

教育创新促进材料热工基础和窑炉工程课程的提升和发展

高金星 马成良 周颖 李素平 侯星慧 徐鹏宇
郑州大学材料科学与工程学院, 中国·河南 郑州 450001

摘要: 论文探讨了教育创新在提升和发展《材料热工基础与窑炉工程》课程中的应用与实践。针对当前该课程在教学过程中存在的问题, 如教材内容陈旧、学生参与度低、理论与实践脱节等, 论文提出了一系列教育创新策略。通过这些创新措施, 旨在激发学生的学习兴趣, 提高其自主学习和批判思维能力, 从而培养出具有创新能力的工程应用人才。论文还详细阐述了实施这些创新策略的具体方案、方法及年度进展计划, 并对其可行性进行了深入分析。
关键词: 教育创新; 材料热工基础; 窑炉工程; 课程改革; 教学方法

Educational Innovation Promotes the Improvement and Development of Material Thermal Engineering Fundamentals and Kiln Engineering Courses

Jinxing Gao Chengliang Ma Ying Zhou Suping Li Xinghui Hou Pengyu Xu

School of Materials Science and Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, 450001, China

Abstract: This paper explores the application and practice of educational innovation in enhancing and developing the course *Fundamentals of Materials Thermal Engineering and Kiln Engineering*. In response to the existing problems in the teaching process of this course, such as outdated textbook content, low student participation, and a disconnect between theory and practice, this paper proposes a series of educational innovation strategies. Through these innovative measures, the aim is to stimulate students' interest in learning, improve their self-learning and critical thinking abilities, and cultivate engineering application talents with innovative abilities. This paper also elaborates on the specific plans, methods, and annual progress plans for implementing these innovative strategies, and conducts in-depth analysis of their feasibility.

Keywords: educational innovation; fundamentals of material thermal engineering; kiln engineering; curriculum reform; teaching method

0 前言

《材料热工基础与窑炉工程》这门课程在材料、航空航天、化工、动力、电力、机械等领域都有广泛的应用。它是一门专业基础课程。然而, 随着国家对节能减排的要求不断加大, 以及低碳绿色发展目标的推进, 现有教材内容已经不再适合学生未来的发展需求。因此, 对这门课程进行教学创新, 以提高教学质量和效果, 对于培养符合当今需求的优秀应用型本科生具有关键意义。论文将讨论如何通过教育创新来提升和发展《材料热工基础与窑炉工程》课程, 重点将放在课程内容、教学方式和课程评价三个方面。

1 课程内容的革新

1.1 引入前沿知识与科研成果

在《材料热工基础与窑炉工程》课程中, 引入前沿知识与科研成果是提升教学质量和激发学生兴趣的关键。为了实现这一目标, 我们首先需要密切关注该领域的最新研究动态和进展, 及时将最新的科研成果和理论知识融入课程教学中。例如, 可以介绍一些新材料的研究进展, 如高性能陶瓷、先进复合材料等, 这些材料在窑炉工程中有着广泛的应用前景。同时, 我们也可以将一些最新的热工技术, 如高效节能

的燃烧技术、先进的热交换技术等, 引入到课程中, 使学生了解到最新的技术发展趋势^[1]。可以通过邀请行业专家或学者举办讲座或研讨会的方式, 让学生接触到更多的前沿知识和实践经验。这些专家或学者可以分享他们在该领域的最新研究成果和实践经验, 为学生提供更广阔的视野和更深入的理解。通过这种方式, 不仅可以增强学生对课程内容的理解和掌握, 还可以激发他们对科研的兴趣和热情。鼓励学生参与到一些科研项目中, 让他们在实践中学习和掌握前沿知识。例如, 可以引导学生参与一些与窑炉工程相关的科研项目, 如窑炉的热效率提升、窑炉的智能化控制等。通过参与这些项目, 学生可以亲身感受到科研的过程和乐趣, 同时也可以将所学的理论知识应用到实践中, 提升他们的实践能力和创新能力。

1.2 增强教学内容的实用性

可以通过案例分析的方式, 将课程中的理论知识与具体工业实践相结合。选取具有代表性的窑炉工程项目, 详细剖析其设计、运行及优化过程, 让学生理解热工基础理论如何在实际工程中得以应用。这种教学方式不仅能够帮助学生更好地理解抽象的理论知识, 还能让他们对窑炉工程有一个更为直观和全面的认识。加强实验教学环节, 通过动手操作让

学生亲身体验窑炉工程的技术细节。设计一系列与课程内容紧密相关的实验项目,如热工性能测试、窑炉结构分析、燃烧过程模拟等,让学生在实验中加深对理论知识的理解,并培养他们的实验技能和动手能力。鼓励学生参与校企合作项目或实习实训,让他们在实际工作环境中应用所学知识。通过与企业的紧密合作,学生可以接触到真实的窑炉工程项目,了解企业的实际需求和技术难题,从而有针对性地学习和研究。这种实践性的学习方式不仅能够提升学生的综合素质和就业竞争力,还能为他们未来的职业发展奠定坚实的基础。

2 交互教学的引入

2.1 混合式实时交互教学

在混合式实时交互教学中,我们首先构建了一个完善的在线学习平台,该平台集成了丰富的多媒体教学资源,如视频教程、PPT 课件、案例分析等,供学生随时随地进行自主学习^[1]。同时,平台还具备实时交流功能,学生可以在学习过程中遇到问题时及时与教师或其他同学进行沟通交流,共同解决难题。除了线上资源外,线下课堂同样发挥着不可或缺的作用。在课堂上,教师可以通过视频连线、互动白板等工具,与学生进行实时互动,引导学生深入探讨课程中的重点难点问题^[2]。同时,教师还可以组织小组讨论、案例分析等活动,激发学生的学习兴趣 and 积极性,培养他们的团队合作能力和批判性思维能力。混合式实时交互教学的实施,不仅提高了学生的学习效率和自主学习能力,还促进了教学资源的共享和优化。教师可以通过平台收集学生的学习数据,了解学生的学习进度和困难所在,从而调整教学策略,提供更加个性化的教学服务。此外,平台上的教学资源和经验也可以被其他教师借鉴和分享,促进整个教学团队的专业成长和发展。

2.2 学习小组与讨论式教学

学习小组的组建是基于学生兴趣、学习能力和性格特点的合理搭配。每个小组由几位学生组成,他们共同承担学习任务,相互协作,共同解决问题。这种小组模式不仅促进了学生之间的交流与合作,还培养了学生的团队意识和责任感。在讨论式教学中,教师不再是单一的知识传授者,而是转变为引导者和促进者。教师会设计一系列具有启发性和挑战性的问题,引导学生围绕这些问题展开讨论。在讨论过程中,学生需要运用所学知识,结合个人见解和团队智慧,提出解决方案或见解。这种教学方式不仅激发了学生的思维活力,还培养了他们的批判性思维 and 创新能力。讨论式教学还注重培养学生的沟通能力和表达能力。在讨论中,学生需要清晰地表达自己的观点,同时倾听并理解他人的意见。这种交流过程有助于提高学生的语言组织和表达能力,为他们未来的职业发展奠定坚实的基础。学习小组与讨论式教学在《材料热工基础与窑炉工程》课程中的应用,不仅促进了学生的主动学习和深入理解,还培养了他们的团队合作精神、批判性思维、创新能力以及沟通能力和表达能力。这种教学模式的引入,为课程的教学改革和创新提供了新的思路 and 方向。

3 课程评价体系的改革

3.1 分阶段、分类别的考核方式

在《材料热工基础与窑炉工程》课程的教学评价中,采用分阶段、分类别的考核方式能够更全面地评估学生的学习成效,促进个性化发展和持续改进。这种考核方式打破了传统“一考定终身”的局限,更加注重学习过程的评价和学生个体差异的尊重。

分阶段考核意味着将课程内容划分为若干个学习阶段,每个阶段结束后都进行相应的测试或评估。这种方式有助于学生及时了解自己的学习进度和掌握情况,发现问题并及时调整学习策略^[4]。同时,教师也能通过阶段性的反馈,对教学内容和教学方法进行适时的调整和优化。分类别考核则是根据学生的不同特点和需求,设计多样化的考核方式和评价标准。例如,除了传统的闭卷考试外,还可以引入项目报告、实验设计、口头汇报、案例分析等多种考核形式。这些形式能够更全面地考查学生的知识掌握程度、实践操作能力、创新思维能力以及沟通表达能力等多方面的素质。同时,针对不同学生的特长和兴趣,还可以设置选考内容或加分项,以鼓励学生发挥自己的优势,实现个性化发展。这两种考核方式不仅有助于提升学生的学习动力和积极性,还能够促进教学质量的持续提升。通过对学生学习过程的全面跟踪和评估,教师可以更准确地把握学生的学习状态和需求,为他们提供更加精准和有效的指导和帮助。同时,这种考核方式也能够更客观地反映学生的学习成效和综合素质,为他们的未来发展提供更加全面和有力的支持。

3.2 鼓励创新与多样性的评价方式

教师可以设计一些开放性的任务或项目,鼓励学生运用所学知识进行探索和创新。例如,可以要求学生设计一种新型窑炉结构或优化现有窑炉的燃烧过程,并通过实验验证其可行性和效果。在评价时,不仅关注结果的创新性和实用性,更重视学生在设计过程中的思考过程、创新思路和方法运用^[5]。除了传统的考试和作业评价外,还可以引入同伴评价、自我评价、项目展示、口头报告等多种评价方式。同伴评价可以促进学生之间的相互学习和交流,培养他们的团队合作能力和批判性思维;自我评价则有助于学生自我反思和成长,明确自己的优点和不足;项目展示和口头报告则能够锻炼学生的表达能力和自信心,展现他们的创新成果 and 实践能力。鼓励创新与多样性的评价方式还需要教师具备开放包容的心态 and 专业的评价能力。教师需要关注学生的个性差异 and 特长发展,为每个学生提供适合他们的评价方式和标准。同时,教师还需要不断更新自己的教育理念和评价方法,以适应时代的发展和学生的需求变化。

4 实施方案与具体计划

4.1 实施方案:构建《材料热工基础与窑炉工程》课程的创新教学方案

我们将采用分阶段、模块化的教学模式。将课程内容划分为若干个相互关联又相对独立的教学模块,每个模块围

绕特定的主题或项目展开,通过理论讲授、案例分析、实验操作等多种方式进行教学。同时,设置明确的学习目标和评估标准,确保学生在每个阶段都能获得扎实的基础知识和实践技能。加强实践教学环节。建设先进的实验实训基地,配备齐全的实验设备和工具,为学生提供丰富的实践机会。通过组织实验课程、项目实训、企业实习等多种形式,让学生在实践中掌握窑炉工程的设计、操作、调试和优化等技能,增强他们的实践能力和解决问题的能力。我们还将引入混合式实时交互教学和学习小组与讨论式教学等创新教学方法。利用现代信息技术手段,构建线上线下相结合的教学平台,实现教学资源的共享和优化。同时,鼓励学生组成学习小组,围绕课程中的难点和热点问题展开讨论和交流,培养他们的团队合作精神和批判性思维能力。完善评价体系,实施分阶段、分类别的考核方式,并鼓励创新与多样性的评价方式。通过多元化的评价手段,全面评估学生的学习成效和综合素质,为他们的个性化发展提供有力支持。同时,注重对学生创新精神和实践能力的评价,鼓励他们在学习过程中勇于探索、敢于创新。

4.2 具体计划:实施《材料热工基础与窑炉工程》课程创新的详细步骤

①前期准备阶段:首先,成立由教学经验丰富、具备创新精神的教师组成的课程改革小组,共同研讨并制定详细的教学大纲和模块划分。其次,对现有的教学资源进行评估和整合,包括教材、实验设备、网络教学资源等,确保能够满足创新教学的需求。最后,加强与行业企业的合作,邀请专家参与课程设计和教学指导,提升课程的实用性和前瞻性。②教学内容优化阶段:根据教学大纲和模块划分,组织教师团队对课程内容进行梳理和优化。注重引入最新的科研成果和技术动态,更新教材内容,使课程内容更加贴近行业实际。同时,增加案例分析、项目实训等实践性教学内容,提升学生的实践能力和创新能力。③教学方法创新阶段:在混合式实时交互教学和学习小组与讨论式教学的基础上,进一步探索和实践其他创新教学方法。例如,引入翻转课堂模式,让学生在课前通过自主学习掌握基础知识,课堂时间则用于深入讨论和解决问题。或者,采用项目式学习法,让学生围绕具体项目展开研究和实践,培养他们的团队协作能力和解决复杂问题的能力。④评价体系改革阶段:实施分阶段、分类别的考核方式,制定详细的考核标准和评价流程。除了传统的考试和作业评价外,增加同伴评价、自我评价、项目展示等多种评价方式,全面评估学生的学习成效和综合素质。同时,注重对学生创新精神和实践能力的评价,鼓励他们勇于探索和创新。⑤持续改进与反馈阶段:建立有效的教学反馈机制,定期收集学生、教师和企业对课程教学的意见和建议。根据反馈结果对课程内容和教学方法进行持续改进和优化,确保课程教学质量不断提升。同时,加强与其他高校和行业企业的交流与合作,借鉴先进的教学经验和管理模式,推动课程教学的持续创新和发展。

5 预期成果

学生方面,我们预期学生将能够全面掌握课程的核心知识和技能,具备扎实的理论基础和较强的实践能力。通过创新教学方法的应用,学生的自主学习能力和批判性思维能力和团队协作能力将得到显著提升。他们将能够灵活运用所学知识解决实际问题,展现出较高的创新意识和实践能力,为未来的职业生涯奠定坚实的基础。课程教学质量方面,我们预期通过课程内容的优化和教学方法的创新,课程将更加贴近行业实际,更具前瞻性和实用性。学生将能够在学习过程中获得更加丰富和深入的学习体验,从而提高对课程的兴趣和满意度。同时,教师的教学水平和专业素养也将得到显著提升,形成一支高素质、有活力的教学团队。教育模式革新方面,我们期望通过本课程的创新实践,为其他课程的教学改革提供有益的借鉴和启示。通过推广混合式实时交互教学、学习小组与讨论式教学等先进教学理念和方法,推动整个教育体系的创新和升级。这将有助于构建更加开放、灵活、个性化的学习环境,促进学生的全面发展和个性化成长。社会影响方面,我们预期本课程的创新教学将为社会培养更多具有创新精神和实践能力的高素质人才。这些人才将在各自的领域中发挥重要作用,推动科技进步和社会发展。同时,通过加强与行业企业的合作与交流,本课程还将促进产学研用深度融合,为区域经济发展和产业升级贡献力量。

6 结语

在论文中,我们深入探讨了《材料热工基础与窑炉工程》课程的创新教学策略与实践路径,从实施方案到具体计划,再到预期成果,全面勾勒了课程改革的蓝图与愿景。我们坚信,通过不断优化教学内容、创新教学方法、完善评价体系,能够有效提升课程的教学质量和学生的综合素质。展望未来,我们期待这些改革措施能够落地生根,开花结果,不仅为学生的成长与发展铺就坚实之路,也为教育事业的进步贡献一份力量。让我们携手并进,共创辉煌!

参考文献:

- [1] 潘多多.创新教育理念下的高校教育管理路径探索[J].公关世界,2024(17):63-65.
- [2] 薛明俊,李会平,王德强.运用多媒体技术改善工程课程课堂教学的实践——以窑炉设计原理课程为例[J].时代教育,2015(24):36.
- [3] 万胜男,盛欣,万锋.运用现代信息技术提高学生工程能力培养质量——窑炉设计原理课程多媒体课件教学改革实践[J].化工高等教育,2004(4):69-71+40.
- [4] 殷仕龙,赵俊锋,王旭红.热工工程设计教学模式研究和改革[J].教育教学论坛,2016(37):209-210.
- [5] 田修营,文理.材料类《热工基础》课程教学方法研究与实践[J].广州化工,2013,41(20):191-192.

作者简介:高金星(1990-),男,中国河南西峡人,博士,副教授,从事高温功能材料的研究与应用研究。

课题项目:2023年度郑州大学教育教学改革研究与实践(重点)项目(项目编号:2023ZZUJGXM065)。