

新工科背景下基于OBE理念的电类基础课程教学改革探索

刘 瑶¹, 刘金芳^{2*}, 王润涛¹

¹岭南师范学院电子与电气工程学院, 广东 湛江

²岭南师范学院计算机与智能教育学院, 广东 湛江

收稿日期: 2025年4月11日; 录用日期: 2025年6月11日; 发布日期: 2025年6月19日

摘 要

根据新工科人才培养的能力要求, 结合OBE理念, 针对电类基础课程, 本文开展了全面、系统的课程改革研究。以学习的成果目标为导向, 精心设置电类基础课程目标, 围绕知识、技能与素养三个维度重构教学内容, 构建“评价-展示-实践-竞赛”多元化的课程评价体系, 以实现学生从知识到能力的全面提升。在电类基础课程实践教学中, 将与课程内容、实际应用紧密贴合的实验内容巧妙地划分为一系列层次分明、难度逐步升级的实验子任务。通过这种阶梯式的实验教学方法, 不断提升学生的工程素养和创新能力。将电类基础课程蕴含的课程思政元素润物无声地融入课堂教学, 达到适应新工科人才要求的能力培养与价值导向的有机统一。

关键词

OBE理念, 电类基础课程, 反向教学设计, 增量式实践, 课程思政

Exploration on the Teaching Reform of Basic Electrical Courses Based on OBE Concept under the Background of New Engineering

Yao Liu¹, Jinfang Liu^{2*}, Runtao Wang¹

¹School of Electronic and Electrical Engineering, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong

²School of Computer and Intelligent Education, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong

Received: Apr. 11th, 2025; accepted: Jun. 11th, 2025; published: Jun. 19th, 2025

Abstract

According to the ability requirements of new engineering talents training, combined with the OBE

*通讯作者。

文章引用: 刘瑶, 刘金芳, 王润涛. 新工科背景下基于OBE理念的电类基础课程教学改革探索[J]. 创新教育研究, 2025, 13(6): 288-293. DOI: 10.12677/ces.2025.136440

concept, this paper carries out a comprehensive and systematic curriculum reform research for basic electrical courses. Guided by the goal of learning outcomes, the curriculum objectives of basic electrical courses are carefully set up. The teaching content is reconstructed around the three dimensions of knowledge, skills and literacy. The diversified curriculum evaluation system of “evaluation-show-practice-competition” is constructed, so as to realize the comprehensive improvement of students from knowledge to ability. In the practical teaching of basic electrical courses, the experimental content, which is closely integrated with course materials and practical applications, is cleverly divided into a series of experimental sub-tasks with progressively increasing levels of difficulty. Through this stepped experimental teaching method, students’ engineering literacy and innovative capabilities are continuously enhanced. The ideological and political elements contained in the basic courses of electricity are silently integrated into classroom teaching, so as to achieve the organic unity of ability training and value orientation to meet the requirements of new engineering talents.

Keywords

OBE Concept, Basic Electrical Courses, Reverse Instructional Design, Incremental Practice, Curriculum Ideology and Politics

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

针对不断变化的国际局势，我国陆续推出了“中国制造 2025”“创新驱动发展”以及“互联网+”等关键战略行动[1]。与此同时，教育部也出台了以“北京指南”为核心的一系列政策文件，大力推动新工科教育的建设与发展。对于人才的培养，与传统工科相比较，新工科把重点放在对创新能力、实践能力和国际竞争能力的复合能力培养[2]，尤其是企业和社会需要的专业实践能力培养。高等院校在新工科人才培养上承担着重要的任务，工程技术教育面临深刻变革，需改革工科专业现有的培养模式。

成果导向型教育(OBE, Outcomes-Based Education)正引领教育领域迈向新纪元，它主张将学生置于教学的中心，以成果为导向制定教学策略，并需不断改进完善[3]。这种教育理念显著优化了工程教育领域的人才培养模式。OBE 教育理念与传统的“知识主导”教育理念不同，更侧重于“学生产出”，注重培养学生的实践能力和创新能力。在遵循 OBE 教育理念的课堂上，学生不再是被动接受知识的容器，而是主动探索、实践的主体。教师则扮演着引导者和促进者的角色，首先明确学习的成果目标，接着以此为基础，逆向设计课程目标、课程内容以及评价体系，进行周密的规划和安排。

电类基础课程涵盖了“电路”“电工学”“模拟电子技术”“数字电子技术”和“数字逻辑”等课程。它们是电子与信息类工科专业的专业基础课，以及一些非电类理工科专业(汽车工程、化学工程、食品科学等)的必修课或限选课。这些课程的共同特点是面向专业多，覆盖面广；理论性和实践性较强；知识量大，课程之间彼此衔接紧密；受其影响的后续其他课程较多。

近年来，国内外学者围绕 OBE 理念在电类课程教学中的应用开展了广泛研究。曾凡菊等针对数字电子技术课程，系统分析了传统教学模式的不足，提出通过重构教学内容、改革考核方式来强化学生实践能力[4]，为 OBE 导向的课程改革提供了重要参考。侯建华等创新性地将工程任务驱动与线上线下混合式教学相结合，其基于学习通平台的教学设计为新工科背景下的电子技术教学提供了新思路[5]。在实验教

学方面,陈冲深入剖析了当前电子学实验课程存在的教学目标模糊、评价体系不合理等问题,提出了 OBE 理念下的实验教学改革路径,强调建立“目标-内容-评价”的闭环体系[6]。马李刚则聚焦过程性考核改革,以“模拟电子技术”为例,构建了贯穿学习全过程的动态评价机制,有效提升了学生的自主学习和创新能力[7]。这些研究从不同角度丰富了 OBE 理念在电类课程中的应用实践,但多数聚焦单一课程改革,缺乏对电类基础课程群的系统性研究,特别是在课程思政融合、分层实践体系构建等方面的探索仍有深化空间。本文将在现有研究基础上,按照新工科对人才的要求和 OBE 教学理念,对电类基础课程群开展全方位的 OBE 教学改革研究。

2. 电类基础课教学现状分析

电类基础课程在电子工程类学科中扮演着至关重要的角色,在新工科教育的背景下,对于理工类的非电类专业来说,电类基础课程也变得更加重要。现阶段的电类基础课程教学不能很好地适应新工科人才培养的需要,课堂教学的成效不足,存在以下问题。

2.1. 课程教学策略单一,缺少反向教学设计

电类基础课程涵盖了较多的理论概念及复杂公式,在传统的教学过程中,授课教师未能充分把握新工科建设对课程建设的新要求,把绝大多数课时放在理论知识的讲解上,忽略了学生逻辑思维能力及系统观的培养,育人过程不能有机结合知识、能力和素质。在传统教学中,教师以教学内容为主导,按照教学内容对应的知识体系进行授课,没有在充分考虑工程实际和企业需求的基础上确定课程教学目标,整个教学流程未采用以学习成效为目标的反向教学规划方法[8]。

2.2. 实践教学模式固化,缺乏创新性探索项目

电类基础课程的实践教学通过引导学生亲自进行实验操作,深入理解课程相关的理论知识点,其目的是培育学生的实际操作技巧和动手实践能力。目前,电类基础课程的实践教学模式过于单一,一般都是教师进行讲解和示范,然后学生按照教师的步骤重复操作,忽视学生的主体性和能动性。实验项目未能充分融入实际工程项目,且内容创新性不足;实验实施方案不能很好地兼顾学生差异化的需求,缺乏多样性;实验验收标准重结果轻过程,缺乏对每个学生客观、准确的量化评价[9]。

2.3. 思政融入方式单一,缺少教学融合设计

当前,课程思政的教学改革正处于初步的探索时期。由于电类基础课程的教师对思政教育的理解尚不足够,这导致了他们在课程内容中对于思政元素的发掘不够深入,并且在思政教育的教学方法上也未能达到熟练应用的程度。在教学中,授课教师常常生搬硬套地讲一些空话和大道理,直接正面地宣传和灌输,忽视了潜移默化地“融入”[10]。电类基础课程没有对课程思政教学进行系统、科学的设计,与课程的融入方式比较单一,导致课程思政的教育没有取得太好的效果。

2.4. 考核评价方式单一,缺少过程性评价

传统的电类基础课程考核评价过于注重结果性考核,过程性评价所占比例较低。在期末的评价中,采用纸质试卷的方式进行总结性评分,这一部分占总成绩的 60 分;平时的过程性评价主要包括出勤、课堂表现、作业、实验和实验报告撰写情况,占总分值里面的 40 分。这种考核主要侧重于理论知识的考核,而对于学生的实践能力及创新能力评估则显得不够充分。这种传统的、缺少以产出导向的考核方式无法使学生的学习导向与新工科的要求相一致。

综上所述,目前电类基础课程不能很好地满足当今社会对新工科人才培养需求,亟须开展全面、

系统、深入的课程改革研究与实践，以达到培养具有创新实践、协同合作与交叉融合能力的新型工科人才的目标。

3. 基于 OBE 理念的电类基础课程教学改革方案

3.1. 基于 OBE 理念反向设计课程教学策略

OBE 理念与传统教育的“以教师讲授为主”相反，是从预期的学习成果出发，遵循反向设计的原则，即根据最终的成果来确定具体的授课内容。

授课教师在电类基础课程开课前应围绕新工科核心能力培养要求[11]，从知识理论、技能操作和素质培养三个方面设定课程的教学目标以及预期的学习成效。特别重要的是，要按照能够使得素养逐步提升的策略重构课程内容，即首先奠定课程的理论知识基础，然后引导学生学习兴趣，建立系统的思维方式，接着凝练核心知识框架，最后巩固提升的同时训练批判思维能力[12]。以“数字电子技术”课程中的“同步计数器设计”为例，课程目标设置为：知识理论(掌握同步计数器的工作原理、状态转换规则、触发器级联方法及自启动能力分析)；技能操作(能运用触发器设计同步计数器，并在实验箱上完成电路搭建与功能验证)；素质培养(通过模块化电路调试，培养复杂时序系统故障排查能力与工程容错思维)。预期学习成果设定为：基础层(学生能独立推导同步计数器的状态转换表，并画出状态转换图)；提升层(学生能设计 4 位同步二进制计数器，并在实验箱上完成电路搭建与波形验证)；拓展层(学生能分析无效状态对计数器的影响，设计冗余状态跳转逻辑，通过硬件调试实现自启动能力)。

教师需在每一个教学阶段清晰地界定学生在完成一节课或一个项目后应达到的学习成果，并据此来规划教学内容和设计教学活动以支持这些成果的实现。在授课过程中，教师应采取适当的方法，围绕产出目标，以学生为中心开展教学活动。在达成程度评价环节，把预期的学习成果达成程度通过多元化的成果评价方法落实。最终，教师需要分析实际学习成果与预期目标之间的差异，并认真进行反思，提供达成度的反馈，以此持续优化教学实践。

3.2. 基于 OBE 理念构建增量式多层次实践体系

电类基础课程实验与理论均占有举足轻重的地位。电类基础课程实践教学环节要从传统的教师讲什么学生就做什么的模式向学生想实现什么计划怎么做的模式转变，打破传统的验证性实验或者教科书式的教学模式[13]。基于 OBE 理念，教师应当针对每位学生的独特性，制定多样化的实践目标和实践策略，注重设计实践过程的各环节，包括组织、管理、控制和评价等。

教师将实践任务分解成由小到大的、难度阶梯分布的若干个子任务，由浅入深地将专业知识贯穿于实践教学环节中，驱动学生积极性。学生组成学习小组，在充分了解实验目的、内容和方法之后，通过小组讨论顺利地融入实验氛围。在实验过程中，学生综合运用课堂上所学的理论知识，以及之前实验中所积累的经验，自主设计实验电路，在设计过程中融入自己的思考和创意不断地对实验电路进行改进和完善。学生的工程素养和创新能力在反复实践操作和不断纠错的过程中循序渐进地提升[9]。精心且合理地规划实验任务是电类基础课程实践教学改革的核心理念，只有与实际紧密结合的实践任务才能有效激发学生的学习热情。考虑到学生不同层次的需求，实践任务的规模和复杂度应逐步提升，可以划分为初级、中级和高级三个层次，逐步培养学生构建复杂电路系统的技能。例如，在“数字电子技术”实践课程中，对于触发器实验，可将实验任务分解为如下几个子任务：基本 RS 触发器认知与功能验证(难度等级低)；D 触发器功能测试与分析(难度等级低)；JK 触发器功能测试与分析(难度等级中)；触发器功能转换(难度等级高)；复杂逻辑电路设计与实现(难度等级极高)。

在 OBE 教育理念指导下的实践课程中，学生经历了一个由观察发现、分析实践、应用拓展的循环学

习过程,这一过程使他们对课程的基本概念和基础知识有了更深入的理解,专业素养得到了显著增强,并且实践操作能力以及团队合作能力也均得到了大幅度的增强。

3.3. 基于 OBE 理念因课制宜融入课程思政元素

传统的电类基础课程教学目标只强调知识传授,难以适应以新工科为导向的育人新理念。教师应当将 OBE 教育理念与课程思政教育紧密结合,通过对电类基础课程各个教学环节的精心优化,来实现“三全”的育人目标。

在具体实施中,首先,把课程思政教育的总体建设目标明确写在电类基础课程的教学大纲中。将课程思政目标细化为爱国主义与法治意识、立德树人与品德培养、创新能力培养、工程伦理教育、工匠精神传承等子模块[14],同时,针对每门课程的具体特性,设计并实施相应的方案。接着,挖掘与这些思政子模块相对应的专业知识点,建立它们之间的对应关系,并在教案中精心设计每堂课的思政教学内容,明确思政要素的融入方法。尤其要留意的是,在每学期更新教案时,应保证思政教育内容的时代性和时效性。最终,依据预先设定的课程思政教育目标达成度评价标准,对每门专业课程的构建成果进行评估。如果达成度低,则总结经验,对课程思政元素的实现方式进行改进。

以“数字电子技术”中的《逻辑函数图形化简方法》这节课为例,首先,确定本节课的课程思政课程思政目标如下:引导学生树立正确的人生观和价值观,树立终身学习的理念;培养学生职业素养、专业使命、工程意识、节约意识和社会责任感;培养学生思辨精神、合作精神、竞争精神和创新精神;激发学生学习兴趣,增强学好基础课程的信心。然后,将如下课程思政要素融入到课堂教学,在课程导入环节,通过仿真实验,验证报警电路设计的正确性,渗透实践的重要性;在讲解逻辑函数化简的意义时,由节省元器件,引入建设节约型社会的必要性,引导学生在电子产品设计的时候,要节约原材料、降低能耗;由卡诺图是在韦恩图、哈斯图的基础上一步一步演变来的,归纳出任何事物的发展都是一个渐进的过程,都是从无到有,从小到大,逐步完善的;通过小组讨论,合作完成卡诺图化简练习题,引导学生在工作中要具有协同精神,又要具有竞争精神;讲解如何将卡诺图应用在“挑战杯”科技作品以及发明专利的设计中,激发学生学习兴趣,增强学好基础课程的信心。

3.4. 基于 OBE 理念构建“评价 - 展示 - 实践 - 竞赛”考核模式

传统的“平时成绩 + 卷面成绩”考核模式更侧重于知识理论体系,评价方式单一,评价覆盖面广度不够。

遵循 OBE 理念所提倡的“学生中心、成果导向、持续进步”的准则,电类基础课程应当构建一套更加多元化的课程评价体系。将相应的评价与反馈设置在教学过程中的每一个环节,让整个课程体系形成一个闭环,达到教师和学生的双向持续改进的目的。多元化的考核评价机制使学生主动学习的积极性得到最大程度的激发,帮助学生的思想从“要我学”转变到“我要学”。

结合电类基础课程特点和新工科人才的需求,构建“评价 - 展示 - 实践 - 竞赛”的课程评价体系。“评价”是衡量学生课前自主预习以及课后巩固练习情况;“展示”是展示学习成果以及自主探究、小组探讨结果;“实践”是实验环节的实践操作;“竞赛”是基本知识竞赛和小组实践操作比赛。比如在“电路”课程中,“评价(占比 20%)”可通过在线测试评估课前预习效果实现;“展示(占比 15%)”可由小组汇报电路设计思路达成;“实践(占比 35%)”是实验操作评分;“竞赛(占比 30%)”环节可举办“节能电路设计大赛”,评选最佳节能奖。

这种多元化的评价体系,从学生的自主学习、知识掌握、团队合作、实践操作、素养习惯等多维度进行评价,使得素养评价可以量化。

4. 结束语

紧贴新工科人才培养的需求,本研究选取电类基础课程作为研究对象,探讨基于 OBE 教育理念的教学改革路径。按照新工科人才培养的能力要求,以学习成果为导向,对电类基础课程体系进行了全面而细致的优化,实现了知识的有效传授与深入理解。同时,为了逐步提升学生的实践能力,引入增量式实践项目,这些项目从简单到复杂,循序渐进地构建了实践课程体系。学生通过实际操作,将理论知识转化为解决实际问题的能力。此外,深入挖掘电类基础课程中的思政教育元素,将这些元素巧妙地融入课程教学中,塑造学生的价值观。为了激发学生的学习动力与积极性,建立全面的、多元化的评价体系,真正实现以学生为中心的教学模式。

基金项目

广东省本科高校高等教育教学改革项目“基于 OBE 理念的电类基础课程‘三位一体’教学体系研究与实践”(粤教高函[2024]9 号文件);广东省高职教育改革研究与实践项目“电气工程及其自动化专业递进式‘2+2’协同育人课程体系的构建”(GDJG2021368);岭南师范学院教育教学改革项目“新工科背景下基于 OBE 理念的电类基础课程‘三位一体’教学体系研究与实践”(岭师教务[2023]85 号文件);广东省课程思政示范课堂“1.2 节逻辑函数图形化简方法”(粤教高函[2024]27 号文件);岭南师范学院教学质量与教学改革工程项目线下一流课程《数字电子技术》《数字逻辑》(岭师教务[2023]102 号文件、岭师教务[2024]112 号文件)。

参考文献

- [1] 姜晓坤. 面向新工业革命的我国工程教育人才培养模式研究[D]: [博士学位论文]. 大连: 大连理工大学, 2018.
- [2] 尹晶, 张晶, 蒲鑫. 新工科背景下应用型高校人才培养改革与探索[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(3): 34-35.
- [3] 张正言, 黄炜嘉, 凌霖, 等. 新工科背景下基于 OBE 理念《通信原理》课程教学改革[J]. 牡丹江教育学院学报, 2022(11): 97-99.
- [4] 曾凡菊, 谭永前. 基于 OBE 的数字电子技术教学改革[J]. 大学, 2021(39): 122-124.
- [5] 侯建华, 李振武. 基于 OBE 理念的电子技术教学设计[J]. 农机使用与维修, 2023(2): 102-110.
- [6] 陈冲. 基于 OBE 理念的电子学实验教学改革探析[J]. 科技风, 2023(13): 86-88.
- [7] 马李刚. 基于 OBE 理念的教学模式及过程性考核模式探索——以“模拟电子技术”课程为例[J]. 无线互联科技, 2022, 19(10): 166-168.
- [8] 周洪艳, 张小奇, 邵帅, 等. 基于 OBE 理念的电工电子技术与技能课程教学设计与实践[J]. 长春师范大学学报, 2021, 40(8): 153-158.
- [9] 陈曦, 于金鹏. 基于 OBE-CDIO 理念的“数字电子技术”实验教学设计[J]. 电气电子教学学报, 2023, 45(1): 200-203.
- [10] 刘瑶, 王树文, 王全辉, 等. 课程思政视域下电类基础课程群教学改革探索[J]. 教书育人: 高教论坛, 2021(8): 107-110.
- [11] 郭丹. 新工科背景下学生核心能力培养路径研究[J]. 学周刊, 2019(8): 13-14.
- [12] 祝鹏. 新工科背景下基于 OBE 理念的数字电路课程改革与实践[J]. 电脑知识与技术: 学术版, 2021, 17(30): 166-168+175.
- [13] 陈莹. 浅析成果导向教育理念在《电工电子学》课程中的运用[J]. 高教学刊, 2020(8): 77-79.
- [14] 裴雪丹, 黄振永, 方娇莉, 等. 基于 OBE 教育理念的电子信息类专业课程思政教学改革[J]. 高教学刊, 2023, 9(9): 129-134.