

基于问题导向学习的模拟电子技术教学创新实践

李晓航

(中国计量大学 机电工程学院, 杭州 310000)

摘要: 模拟电子技术是电子信息类专业的核心基础课, 既需扎实的理论体系支撑, 又对学生的实践操作能力提出了很高要求。在传统教学中, 课堂多以教师单向讲授为主, 学生往往处于被动接收知识的状态, 主动思考和探索的积极性难以充分调动, 这也导致学生在应对实际工程问题、培养创新思维方面, 难以达到课程教学的核心目标, 传统模式的教学短板日益凸显。针对这个问题, 本文尝试将问题导向学习 (PBL) 模式引入模拟电子技术课程教学, 结合课程特点与教学实际, 深入解读了 PBL 模式的核心内涵及其在专业基础课中的应用价值。同时, 针对课程教学环节, 详细梳理了 PBL 模式的具体落地步骤, 重点围绕核心问题的精准设计、协作学习小组的科学组建、教师在教学过程中的动态引导与及时反馈, 以及成果展示环节的多元评价体系构建等关键内容, 并结合教学实践数据对应用效果展开实证分析。

关键词: 问题导向学习, 模拟电子技术, 教学改革

Practical Exploration and Innovation of Analog Electronic Technology Teaching Based on Problem-Based Learning

Li Xiaohang

(College of Mechanical and Electrical Engineering, China Jiliang University, Hangzhou 310000, China)

Abstract: Analog Electronics Technology is a core foundational course for electronic information majors, which not only has a solid theoretical system as support but also places high demands on students' practical operation abilities. In traditional teaching, classrooms are mostly dominated by teachers' one-way lectures, leaving students often in a state of passively receiving knowledge. Their enthusiasm for active thinking and exploration can hardly be fully aroused, which also makes it difficult for students to achieve the core goals of curriculum teaching in dealing with practical engineering problems and cultivating innovative thinking. The teaching shortcomings of the traditional model have become increasingly prominent. To address this issue, this paper attempts to introduce the Problem-Based Learning (PBL) model into the teaching of Analog Electronics Technology. Combined with the course characteristics and teaching practice, it provides a deep interpretation of the core connotation of the PBL model and its application value in professional foundational courses. Meanwhile, aiming at the curriculum teaching links, it sorts out the specific implementation steps of the PBL model in detail, focusing on key contents such as the precise design of core problems, the scientific establishment of collaborative learning groups, teachers' dynamic guidance and timely feedback in the teaching process, and the construction of a diversified evaluation system in the achievement display link. Furthermore, it conducts an empirical analysis on the application effect based on the teaching practice data.

Key words: problem-based learning; analog electronic technology; teaching reform

高模拟电子技术是电子信息类专业的基石性课程, 其知识体系涵盖半导体器件 (二极管、三极管、场效应管等) 的工作机理^[1], 以及放大电路、功率电路、信号处理电路等各类核心电路的设计与分析方法。该课程不仅概念抽象、知识点密集且关联性强, 更对学生的电路分析能力、动手操作能力及创新思维提出了较高要求。

长期以来,模拟电子技术教学多采用“教师主导、学生被动接受”的传统模式,课堂以理论灌输为主,学生缺乏主动探究和实践应用的机会。这种教学方式容易导致学生对知识的理解停留在表面,难以将理论知识与实际工程问题相结合,最终造成实际问题解决能力薄弱,难以适配行业对高素质电子信息人才的需求。因此,突破传统教学瓶颈,探索更具实效性的教学模式,成为提升该课程教学质量、培养创新型人才的关键。

问题导向学习(Problem-Based Learning,简称PBL)是一种以问题为驱动、以学生为中心的新型教学模式^[2],其核心在于让学生在解决真实问题的过程中主动建构知识、提升能力。将PBL模式引入模拟电子技术教学,有望打破传统课堂的局限,通过真实问题激发学生的学习兴趣,强化学生的主体地位,进而实现其实践能力与创新思维的协同发展。

1 PBL 教学模式的内涵与优势

1.1 PBL 教学模式的内涵

PBL教学模式由美国神经病学教授 Barrows 于 1969 年在加拿大麦克马斯特大学首次提出,其核心理念是将学习活动置于真实、有意义的问题情境中,以问题的发现、分析和解决为线索,引导学生开展自主探究与合作学习。在这一模式中,问题是贯穿学习全过程的核心载体,教师不再是知识的直接传授者,而是学习过程的引导者、组织者和促进者;学生则以小组为单位,通过查阅文献、研讨交流、实验验证等多种方式,自主完成知识的建构,同时培养问题解决能力与批判性思维。

1.2 PBL 教学模式的优势

唤醒学习内生动力: PBL 模式以真实问题为切入点,所设计的问题多源于实际工程场景,兼具趣味性与挑战性,能够有效激发学生的好奇心与求知欲,促使学生从“被动听课”转变为“主动探究”。

强化实际问题解决能力: 在问题解决过程中,学生需要综合运用所学理论知识,经历分析问题、设计方案、实践验证等完整流程,逐步提升知识迁移与实际应用能力。

培育团队协作与沟通素养: PBL 教学以小组合作为主要形式,学生在小组中需明确分工、相互配合、充分交流,在共同攻克问题的过程中,自然提升团队协作意识与沟通表达能力。

提升自主学习能力: PBL 模式要求学生自主查阅资料、梳理知识、分析问题,摆脱对教师的过度依赖,逐步养成独立思考、自主探究的良好学习习惯。

构建系统整合的知识体系: 解决复杂工程问题往往需要跨知识点、跨领域的知识融合,PBL 模式通过引导学生整合不同模块的知识,帮助其形成更加系统、完整的知识框架,而非孤立记忆零散知识点。

2 模拟电子技术课程中 PBL 教学的实施过程

2.1 问题设计

问题设计是 PBL 教学成功的关键,直接决定教学效果的优劣^[3]。结合模拟电子技术课程特点,问题设计需遵循以下原则:

真实性原则: 问题需源于电子工程实际应用场景,如电子产品研发、电路故障诊断、性能优化等,让学生直观感受到知识的实用价值。

适度挑战性原则: 问题难度需兼顾学生的知识基础与认知水平,既不能过于简单(缺乏探究价值),也不能超出学生能力范围(导致挫败感),需能够激发学生的探究欲望。

开放性原则: 鼓励设计多解性问题,不局限于单一标准答案,引导学生从不同角度思考解决方案,培养创新思维。

目标契合原则: 问题需精准覆盖课程核心知识点与技能要求,确保学生在解决问题的过程中能够掌握关键教学内容。

例如,在“功率放大电路”章节教学中,可设计如下问题:“设计一款适配 8Ω 扬声器的功率放大电路,要求输出功率不低于 $5W$,同时具备较高的能量转换效率和较低的信号失真度,试完成电路原理图设计、关键参数计算及器件选型,并通过仿真验证电路性能。”该问题紧密结合实际应用场景,涵

盖功率放大电路的核心原理与实践技能，能够有效驱动学生开展深度探究。

2.2 小组组建

小组组建需充分考虑学生的学习能力、知识基础、兴趣特长及个性特点，采用“优势互补”的分组原则，每组人数控制在 4-6 人。分组完成后，明确小组内各成员的职责：组长负责统筹规划、协调小组进度；记录员负责整理讨论内容、实验数据及过程性资料；设计员负责核心方案的构思与设计；实验员负责电路搭建、仿真与调试；汇报员负责总结成果并向全班展示。通过明确分工，确保每位学生都能深度参与学习过程，充分发挥自身优势。

2.3 小组协作学习

问题拆解与分析：小组拿到问题后，首先召开小组会议，对问题进行全面拆解，明确核心需求、关键难点及需掌握的知识模块。通过查阅教材、学术文献、行业资料及网络资源，收集相关信息，初步梳理解决问题的思路框架。

方案构思与优化：小组成员基于各自收集的资料，分别提出初步解决方案，随后通过集体讨论进行方案的对比、分析与优化。讨论过程中鼓励大胆创新，允许不同观点碰撞，最终形成统一的、可行性强的最优方案。

方案实践与调试：根据确定的方案，小组分工开展电路设计、仿真分析（如 Multisim 仿真）、实验搭建与调试等工作。在实践过程中遇到问题时，小组内部先自主讨论解决；若无法达成共识，可向教师咨询或查阅更多资料，及时调整方案，确保实践过程顺利推进。

总结与反思：方案完成后，小组对整个学习过程进行全面总结，重点分析方案的优点、存在的不足及改进方向，梳理问题解决过程中的经验教训，形成书面总结报告，为后续学习积累经验。

2.4 教师引导与反馈

在 PBL 教学过程中，教师的核心角色是“引导者”而非“灌输者”。教师需全程跟踪各小组的学习进度，通过课堂巡视、参与小组讨论等方式，及时掌握学生的学习情况。当小组遇到瓶颈时，教师不直接给出答案，而是通过针对性提问、启发式提示等方式，引导学生自主思考、寻找解决路径；当学生出现思路偏差时，及时予以纠正，确保学习方向不偏离教学目标。

同时，教师需建立常态化反馈机制，定期组织小组阶段性汇报，对各小组的进展、成果及存在的问题进行点评。反馈以鼓励为主，充分肯定学生的努力与创新点，同时客观指出存在的不足，并给出具体的改进建议，帮助学生不断优化学习过程^[4]。

2.5 成果展示与评价

成果展示：各小组在规定时间内，通过 PPT 汇报、实物演示、仿真视频展示等方式，向全班呈现问题分析过程、方案设计思路、实验结果及总结反思。展示结束后，接受其他小组的提问与交流，实现知识的共享与深化。

多元评价：采用“小组自评 + 小组互评 + 教师评价”的三维评价体系。小组自评侧重对自身学习过程、分工协作及成果质量的自我反思；小组互评聚焦方案的创新性、可行性、团队协作表现等方面；教师评价则综合考量小组的问题解决能力、知识应用水平、创新思维及过程性表现。评价结果纳入学生课程总成绩，其中过程性表现（如参与度、协作能力、探究精神）占比不低于 40%，引导学生重视学习过程而非仅关注最终结果。

3 PBL 教学模式在模拟电子技术教学中的实践效果分析^[5]

3.1 学生学习兴趣和主动性明显提高

问卷调查结果显示，实验组 85% 以上的学生认为 PBL 教学模式“有趣且有挑战性”，78% 的学生表示“愿意主动查阅资料、参与讨论”，远高于对照组（分别为 42% 和 35%）。课堂观察发现，实验组学生参与小组讨论的积极性更高，主动向教师提问、分享思路的频次明显增加，学习的内生动力得到有效激发

3.2 学生解决实际问题的能力显著增强

课程结束后的技能测试中，设置了“基于给定参数设计低失真功率放大电路”的实际工程问题。结果显示，实验组学生的电路设计完成率、仿真成功率及调试通过率分别为 82%、75% 和 68%，均显著高于对照组（分别为 53%、41% 和 36%）。这表明 PBL 模式通过真实问题驱动，有效提升了学生将理论知识转化为实践能力的水平

3.3 学生团队协作精神和沟通能力得到培养

PBL 教学采用小组合作学习的方式，学生在小组中分工协作、相互交流，共同完成问题的解决^[6]。在这个过程中，学生学会了如何与他人合作，如何倾听他人的意见和建议，团队协作精神和沟通能力得到了培养。

3.4 学生对知识的掌握更加深入和系统

在解决问题的过程中，学生需要对模拟电子技术的知识点进行深入理解和综合运用。通过查阅资料、讨论交流和实验验证，学生对知识的掌握更加深入和系统，能够将所学知识融会贯通，形成自己的知识体系。

4 结语

将问题导向学习（PBL）模式引入模拟电子技术教学是一种有益的教学改革尝试。通过问题设计、小组组建、小组协作学习、教师引导与反馈、成果展示与评价等环节的实施，PBL 教学模式能够有效提高学生的学习兴趣 and 主动性，增强学生解决实际问题的能力和团队协作精神^[7]，促进学生对知识的深入理解和系统掌握。

然而，在 PBL 教学实践中，也存在一些问题和挑战，如问题设计的难度把握、教师引导能力的提升、教学时间的合理安排等。在今后的教学中，需要进一步探索和完善 PBL 教学模式，不断提高教学质量，为培养具有创新能力和实践能力的电子信息类专业人才做出更大的贡献^[8]。

参考文献：

- [1] 霍炎,刘颖,白双,等.思政贯穿式“模拟电子技术”教学实践初探[J].电气电子教学学报,2023,45(01): 71-75.
- [2] 夏慧敏,陈志祥,马啸,等. PBL 教学法在肺病科慢性阻塞性肺疾病临床教学的应用[J].中国中医药现代远程教育,2023,21(23): 44-47.
- [3] 田勇,常艳,李建华.探讨 PBL 教学模式在医学教学改革中的应用分析[J].科技风,2021,(06):41-42.
- [4] 彭舒婷.校本学生评价体系构建及实践研究[D].河南大学, 2024.
- [5] 韩锐.高职电子电工教学中 PBL 教学模式的应用研究[J].创新创业理论与实践,2024,7(14): 165-167.
- [6] 赵仕红.PBL 教学法在“消费者心理与行为学”教学中的应用[J].江苏科技信息,2021,38(13):43-45.
- [7] 李慧芳,杨春.PBL 融合思维导图在高职药学专业分析化学实验教学中的应用[J].中国卫生产业,2024, 21(11): 21-23+31.
- [8] 苗礎雯.PBL 教学模式在高中生物学中培养学生高阶思维的实践研究[D].哈尔滨师范大学,2024.

Copyright © 2026 by author(s) and Global Academic Press Co., Limited.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International License. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

