

原料分析技术实验教学设计及探索

余亚玲, 张晨阳, 梁昌金, 林少敏*, 谢树德

韩山师范学院 材料科学与工程学院, 广州 潮州 521041

摘要 : 采用线上线下相结合的教学模式, 遵循“以学生为中心, 以实践为导向”的教学理念, 以《原料分析技术》(陶瓷方向)实验为依托, 设计了项目嵌入式的产学研协同的综合实验。教学结果显示项目嵌入式的陶瓷产业创新创业人才培养模式能够激发学生的学习兴趣 and 主动性, 扩大学生的视野, 并增强学生的实践能力。

关键词 : 陶瓷; 原料分析; 项目式; 产学研; 教学模式

Teaching Design And Exploration Of The Comprehensive Experiment On Raw Material Analysis

Yu Yaling, Zhang Chenyang, Liang Changjin, Lin Shaomin, Xie Shude

School of Materials Science and Engineering, Hanshan Normal University, Guangzhou Chaozhou 521041

Abstract : Utilizing a blended learning approach combining online and offline components, and adhering to the teaching philosophy of “student-centered, practice-oriented,” leveraging the “raw material Analysis Technology (ceramic direction)” as a foundation, I have designed a project-integrated comprehensive experiment that fosters collaboration between academia, industry, and research. The educational outcomes demonstrate that this project-integrated model for cultivating innovative and entrepreneurial talents in the ceramic industry stimulates students’ interest and proactivity, broadens their horizons, and enhances their practical skills.

Key words : ceramic; raw Material Analysis; project type; industry-university-research; teaching mode

引言

陶瓷作为古老而重要的材料之一, 在建筑、工艺品制作、生活用品等领域有着广泛的应用^[1-4]。陶瓷的性能往往受到原料成分和制备工艺的影响, 因此准确分析陶瓷原料的成分和性质对于优化制备工艺和提高产品质量至关重要^[5-7]。潮州的陶瓷产业自古以来就以独特的工艺和精湛的技艺而著称, 为地方经济的繁荣和文化的传承作出了巨大贡献^[8-9]。韩山师范学院地处潮州, 为了更好地服务本地陶瓷产业, 培育新质生产力, 其无机非金属材料、材料科学与工程、分析化学等相关专业的学生有必要深入学习陶瓷原料分析实验课, 提升对陶瓷材料的深度认识和分析能力。

《原料分析技术》(陶瓷方向)是我院无机非金属材料工程专业学生的专业必修课程, 本课程是研究陶瓷生产中所用的原料和辅料材料化学组成的应用型实验课, 具有实践性强、知识面广的特点。本课程主要以陶瓷原料全分析实验为主线, 以陶瓷原料基础理论和分析化学知识为辅线^[10], 以国家标准为依据^[11], 参考陶瓷企业的实际分析测试情况而设计, 紧密联系实际, 探索产学研协同的陶瓷产业创新创业人才培养模式, 力求缩短课堂和企业相关岗位之间的距离^[12]。

一、实验目的和意义

本实验设计的主要目的是探索陶瓷原料分析技术的综合实验设计方法, 培养学生实践能力、创新思维和问题解决能力。

《原料分析技术》(陶瓷方向)实验课不仅侧重理论知识的传

授, 更注重学生实际操作技能的培养。此实验课的设计遵循“以学生为中心, 以实践为导向”的教学理念^[13-14]和高校实践教学的规律^[15]。通过学习陶瓷原料分析综合实验课, 学生将学会使用各种分析和仪器方法, 提高实验操作的熟练度, 能更深入地了解陶瓷产业的基本组成、原料的特性以及影响产品质量的因素。这对

基金项目: 感谢以下项目的支持: 广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目(粤教高函[2023]4号-76(E23021)和-739(E23033)), 韩山师范学院质量工程项目(E22026和E23169), 韩山师范学院教学质量项目(E23042), 韩山师范学院教育教学改革项目(E22064和E23095)。

于学生在未来从事与陶瓷相关的行业或研究领域具有基础性的理解。另外，通过与潮州陶瓷产业的深度融合，学生可以将所学的理论知识应用于实际生产过程中，解决实际问题。这种学术与产业的融合有助于培养学生的实际应用能力，为地方产业升级提供智力支持，塑造新质生产力。

二、教学方法和实践

（一）引入线上教学资源

利用多媒体技术，可以创建虚拟实验室环境，模拟陶瓷原料的分析过程。通过动画、视频等形式展示实验操作步骤和实验结果，让学生在虚拟环境中进行实验操作和观察，从而更好地理解分析原理和技术。在线上课程中引入丰富的陶瓷行业案例，包括陶瓷企业的生产过程、原料选择、质量控制等方面的案例分析。通过案例分析，学生可以将理论知识应用到实际情境中，了解陶瓷原料分析在实际生产中的应用和重要性，培养学生的实践能力和问题解决能力。利用网络资源，可以进行线上企业实景参观，让学生通过虚拟参观陶瓷生产企业，了解实际生产场景和设备运行情况。学生可以通过虚拟参观了解陶瓷原料的采集、加工和利用过程，深入了解陶瓷行业的实际运作，从而更加直观地理解课程内容。

（二）强调基础知识的理解和应用

在教学过程中，注重对陶瓷原料的基础知识进行深入的讲解和讲解。这包括原料的成分、结构和性质等方面。同时，通过案例和实例分析让学生理解不同陶瓷原料的特性和应用，以及它们之间的相互关系。另外分别介绍化学分析方法和各类大型仪器的使用分析方法，教学中可以对这些技术进行讲解，并引导学生理解原理和操作方法，并将其应用于实际实验中。这样有助于学生更好地理解分析的目的和方法，并能够应用所学知识解决实际问题。

（三）进行实际陶瓷样品的分析

从企业收集不同来源、不同类型的陶瓷原料样品，并进行适当的处理和研磨，让学生将理论化为实践进行分析。学生可以选择合适的分析方法，如化学分析和仪器分析等，对陶瓷样品进行成分分析、烧结性能测试和结构表征等。实验结束后，学生应对实验数据进行分析 and 处理，比较不同方法和条件下的实验结果，分析其差异和原因。通过数据的比较和分析，学生可以了解原料的性质差异、化学反应的规律、不同分析方法的优缺点等信息。这样的实践操作可以增强学生的实验技能和分析能力，并使他们更加深入地了解陶瓷原料的特性和分析方法。

（四）促进学生交流和合作

鼓励学生之间的交流和合作，进行团队项目。学生可以分组进行陶瓷原料分析的实验设计和数据分析，不同组之间进行原料比对和分析方法比对。在实验过程中，学生自主讨论出现的问题，无法解决的可以寻求老师的指导。任课老师需要实时监控整个实验过程，确保每组学生的人身安全、实验设备安全和实验进度。这种模式学生们的实验参与度很高，需要对知识点的理解

更透彻，借此能够培养学生们的团队合作能力和解决问题的能力。同时，通过小组讨论、报告和展示，学生可以分享他们的发现和结果，促进彼此的学习和成长。

（五）项目嵌入式教学和实践

与陶瓷行业的企业或研究机构展开项目合作，让学生通过项目的形式参与实际的原料分析工作。通过项目式教学和实践实习，学生能够接触到生产行业中真实的样品和分析需求，从而更好地理解原料分析的现实应用和挑战。这种项目形式的学术与产业的融合有助于培养学生的实际应用能力，为地方产业升级提供智力支持。

三、教学评价和反思

（1）学习成绩评估：教师可以通过考试、测验或项目报告等形式对学生的学习成绩进行评估。这些评估应涵盖课程所要求的知识和技能，并与课程目标相对应。

（2）项目成果评价：项目式教学强调学生的实践能力和创新能力，因此可以评估学生在项目实施过程中所产生的成果。教师可根据项目要求和评价标准对学生的项目成果进行评估。

（3）学生反馈与评估：学生的反馈是评价教学效果的重要依据。教师可以设计问卷或进行面对面的学生讨论，了解学生对课程内容、教学方法、项目设计等方面的意见和建议。

（4）小组讨论与合作评价：项目式教学通常会涉及学生之间的合作和小组讨论。通过观察参与讨论的学生，了解他们的合作能力、团队合作精神和沟通能力。

（5）学生自我评价：鼓励学生对自己的学习进行自我评价，让他们思考自己在课程中取得的进步、面临的困难以及未来的学习规划。

（6）实践能力评价：项目式教学注重学生的实践能力培养，教师可以通过观察学生在实验室操作、数据分析、材料测试等实践环节中的表现来评价他们的实践能力是否得到提升。

四、教学改革成效

（1）项目式教学将学生置身于实际问题情境中，培养学生的实践能力和解决问题的能力。在课程中引入具有实际意义的陶瓷原料分析项目，让学生通过项目来学习理论知识和技能。这一改革措施激发了学生的学习兴趣 and 主动性。

（2）在项目实践过程中，老师鼓励学生进行小组合作，让他们共同合作解决问题。通过学生之间的合作讨论和互动，促进了合作和沟通能力的培养。学生的团队合作能力得到了提升，并互相学习和交流经验。

（3）在课程中采用真实的案例和实际的数据，让学生更加贴近实际情况，培养他们的实际分析能力。通过学生对真实数据的分析和解释，他们能够将理论知识应用到实际问题中，并能够更好地理解和掌握课程内容。

（4）在课程中加强对学生的评估和反馈机制，通过定期的测

验、项目成果评估和学生反馈收集,及时了解学生的学习情况和困惑,及时调整教学内容和方法。同时,也通过学生的自我评价和互评来促进学生的自主学习和自我反思能力的培养。

(5) 为了支持学生的学习和实践,提供了丰富的教学资源,包括实验室设备、案例分析、参观实习等。通过利用这些资源,扩大了学生的视野,并增强了他们的实践能力。

五、结束语

通过以上的教学改革和探索,本人发现学生对项目式教学更

感兴趣和投入,能够主动地学习和探索。他们的实践能力、团队合作能力和问题解决能力得到了提升。然而,也仍然存在一些问题,比如项目的设计和安排需要更加合理,学生对项目的理解和实施需要更多的指导等。本团队将继续改进和优化教学方法,不断提高项目式教学《原料分析技术》(陶瓷方向)的教学效果,帮助学生更好地掌握知识和技能,并培养他们的应用能力和创新思维。

参考文献:

-
- [1] 宋涛宁, 小亮, 李伶, 张晓丽. 国内外先进陶瓷发展现状及趋势 [J]. 山东陶瓷, 2016, 39(03): 19-23.
 - [2] 苏华枝, 余有根, 刘一军, 谢范峰, 黄玲艳, 吴建青. 亚微米氧化铝粉体在建筑陶瓷板材中的应用研究 [J]. 硅酸盐通报, 2022, 41(01): 277-284.
 - [3] 魏巍峰. 论陶瓷工艺品对人类生活品味的影响 [D]. 上海: 华东理工大学, 2013.
 - [4] 张子林. 中国陶瓷碗类造型的发展与演变 [J]. 景德镇陶瓷, 2009, 19(04): 7-8.
 - [5] 赖凡冰, 汪永清, 龙清华, 程龙, 周凌强, 王少华. 建筑陶瓷矿物原料的性质及流变性能研究 [J]. 中国陶瓷, 2023, 59(12): 66-75.
 - [6] 耿振华, 李凯, 毕志英, 刘文华, 李海舰, 孙高梅琳, 吴萍. 花岗岩铝泥烧建筑陶瓷工艺研究 [J]. 硅酸盐通报, 2023, 42(12): 4482-4489+4500.
 - [7] 李赫, 张金钊, 张健, 孙宁, 毛晓东, 陈伟. 长石-石英类矿物原料对日用陶瓷物理性能的影响 [J]. 山东陶瓷, 2023, 46(01): 66-70.
 - [8] 张苏丽, 柴丹阳, 黎凤贞, 林婉仪, 潘兆芳, 丘雨菲. 品牌战略与潮州陶瓷发展研究 [J]. 佛山陶瓷, 2022, 32(04): 29-32+42.
 - [9] 谢伊萍. 潮州陶瓷对外贸易存在的问题及解决建议 [J]. 佛山陶瓷, 2023, 33(02): 77-78+84.
 - [10] 费文媛. 陶瓷原料分析技术 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2012.
 - [11] 中国轻工业联合会. GB/T 4734-2022日用陶瓷材料及制品化学分析方法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.
 - [12] 王玉宁. 基于产学研协同的陶瓷产业创新创业人才培养模式探索 [J]. 陶瓷研究, 2021, 36(02): 96-98.
 - [13] 王忠辉; 陈慧; 张琦弦; 李艳红; 戴红. “双一流”建设背景下实验教学改革的探索 [J]. 实验室科学, 2020(04): 150-152+157
 - [14] 徐涛. 电工电子课程中的创新思维教学策略分析 [J]. 电子技术, 2023(05): 88-89.
 - [15] 黄程瑞; 高新蕾. 材料化学实验课程改革探索 [J]. 实验室科学, 2022(03): 94-97.