请国家专利,发表学术论文,进行成果转化。鼓励学生考取职业资格证书培养学生工程应用能力,为学生未来就业打下基础。

表3 课程集群及活动设计

课程/活动	能力提升	表现形式	主动学习模式	成果
嵌入式技术	工程推理和解决问题的能力	利用嵌入式技术解决实际工程中的问题	竞赛为导向	竞赛获奖
智能产品造型设计	创造性思维、终身学习能力	设计具有一定创意的智能产品	以项目为基础	专利证书
电力电子技术	电气专业基础知识的掌握	将电气专业的相关知识融入到作品中	线上线下混合式学习	职业资格证书
校企合作	工程实践能力	完成实际的企业项目实操	实习实训	实习、毕业设计

(3) 开展校企合作,优化课程资源。

基于课程“能学、辅教”的基本定位,按照“碎片化资源、结构化课程、系统化设计”的组织建构逻辑,遵循学生职业能力培养的基本规律,依据国内电力系统企业真实的业务流程及能力需求,与优质企业建立合作,建立实践基地,开展实习实训,电气设计大赛等活动。适应地方经济发展需求,加强与相关企业技术人员交流,并聘请企业导师,开展企业导师进课堂活动,给学生带来前沿专业知识,另一方面,与企业导师共同商讨培养方案制定,构建适应企业需求的人才培养体系。结合核心课程设置一系列项目活动,提升学生能力的同时助力成果输出,如表3所示。

3.2 建设课程集群

本案例依托四川省一流本科课程、四川省应用本科示范课程智能产品造型设计,以自动控制系统设计课程为核心,构建电气工程及其自动化专业课程群,采取项目驱动方式,学生将所学课程知识综合运用完成项目设计,最后在信息检索与论文写作课程中完成成果输出,本案例将相关知识点构建知识图谱,并将对应课程构建课程群,如图

4 所示。构建在线资源库,学生在项目设计过程中可以随时查看学习。

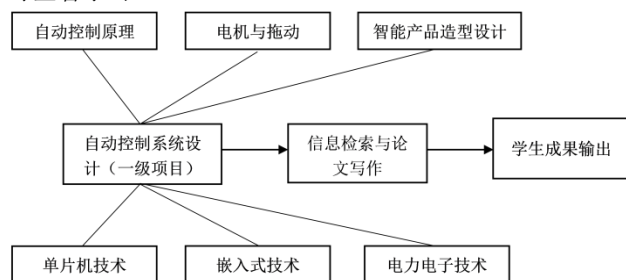


图4 项目制在线课程集群

3.3 制定课程建设体系

将课程集群建设分为一流课程、实践课程。制定一套科学性、整体性、特色性一体的建设体系。

目前本专业智能产品造型设计课程是四川省一流本科课程、四川省应用本科示范课程,其他课程将以此课程为引领,由具有丰富教学经验的高水平教师主导,将课程打造为一流课程水平,形成具有科学性、前沿性、实用性的课程资源。其他课程主要包括自动控制原理、单片机技术、电力电子技术等,配合相关的实践教学。课题团队将构建课程知识图谱,专业知识图谱,将课程章节相关的知识点串联起来,并形成线上资源,便于学生随时随地都能查询并学习。

3.4 创新课程集群成果

本教学方法自计划实施以来,学生作品申报专利 25 项,在公开期刊发表论文 10 篇,同时,学生作品参加科技竞赛、商业策划大赛获奖 12 项。教师团队已完成了完善的教学讲义、教师手册、学生手册以及教学大纲,并将教学成果撰写成学术论文在北大中文核心期刊-《实验技术与管理杂志》发表。智能产品造型设计课程在 2020 年获四川省教育厅应用示范课程建设项目立项,同年该课程教学成果撰写的论文获四川省民办教育协会优秀论文一等奖。将课程集群建设分为一流课程、实践课程。制定一套科学性、整体性、特色性一体的建设体系。

4 结束语

创新能力是新时代大学生具备的基本能力,创新能力培养要结合课程体系的构建。以培养学生创新思维、创新设计、创新应用为目标,构建创新课程集群,形成具有创新特色的课程框架。

成果导向的核心要素是以学生为中心,以成果为导向,质量持续改进。学生所学课程不再唯分数论,而是学生学习完课程后能获得实际的学习成果,以论文,专利或比赛获奖等方式呈现,这个过程中结合项目制教学方式,边学边做,边做边学。不仅仅是学的知识,也学到了解决问题的能力,创新能力,以及涉及的价值观等方面塑造。

基于 OBE 理念的电气工程及其自动化专业创新课程集群教学改革,能够有效地提升学生的综合能力,培养具有创新精神和实践能力的电气工程及其自动化专业人才。未来的教学改革应继续深化课程整合,创新教学方法,并完善评价机制。

基金项目:中国民办教育协会 2025 年度规划课题(CANQN250965);电子科技大学成都学院 2024 年校级人才培养教学研究和教学改革项目(JWJG2024-01-2.1-3)

【参考文献】

- [1]赵云伟.基于 OBE 理念的“三段递进”混合式教学改革与实践探索[J].教育研究,2021,86(2):86-87.
- [2]邢娟,孙立香,董荣伟.新工科背景下基于 OBE-CDIO 的智能控制技术专业人才培养路径研究[J].人才培养,2021(43):70-71.
- [3]秦俊,肖静.基于 OBE 理念的高校创新型工程人才的培养路径[J].武汉理工大学学报,2021(34):149-153.
- [4]Mae A. Evardo. Perspectives and Preparedness on the Outcomes-based Education (OBE) Implication in the Higher Education Institutions of BOHOL[J].Journal of World Englishes and Educational Practices,2020,2(2):46-52.
- [5]N. Mallikharjuna Rao, Sasidhar Choragudi. Outcome-based education: a paramount model for higher educational institutions in India[J]. International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning,2021,31(4):4.
- [6]Gartshore Laura, Jellicoe Mark;Bowles Joanne,Burnside Girvan,etc. Online Unproctored Clinical Examinations: The Perceptions and Performance of Final Year Dental Students[J].Dentistry Journal,2022,10(11):200.
- [7]张富梅.电力专业教学资源库建设实际与思考[J].中国培训,2021(1):79-80.
- [8]李楠.为健康中国贡献中医药力量[Z].山西日报.2022-11-17.
- [9]编辑部.新征程我们阔步前行[Z].中国农村科技.2023-01-10.
- [10]相忠良,于祥茹,李大社,等.计算机类专业核心课程线上资源建设[J].高教学刊,2023,9(28):102-105.
- [11]曹凤萍,吴芷红,李晨.OBE 理念下的“汽车电气设备”课程混合式教学设计与实践研究[J].教育教学论坛,2020(48):190-191.

作者简介:张慧(1984.2—),女,毕业院校:电子科技大学,所学专业:检测技术与自动化装置,当前就职单位:电子科技大学成都学院,职务:专职教师,职称级别:副教授。