

工程教育认证背景下的《功能材料器件与基础》课程教学改革探索

陈 飞^{1*}, 毛书端²

¹杭州电子科技大学材料与环境工程学院, 浙江 杭州

²浙江树人学院交叉科学研究院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年7月12日; 录用日期: 2025年8月12日; 发布日期: 2025年8月20日

摘 要

以工程认证为指导, 培养实用化人才, 针对《功能材料器件与基础》课程进行了教学改革探索。基于课程教学中存在的基本问题, 然后从丰富教学模式、选取多元化的教材、教学与实践相结合以及将教学与科研相结合等方面进行改革, 提升学生的科学研究能力和创新能力。

关键词

工程教育认证, 功能材料器件与基础, 教学改革

Exploration of Teaching Reform of the “Functional Materials Devices and Fundamentals” Course under the Background of Engineering Education Accreditation

Fei Chen^{1*}, Shuduan Mao²

¹College of Materials and Environmental Engineering, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou Zhejiang

²Interdisciplinary Research Academy (IRA), Zhejiang Shuren University, Hangzhou Zhejiang

Received: Jul. 12th, 2025; accepted: Aug. 12th, 2025; published: Aug. 20th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 陈飞, 毛书端. 工程教育认证背景下的《功能材料器件与基础》课程教学改革探索[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 1183-1186. DOI: 10.12677/ae.2025.1581561

Abstract

Guided by engineering accreditation, we aim to cultivate practical talents and have carried out teaching reform explorations for the course “Functional Materials Devices and Fundamentals”. Based on the fundamental problems existing in the course teaching, reforms will be carried out from aspects such as enriching teaching models, selecting diversified teaching materials, integrating teaching with practice, and combining teaching with scientific research, to enhance students’ scientific research capabilities and innovation abilities.

Keywords

Engineering Education Accreditation, Functional Materials Devices and Fundamentals, Teaching Reform

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

工程教育认证是实现工程学位国际互认和工程师资格国际互认的重要基础。目前,世界上主要的工业发达国家都建立了工程教育认证制度,并通过多边的协议实现工程教育学位国际互认。其中,由美、英等国主导的《华盛顿协议》体系是国际上最具权威性和影响力的四年制本科工程教育学位互认体系。自2005年起,我国就开始建设工程教育认证体系,并把实现国际互认作为重要目标。经过近十几年的发展,我国已经在31个工科专业类中的超过20个开展了认证,截至2022年底,已有2900个专业点通过认证[1]。2016年6月2日,我国成为《华盛顿协议》的正式会员,自此工程教育认证已在我国各大学全面铺开,并成为各高校工程专业建设的标配之一。在此背景下,我院的材料科学与工程专业在今年也已着手开展工程教育认证工作。

随着科学技术尤其是信息、能源和生物等现代高新技术的蓬勃发展,功能材料越来越显示出它的重要性,并逐渐成为材料学科中最活跃的前沿学科之一。功能材料学科是一门新兴的综合学科,涉及的领域很广,是多学科、多种新技术和新工艺交叉融合的产物[2][3]。近年来,功能材料迅速发展,已在航天、航空、信息、国防等高新技术领域占有重要的地位。我国“863计划”中将新型材料规划为高新技术7个主要研究领域之一,“973计划”进一步将功能材料作为重点的研究项目,使我国20年来在功能材料及其器件应用研究和开发领域取得了辉煌的成就,并对科学技术的进步和国民经济的发展以及综合国力的提高起到了极其重要的作用。因此,培养具有基础扎实、知识面广、具有科学创新精神等优良素质的材料类人才具有重大意义。不仅要求掌握专业基础知识,重点是要培养学生掌握多通道、多途径搜集获取知识的能力。我院以需求为导向,以学生为中心,建设健全多平台教育中心,致力于培养学生的自主创新能力,为建设创新型国家提供人才和智力支撑。依托于杭州电子科技大学的优势电子类学科,材料科学与工程专业对大二本科生开设了《功能材料器件与基础》专业课,开展相应的课程教学工作,为学生后续的科研和工作打下了扎实的专业基础。

目前,功能材料器件与基础这门课程主要包括真半导体、导电材料、介电材料、光电材料等功能材料和器件的基本物理性质,为合理使用和开发功能材料和器件打下基础。该课程教学中,学生主要以理

论学习为主, 在课程学习中难以对各种功能材料的制备和器件构建工艺及性能评价有较深入的认识, 对于抽象概念, 也晦涩难懂。

2. 功能材料器件与基础教学中存在的问题

《功能材料器件与基础》这门课程主要以课堂讲授为主, 内容丰富, 专业性强, 结合学生对课堂效果的反馈, 发现课程教学过程中尚存在一些问题: (1) 教学模式单一, 学生学习积极性不高。例如设计一个有关半导体 pn 结的项目式学习案例, 主要涉及 p 和 n 型半导体的制备、表征, 以及 pn 结的工作原理、可能的应用领域, 可以让学生查阅文献资料, 模拟仿真, 并分组讨论, 有望提高学生的积极性; (2) 教学内容陈旧, 面对传统的功能器件和呆板的教科书, 难免无法吸引起学生的兴趣; (3) 教学平台不足, 学生无法主动参与, 无法实地体验材料科学基础在实践生产过程中起到的重要作用, 难免造成学无所用的尴尬局面; (4) 教学与科研脱节, 学生动手能力不强, 两者如何有机地结合在一起, 真正调动学生的积极性, 培养科研情怀, 成为对学科发展有用的人才, 是亟待解决的问题之一。针对以上问题, 提出相应的改革方案。

3. 功能材料器件与基础的教学改革探索

针对本校材料专业本科生的特点, 结合杭州电子科技大学的电子特色, 须对现有的《功能材料器件与基础》课程体系, 如教学内容, 教学方式等方面进行改革与优化。

3.1. 丰富教学模式, 提高学生积极性——教学模式创新

在课堂教学中, 要将现代教学理念融入教学中。以往传统的教学过程中, 老师站在讲台上讲授知识, 学生在台下听讲, 然后布置课后作业, 是学生习惯的传统教学模式。但是, 这种课堂教学模式不可避免地产生一些弊端, 如老师和学生的沟通少, 老师很难掌握学生对课程知识的学习程度, 学生的团队合作意识也难以得到提高。随着当今社会的快速发展, 对人才的要求不断提高, 简单的“听懂”, 已经无法满足对当代大学生基本素质要求。因此, 可根据课程讲授内容采用不同的教学模式, 在听懂老师讲授知识的基础上, 能够用自己的理解表达出来, 才是深刻掌握知识点的表现。这就要求课堂中不再是传统的老师讲授, 而是学生作为主体之一, 并要具备调研、总结和讲解的能力, 以 PPT 展示、小组讨论汇报等多元化的方式, 呈现自己所学所思所想。通过相互协作共同解决问题, 鼓励学生主动参与课堂教学, 增加课堂互动机会, 同时培养学生团队协作意识, 形成“以学生为中心”的个性化课堂, 从而激发和培养学生的学习的主观能动性。

3.2. 选取多元化的教材, 充分利用网络资源——优化教学内容

目前此门课程讲授内容包括半导体材料与器件、导电材料及应用、介电材料与器件、热电材料及应用、光电显示材料与显示技术、太阳能电池与材料、发光材料与器件、光电探测材料与器件等的功能材料特点、性能与典型应用。该门课程涉及材料种类、器件应用繁多, 讲授内容较多, 但理论课授课学时数仅为 32 学时。因此, 根据工程教育专业认证理念和标准, 结合我院材料科学与工程专业教师的背景以及本地区的产业发展特点, 对讲授内容进行了必要的精简, 突出重点, 增强实用性。同时, 随着互联网的不断发展, 鼓励学生通过网络上的各种平台, 如微信公众号、哔哩哔哩、小木虫等网站, 获取自己感兴趣的相关知识内容的信息, 重点可以培养学生的自主学习能力。

3.3. 教学与实践相结合——增强创新意识

实践教学主要是指除了基础的课堂学习理论知识, 让学生全方位、更深入了解专业内容及技术, 更

好地应用专业知识, 提高学生动手能力、专业素养及实际操作能力的一种教学方式, 主要包括了对工厂、企业参观观摩, 调研, 实习等方式。近些年, 集中性实践教学在实际的教学课程安排中所占比例越来越大, 这证实了各专业对实践教学的重视程度。亲自走进工厂和企业, 能让学生自身体会自己的专业方向, 就业前景, 发展道路等, 让学生在课堂上所学的“死”的知识, 变成“活”的, 能拓展学生对实际工程问题的理解和掌握, 并激发学生的创新意识。通过教学与实践的有机结合, 促进了工程技术型应用人才的培养, 专业人才更具有实践操作能力, 将更受社会的认可。

3.4. 教学与科研相结合——提升动手能力

采取教学与科研相结合, 不仅可以有助于提高学生对理论课程的学习兴趣, 还培养学生早期对科研的认识, 不畏惧, 不迷惑, 让学生产生兴趣, 愿意切身体会科研的乐趣, 锻炼学生的动手操作能力, 培养学生的自主创新意识和解决实际问题的能力, 这对于材料专业的学生全面发展不可或缺。结合学生兴趣以及前期基础, 让学生自主选择某一个领域或者某一个材料基础, 从设计到器件, 从微观到宏观, 从组成结构到性能, 从工艺到集成, 以及器件雏形, 市场调研, 研发过程等一系列系统而专业的设计, 让学生对《功能材料器件与基础》的理论知识有高度的兴趣和理解。此外, 老师应该及时将本学科最前沿的信息渗透到教学过程中, 讲授实时的科研热点, 激发学生对科研的兴趣, 从根本上提升学生主动性和能动性。本项目组成员都是科研一线的人员, 其研究范围涵盖无机非金属材料, 涉及晶体生长、发光等光电子领域, 可为科研平台建设提供大量案例。学院大力开展“导师制”, 对于有兴趣的同学, 还可以通过大学生创新创业科研训练计划、新苗项目等, 成立科研小组, 真正参与到科研中去。

4. 结语

基于材料专业本科学生的特点, 提出了《功能材料器件与基础》课程中存在的问题, 总结了教学改革方法, 通过优化教学内容、丰富教学形式、教学结合科研手段, 激发了学生对课程的兴趣, 提高了学生的学习兴趣, 加深了学生对课程知识点的理解, 奠定了学生的科研基础, 增强了学生的专业素养, 为光电行业提供优秀的人才。此后, 我们还要持续不断地认识和优化在该课程改革中遇到的各种问题, 主要是学生基础参差不齐、实践资源有限等, 同时, 方案设计和制定中的不足之处还需进一步细化和优化, 重点将前沿技术发展、创新及突破与课程改革紧密结合起来, 有望进一步提升学生的创新思维和科研能力。

基金项目

杭州电子科技大学高等教育教学改革研究项目。

参考文献

- [1] 中国工程教育专业认证协会网站[Z]. <http://www.cceaa.org.cn>
- [2] 汪济奎, 郭卫红, 李秋影. 新型功能材料导论[M]. 上海: 华东理工大学出版社, 2014.
- [3] 傅斌, 马红健, 姜训勇, 等. 材料类专业课程思政教育改革探索[J]. 化工高等教育, 2021, 38(3): 54-57.