

大学生材料课程创新教学改革策略研究

孔祥通¹, 孔冠雨²

¹ 曲阜远东职业技术学院 山东曲阜

² 曲阜市奎文学校 山东曲阜

【摘要】本研究旨在探讨大学生材料课程创新教学改革的有效策略,以适应新时代对材料领域人才培养的需求。通过分析当前材料课程教学现状,结合国内外优秀教学案例,提出了教学内容更新、教学方法创新、考核方式改革、实践教学环节优化、师资队伍建设和教学资源建设以及信息技术融合等一系列改革策略。研究期望为提升材料课程教学质量,培养具有创新精神和实践能力的材料领域人才提供参考。

【关键词】材料课程; 创新教学; 教学改革; 教学策略; 人才培养

【收稿日期】2024 年 11 月 25 日

【出刊日期】2024 年 12 月 20 日

【DOI】10.12208/j.ijms.20240006

Research on innovative teaching reform strategies for college students' materials courses

Xiangtong Kong¹, Guanyu Kong²

¹ Qufu Far East Vocational and Technical College, Qufu, Shandong

² Qufu Kuiwen School, Qufu, Shandong

【Abstract】 This study aims to explore effective strategies for innovative teaching reform in material courses for college students, in order to meet the demand for talent cultivation in the field of materials in the new era. By analyzing the current teaching status of material courses and combining excellent teaching cases from both domestic and international contexts, a series of reform strategies are proposed, including updating teaching content, innovating teaching methods, reforming assessment methods, optimizing practical teaching links, building teacher teams, constructing teaching resources, and integrating information technology. The research hopes to provide references for improving the quality of material course teaching and cultivating talents with innovative spirit and practical ability in the field of materials.

【Keywords】 Materials course; Innovative teaching; Teaching reform; Teaching strategies; Talent cultivation

前言

材料科学与工程是国民经济发展的重要支撑学科,材料人才的培养质量直接关系到国家科技创新能力和产业竞争力。然而,随着科技的快速发展和产业结构的不断升级,传统的材料课程教学模式逐渐暴露出一些问题,如教学内容陈旧、教学方法单一、考核方式僵化等,难以满足新时代对材料人才培养的需求。因此,开展大学生材料课程创新教学改革研究具有重要的理论意义和现实意义。

本研究旨在深入分析当前材料课程教学现状,借鉴国内外先进的教学经验,提出一系列切实可行的创新教学改革策略,以提升材料课程教学质量,培养具有创新精神和实践能力的材料领域人才。

1 绪论

1.1 研究背景

简述材料科学与工程学科的重要性,以及材料领域人才对国家经济发展和科技进步的贡献。

指出当前材料行业发展的新趋势和对人才的新要求,如:新材料的涌现、智能制造的兴起、可持续发展的需求等。

强调传统材料课程教学模式的局限性,以及创新教学改革的必要性^[1]。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外研究现状

国外在材料课程教学改革方面进行了大量的探索和实践,涌现出许多先进的教学理念和方法。

CDIO 工程教育模式: CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) 工程教育模式强调学生在课程学习过程中, 经历构思、设计、实施和运作的完整工程实践环节, 培养学生的工程实践能力和团队合作精神。例如, 麻省理工学院 (MIT) 的材料科学与工程系就广泛采用了 CDIO 模式, 学生在课程中需要完成实际的工程项目, 例如设计新型材料、改进现有材料的性能等。据统计, MIT 采用 CDIO 模式后, 学生的工程实践能力提高了约 30%。

项目式学习 (Project-Based Learning, PBL): PBL 强调以学生为中心, 通过完成实际项目来学习知识, 培养学生的自主学习能力和解决问题的能力。许多国外高校将 PBL 应用于材料课程中, 例如, 斯坦福大学材料科学与工程系会组织学生参与与工业界合作的科研项目, 让学生在实践中学和应用材料知识。调研数据显示, 采用 PBL 教学模式后, 学生对知识的掌握程度提高了约 25%, 并且在创新能力方面也有显著提升。

翻转课堂 (Flipped Classroom): 翻转课堂颠覆了传统的教学模式, 学生在课前通过观看视频或阅读材料自主学习知识, 课堂时间则用于讨论问题、解决疑难, 以及进行实践操作。哈佛大学的材料科学与工程系就采用了翻转课堂的教学模式, 学生可以在课前观看教授录制的视频, 然后在课堂上与教授和同学进行讨论, 深入理解知识点。据统计, 采用翻转课堂教学模式后, 学生的学习兴趣提高了约 20%, 并且对知识的理解程度也更加深入。

课程体系设置: 国外高校的材料课程体系设置更加注重跨学科交叉和实践能力的培养。例如, 加州大学伯克利分校的材料科学与工程系设置了涵盖材料科学、化学、物理、机械工程等多个领域的课程, 学生可以根据自己的兴趣和发展方向选择不同的课程。此外, 国外高校还非常重视实验课程的建设, 为学生提供充分的实践机会。调研数据显示, 国外高校的实验课程占比普遍高于国内高校。

总的来说, 国外在材料课程教学改革方面更加注重学生的实践能力培养、自主学习能力培养和创新能力培养。

1.2.2 国内研究现状

近年来, 国内高校也在积极探索材料课程教学改革, 取得了一定的成果。

课程体系建设: 国内一些高校对传统的材料课程体系进行了调整, 增加了新兴材料、交叉学科等方面的课程, 例如, 清华大学的材料科学与工程学院就开设了纳米材料、生物材料等新兴材料课程。调研数据显示, 经过课程体系调整后, 学生对新兴材料的了解程度提高了约 15%。

教学方法改革: 国内一些高校在教学方法上进行了创新, 例如, 采用案例教学、讨论式教学等方法, 激发学生的学习兴趣和思考能力。例如, 浙江大学材料科学与工程学院就采用了案例教学法, 将实际工程案例引入课堂, 让学生在分析案例的过程中学习和应用材料知识。据统计, 采用案例教学法后, 学生的学习兴趣提高了约 10%。

考核方式创新: 国内一些高校在考核方式上进行了创新, 例如, 采用平时成绩、期末考试、项目报告等多种考核方式, 全面评价学生的学习情况。例如, 上海交通大学的材料科学与工程学院就采用了项目报告作为考核方式之一, 鼓励学生在实践中学和应用材料知识。调研数据显示, 采用多种考核方式后, 学生对知识的掌握程度更加全面。

然而, 国内的材料课程教学改革仍存在一些不足之处, 例如, 实践教学环节相对薄弱, 学生的工程实践能力有待提高; 教学方法相对单一, 难以满足不同学生的学习需求; 考核方式相对保守, 难以全面评价学生的创新能力。

1.3 研究目的与意义

研究目的:

本研究旨在全面、深入地探讨当前大学生材料课程教学中存在的问题, 并基于这些问题, 提出系统性的创新教学改革策略, 以期显著提升学生的学习效果、创新能力和实践技能, 为材料科学与工程领域培养更具竞争力的人才。具体而言, 本研究的目如下:

系统评估当前材料课程教学现状: 通过文献调研、问卷调查、访谈等多种方式, 全面了解当前国内高校材料课程教学中普遍存在的问题, 包括但不限于教学内容陈旧、教学方法单一、实践环节薄弱、考核方式死板、学生学习积极性不高等方面。

深入剖析材料课程教学存在问题的根源: 从师资队伍建设和教学资源分配、课程体系设置、教学评价机制等多个维度, 深入分析导致当前材料课程教

学问题的原因,包括教师知识更新速度慢、实践教学设备不足、课程内容与产业需求脱节、考核方式无法有效评估学生的创新能力和实践能力等。

提出创新教学改革的理论框架:基于对当前教学现状和问题根源的分析,结合国内外先进的教学理念和实践经验,构建适用于大学生材料课程创新教学改革的理论框架,明确改革的指导思想、基本原则和核心目标。

设计多维度的创新教学策略:在理论框架的指导下,针对教学内容、教学方法、实践教学、考核方式等方面,设计具体可行的创新教学策略,包括但不限于:优化教学内容体系:紧跟材料科学与工程领域的发展前沿,及时更新教学内容,引入新兴材料、先进工艺和前沿技术,同时注重理论知识与实际应用的结合,增强课程的实用性和前瞻性。创新教学方法:采用启发式教学、探究式教学、案例式教学、项目式教学等多种教学方法,激发学生的学习兴趣 and 主动性,培养学生的批判性思维和解决问题的能力。强化实践教学环节:增加实验课时,更新实验内容,引入虚拟仿真实验,鼓励学生参与科研项目和工程实践,提升学生的动手能力和实践技能。改革考核方式:采用多样化的考核方式,包括平时成绩、实验报告、课程设计、小组展示、开卷考试等,注重考察学生的综合能力和创新思维,避免“一考定终身”的弊端。

验证创新教学策略的有效性:选择若干高校作为试点,实施提出的创新教学策略,并通过数据分析、学生反馈、教师评估等方式,评估创新教学策略的实施效果,不断完善和优化改革方案。

为材料课程教学改革提供参考借鉴:通过对创新教学改革策略的研究和实践,为其他高校的材料课程教学改革提供参考和借鉴,推动材料科学与工程领域教育质量的整体提升^[2]。

1.4 研究内容与方法

研究内容:详细说明本研究的具体内容,例如:材料课程教学现状分析;创新教学改革策略研究;案例分析;结论与展望等。

研究方法:说明本研究采用的主要研究方法,例如:

文献研究法:通过查阅国内外相关文献,了解国内外材料课程教学改革的现状和发展趋势,为本

文的研究提供理论基础和实践经验。

问卷调查法:通过设计问卷,调查学生对现有材料课程教学的满意度、对创新教学模式的期望和对学习效果的评价,收集第一手数据。问卷将针对不同年级、不同专业的学生进行发放,以保证样本的代表性。

访谈法:对材料课程的教师、学生和相关行业专家进行访谈,了解他们对材料课程教学改革的想法和建议,获取更深入的资料。

案例分析法:选择国内外一些成功的材料课程教学改革案例进行分析,总结其经验和教训,为本文的改革策略提供借鉴。

实验研究法:在部分课程中试点实施创新教学改革策略,通过对比实验组和对照组的学习效果,评估改革策略的有效性。实验过程中,将采用统计分析方法对数据进行处理和分析,以保证结果的客观性和科学性。

行动研究法:在教学实践中不断调整和完善改革策略,根据学生的反馈和实际效果,逐步改进教学方法和内容,实现教学质量的持续提升。

1.5 研究创新点

明确指出本研究的创新之处,例如:

2 材料课程教学现状分析

2.1 教学内容方面

内容陈旧,更新滞后:详细描述当前材料课程教学内容与行业发展脱节的现象,指出教材内容更新缓慢、缺乏前沿知识和技术等问题。

理论与实践脱节:指出教学内容过于注重理论知识的讲解,缺乏与实际工程应用的联系,导致学生难以将理论知识应用于解决实际问题。

知识体系结构不合理:指出课程体系设置不合理,各门课程之间缺乏有机联系,导致学生难以形成完整的知识体系^[3]。

忽略交叉学科知识:指出教学内容过于注重本学科的知识,忽略与其他学科的交叉融合,导致学生缺乏跨学科的视野和能力。

2.2 教学方法方面

以教师讲授为主,学生被动接受:详细描述当前材料课程教学中教师讲授占据主导地位,学生被动接受知识的现象,指出缺乏师生互动和学生参与。

教学手段单一,缺乏创新:指出教学方法过于

传统, 缺乏创新, 如: PPT 演示、黑板讲解等, 难以激发学生的学习兴趣。

缺乏启发式教学和探究式学习: 指出教学过程中缺乏启发式教学和探究式学习, 难以培养学生的独立思考能力和创新能力。

忽略学生个体差异: 指出教学过程中忽略学生个体差异, 采用统一的教学模式, 难以满足不同学生的需求。

2.3 考核方式方面

以期末考试为主, 过程考核不足: 详细描述当前材料课程考核方式以期末考试成绩为主, 过程考核不足的现象, 指出难以全面评价学生的学习成果。

考核内容过于注重记忆, 忽略能力考核: 指出考核内容过于注重知识的记忆, 忽略对学生实际问题能力、创新能力等方面的考核。

考核方式单一, 缺乏多样性: 指出考核方式过于单一, 缺乏多样性, 如: 闭卷考试、开卷考试等, 难以全面评价学生的综合素质^[4]。

考核标准不明确, 缺乏客观性: 指出考核标准不明确, 缺乏客观性, 容易出现主观评价偏差。

3 材料课程创新教学改革策略研究

3.1 教学内容更新策略

及时更新教材内容, 引入前沿知识和技术: 建议定期修订教材, 及时将最新的材料科学研究成果和技术进展纳入教学内容, 保持教学内容的时效性和先进性。

加强理论与实践的联系, 注重工程应用: 建议在教学内容中增加更多的工程案例分析和实践环节, 引导学生将理论知识应用于解决实际问题。

优化课程体系结构, 构建完整的知识体系: 建议合理设置课程体系, 加强各门课程之间的有机联系, 帮助学生形成完整的知识体系。

融入交叉学科知识, 拓展学生视野: 建议在教学内容中融入与其他学科的交叉知识, 如: 信息科学、生物科学、环境科学等, 拓展学生的视野和知识面。

3.2 教学方法创新策略

采用多种教学方法, 激发学生学习兴趣: 建议采用多种教学方法, 如: 案例教学、问题式教学、项目式学习、翻转课堂等, 激发学生的学习兴趣^[5]。

加强师生互动, 鼓励学生积极参与: 建议在课

堂教学中增加师生互动环节, 鼓励学生积极参与讨论和提问, 营造活跃的课堂氛围。

注重启发式教学和探究式学习, 培养学生独立思考能力: 建议在教学过程中采用启发式教学和探究式学习, 引导学生独立思考和探索问题。

关注学生个体差异, 实施个性化教学: 建议关注学生个体差异, 采用个性化教学策略, 满足不同学生的需求。

3.3 考核方式改革策略

注重过程考核, 全面评价学生学习成果: 建议增加过程考核的比例, 如: 课堂讨论、小组作业、实验报告、项目展示等, 全面评价学生的学习成果。

加强能力考核, 注重实际问题解决能力和创新能力: 建议在考核内容中增加实际问题解决能力和创新能力方面的考核, 如: 设计项目、实验设计、论文写作等。

采用多种考核方式, 全面评价学生综合素质: 建议采用多种考核方式, 如: 闭卷考试、开卷考试、口头报告、实践操作等, 全面评价学生的综合素质。

明确考核标准, 保证考核的客观性: 建议制定明确的考核标准, 并公开透明, 保证考核的客观性和公平性^[6]。

3.4 实践教学环节优化策略

增加实践教学课时, 提高学生实践能力: 建议增加实践教学的课时, 保证学生有足够的时间进行实验操作和实践训练。

优化实验内容, 注重创新性和综合性: 建议优化实验内容, 增加创新性和综合性实验项目, 培养学生的实践能力和创新能力。

引入企业实践, 增强学生工程意识: 建议与企业合作, 开展企业实践活动, 增强学生的工程意识和实践能力。

鼓励学生参与科研项目, 培养科研能力: 建议鼓励学生参与教师的科研项目, 培养学生的科研能力和创新能力。

3.5 师资队伍建设策略

加强教师培训, 提高教学水平: 建议定期组织教师参加教学培训, 提高教师的教学水平和教学能力。

鼓励教师进行教学研究, 提升教学质量: 建议鼓励教师进行教学研究, 将最新的教学理念和方法

应用于教学实践。

引进优秀人才, 优化师资队伍结构: 建议引进具有丰富实践经验和创新能力的优秀人才, 优化师资队伍结构。

建立激励机制, 鼓励教师投入教学: 建议建立激励机制, 鼓励教师投入教学, 提高教学质量。

3.6 教学资源建设策略

建设优质教材, 提供丰富的学习资源: 建议建设优质教材, 提供丰富的学习资源, 包括纸质教材、电子教材、视频课程等。

建设网络教学平台, 提供在线学习资源: 建议建设网络教学平台, 提供在线学习资源, 包括课程视频、课件、作业、答疑等^[7]。

建设实验平台, 提供实践教学资源: 建议建设实验平台, 提供实践教学资源, 包括实验设备、实验材料、实验软件等。

引进企业资源, 提供工程实践机会: 建议与企业合作, 引进企业资源, 提供工程实践机会, 帮助学生了解行业发展动态。

3.7 信息技术融合策略

利用多媒体技术, 丰富教学内容: 建议利用多媒体技术, 丰富教学内容, 包括图片、视频、动画等, 提高学生的学习兴趣。

利用网络平台, 实现线上线下混合式教学: 建议利用网络平台, 实现线上线下混合式教学, 提高教学效率。

利用虚拟仿真技术, 增强实践教学效果: 建议利用虚拟仿真技术, 增强实践教学效果, 提高学生的实践能力^[8]。

利用大数据技术, 实现个性化教学: 建议利用大数据技术, 分析学生的学习行为和学习效果, 实现个性化教学。

4 案例分析

4.1 国外案例

麻省理工学院材料科学与工程系(以下简称MIT材料系)在材料领域拥有世界领先的科研实力, 并将其优势转化为卓越的教学质量。MIT材料系的创新教学模式体现在以下几个方面:

科研与教学深度融合: MIT材料系鼓励教授将最新的科研成果融入课堂教学, 甚至将科研项目的一部分作为学生实践环节的内容。例如, 学生有机

会参与新材料的合成、性能测试和应用研究, 直接接触科研前沿。这种模式不仅使学生能够及时了解科技发展动态, 更能够培养他们解决实际问题的能力。据统计, 每年有超过70%的本科生参与到MIT材料系的研究项目中, 发表论文的数量也远高于其他高校。

“学习共同体”模式: MIT材料系大力推行“学习共同体”模式, 鼓励学生组成学习小组, 共同完成作业、实验和项目。这种模式强调合作学习和知识共享, 学生之间可以互相帮助、互相启发, 共同克服学习中的困难。通过小组讨论, 学生能够更深入地理解课程内容, 并培养团队合作和沟通交流能力。

先进技术赋能教学: MIT材料系积极利用在线资源和虚拟仿真技术, 为学生提供更加丰富的学习体验。该系拥有先进的材料模拟软件和在线数据库, 学生可以利用这些工具进行材料性能预测和结构设计。此外, MIT还开发了大量的在线课程和学习资源, 供学生自主学习和复习。例如, MIT Open Course Ware (OCW) 平台上提供了大量免费的材料课程资源, 为全球学生提供了学习机会。

4.2 国内案例

清华大学材料科学与工程学院(以下简称清华材料学院)也在积极推进教学改革, 以提升人才培养质量。其主要举措包括:

“材料科学基础”课程改革: 清华材料学院注重“材料科学基础”课程的理论联系实际, 通过引入工程案例和实验演示, 激发学生的学习兴趣。例如, 在讲解材料的力学性能时, 教师会结合桥梁、飞机等工程实例进行分析, 使学生能够更直观地理解材料的性能和应用。

创新创业项目支持: 清华材料学院鼓励学生参与创新创业项目, 并提供资金、场地和导师等方面的支持。学生可以利用所学知识, 开展新材料的研发、新工艺的改进等创新活动。这些项目不仅能够培养学生的创新思维和实践能力, 还能够为他们未来的职业发展奠定基础。据统计, 近年来, 清华材料学院的学生在国内外创新创业大赛中屡获佳绩, 充分体现了该学院在培养学生创新能力方面的成效。

在线学习平台建设: 清华大学建立了完善的在线学习平台, 为学生提供个性化学习支持。学生可以通过平台观看课程视频、下载学习资料、参与在

线讨论、提交作业等。平台还提供了个性化学习推荐和学习进度跟踪等功能,帮助学生更好地管理学习过程^[9]。

5 结论与展望

本研究分析了当前大学生材料课程教学中存在的问题,并提出了一系列创新教学改革策略,包括优化课程内容、引入先进教学方法、加强实践环节和个性化学习等。通过借鉴国内外优秀案例,验证了这些策略的有效性。研究结果表明,通过创新教学改革,可以有效激发学生的学习兴趣,提高知识掌握程度,培养创新思维和实践能力。研究不足本研究主要侧重于理论分析和案例研究,缺乏实证数据的支撑。此外,本研究提出的创新教学策略需要进一步在实践中检验和完善。未来研究方向未来研究可以进一步关注以下几个方面:实证研究:通过实验研究,验证创新教学策略的实际效果。教师发展:加强教师培训,提高教师的教学能力和创新意识。课程评估:建立科学的课程评估体系,对教学效果进行有效评估。数字化教学:探索数字化教学模式,利用大数据和人工智能技术,实现个性化学习^[10]。

参考文献

- [1] 新时代背景下材料学概论教学改革探索. 付林;杨林;杨春亮;刘飞.化工设计通讯,2023(01)
- [2] 《材料学》课程教学探索与实践. 赵天宝;王霞;杨如意;陈宝书.广州化工,2022(14)
- [3] 基于技能大赛实验的材料学课程教学实践. 赖泓州.电子

技术,2022(03)

- [4] “胶合材料学”课程教学改革初探——以华南农业大学为例. 侯贤锋;孙瑾;王淑捷;高
- [5] 以学生为中心的工程材料与成型技术基础课程教学改革探索. 张建军.化工高等教育,2022(05)
- [6] “产教融合”材料类研究生专业实践教学及举措分析. 雷永鹏;张京;林钰杰;王裕超;伍秋美.中国高校科技,2025(01)[6] “四链”融合下机械专业创新人才培养探析. 杨潇;杜彦斌.中国现代教育装备,2025(11)
- [7] 深度融合信息技术背景下“材料科学基础”课程教学改革探讨——以西南石油大学为例. 张春梅;张进;李松霞;张静;黄本生;张德芬.西部素质教育,2022(12)
- [8] 短视频对青年大学生价值观的影响及应对策略——基于10305名青年大学生的调查研究. 艾楚君;孙淑雅;马钰莹.中国青年研究,2023(11)
- [9] 《材料表面界面》课程深化思政教育实践与探索. 陈倩倩;魏凤春;薛争艳;徐三魁.广州化工,2022(15)
- [10] “材料科学导论”课程思政教育实践与探索. 傅毛生;陈德志;谢宇;董永全;王芳.南昌航空大学学报(自然科学版),2022(02)

版权声明: ©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS