

理论与实际“四结合深交融”的教学创新研究

——以《精细化学品化学》课程为例

赵云，李国玲，倪中海，王启立，曹景沛

中国矿业大学化工学院，江苏 徐州

收稿日期：2023年9月18日；录用日期：2023年10月30日；发布日期：2023年11月7日

摘要

针对传统《精细化学品化学》课程教学方法的弊端，结合当前学生学情的分析，从理论知识与生活实际相结合、理论知识与实验课程相结合、理论知识与生产实例相结合、理论知识与科研实践相结合四方面构建了理论联系实际的教学模式；同时创设形式多样的教学环境，例如实体教学、模拟学术会议、设立微信公众号等，让学生“深度”参与教学；进一步深入推进课程教学改革，理论与实际深度交融。这种全方位的理论联系实际的课程教学创新，对培养学生综合运用知识灵活解决实际问题的能力，提高学生生产和科研的创新水平具有重要的助力作用。

关键词

《精细化学品化学》，教学创新，理论联系实际，教学模式，教学环境，教学改革

Research on Teaching Innovation of “Four Combination and Deep Integration” Between Theory and Practice

—Take the Course of *Fine Chemical Chemistry* as an Example

Yun Zhao, Guoling Li, Zhonghai Ni, Qili Wang, Jingpei Cao

School of Chemical Engineering and Technology, China University of Mining and Technology, Xuzhou Jiangsu

Received: Sep. 18th, 2023; accepted: Oct. 30th, 2023; published: Nov. 7th, 2023

Abstract

In view of the disadvantages of the traditional teaching method of *Fine Chemical Chemistry*, com-

文章引用：赵云，李国玲，倪中海，王启立，曹景沛. 理论与实际“四结合深交融”的教学创新研究[J]. 创新教育研究, 2023, 11(11): 3317-3324. DOI: [10.12677/ces.2023.1111487](https://doi.org/10.12677/ces.2023.1111487)

bined with the analysis of current students' learning situation, a teaching model of combining the theory with practice was constructed from four aspects: combining theoretical knowledge with daily life, combining theoretical knowledge with experimental courses, combining theoretical knowledge with production examples, and combining theoretical knowledge with scientific research practice. Meanwhile, a variety of teaching environments were created to integrate the theory and practice, such as object lesson, simulated academic conferences, WeChat public accounts, etc., so that students can "deeply" participate in teaching. The reform of curriculum teaching was promoted furtherly to deeply integrate theory with practice. This kind of all-round curriculum innovation combining theory with practice plays an important role in cultivating students' ability to flexibly solve practical problems by using knowledge comprehensively and improving students' innovation ability in production and scientific research.

Keywords

Fine Chemicals Chemistry, Teaching Innovation, Combining the Theory with Practice, Teaching Model, Teaching Environment, Teaching Reform

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

《精细化学品化学》是化学化工专业一门经典的专业课程。课程主要介绍精细化工和精细化学品的特征，详细叙述日用化学品、造纸化学品、皮革化学品、食品添加剂、染料化学品、香料香精、胶黏剂、涂料、信息化学品、石油化学品、农药化学品等各类精细化学品的化学结构特征、作用原理及应用特性，同时对精细化学品的现时状况和未来发展趋势做一定的描述。通过对本课程的学习，让学生了解精细化工行业基本内容，认识化学行业在国计民生的广泛应用，培养学生灵活解决实际问题的能力[1][2]。目前，传统《精细化学品化学》课程教学方法存在着许多的弊端，如何改善专业课的教学效果，使学生能够真正掌握精细化学品的相关知识，做到真正的学以致用，一直是任课教师不断思考的问题。

2. 传统教学模式和学情分析

2.1. 传统教学模式

传统的教学方法是以教师讲解为主，将这些精细化学品相关的理论、知识和技能全部在课堂上讲解给学生，然后通过理论知识的考核来考察学生的能力，课程理论性较强，实际应用板块设置的偏少，导致学生学习的积极性不足，课堂教学效果反响很差，学习无用论的思潮充斥。同时老师讲授、学生被动接受的传统教学模式很难吸引学生的兴趣、调动学生获取知识的积极性和主动性，无法形成一个良好的机制，迫使学生主动的去思考问题。

2.2. 学情分析

1) 学生学习兴趣不高。《精细化学品化学》理论性强，单靠课堂上的时间使学生完全理解、接受有一定的难度。理工科学习相对深奥、枯燥，学生注意力集中时间较短，容易分神。学生课业负担较重，加上有些同学学习态度不端正，学习目标不明确，枯燥的课程会很快让学生丧失学习兴趣。

2) 学生实践效果差。专业课深度比较强，很多基础知识不扎实的同学，学习起来仍旧非常吃力，如

果理论知识没有一定程度的掌握，学生在实践教学过程只是简单充当“劳动力”的角色，实践教学效果也无法提高。同时也丧失了学习该课程的兴趣，达不到学校该课程的目的。

为了改善《精细化学品化学》的教学效果，充分调动学生学习的积极性，更好地培养出一批面向生产和科研第一线需要的创新人才，教学改革创新势在必行[3][4]。

3. 理论与实际“四结合深交融”的教学创新

针对传统《精细化学品化学》课程教学方法的弊端，结合当前学生学情的分析，本研究从理论知识与生活实际相结合、理论知识与实验课程相结合、理论知识与生产实例相结合、理论知识与科研实践相结合四方面构建了理论联系实际的教学模式；创设形式多样的教学环境，例如实体教学、模拟学术会议、设立微信公众号等，让学生“深度”参与教学；深入推进课程教学改革，理论与实际深度交融。如图1所示。



Figure 1. Teaching innovation of “four combination and deep integration” between theory and practice

图1. 理论与实际“四结合深交融”的教学创新

3.1. 构建理论与实际“四结合”的教学模式

《精细化学品化学》这门课程直接与每个人的日常生活密切相关，具有非常强烈的实际应用价值和亲身体验感受，因此具有较强的理论结合实际的学习体验和实际应用的价值，能够充分调动学生的学习热情。本课程从理论知识与生活实际相结合、理论知识与实验课程相结合、理论知识与生产实例相结合、理论知识与科研实践相结合四方面构建了理论联系实际的教学模式。

3.1.1. 理论知识与生活实际相结合

人们的衣、食、住、行、医疗药物和家庭用品等基本需要，无一不与精细化学品有关，只要细心观察和留意，就能把日常生活用品和“精细化学品化学”这门课有机的结合起来。因此，根据本课程的特点，在本课程的教学过程中，专门增设了多个实践型的课外作业，教师亲自调研或带领学生调查日用商品的精细化学品成分，如化妆品、零食、药物等，然后在课堂上进行互相交流和讨论，或制作成短视频互相交流。通过这些调研性质的课外作业的实施，学生们一方面更加明确了“精细化学品化学”这门课的实际意义，提高了学生们的重视度，另一方面结合日常生活的例子，许多课本上繁琐复杂的原理，教师讲解起来也不会那么的枯燥了。

3.1.2. 理论知识与实验课程相结合

实验对精细化学品的发展起着至关重要的作用，通过实验可使学生得到基本操作和基本技能的全面训练，学会重要精细化学的制备方法，培养学生实际的分析问题和解决问题的能力，养成良好的实验素养和实事求是的科学态度，为以后进入化工行业的生产和科研打下扎实的基础[5] [6]。课程制定过程中，充分结合专业的《有机化学实验》《无机合成实验》《有机合成实验》《专业实验》等实验课程，与在具体的教学过程中，讲解实验相关的理论知识，教师本人也指导相关的实验课程，让学生真正掌握具体的实践操作的目的和意义，而不是依葫芦画瓢，从而达到举一反三的效果。

3.1.3. 理论知识与生产实例相结合

为了让同学们能够将理论知识与实际生产联系起来，在课堂上讲解某些精细化学品的性质时，通过查阅文献、收集生产经验实践等方式，给学生补充相关的生产实例，详细介绍具体的生产知识诸如生产设备、生产流程及生产中的注意事项等信息。让学生通过所学的理论知识与实际生产过程相对照，提出自己的感想和意见。例如：在讲解“香料香精”类章节时，举例说明了工业上提取具体天然香料的工艺路线。这样让学生通过例子来更加形象地学习理论知识等，满足了21世纪新型复合型人才的需要[7]。

3.1.4. 理论知识与科研实践结合

将课程与本校教师和授课教师个人的科研项目相结合，吸收学生参与教师科研项目，或组织学生参加大学生创新训练计划工作等，培养学生进行科学的研究的初步能力，学有所长。通过这种选取科研课题的方式，让学生参与一些设计性的实验，强化了能力的培养和素质的提高，掌握课本中的基本原理，又提高了综合分析问题、解决问题的能力和科研工作能力。任课教师以自己的科研项目为基础，积极指导本科生参加竞赛、科技创新、社会实践等活动，给学生创造更多的机会提升自身的创新创业水平。

3.2. 创设形式多样的教学环境

3.2.1. 实体教学

根据课程内容创设实体教学环境，将讲课内容的实体带到课堂上举例，让理论知识与实例充分融合。比如学习《日用品》这一章节中，让同学们自带日常所用的化妆品，在课堂上直接观察化妆品、闻化妆品、分析化妆品，学习化妆品，学以致用，许多课本上繁琐复杂的原理和概念，学生学起来也不会那么的枯燥了。学习《食品添加剂》这一章节，在课上给同学们分发“富含”食品添加剂的各种零食，让学生一边吃食品添加剂一边学习食品添加剂(图2)，寓教于乐，更加形象直观地了解食品添加剂。老师讲解



Figure 2. A classroom scene where students learn about food additives

图2. 学生学习食品添加剂的课堂场景

一类食品添加剂的特征，就让同学们在课堂上查看零食的配料表，分析自己手中的零食中所含的食品添加剂，结合教师所讲的知识要点和手中零食的特征，加深理解食品添加剂的性质和应用，现学现用，不仅让学生更加深刻的掌握理解枯燥的知识点，也培养了学生应用知识的能力。

3.2.2. 模拟学术会议

创设模拟学术会议的教学环节，设置专题，让学术采用口头报告或墙报展示的方式来讲解精细化学品，如图 3 所示。这种方式加深了学生学习深度，让学生不仅能听明白，进一步到分析明白，最后能够讲讲明白，升华课程高度。让学生经历从使用精细化学品→学习精细化学品→分析精细化学品→调研精细化学品→讲解精细化学品的学习过程。通过这些理论实践相结合的方式，学生可以更加明确“精细化学品化学”这门课的实际意义，提高了学生们的重视度，学以致用，许多课本上繁琐复杂的原理和概念，学生学起来也不会那么的枯燥了。通过不同形式的课堂教学环境的创设，提升学生课堂参与度、引发学生学习兴趣，提高学生综合运用知识分析问题、灵活解决实际问题的能力。



Figure 3. Oral presentation and poster presentation

图 3. 口头报告和墙报展示



Figure 4. Some articles in WeChat public number

图 4. 微信公众号中的部分文章

3.2.3. 课程微信公众号

课程建立了专门的微信公众号，定期在公众号推送学生的优秀作品文章(图 4)，给优秀的学生一个展示的平台，也让同学们经过短暂的 32 学时的课堂学习后，还可以继续通过这些平台继续了解精细化学品的相关信息，甚至也可以继续投稿发表新的内容。这样同学们对这门课的学习就不会只限于学校的学习，甚至毕业之后都可以通过平台的推送进行学习，从而做到真正的终身学习。另一方面，公众号的建立，也可以吸引其它读者的关注，让学生的工作真正发挥到作用，让学习和科研与人民大众的需求紧密结合，满足科普的需要，发挥大学的职能和“正能量”指引作用。

3.3. 深入推进课程教学改革

3.3.1. 重构课程内容，增大课程的普适性，拓展课程的应用性和知识面的宽度

兴趣导向的学习方式，才能让学生产生学习内驱力，从而自发地解决学习中的各种问题，从而形成良性循环。精细化学品直接与每个人的日常生活密切相关，具有非常强烈的实际应用体验，能够充分调动学生的学习热情。因此在新的课程标准制定中，教学内容应充分强调知识的应用，拓展知识面的宽度，适应新形势、快节奏的现代生活对人才的需求标准。教学目标强调培养学生综合运用知识、灵活解决实际问题的能力，为今后从事该领域的研究、生产、销售打下一定的理论基础。

在 2016 版大纲中，该课程原名为《精细化学品合成》，是应用化学专业精细有机课组方向的专业主干课程。在 2020 版新大纲中，该课程更名为《精细化学品化学》，设置为跨专业选修课程，适用于全校所有专业本科生。降低课程的专业深度和难度，服务于全校所有专业，让学生们充分了解日常生活中的化学，改善化学在人们心目中印象，充分体现理论知识联系日常实践的教学思路，让学生真正做到“学以致用”。同时跨专业课程的设置，可以让不同专业之间的同学进行相互交流，实现学科的交叉和知识交汇贯通，扩大同学们的视野，充分发挥中国矿业大学综合类大学的优势，让学生们在知识的碰撞中，产生更多的灵感的火花，服务于以后的学习、科研和工作。

3.3.2. 挖掘课程思政要点，融入课程思政要素，润物细无声

课程思政也是理论与实践结合的重要阵地，在教学的过程中，我们对教学内容进行了筛选，充分梳理并发掘教学内容中合适的切入点，收集有关的代表性案例，必要时进行合理的加工雕琢，使之与专业知识有很好地贴合度，从而在教学过程中能润物无声地开展课程思政，使学生自觉的接受教育，实现课程思政教育的最终目标[8] [9]。

因此，在教学过程中不仅要教会学生专业知识，还要引导学生形成正确的世界观、人生观、价值观，把握正确的政治方向，培养高尚的思想品德和严谨的科学精神和工匠精神。通过本课程的学习，潜移默化地树立学生的社会主义核心价值观，激发学生关注社会、崇尚科学、热爱所学专业的意识，并肩负起推动科学进步、保护和增进人类健康等神圣使命和社会责任，同时培养学生严谨的科学作风，全面提高学生素质，使其能够适应未来科学技术和经济社会的发展。

3.3.3. 优化课程教学考核方式，做到从知识“输入”到“输出”的转变

知识的学习一般经历三个过程：看明白、写出来、讲出来。理解了知识的内容就是看明白了，考试能够答出来，就是可以写出来了，但是到第三个阶段“讲出来”，很多人做不到，也没有锻炼的机会，也就无法真正做到知识的“输出”。该课程优化了课程教学考核方式，注重过程考核，主要采用口头专题报告的方式考核。按照报告的形式和内容，综合评定打分。通过口头报告的练习，让学生掌握一些 PPT 制作的经验，提高口头表达的能力，在以后的学习工作实践中必能发挥重要的作用。

根据本课程的特点，在本课程的教学中，设置了两个实践的研讨口头报告的内容：第一，内容：调

查一种日用商品的成分(精细化学品)。第二,查文献介绍一类精细化学品。要求学生到图书馆查资料,到商店、网店调查商品,广泛阅读课外报刊、书籍,与教师共同商讨定出题目,筛选内容,进行综合整理。然后制成 PPT,在课堂上进行互相交流和讨论,集思广益。学生既可以互相了解到很多新的知识,开阔了视野,同时也充分认识到该课程的重要性,把学习的知识和日常生活紧密结合,真正做到应用,也真正深入地参与到课堂中来。

4. 课堂教学实例分析

以该课程的第 3 章《日用化学品》中的一节课“化妆品的成分”为例,分析一下以上教学创新在实际教学过程中的应用。本次课的教学目标为:了解化妆品中的成分,认识化学本质,学会分析化学结构和作用。教学过程流程图如图 5 所示,具体过程如下。

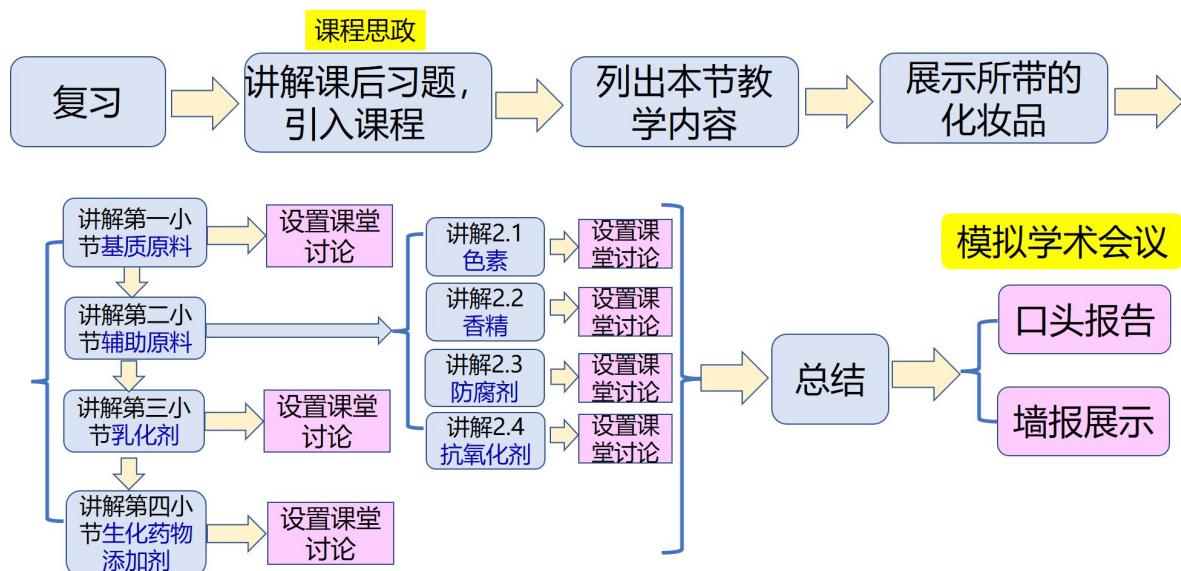


Figure 5. Flowchart of teaching process
图 5. 教学过程流程图

- 1) 首先复习前次课的内容,解析前次课的课后作业:结合某款洗洁精的广告语的社会案例,通过分析各化学成分的作用,给出其标榜“不伤手”的主要原因。此环节引导学生认识到学会分析化学成分的意义,也引出此次课程的重要性,引起学生兴趣。同时此段课程设置结合生活案例分析,融入了课程思政元素,培养学生综合运用知识、灵活解决实际问题的能力,强调学以致用。
- 2) 再列出本节教学内容,帮学生理清知识体系脉络和学习的重点与难点,让学生思路清晰。接着让学生们互相展示所带化妆品,做好边学边分析的准备。采用实体教学的方式,理论教学与课堂实体举例相结合,从而引起学生的学习兴趣。
- 3) 然后是本次课的主体部分,教师讲解化妆品的化学成分知识要点,同时设置七次课堂讨论环节,让学生分析自己的化妆品实例,加深理解知识点,同学可以相互讨论,发送答案到雨课堂中。教师充分与学生互动,调动学生的学习积极性,提高学习的兴趣,提升学生的学习参与度。不仅让学生更加深刻的理解枯燥的知识点,也培养了学生学以致用的良好学习习惯。
- 4) 之后总结本节教学内容,并布置实践作业:分析总结所带化妆品中成分的特性等。让学生通过网络、图书馆数据库等手段调研化妆品中每一项成分的名称、结构、来源、性质、用途特征等。通过这些

调研性质的作业的实施，帮助学生整理本节课的知识点，进行分类、归纳、对比，进一步加深理解，更加深入地明确“精细化学品化学”这门课的实际意义。

5) 最后设置模拟学术会议的教学环节，让学生采用口头报告或墙报展示的方式来讲解化妆品，加深学生学习深度，让学生不仅能听明白，进一步到分析明白，最后能够讲明白。充分利用学习的三个阶段，做到从知识的“输入”到“输出”的转变，同时也升华课程的高度，让学生真正做到学以致用。

5. 结语

这种理论联系实际的教学模式的构建，多样化教学环境的创设，课程改革的深入推进，不断丰富了课堂教学内涵，提高了课堂教学效果，取得较好的成果。每年选修的人数逐年增多，说明大家也对这种上课方式喜闻乐见。学生课堂的积极参与度明显增加，学生的考核成绩也逐年提高。学生对教师的教学评价也有明显的提高，改革之后连续两期任课教师教学评价均为优秀。学生创新能力不断提高，本科生发表 SCI 论文，在互联网加大学生创新创业大赛上获奖人数逐年上升。任课教师获得多项讲课比赛奖项，教学成果获得了广泛好评。因此，这种全方位的理论联系实际的课程教学创新，对培养学生综合运用知识灵活解决实际问题的能力，提高学生生产和科研的创新水平具有重要的助力作用。

基金项目

中国矿业大学教学研究项目特设项目“以工程教育认证为导向的能源化学工程专业‘新工科’改造”(项目编号：2021TS03)；中国矿业大学研究生教育教学改革研究重大项目“集萃研究生产教融合机制与基地建设”(项目编号：2023J03-250623719)；江苏省研究生教育教学改革重点项目“基于优势学科的高层次国际化创新人才培养质量提升路径探索”(项目编号：JGKT23_B038)。

参考文献

- [1] 王成云, 张文清, 朱为宏. 厚基础、强交叉、重创新: 精细化工新工科专业课程体系的构建[J]. 大学化学, 2020, 35(10): 65-70.
- [2] 孔亚琼, 曹多军, 秦国旭, 等. 应用型本科高校《精细化学品化学》课程改革探索[J]. 广州化工, 2022, 50(10): 153-154.
- [3] 刘钟馨, 杨建新, 李嘉诚, 等. 《精细化学品与工艺学》翻转课堂教学模式的研究与探索[J]. 山东化工, 2018, 47(22): 137-138.
- [4] 孙丽颖, 汪阳, 王新, 等. 以科研能力为导向将国际前沿成果融入创新教育的研究[J]. 创新教育研究, 2023, 11(9): 2737-2741. <https://doi.org/10.12677/CES.2023.119402>
- [5] 罗辉, 南国枝, 刘东, 等. 基于专创融合的精细化工工艺学综合实验教学体系构建[J]. 化工高等教育, 2022, 39(3): 107-114.
- [6] 钱存卫, 王彦卿.“课程思政”引领精细化工实验教学改革[J]. 大学化学, 2022, 37(3): 150-154.
- [7] 栾吉梅, 刘馨, 方龙, 等. 工程教育认证下精细化工实验教学改革探讨[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(2): 204-206.
- [8] 王明慧, 唐玉宝.“精细化学品化学”课程思政实施策略与实践[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(24): 36-42.
- [9] 张刚, 李安莲, 黄相璇, 等. 地方高校《精细化学品工艺学》课程思政教学改革与实践[J]. 广东化工, 2021, 48(18): 293-294.