教学实践过程中功能材料专业本科生创新思维的培养路径

崔灿

江苏科技大学材料科学与工程学院，江苏 镇江 212100

DOI: 10.61369/SDME.2026070019

摘　　要： 功能材料作为支撑新能源、光电、半导体等战略性新兴产业的核心领域，其快速发展对本科人才的创新思维提出了更高要求。本文结合功能材料专业特色，立足教学全过程，融合新工科育人理念与专业培养目标，从课程体系重构、课堂教学创新、实践平台搭建、评价机制优化四个维度，探索培养本科生创新思维的具体路径，结合国内外高校教研实践案例，为功能材料专业教研教改提供理论参考与实践借鉴，助力培养兼具专业素养。

关 键 词： 功能材料；本科生；创新思维；教学改革

Cultivation Path of Innovative Thinking for Undergraduate Students Majoring in Functional Materials During Teaching Practice

Cui Can

School of Materials Science and Engineering, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, Jiangsu 212100

Abstract: As a core field supporting strategic emerging industries such as new energy, optoelectronics, and semiconductors, the rapid development of functional materials places higher demands on the innovative thinking of undergraduate talents. This paper explores specific pathways to cultivate students' innovative thinking by integrating the characteristics of the functional materials major, focusing on the entire teaching process, and combining the educational philosophy of new engineering disciplines with professional training objectives. It examines four dimensions: curriculum system reconstruction, classroom teaching innovation, practical platform construction, and evaluation mechanism optimization. Drawing on domestic and international university teaching and research practices, it provides theoretical references and practical insights for teaching and curriculum reform in the functional materials major, aiming to foster professionals with both specialized expertise and innovative capabilities.

Keywords: functional materials; undergraduates; innovative thinking; teaching reform

一、研究背景

创新思维是个体在认知过程中突破传统思维模式，运用新颖、独特的思路解决问题、创造新成果的能力，是功能材料领域科研创新、技术突破的核心驱动力。功能材料学科兼具理论性、实践性与前沿性，其研究范围涵盖光电功能材料、新能源材料、智能自修复材料等多个方向，与国家创新驱动发展战略深度绑定，是推动科技自立自强、实现高质量发展的关键引擎，对本科人才的创新意识、创新能力提出了迫切需求[1]。

当前，我国功能材料系本科生教学仍沿用传统教学模式，存在诸多亟待破解的困境：一是课程体系滞后于学科前沿，教材内容陈旧，与新能源电池、聚集诱导发光等新兴研究领域脱节，且缺乏动态更新与反馈机制；二是课堂教学以理论灌输为主，缺乏互动式、探究式引导，学生被动接受知识，主动思考与创新的积极性不足；三是实践教学环节流于形式，多以验证性实验为主，缺乏创新性、探究性实践项目，难以锻炼学生的创新实践能力，与工场、职场贯通培养的要求存在差距；四是评价机制单一，侧重知识掌握程度的考核，忽视对学生创新思维、实践成果的评价，无法全面反映学生的综合能力。

基于此，立足功能材料专业特点，结合教学实践与新工科育人要求，探索教学过程中本科生创新思维的培养路径，深化教研教改，打破传统教学壁垒，实现知识传授、能力培养、价值塑造三位一体的育人目标，破解人才培养与产业需求脱节的难题，成为当前功能材料专业教学改革的重要课题。

二、功能材料系本科生创新思维培养的核心原则

功能材料系本科生创新思维的培养，需立足专业特色，遵循人才成长规律，兼顾理论基础与实践能力，结合专业培养目标与工程教育要求，突出以下三大核心原则，确保培养路径的科学性与实效性。

（一）学科融合原则

功能材料学科是多学科交叉融合的产物，涉及材料科学、化学、物理、工程学等多个领域，与电子、信息、机械、人工智能

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

等领域的融合日益紧密。培养学生创新思维，需打破学科壁垒，推动跨学科知识的融合教学，引导学生从多视角分析问题、解决问题。例如，在讲解光电功能材料时，融合物理学中的光电效应、工程学中的器件设计方法，让学生形成系统的知识体系，为创新思维的形成奠定基础，契合新工科背景下交叉融合的育人要求。

（二）理论与实践结合原则

功能材料的核心价值在于应用，创新思维的培养离不开实践载体。需坚持理论指导实践、实践反哺理论的原则，将课堂理论教学与实验实践、科研实践、产业实践紧密结合，缩短理论与实践之间的鸿沟，让学生在实践中发现问题、分析问题、解决问题，在实践中锤炼创新思维，实现科研反哺教学的育人成效，这也是功能材料专业人才培养的核心逻辑。

（三）个性化与系统性结合原则

不同学生的兴趣特长、思维方式存在差异，创新潜能也各不相同。培养创新思维，需兼顾学生的个性化发展，尊重学生的兴趣爱好，为学生提供多样化的创新实践平台与个性化指导，契合因材施教的育人理念；同时，需构建系统性的培养体系，从课程设置、课堂教学、实践训练到评价考核，形成闭环式培养，确保创新思维培养贯穿教学全过程，避免碎片化、零散化。

三、教学过程中功能材料系本科生创新思维的培养路径

（一）重构课程体系，夯实创新思维的知识基础

课程体系是培养学生创新思维的载体，需结合功能材料学科前沿与产业需求，打破传统课程体系的固化格局，构建基础扎实、前沿导向、交叉融合、注重创新的课程体系，建立动态更新与反馈机制，为学生创新思维的形成提供知识支撑，契合新工科背景下课程体系优化的要求[2]。

一是优化核心课程设置，强化基础理论与前沿知识的融合。在保留《材料科学基础》、《功能材料导论》等核心基础课程的基础上，严格对接专业毕业要求，及时融入学科前沿内容，将聚集诱导发光、自修复材料、钙钛矿太阳能电池等最新研究成果纳入课程教学，打破教材内容的局限性。例如，增设《功能材料前沿进展》等课程，专门讲解创新思维的培养方法、学科前沿动态，帮助学生树立创新意识，掌握创新技巧，契合专业知识目标与能力目标的培养要求。

二是推动跨学科课程融合，拓宽学生创新视野。结合功能材料的应用场景，增设跨学科选修课程，如《材料化学与工程》、《光电技术基础》等，鼓励学生跨专业、跨领域学习，培养学生的交叉思维与综合应用能力。将创新思维培养目标分解到每一门课程、每一个教学单元，确保课程教学与创新培养同频共振。

三是完善课程内容的实践性与创新性，打破理论与实践的壁垒。在各类课程中增加实践教学模块，将抽象的理论知识转化为具体的实践项目，例如，在《新能源材料与器件》课程中，设置锂离子电池材料设计与制备实践模块，让学生结合课堂所学，自主设计实验方案、制备材料、测试性能，在实践中深化对理论知识的理解，培养创新思维。

（二）创新课堂教学模式，激发创新思维的内在动力

课堂教学是培养学生创新思维的主阵地，需打破教师讲、学生听的传统模式，构建互动式、探究式、启发式教学模式，充分调动学生的主动性与积极性，激发学生的创新潜能，契合新工科背景下课堂教学改革的方向[3]。

一是推行探究式教学，引导学生主动思考。在课堂教学中，以问题为导向，结合功能材料领域的实际问题，设计探究性课题，引导学生自主查阅资料、分析问题、讨论交流、得出结论。例如，在讲解功能材料的性能调控时，提出如何通过材料结构设计，提升光电转换效率；如何解决自修复材料的修复效率问题等探究性问题，让学生分组讨论、自主探究，教师仅作为引导者，给予必要的指导与点拨，培养学生的批判性思维与创新思维。

二是采用案例教学法，强化创新思维的实践引导。选取功能材料领域的经典创新案例、前沿科研成果作为教学案例，如我国科学家引领的功能材料领域发展案例、多功能自修复材料的研发案例等，详细讲解案例中的创新思路、技术路径、解决方法，让学生学习借鉴创新经验，拓宽创新视野。同时，鼓励学生结合案例，提出自己的创新想法，开展模拟创新设计，将案例教学与创新实践相结合，提升学生的创新能力。在案例选择上，优先选用本系教师的科研成果，既增强教学的针对性，也让学生了解本学科的科研动态，激发科研创新热情[4-5]。

三是引入翻转课堂模式，凸显学生的主体地位。将课堂教学与线上学习相结合，课前让学生通过线上平台学习基础理论知识、观看实验视频、查阅相关资料，课堂上集中进行互动讨论、实验操作、创新设计，将课堂时间主要用于培养学生的思考能力、创新能力与实践能力。例如，在《材料化学原理》课程中，课前让学生线上学习仪器操作原理，课堂上组织学生分组操作仪器、分析测试数据，教师针对学生的操作问题、创新想法进行指导，充分调动学生的主动性与创造性。

（三）搭建多元化实践平台，强化创新思维的实践锤炼

创新思维的培养离不开实践的锤炼，需立足功能材料专业特点，搭建多元化实践平台，实现工场、职场的贯通培养，让学生在实践中积累经验、提升能力，将创新思维转化为实际创新成果。

一是改革实验教学体系，增加创新性实验项目。打破传统验证性实验为主的模式，减少重复、单一的验证性实验，增加设计性、探究性、创新性实验项目，占比不低于实验教学总量的40%。例如，设计新型功能材料的设计与制备、功能器件的组装与性能优化等创新性实验项目，让学生自主设计实验方案、选择实验材料、操作实验仪器、分析实验结果，鼓励学生大胆尝试、勇于创新，允许实验失败，让学生在成败探索中体会创新研究的过程，培养创新思维与实践能力。同时，简化实验操作难度，优化实验设计，选用廉价、安全的试剂与设备，确保学生能够自主完成实验[6-8]。

二是开展科研训练，引导学生参与科研创新。推行科技导师

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

制，为本科生配备科研导师，引导学生尽早进入实验室，参与导师的科研项目，从查阅文献、实验操作、数据处理到论文撰写，全程参与科研过程，培养学生的科研思维与创新能力。同时，设立本科生自主科研项目、大学生创新创业训练计划项目，鼓励学生结合自身兴趣，自主申报项目，开展自主创新研究，学校给予经费、场地、设备等支持，助力学生产出创新成果。

三是依托学科竞赛与产业实践，搭建创新成果展示平台。组织学生参加“挑战杯”、“全国大学生材料设计竞赛”等各类学科竞赛，鼓励学生将课堂所学、科研实践转化为竞赛作品，通过竞赛锻炼学生的创新能力、团队协作能力，展示创新成果。深化产教融合，与企业、研究机构建立长期合作关系，联合开发课程内容，为学生提供更多产业实践机会，让学生走进企业、参与项目[9-10]。

四、结论与展望

功能材料系本科生创新思维的培养是一项系统工程，需立足专业特色与新工科育人要求，遵循学科融合、理论与实践结合、个性化与系统性结合的核心原则，从课程体系、课堂教学、实践平台、评价机制四个维度协同发力，打破传统教学壁垒，深化教研教改，实现知识传授、能力培养、价值塑造的有机统一。通过重构交叉融合、前沿导向的课程体系，创新互动探究的课堂教学模式，搭建四位一体的多元化实践平台，优化科学全面的评价机制，能够有效激发学生的创新潜能，提升学生的创新能力，培养兼具专业素养、创新能力与家国情怀的复合型功能材料人才，为功能材料领域的科研创新与产业发展提供坚实的人才支撑。

随着功能材料学科的不断发展与教育教学改革的持续深化，功能材料系本科生创新思维的培养还需进一步加强产教融合、科教融合，借鉴国内外高校的先进经验，结合专业培养目标与产业需求，不断优化培养路径，丰富培养载体，创新培养方法，注重将课程思政、专业思政与社会思政融入创新培养全过程，强化学生的专业认同感与行业使命感，厚植家国情怀。同时，关注学生的个性化发展，挖掘学生的创新潜能，推动创新思维培养常态化、长效化，为国家战略性新兴产业发展输送更多高素质创新型功能材料人才，助力科技自立自强与高质量发展。

参考文献

[1] 邱艳，王天慧，肖俊杰 . 以培养本科生科研综合素质为导向的科学训练课程教学实践及探讨 [J]. 高校生物学教学研究 (电子版),2024,14(03):46-51.

[2] 刘栋 . 基于科研创新思维培养的化工专业实验教学改革探索 [J]. 当代化工研究 ,2022,(22):136-138.

[3] 刘城芳，刘绪，赖文勇 . 化学专业本科生多维创新能力培养的探索与实践 [J]. 大学化学 ,2025,40(02):167-174.

[4] 张红，任淑霞，高勇军 . 立足教学面向科研的综合研究型实验 [J]. 实验室研究与探索 ,2019,38(2):5.DOI:CNKI:SUN:SYSY.0.2019-02-027.

[5] 李树生，康宝涛，叶晨，等 . 新工科背景下《功能高分子》课程教学改革 [J]. 2021.DOI:10.14028/j.cnki.1003-3726.2021.10.014.

[6] 史克英，潘凯，田春贵 . 开放科研实验室，培养本科生的创新心思维与能力 [J]. 黑龙江教育：高教研究与评估版，2010.

[7] 李端，祖梅，王洪磊，等 ." 专小精新 " 特色导向的材料类研究生专业选修课教学改革 [J]. 大学教育，2026(1):22-27.

[8] 蒋坤朋，陈国华，朱归胜，等 . 新工科背景下材料类生产实习课程改革探索 [J]. 教育教学论坛，2022(44):66-69.

[9] 陈安荣 . 初探初中化学实验教学与创新思维的培养 [J]. 中学教学参考，2011(14):1.

[10] 李卢一，郑燕林 . 中小学创客空间建设的路径分析——来自美国中小学实践的启示 [J]. 中国电化教育，2016(6):7.DOI:10.3969/j.issn.1006-9860.2016.06.011.

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.