

新工科背景下的“电子技术”课程教学改革研究

张军峰

吉林工程技术师范学院, 吉林 长春 130052

摘要: 本文研究了吉林工程技术师范学院的“电子技术”课程教学现状, 并对其进行了改革。我们深入分析了课程核心知识结构的重组, 调整和更新了课程的知识体系, 探索了新的课程实践教学模式。通过以项目驱动方法为导向, 我们成功地将知识、能力、实践和创新相互融合, 实现了对知识、实践、能力和创新的综合培训。这种教学方法能够满足新工科对该课程的要求, 并有望对其他学校的课程教学提供启迪和思路。

关键词: 教学模式; 综合培训; 实践和创新; 新工科

Research on the Teaching Reform of the “Electronic Technology” Course under the Background of Emerging Engineering Education

Zhang, Junfeng

Jilin Engineering Normal University, Changchun, Jilin, 130052, China

Abstract: This paper investigates the current teaching situation of the “Electronic Technology” course at Jilin Engineering Normal University and proceeds with its reform. We conduct an in-depth analysis of the reconstruction of the course’s core knowledge structure, adjust and update the curriculum’s knowledge system, and explore a new practical teaching model for the course. By adopting a project-driven approach, we successfully integrate knowledge, abilities, practice, and innovation, achieving comprehensive training in these aspects. This teaching method can meet the requirements of emerging engineering education for this course, and it is expected to provide inspiration and ideas for curriculum teaching in other institutions.

Keywords: Teaching model; Comprehensive training; Practice and innovation; Emerging engineering education

DOI: 10.62639/sspips38.20250201

“电子技术”课程是吉林工程技术师范学院电气与信息工程学院自动化(师范)专业的一门必修课程, 包括60学时的理论课程和36学时的实验课程。多年来, 教师和学生都认识到这门课程的教学和学习难度较大。首先, 这门课程与先修课程密切相关, 需要扎实的电路基础, 然而许多学生在电路知识上掌握不牢固, 因此学习“电子技术”较为困难。其次, “电子技术”课程包含了众多知识点、内容复杂, 由于课时的限制, 传统的课堂教学常常采用“填鸭式”式的教学方式, 导致学习效果不佳。第三, “电子技术”课程涵盖了许多具有非线性特性的器件, 要求应用静态直流和动态交流的分析方法, 以及工程近似和动态平衡等理念。这对大多数学生来说是首次接触, 难以掌握。第四, “电子技术”是一门注重实践的课程, 但实验内容陈旧、实验过程单调, 评价标准统一, 激发学生学习兴趣颇具挑战。最后, 教师在教授“电子技术”课程时常侧重于专业知识传授, 而忽略了对学生思想和价值观的引导, 导致学生缺乏学习动机和动力, 无法满足高校“立德树人”根本任务的要求。针对这些实际情况, 我们需要探索更有效的教学方法, 比如项目驱动教学法、成果导向教学法、计算机辅助仿真教学法等。我们遵循课程教学大纲的要求, 将

应用作为主要教学目标, 并致力于培养学生的实践能力, 最终培养具备创新和创业能力的人才。我们会制定符合本校实际情况的“电子技术”课程培养方案。

新工科的理念是以培养德才兼备的人才为导向, 我们以适应变革和塑造未来为基本建设理念, 以继承与创新、跨学科融合和协同共享为主要途径, 致力于培养知识化、多元化且具有创新精神的优秀工程人才^[1]。目前, 在新工科建设的背景下, 我国工程教育亟需培养具备多样性和创新能力的科技人才, 新工科研究逐渐成为工程教育改革创新“排头兵”。在这一大背景下, 传统的工科专业亟需提升, 我们需要关注专业内涵的发展, 重视改革教学方法、模式和理念, 提高教学质量, 以促进知识向能力的转化。这样才能培养出更具应对新经济和新兴产业发展需求能力的新工科人才。

一、核心知识结构重构

为了在有限的理论与实验教学时间内, 确保学生全面掌握该门课程的教学内容, 我们重新构建了核心知识结构, 以符合课程的特点和教学大纲所要求的内容。传统的“电子技术”教学按照常用的半导体器件、基本放大电路、集成运算放

(稿件编号: IPS-25-1-1022)

作者简介: 张军峰(1981-), 男, 汉族, 山西省临汾市人, 研究生学历, 讲师, 研究方向: 控制科学与工程。

基金项目: 2024年吉林省教育厅科学研究项目: “太赫兹激光与近红外圆偏振激光作用下高次谐波发射量子路径研究”(基金号: JJKH20240226KJ)。

大电路、反馈放大电路、信号运算与处理、波形生成与信号转换、功率放大电路、逻辑代数基础、逻辑门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路等章节进行教学。我们将原有的知识点进行整合, 结合实际问题, 重构了12个项目, 如图1所示。这些项目包括: 项目一: 常用电子器件的测试与判断; 项目二: 语音输入放大电路的制作; 项目三: 音调调整电路的制作; 项目四: 功率放

大电路的制作; 项目五: 正弦波信号源的制作; 项目六: 语音放大器的整机装调; 项目七: 三人表决器电路的制作; 项目八: 数码显示电路的制作; 项目九: 计数分频电路的制作; 项目十: 触摸式防盗报警电路的制作; 项目十一: 555简易交通灯电路的制作; 项目十二: 温度检测报警电路的制作^[4]。

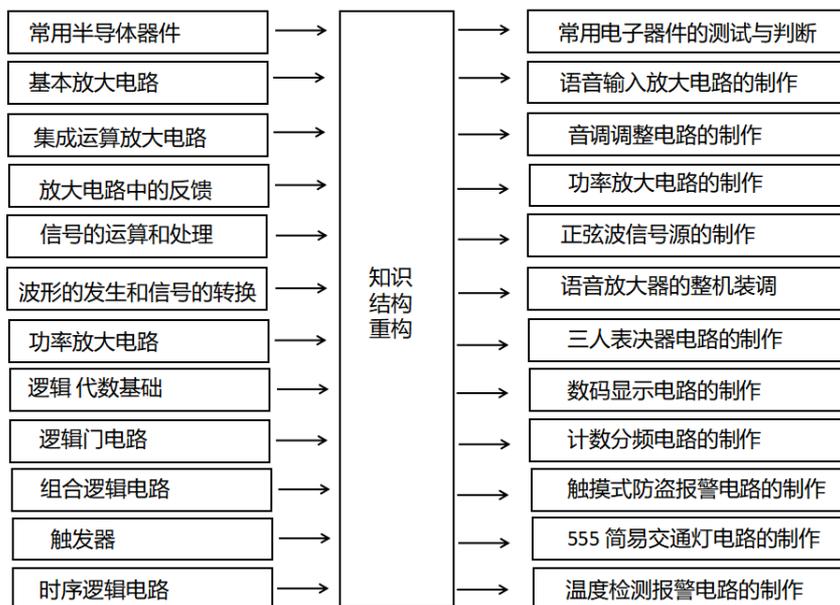


图1 “电子技术”课程知识重构图

二、课程体系调整更新

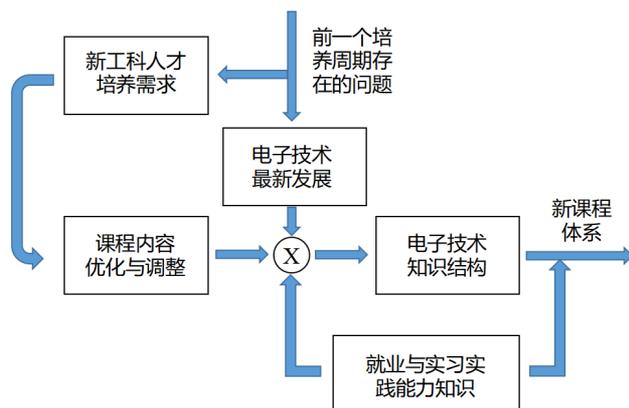


图2 课程知识体系结构

随着“电子技术”相关学科技术知识的不断更新和进步, 我们需要对“电子技术”课程体系进行调整和更新。考虑到吉林工程技术师范学院自动化(师范)专业的实际情况, 并结合省内外同等兄弟院校的教学经验, 我们开发了一套全新的课程知识体系——“带有反馈控制”课程知识体系, 其结构如图2所示。在反馈控制的阶段, 我们按照课程体系定期培养学生的能力, 并及时发现问题。根据新工科人才培养的要求, 我们对课程内容进行了优化和调整, 并结合“电子技术”

的最新发展技术进行了反馈控制。在反馈控制的过程中, 我们会将学生已有的“电子技术”知识结构与实习实践以及就业后所需的“电子技术”知识进行对比。如果存在差异, 我们会及时改革和更新教学内容, 以提升新工科人才培养的针对性和时效性, 实现反馈控制的效果^[4]。

三、课程实践教学模式

课程实践在验证和检验理论知识方面扮演着重要角色, 同时也是巩固理论知识的关键手段, 对于培养学生的创新能力和创新思维至关重要。在面对新工科的背景下, 我们要重视提升学生的工程应用能力, 在教学过程中将其作为关键环节。为此, 有必要对传统的教学实践环节进行相应的调整和改革。其中, 在“电子技术”课程中, 课程实验和课程设计是最常见的两种实践教学方式。考虑到自动化(师范)专业实验课时有限, 仅为36学时, 我们需要安排具有典型性且能够由浅入深的实验内容。在规划实验时, 我们的指导原则是最大限度地利用有限的实验课时, 以渐进方式引导学生接触和掌握“电子技术”相关的知识, 以达到训练效果最大化的目的。

课程设计是一种综合练习, 其选题应紧密围绕课程的相关内容, 并从实际应用的角度出发, 使学生能够从理论学习逐渐转向实际应用。在进

行选题时, 可以考虑以下几个方面: 首先, 选题应符合教学要求; 其次, 选题的内容应具有一定的灵活性; 此外, 选题的规模不宜过大; 同时, 选题应具有一定的开放性; 最好能够利用仿真软件进行仿真; 最后, 选题应具有一定的实用价值^[2]。

此外, “学科竞赛”在高校教师和学生中越来越受到重视。通过参与学科竞赛, 学生能够将理论知识应用到实践中, 并全面锻炼他们的综合能力。然而, 常规的课程实验和课程设计方法由于时间有限, 效果并不理想。因此, 我们鼓励学生积极参与学科竞赛, 以激发他们的学习热情, 以更多的实践机会来提升他们的动手能力。可以选择与专业高度相关的大赛, 例如全国大学生电子设计竞赛、吉林省大学生机器人大赛和吉林省大学生人工智能创新大赛。这些比赛涵盖了“电子技术”课程的相关知识点, 通过参与比赛, 学生不仅能够获得充足的实践时间, 还能够全面整合各门课程的知识, 极大地提升他们的工程应用能力, 并对教学实践产生良好的效果。

四、课程教学方法

为了增强“电子技术”课程的教学效果, 为了保证学生对知识点的扎实掌握, 我们采用结合线上和线下的教学方法。在实际教学中, 我们运用“互联网+”技术, 创新教学模式, 通过在线学习平台实现网络教学和传统课堂教学的有机结合。我们建立了“电子技术”课程的网络教学平台, 为学生创造了一个有效的自主学习路径。根据吉林工程技术师范学院的实际情况和课程特点, 自动化(师范)专业主要采用线下项目驱动教学法, 并结合中国大学慕课网站的在线教学, 以促进学生的学习效果, 以促进教学进程。线下教学起主导作用, 而线上学生自主学习则是辅助手段。

(一) 线下项目驱动教学

项目驱动教学法核心理念在于将“电子技术”课程的关键知识点转化为实际的项目, 让学生以项目负责人或团队成员的角色积极参与其中, 并以学生为主导的方式进行学习。在项目实施的过程中, 学生有机会自主发表疑问, 而教师则给予适当的指导。学生需要积极思考问题并寻找解决方案, 而在这个过程中, 教师扮演着课堂管理者和任务分配者的角色, 来引导学生的学习, 起到引导的作用。通过完成项目, 学生能够自然而然地学习如何发现、思考并解决问题。这种项目教学法的实践有效地培养了学生的创新创业思维和能力, 为我国经济社会建设培养创新型人才提供了帮助。该教学方法主要包括以下三个阶段:

1. 教学项目设计: 根据课程体系和教学大纲的规定, 我们将教材中每个章节的关键知识或具体实验转化为一个独立的项目。在设计教学项目时, 我们会充分综合考虑学生目前的知识基础情况, 并仔细规划每个阶段的项目内容。在这个阶段, 可以充分利用 Multisim 和 Proteus 等计算机辅助设计软件。通过这些软件的辅助, 可以更好地完成教学项目的设计。

2. 教学项目实施: 在这个阶段, 我们的首要目标是引导并培养出学生解决实际问题的能力。通过项目形式来激发学生获取理论知识兴趣。项目以小组形式分发给学生, 他们首先进行集体讨论, 拿出一个初步方案并且探讨其中存在的疑问和难点。这些问题正是学生需要学习的新知识点, 他们可以通过自主学习、相互讨论、查找资料等方式来解决, 同时老师也可以提供积极的指导, 激发学生的主动性。对于学生提出的问题, 如果这些问题其它小组已经有解决方案了, 学生可以自行给出解决方案。而对于一些学生之前未接触过的问题, 这正是项目旨在解决的目标。通过适当的引导确保学生的思维与教师的教学内容保持一致, 直到最终完成整个教学项目。在这个过程中, 学生能够深刻的体会到完成项目的成就感。

3. 教学项目反馈: 项目完成后, 授课教师需要根据完成情况全面总结所设计的项目。这个总结过程需要强调项目中存在的改进空间, 并及时对其进行更新。同时, 还需要对学生提出的问题进行分类整理, 并总结项目中新旧知识的衔接等重要问题, 以确保教学项目的精细化, 保证课堂的质量。

(二) 基于中国大学慕课网的线上教学

随着网络技术的不断进步, 线上教学模式在教师和学生中的认可度越来越高。作为一个国家级的高质量教学平台, 中国大学慕课网站扮演着重要的角色, 提供了丰富的教学资源。在搜索中发现, 包括清华大学、北京交通大学、上海交通大学等多所知名大学的教师提供了关于“电子技术”课程的线上教学资源。借助该平台, 教师有机会创建自己的 SPOC 课程, 以实现小规模异步在线教学。他们可以根据本校的课程安排, 选择并整合外校的资源, 构建出符合本校要求的在线课程。学生可以通过观看视频、完成在线作业以及在讨论区与教师互动等方式进行学习。通过这种学习方式, 学生能够取得良好的学习效果。

(三) 思政元素嵌入教学

在项目教学中, 将知识点与具体情境有机地结合在一起, 在教学过程中注入理想信念和家国情怀等精神指引。采用问题引导教学法和任务驱动法, 激发学生学习的积极性。同时, 注重将学习与实践相结合, 引入仿真软件 Multisim 和 Proteus, 促进学生培养实践创新和团队协作意识。通过将“电子技术”应用于实践, 让学生感受到“电子技术”的魅力, 增强对专业的认同感, 坚定追求科技强国的信念。根据不同项目内容的特点, 将符合知识点本身特点的思政元素融入其中。各项目中嵌入的思政元素可参考表 1^[3]。

表 1 各项目嵌入的思政元素表

	爱国主义	工匠精神	科学精神	团队协作	集体主义	创新精神
项目一	√		√	√		√
项目二	√	√		√	√	
项目三	√	√	√	√		√
项目四			√	√		

项目五	√			√	√	√
项目六	√	√		√	√	
项目七	√		√	√		√
项目八	√	√		√	√	
项目九	√	√	√	√		√
项目十			√	√		
项目十一	√			√	√	√
项目十二	√	√		√	√	

项目七是三人表决器电路的制作。在实施过程中, 学生将以三人为一组, 并强调队员之间的分工合作, 以及处理好个人与团队之间的关系, 以培养团结协作的精神。在介绍项目背景时, 学生将关注“中国制造2025”时代的背景, 关注电子技术领域中的改革发展和涌现出的优秀大国工匠的事迹, 从而增强他们的爱国意识。在进行三人表决器电路分析时, 教师将引导学生查找资料, 并强调实事求是和尊重科学的态度。当学生完成了三人表决器的设计后, 教师将布置四人表决器的设计任务, 并要求学生利用已有的方法来解决新的问题, 以培养他们的创新精神。

五、结论

综合以上所述, 为了适应新工科的背景要求, “电子技术”课程的教学也需要持续进行改革和创新。本文经过研究和探索, 针对核心知识点的选择、课程知识体系的更新调整、课程实践教学和教学方法等方面做出了努力, 以促进知识向能力方向的转化。基于知识、实践、能力和创新一体化训练的理念, 致力于培养学生树立创新意识和终身学习的方法, 以培养具备适应新经济、新产业发展需求能力的学生。我们的目标是打造新型工程技术人才, 他们具备创新思维和创新能力。

参考文献:

- [1] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动 [J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 1-6.
- [2] 陈晔, 金志刚, 翟亚飞等. 基于成果导向理念的电子技术课程设计教学探索 [J]. 实验室科学, 2020.
- [3] 梁承权. 基于课程思政的《数字电子技术》课程教学改革 [J]. 人才教育理论, 2023.05.
- [4] 陈世军, 江善和. 新工科背景下的“电机及拖动基础”课程教学改革研究 [J]. 科教文汇, 2020(17):3.
- [5] 董小伟, 叶青, 崔健, 等. 模拟电子技术课程教学改革探索 [J]. 中国现代教育装备, 2021(19):3.