

项目驱动教学法在电路与电子技术课程中的应用研究

刁立强, 许少娟, 于海霞, 初昕宇
大连理工大学城市学院, 辽宁 大连 116001
DOI:10.61369/MEC.2025020001

摘 要 : 电路与电子技术课程作为工科类专业的核心基础课程, 兼具理论性与实践性, 传统灌输式教学模式易导致学生理论与实践脱节, 学习主动性不足。项目驱动教学法以真实项目为载体, 将课程知识点有机融入项目任务中, 引导学生在完成项目的过程中主动建构知识体系、提升实践能力。本文以电路与电子技术课程教学实践为依托, 深入剖析项目驱动教学法的内涵, 以“简易多功能电子钟设计”为贯穿案例, 从创设情景、提出任务、分析任务、任务分配、任务实施、总结评价六个维度, 详细阐述项目驱动教学法在课程中的具体实施路径, 旨在为提升电路与电子技术课程教学质量、培养学生工程实践能力与创新思维提供可行参考。

关 键 词 : 项目驱动; 电路与电子技术课程; 教学法

Research on the Application of Project-Driven Teaching Method in the Course of Circuit and Electronic Technology

Diao Liqiang, Xu Shaojuan, Yu Haixia, Chu Xinyu
City Institute, Dalian University of Technology, Dalian, Liaoning 116001

Abstract : As a core basic course for engineering majors, the course of Circuit and Electronic Technology is both theoretical and practical. The traditional indoctrination teaching mode is prone to cause the disconnection between theory and practice for students and insufficient learning initiative. Project-driven teaching method takes real projects as the carrier, organically integrating course knowledge points into project tasks, guiding students to actively construct a knowledge system and enhance practical abilities in the process of completing projects. Based on the teaching practice of the Circuit and Electronic Technology course, this paper deeply analyzes the connotation of the project-driven teaching method. Taking "Design of a Simple Multi-functional Electronic Clock" as the running case, it elaborates in detail on the specific implementation path of the project-driven teaching method in the course from six dimensions: creating scenarios, proposing tasks, analyzing tasks, task allocation, task implementation, and summary and evaluation. It aims to provide feasible references for improving the teaching quality of the Circuit and Electronic Technology course and cultivating students' engineering practice ability and innovative thinking.

Keywords : project-driven; circuit and electronic technology course; teaching method

一、项目驱动教学法的内涵

项目驱动教学法把课程相关的知识点融入一个或多个项目中, 每个项目都包含多个任务, 让学生通过自主学习、小组协作、教师指导等方式学习掌握相关知识、分析和解决问题, 通过教学过程层层推进, 完成一个个任务和项目, 主动建构课程知识体系, 拓宽知识的广度和深度, 从而达到学习知识、培养能力、提升素质的目的。

二、项目驱动教学法在电路与电子技术课程中的实施

(一) 创设情景, 激发学习兴趣

情景设置是项目驱动法教学实施中的第一步骤, 情景设置的主要目的是让学生通过具体应用项目的情境设置而真正认识到项

目的价值, 提高学生学习兴趣和学习主动性, 在“简易多功能电子钟设计”项目导入时, 教师要结合学生的所见、所闻, 紧密结合学生的生活需要和专业需要, 设置有趣、鲜活的项目驱动情景, 把学生拉入到学习项目中来。

1. 关联生活场景, 凸显项目价值

教师以多媒体呈现生活中常见的电子钟的典型案例, 如家庭卧室电子钟、学校教室电子钟、实验室计时器、智能手环显示时间等功能, 给出案例并提问学生: “大家发现这些电子钟大小、功能都不相同, 那么它们的核心是什么? 它们又是如何做到显示时间、定时整点报时、设置闹钟等功能的?” 同时, 教师再给出传统机械钟和电子钟案例分析, 引导学生比较两者之间的优劣, 进而让学生了解电子钟在日常生活、工程设计等方面广泛应用的价值和意义, 初步明确“电子钟设计与生活是息息相关的”观念^[1]。

项目来源: 大连理工大学城市学院“电路与电子技术精品课”编号, 2024026。
作者简介: 刁立强 (1978.06-), 男, 汉族, 辽宁大连人, 硕士, 副教授, 研究方向: 电气自动化。

2. 结合专业需求, 明确学习意义

考虑到电路与电子技术课程的工科属性, 教师进一步将项目与学生的专业发展需求相结合。例如, 针对自动化专业学生, 教师可说明电子钟设计中涉及的时序逻辑电路、信号处理技术, 与后续“自动控制原理”“单片机原理及应用”等课程密切相关; 针对电子信息工程专业学生, 教师可强调直流稳压电源设计、放大电路调试等技能, 是未来从事电子设备研发、维护工作的基础。通过将项目与学生的专业发展需求关联, 让学生明确学习该项目的意义, 从而主动投入到项目学习中^[2]。

(二) 提出任务, 明确项目目标

任务是项目创设情景后将项目整体目标分解为具体、可达成的目标任务, 提示学生“要干什么”, 为后续的任务分析及实施指引方向。在“简易多功能电子钟设计”项目任务中, 需要结合课程的知识点和能力点, 给出由浅入深、层层递进的目标任务, 确保任务既有对课程核心知识点的综合要求, 任务又必须具有可行性。

1 提出整体项目任务

教师首先向学生提出“简易多功能电子钟设计”的整体项目任务: 设计并制作一个具有时间显示(时、分、秒)、整点报时、闹钟设置(可设置闹钟时间并实现闹钟提醒)功能的简易电子钟, 要求电子钟采用直流电源供电, 时间显示清晰、整点报时声音适中、闹钟功能可正常切换。同时, 教师展示该项目的预期成果(如成品电子钟实物或仿真演示效果), 让学生对项目的最终目标有直观地认识^[3]。

2. 分解核心子任务

为缓解项目难度, 以便学生能够从简单的任务开始, 一步一步学习相关知识, 教师把整个项目分解成以下4个子任务: 子任务1: 设计“直流稳压电源”, 设计一个输出电压为5V的直流稳压电源, 供整个电子钟系统工作; 子任务2: 设计“时间计数和控制电路”, 设计利用数字逻辑芯片(74系列芯片)来实现时、分、秒计数电路, 以及实现时间的调整; 子任务3: 设计“显示和报时电路”, 设计LED数码管显示时、分、秒的电路以及设计简易报时电路(用蜂鸣器在整点发出“滴滴”的报时声); 子任务4: 设计“闹钟功能电路”, 设计闹钟时间设定电路和闹钟提醒电路(当闹钟时间到时蜂鸣器发出声音, 一直“滴滴”响, 直到手动关闭)。每个子任务都有具体的任务描述, 让学生能够明确任务需求^[4]。

(三) 分析任务, 梳理知识关联

任务分析环节是项目驱动教学法的重要组成部分, 目的在于帮助学生理解每一个任务的具体要求, 梳理完成这个任务需要哪些理论知识和实践技能, 任务与课程的知识点之间的关系, 从而为学生下面完成这个任务做知识储备。比如在“简易多功能电子钟设计”的项目中, 教师应通过启发式的提问、小组讨论等方式带领学生分析每一个任务子任务, 梳理相关知识, 形成知识脉络。

1. 分析子任务技术要求

针对每个子任务, 教师首先引导学生分析该子任务的技术要求, 分析子任务的核心难点。比如, 在进行“直流稳压电源设计”子任务分析时, 教师提出问题: “电子钟系统需要5V直流电源, 而市电常用的电压是220V交流电, 如何将220V交流电转换为5V直流电? 转换过程中需要哪些电路模块? 每个模块的功能是什么?”问题引入, 让学生思考直流稳压电源的组成(变压、整

流、滤波、稳压), 明确该子任务的技术要求是要设计包含这4个模块的电路, 输出电压为 $5V \pm 0.1V$ 。

在“时间计数与控制电路设计”子任务分析中, 教师引导学生思考: “时、分、秒的计数规律是什么(秒和分满60进位, 时满24进位)? 如何采用数字逻辑芯片实现这种进位计数功能? 时间调整功能需要通过什么方式实现(如按钮控制)?”让学生明确该子任务的技术要求是设计符合时间计数规律的电路, 并实现手动调整时间的功能^[5]。

2. 梳理任务关联知识点

教师在引导学生分析子任务的技术要求后, 再梳理完成各个子任务所涉及的课程知识点, 建立“任务—知识点”关系。例如, 针对子任务“直流稳压电源设计”, 梳理出知识点: 变压器变压原理、二极管整流电路(半波整流、全波整流、桥式整流)、电容滤波电路、三端稳压器(如7805)原理、使用方法; 针对子任务“时间计数与控制电路设计”, 梳理出知识点: 触发器原理、计数器(异步计数器、同步计数器)原理、设计和应用、译码器工作原理、使用方法、按钮开关防抖动电路; 针对子任务“显示与报时电路设计”, 梳理出知识点: LED数码管工作原理(共阴极、共阳极)及驱动方法、蜂鸣器原理及驱动电路设计; 针对子任务“闹钟功能电路设计”, 梳理出知识点: 比较电路(比较当前时间与闹钟时间)、开关电路(闹钟提醒打开和关闭)等比较电路设计方法。通过梳理知识点, 让学生明确完成任务学习和需要掌握的内容, 进而指导学生的自主学习和实践操作^[6]。

(四) 任务分配, 构建协作团队

任务分配是在确定任务目标和知识联系的前提下, 按学生的兴趣特长和能力将项目子任务分配给不同的学习小组, 组成学习合力小组, 使每个学生都能参与到项目建设中来, 充分凸显学生的优点, 提高团队合作效率。

1. 组建异质学习小组

首先教师根据学生的学习情况、实践能力、性格特点等, 采用异质分组, 将全班同学分为若干个学习小组(4~5人/组), 每个小组成员既要包括理论基础扎实的学生, 又要包括操作能力较强的学生, 还要包括沟通协调性较强的学生, 能将小组中不同优势、不同能力的成员较好地整合, 能够高效完成项目任务, 每个小组民主选举产生组长, 组长负责协调小组任务实施、成员沟通以及进度管理等, 确保小组工作有序进行。

2. 分配小组与个人任务

在学生分好学习小组的基础上, 教师将“简易多功能电子钟设计”分4个主要子任务(直流稳压电源设计、时间计数与控制电路设计、显示与报时电路设计、闹钟功能电路设计)发给各个小组, 每一小组就负责其中一个子任务的设计与制作。例如小组1负责“直流稳压电源设计”, 小组2负责“时间计数与控制电路设计”, 小组3负责“显示与报时电路设计”, 小组4负责“闹钟功能电路设计”(若班级学生人数较多, 还可增加若干小组, 或将一些小组并为同一个组去负责, 就同个任务去相互竞争、交流)。

小组接到任务后, 组长组织小组成员召开会议, 根据成员的能力特长和喜好, 将子任务进一步细分为个人任务, 明确每位同学的工作职责和完成时间节点。例如“直流稳压电源设计”小组可将该任务按模块划分给各个成员进行分别负责, 如负责的同学A查阅资料并设计直流稳压电源电路原理图(包括变压、整流、

滤波、稳压模块)；负责同学 B 根据电路原理图，列出具体的选用的电子元器件如变压用变压器、整流用二极管、滤波用电容、稳压用 7805 稳压器等，制定出完整的元器件清单；负责同学 C 根据电路原理图及元器件清单进行 PCB 板设计的初步或利用面包板的方案设计电路原理图；负责同学 D 制定该子任务的工作计划，跟踪子任务工作进程，并在遇到问题时将情况及时反馈给组长。通过任务细化，明确任务分工，保证每个组员都有自己的工作内容，并且在完成自己的小分任务时各展所长，能够提升专业能力，消除“搭便车”的现象^[7]。

(五) 任务实施，深化实践探索

项目活动是指利用项目驱动教学法让学生在掌握知识后，完成由抽象到现实的知识整合的过程。活动的开展是学生在教师指导下分工独立学习、合作学习、自选活动和小组学习的过程，以完成各组分工作负责的子项目任务，最终达到项目计划书设定的目标。以“简易多功能电子钟设计”项目为例，其项目实施活动要注意活动开展的“自主探究、合作交流、教师主导”三个原则，确保学生在项目活动过程中加深对相关知识点的认识和技能应用，并在实践活动中提高解决现实问题的能力。

1. 开展自主学习与资料查阅

在任务实施之初，学生根据自身承担的任务和梳理出的关联知识点，开展自主学习和资料查阅工作。例如，负责设计直流稳压电源电路原理图的学生，需要自主学习变压器的变压比计算方法、桥式整流电路的工作原理、电容滤波电路的参数选择（如滤波电容的容量计算）、7805 稳压器的引脚功能及应用电路等知识点；负责选择电子元器件的学生，需要查阅元器件手册，了解不同型号变压器的输出电压、二极管的整流电流和反向耐压值、电容的容量和耐压值、7805 稳压器的输出电流等参数，确保选择的元器件符合电路设计要求。学生可通过教材、图书馆资料、在线课程平台（如中国大学 MOOC）、电子元器件厂商官网等渠道获取相关知识和资料，在自主学习过程中，遇到难以理解的问题，可记录下来，待小组讨论或向教师请教时解决^[8]。

2. 进行小组协作与电路设计

各小组在自主学习的基础上，定期举行小组协作会议，组员之间互谈学习成果、互询任务进度、互述组内分工等，同时解决各自组员出现的问题，开展子任务的完成。如负责“时间计数及控制电路设计”的小组，组员 A 首先对小组成员展示自己设计的时、分、秒计数电路原理图，讲述自己的设计思路和选用的芯片；然后组员 B 结合自己找寻的资料对电路原理图进行改进，提

出合理化建议，如对秒计数电路中输出的进位输出端并联一个反相器，确保进位信号的稳定；随后组员 C 和 D 共同对改进后的电路原理图进行验证，运用 Multisim 软件进行电路仿真，验证计数电路能否正常实现时、分、秒的计数和进位功能，如果有仿真出现的问题（如计数错误、进位延时等），小组成员一起进行分析出错的原因，并调整电路参数或修改电路结构，直至出现的问题得以改进，仿真结果符合设计要求^[9]。

电路设计完毕后，各小组之间还存在跨小组的交流和协作。如设计“直流稳压电源”，该小组需要其他小组提供其设计的电源的输出电压、输出电流等参数，以保证其他小组的电路能够与该电源匹配；设计“显示与报时电路”，需与设计“时间计数与控制电路”的小组进行交流，确定该小组计数电路输出的时间信号格式，以便设计相应的显示驱动电路。通过小组内的协作和跨小组交流，训练学生的团队协作能力，提高学生之间的沟通能力^[10]。

(六) 总结评价，促进能力提升

总结评价是项目驱动教学法实施的收尾环节，其目的是对项目实施过程和成果进行全面、客观地评价，帮助学生梳理项目学习的收获，发现存在的问题，明确后续的改进方向，同时促进学生自我反思能力和综合素养的提升。过程性评价重点关注学生在项目实施过程中的表现，包括自主学习能力、小组协作能力、问题解决能力、实践能力等方面。评价依据主要来自教师的观察记录、小组的任务实施报告、学生的学习日志等。结果性评价重点关注项目的最终成果，即简易多功能电子钟的功能实现情况、电路设计的合理性、制作工艺的规范性等方面。评价方式包括学生成果展示和教师现场检验。

三、结语

本文将项目驱动教学法应用于电路与电子技术课程教学中，以“简易多功能电子钟设计”为贯穿案例，通过创设情景、提出任务、分析任务、任务分配、任务实施、总结评价六个环节的系统实施，有效打破了传统教学中理论与实践脱节的困境，实现了“以学生为中心、以能力为导向”的教学目标。未来，通过不断优化项目设计、完善评价体系、加强师资队伍建设和提升课程教学质量，为培养适应新时代需求的高素质工科人才提供有力支撑。

参考文献

- [1] 于晓慧, 贾成阁, 冯答, 等. EDA 技术在电工电子技术课程教学中的应用 [J]. 集成电路应用, 2023, 40(12): 417-419.
- [2] 梁承权, 吕德深, 张颖, 等. 项目教学法在数字电子技术课程中的应用——以 555 简易交通灯电路设计与装调为例 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19 (10): 148-150. DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2023.0547.
- [3] 朱敦忠, 刘洁, 周红轲. 项目驱动教学法在《数字电路与 EDA 设计》课程教学中的应用 [J]. 装备制造技术, 2019, (07): 150-152+159.
- [4] 喻晓平. 项目驱动式教学法在《电力电子技术》课程中的应用探究 [J]. 现代职业教育, 2017, (34): 217.
- [5] 曾捷, 张志朋. “模拟电路”课程项目驱动教学实践与探索 [J]. 电气电子教学学报, 2016, 38 (04): 106-109.
- [6] 黎运宇, 柴康吾, 严小黑. 基于工作过程系统化的模拟电子技术课程项目教学法实践 [J]. 电子技术, 2024, 53(04): 378-380.
- [7] 冯乙新, 仲霞莉, 欧美极. 电工电子技术课程中的电路分析教学实践 [J]. 电子技术, 2024, 53(12): 90-91.
- [8] 袁海娣. 数字化发展下应用型本科虚拟仿真实验教学探究——以“电路与电子技术实验”课程为例 [J]. 通化师范学院学报, 2024, 45(08): 92-98.
- [9] 田东斌, 余德艳. “电子技术”课程教学改革的研究 [J]. 科技风, 2024, (18): 7-9.
- [10] 孙建成, 黄晓晓, 章礼华, 等. 数字电子技术基础课程的新工科教学模式分析 [J]. 集成电路应用, 2024, 41(03): 140-141.