

浅谈“以研促教，以教促研”理念下的 “材料科学基础”课程教学

李卓, 贺馥, 张紫晴

黑龙江大学, 黑龙江 哈尔滨 150000

摘要: 本文深入探究了“以研促教，以教促研”这一先进教学理念在“材料科学基础”课程教学中的应用与实践，旨在通过构建一种互动性强、创新性高的教学模式，有效提升教师的课程教学质量与学生的学习成效，让教师能够在教学的过程中发现问题、实践问题，从而为科学的研究与发展提供新的视角和动力，推动学科研究的不断深入与发展的同时激发学生科研兴趣和創新精神的教学模式，以期为社会培养出更多具备扎实专业基础、良好的实践能力和创新意识的材料科学人才。

关键词: 以研促教；以教促研；材料科学基础

A Brief Discussion on the Teaching of "Fundamentals of Materials Science" Course under the Concept of "Promoting Teaching through Research and Promoting Research through Teaching"

Li Zhuo, He Fu, Zhang Ziqing

Heilongjiang University, Harbin, Heilongjiang 150000

Abstract: This paper deeply explores the application and practice of the advanced teaching concept of "promoting teaching through research and promoting research through teaching" in the teaching of the "Fundamentals of Materials Science" course. The aim is to construct an interactive and highly innovative teaching model to effectively improve the teaching quality of teachers and the learning outcomes of students. Teachers can identify and practice problems during the teaching process, thus providing new perspectives and impetus for scientific research and development. This teaching model can promote the continuous deepening of disciplinary research and stimulate students' scientific research interest and innovative spirit, with a view to cultivating more materials science talents with a solid professional foundation, good practical ability and, innovative awareness for society.

Keywords: promoting teaching through research; promoting research through teaching; fundamentals of materials science

引言

中共中央国务院印发《教育强国建设规划纲要（2024 - 2035年）》明确指出提升教师专业素质能力。健全教师教育体系，扩大实施国家优秀中小学教师培养计划，推动高水平大学开展教师教育，提高师范教育办学质量。加强义务教育班主任队伍建设。完善高水平职业教育教师培养培训和企业实践制度，提升“双师型”教师队伍建设水平。面向全球聘任高水平师资，加强教师培训国际交流合作，健全高校教师发展支持服务体系。强化教师全员培训，完善国家、省、市、县、校分级研训体系。^[1]高校应该走符合国家发展的道路，这样才能够培养出更多材料科学的人才。

一、“以研促教，以教促研”理念下的“材料科学基础”课程教学的意义

（一）促进教学内容的实时更新与深度拓展，提升教学的前沿性

在“材料科学基础”课程中，教师不仅需要关注国际学术界

的新发现、新技术和新理论（新型功能材料的开发、高性能合金的设计、纳米材料的制备与表征技术），还需要将所发现的知识通过自我学习的方法整合到课程的教学，让学生能够学会这些前沿知识，拓宽学生的学术视野，激发他们对未知领域的好奇心，引导学生认识到科学研究对于推动社会进步的重要性，为未来的学术生涯的发展打下坚实的基础。^[2]

基金项目：2024年黑龙江大学教育教学改革研究项目（2024B19）。

作者简介：李卓（1994年10月—），男，汉族，河南许昌，工学博士，黑龙江大学，讲师，物理化学。

（二）构建教学与科研的良性互动机制，促进人才培养质量的全面提升

教学与科研不再是孤立的两个领域，而是相互渗透、相互支持的有机整体。学生在参与科研项目过程中不仅能够学会如何查阅文献、设计实验、处理数据、撰写报告等基本技能，还能够使学生在实践中，明白自己哪些方面的不足，需要深刻的钻研，提高自己哪方面的知识。^[13]教师也会在这一过程中来不断地反思检验自己的研究成果，想到一些新的思路，提高教学的质量，促进师生之间的交流与合作，形成良好的学术方向。^[14]

二、“以研促教，以教促研”理念下的“材料科学基础”课程教学的策略

（一）高校教学实践与科研创新的深度融合

高校在“以研促教，以教促研”这个教学理念的引领下，为使教学实践的反馈与需求得到更好的发展，激发教师的科研创新能力，推动学科的向更前沿的方向探索与知识更好地更新可从下面三个方面进行阐述：

1. 教学实践中的问题导向，激发科研创新的灵感

教师在讲到马氏体相变时，会发现学生可能会对相变的驱动力、形核机制以及相变速率如何受温度、压力和化学成分等因素的影响感到困惑。^[6]教师可以将学生困惑的点转化为潜在的科研研究方向。教师首先可通过与国外专家学者沟通的方式来了解到当前相变研究的前沿动态和未解决的问题。当教师对国外的资讯有一定的了解后，其次还可以通过查找相关资料与国内学者的交流的方式来开拓自己的视野。^[6]最后，在充分调查之后，教师可以设计实验来探究特定条件下相变的微观机制或者利用先进的计算材料科学方法模拟相变过程，以此向更深层次的理解。教学实践中的问题导向作用，可以使教师以更加开放和创新的态度去面对学科挑战，从而在科研道路上不断探索和突破。^[7]

2. 教学互动中的思想碰撞，促进科研创新的深化

在课堂上，教师可以通过引导学生参与讨论、案例分析、实验设计等教学方式，激发学生的批判性思维和创作能力，加深学生对课堂内容的理解，为教师提供宝贵的科研思路。^[8]例如：学生在探讨材料的力学性能时，可能会提出关于材料强度与韧性平衡的新见解，这些见解虽然不成熟，但往往蕴含着创新的火花。教师可根据学生提出的观点与学生进行深入交流，捕捉这些创新的点，并在课后与其它学科的教师讨论是否有研究的价值，以此来促进该领域知识的交叉融合，形成教师与学生，教师与教师思想的碰撞。^[9]

3. 教学成果的转化应用，验证并提升科研创新的价值

教师可以将自己在科研取得的最新成果、技术方法、实验数据等融入教学内容当中，将此作为教学资源的一部分，这不仅会丰富教学内容，还能够增强教学的时效性和针对性，更好地鼓励学生参与到科研项目当中，锻炼学生的实践能力，提升

学生的科研能力和创新能力，使科研创新的价值也能够得到验证和提升的同时提升教学的质量和学生的学习体验，促进教学与科研的深度融合，从而形成“教学相长、科研共进”的良性循环。^[10]

（二）材料科学基础课程教学与科研互动实践

在“以研促教，以教促研”这一先进教学理念中不仅强调的是科学研究对教学的促进作用，也强调（注重）的是教学事件对科学研究的反哺效应，以此形成一种更好的循环状态。^[11]以“材料科学基础”课程中晶面指数的教学为例，教师可以先介绍国内外学者在研究晶面指数标注方法上的最新进展（创新的标注技巧和高效的计算方法），以此来丰富教学内容，激发学生的学习兴趣 and 探索精神。当学生有一定的了解后，教师可在课堂教学中设计一系列开放性的问题让学生下节课进行回答，如“如何更准确地标注复杂晶体的晶面指数？”“晶面指数与材料的性能之间有何关联？”等，当学生有一定的探索欲望，他们会利用课下的时间自主地进行查阅文献、实验验证，到课堂上进行回答。^[12]在下节课中有的学生回答到，需要利用现代晶体学软件和可视化工具，建立精确的晶体结构模型，通过模型直接观察晶面与晶轴的相对位置，从而确定晶面在各晶轴上的截距，并计算其倒数，依据这些倒数比例的最小公倍数来确定晶面指数；还有的学生回答到晶面指数不仅反映了晶体内部结构的特征，还直接影响着材料的物理和化学性质（晶面指数的变化也可能导致材料硬度、韧性等力）。之后，教师可让学生寻找机会参与到科研项目中来加深对晶面指数的理解，使学生在参与的过程中可以运用到所学的知识进行晶面指数的标注与计算，从而提高他们的实践能力和问题解决能力，推动学生对知识的深入理解。^[13]

（三）教学角色转变下的“材料科学基础”课堂互动策略

教学角色的转变，不仅体现在教师从知识的传授者向学习的引导者和促进者的身份的转换上，也体现在学生从被动接受者向主动学习者的角色转变中。^[14]例如：教师在“晶体缺陷与性能关系”这一章节的教学中，可以通过转变教师与学生位置关系的方式来促进学生知识的学习。首先教师可以提出“某种特定类型的晶体缺陷如何影响材料的硬度？”“如何通过调整制备工艺来控制晶体缺陷的形成，从而优化材料的性能？”等问题。其次，教师可将学生分成不同的小组，每个小组选择一个相关的问题进行讨论，教师在这一过程中需要对学生提供指导和帮助，使学生构建出正确的知识体系，提升学生的参与度。最后，教师会选择代表上台进行发言。课后教师会让学生根据这节课的学习写一篇收获的文章，来考察他们对于晶体缺陷与性能关系的理解，对于团体关系的收获。教师通过引导学生探讨未知问题的方式，可以使学生更好地发挥自己的主体作用，乐于参与课堂当中。^[15]

三、结束语

教师通过引入科研成果、创新教学方法、设计实践项目等策

略,使学生们的自主学习能力、批判性思维以及解决复杂问题的能力得到了显著提升。在本文的探究中可以看到提出的策略,旨

在为教育事业做出一定的贡献,推动材料科学基础课程向更远和更深层的方向发展。

参考文献

- [1] 杨宏宇, 邱丰, 舒世立, 等. 新时代科教融汇背景下材料科学基础课程教学改革探索 [J]. 高教学刊, 2025, 11(04): 55-59.
- [2] 董小平, 杨丽颖, 苏丹丹, 等. “五闭-五到-心力”教学路径改革探索——以汽车类材料科学基础课程为例 [J]. 汽车实用技术, 2025, 50(01): 113-116+122.
- [3] 刘文君, 张帅, 戚燕俐, 等. 新工科背景下材料工程基础课程的教学改革研究——以常州大学材料科学与工程专业为例 [J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(11): 224-226.
- [4] 杨平. 与鞍钢的取向硅钢科研合作对北京科技大学材料科学基础课程教学的促进作用 [J]. 金属世界, 2024, (06): 9-15.
- [5] 张弛, 禹庭, 宋伟东. 基于知识图谱的创新创业教育在“材料科学基础”中的教学实践 [J]. 科教导刊, 2024, (27): 102-104.
- [6] 于岩, 王玉慧, 由园, 等. 材料科学基础课程思政教育的探索与实践 [J]. 现代商贸工业, 2024, 45(19): 259-260.
- [7] 张亚斌, 潘道成, 王奔. 浅谈培养新工科拔尖人才的材料科学基础教学创新与实践 [J]. 胶体与聚合物, 2024, 42(03): 145-147.
- [8] 杨平. 柯俊先生参加国内组织会议给我们的启示及材料科学中的织构概念 [J]. 金属世界, 2024, (05): 34-41.
- [9] 何鑫, 张弛, 禹庭. 基于知识图谱的“材料科学基础”课程混合式教学模式创新实践 [J]. 科教导刊, 2024, (26): 110-112.
- [10] 李小丽. “学生+知识+评价”提升学生的知识系统性和迁移力——以“材料科学基础”课程为例 [J]. 科教文汇, 2024, (16): 83-86.
- [11] 袁龙飞. 基于线上线下混合式的材料科学基础课程教学模式探索 [J]. 科教文汇, 2024, (16): 103-106.
- [12] 陈亮, 王芊, 熊磊, 等. 模拟计算与课程思政在教学中深度融合的策略——以材料科学与工程基础课程教学为例 [J]. 江西化工, 2024, 40(04): 107-112.
- [13] 张英. 数字化教学在材料科学与工程基础课程中的应用与实践 [C] // 北京大学出版社, 大理大学经济与管理学院. 第五届高等院校数字化教学与课程思政建设研讨会论文集. 苏州大学材料与化学化工学部, 2024: 6.
- [14] 李艳霞, 李红波, 孙欢迎, 等. 线上线下混合式教学模式的构建与实践——以材料科学基础课程为例 [J]. 中国现代教育装备, 2024, (07): 100-102+110.
- [15] 李强. 基于雨课堂线上线下混合式一流课程的建设——以“材料科学基础”课程为例 [J]. 教育教学论坛, 2024, (12): 79-82.