

•教学研究与管理•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201912059

www.dxhx.pku.edu.cn

## 大学有机化学实验课程中的思政案例设计

刘刚, 张恒, 马莹, 宋其圣, 苑世领, 孙国翠\*

山东大学化学与化工学院, 济南 250199

**摘要:** 为充分挖掘有机化学实验课程中的思政元素, 发挥专业课程在立德树人方面的重要作用, 我们对部分有机化学教学实验的教学理念和教学内容进行了改革和探索。构建了以有机化学实验知识为主体, 以中华优秀传统文化、有机化学中的励志故事、日常生活中的有机化学等人文素材为主导的有机化学实验课程的思政教学体系, 本文主要对课程思政的设计理念和具体案例进行了介绍。

**关键词:** 有机化学实验; 课程思政; 教学改革

**中图分类号:** G64; O6

## Design of Course Ideology and Politics in Teaching Process of Organic Chemistry Laboratory

Gang Liu, Heng Zhang, Ying Ma, Qisheng Song, Shiling Yuan, Guocui Sun\*

School of Chemistry and Chemical Engineering, Shandong University, Jinan 250199, P. R. China.

**Abstract:** To comprehensively improve the patriotic feelings, social responsibility, scientific literacy, innovation awareness and comprehensive ability of students in chemistry, we have extensively explored the elements of course ideology and politics in the organic chemistry laboratory. The design concept and specific cases of the course ideology and politics are introduced.

**Key Words:** Organic chemistry laboratory; Course ideology and politics; Teaching reform

### 1 引言

本科阶段是大学生世界观、人生观、价值观形成的关键时期, 是大学生价值理念形成的重要阶段。面对复杂的社会环境, 对大学生进行思想政治教育势在必行! 2016年, 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出, 高校教育“要坚持把立德树人作为中心环节, 把思想政治工作贯穿教育教学全过程, 实现全程育人、全方位育人”<sup>[1]</sup>! 2017年, 上海高校深入贯彻落实全国高校思想政治工作会议精神, 提出了构建以思政理论课为核心、以综合素养课为支撑、以专业教育课为辐射的“三位一体”高校思想政治教育课程体系<sup>[2]</sup>。2018年, 山东大学深入贯彻《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》的精神, 开始大力推动以“课程思政”为目标的课堂教学改革, 优化课程设置, 梳理各门专业课程所蕴含的思想政治教育元素和所承载的思想政治教育功能, 实现思想政治教育与知识体系教育的有机统一<sup>[3]</sup>。

收稿: 2019-12-23; 录用: 2020-01-28; 网络发表: 2020-02-21

\*通讯作者, Email: sgcfxg@sdu.edu.cn

目前大学阶段的课程设置以专业课学习为主,思想政治教育不仅仅是思想政治课程本身的任务,也应该成为所有专业课程的教学任务之一。将专业课程的教育教学工作与思想政治理论学习紧密结合,将专业课中承载的德育元素和传统精神融入到理想信念的教育中去,充分发挥专业课程的德育功能,是目前思想工作的重要突破口。不断发掘专业课程中的思政元素,在“润物细无声”的知识学习中融入理想信念的精神指引,让学生在专业知识中同时汲取精神食粮,最终将学生培养成为具有世界观、价值观的全面发展人才!

大学有机化学实验是高等化学教育的重要组成部分,是化学、化工、环境、材料、医学、药学等专业学生的必修基础实验课程之一。在巩固、加深和拓展有机化学的基本理论知识,培养学生实验操作能力、创新能力、综合分析和解决问题的能力、科研能力等方面具有不可替代的作用<sup>[4]</sup>。在实验教学的过程中,我们在传授有机化学相关概念、理论、知识和综合应用的基础上,一直致力于发掘实验课程中的思政案例,利用化学学科在人文社科、自然科学中的融合发展,化学科学家的真实故事等教学元素不断教育和培养学生的专业自豪感和家国情怀,充分发挥有机化学实验课程的育人功能,教授学生如何做事、如何做人,全面提升化学类学生的家国情怀、社会责任、科学素养以及创新意识和综合能力,努力将有机化学实验课程打造成承载“立德树人”使命的“金课”。本文将重点对课程中的几个思政案例的设计理念与实施过程进行分享。

## 2 设计理念

我们精选实验教学项目,分别从中华优秀传统文化、有机化学中的传奇故事、化学发展中的名人故事、日常生活中的有机化学素材等几个方面深入发掘有机化学实验教学中的思想政治素材,将知识传授与立德树人的思想教育紧密结合,构建了独具特色的专业课思想政治教学体系。将有机化学实验与传统文化紧密结合,引导学生从化学专业知识的角度出发,重新认识和审视中华优秀传统文化,进而增强学生的专业自豪感和家国情怀;将有机化学实验与有机化学中的传奇故事相结合,引导学生从化学专业的角度出发,思考生活中的化学在日常生活中的重要作用,增强学生的社会责任感;将有机化学实验与化学家的优秀事迹相结合,在学习专业化学知识的同时,激发学生的爱国热情,提高学生的民族自豪感和自信心;将日常生活中的生活素材引入有机化学实验教学中,让学生深入认识和理解生活中的有机化学原理,使学生深刻体会化学专业在人类衣食住行方面的重要性,增强学生专业自豪感,并激发学生学习有机化学实验的热情。

## 3 具体案例

### 3.1 案例1 探秘“茶之道”——有机化学实验“从茶叶中提取咖啡碱”教学中的思政设计

#### 3.1.1 教学目标

##### 【知识学习】

- 1) 学习索氏提取器的操作。
- 2) 认识咖啡碱的结构和提取方法。

##### 【能力培养】

- 1) 熟悉连续萃取的原理及其应用。
- 2) 掌握利用化合物的物理化学性质选择分离提纯的方法。

##### 【素质培养】

- 1) 科学素养:了解咖啡碱的主要化学结构,掌握索氏提取器的原理及使用方法。
- 2) 人文素养:从传统的茶文化,引申到茶叶主要功能成分咖啡碱,结合咖啡碱的分子结构及物理化学性质,让学生理解和体会化学在人类衣食住行中的重要性,认识和理解生活中的化学原理,从而培养学生关注、分析、解释社会 and 生活中化学问题的能力,增强学生的专业自豪感和家国情怀。

### 3.1.2 教学素材

中国是茶的故乡，也是茶文化的发源地。茶的发现和利用已有四五千年历史，且长盛不衰，传遍全球。茶是中华民族的举国之饮(图 1)，发于神农，闻于鲁周公，兴于唐朝，盛于宋代，普及于明清之时。中国茶文化糅合佛、儒、道诸派思想，独成一体，是中国文化中的一朵奇葩！



图 1 茶之道 心之道

茶文化的兴盛，不仅体现了人们对天地、山水等大自然的情感和美学追求，也反映了茶在人们日常生活中的巨大作用。开门七件事：柴、米、油、盐、酱、醋、茶，茶作为日常生活的必需品，在人们的生活中发挥着不可替代的作用。茶叶不仅具有提神清心、清热解暑、消食化痰、去腻减肥、清心除烦、解毒醒酒、生津止渴、降火明目、止痢除湿等药理作用，还对辐射病、心脑血管病、癌症等现代疾病有一定的药理功效。

茶叶的作用与茶叶中的成分息息相关，茶叶中所含的成份很多，将近 500 种。主要有咖啡碱、丹宁酸、色素、纤维素、蛋白质等。其中，咖啡碱作为茶叶的主要成分，在助消化、利尿、兴奋中枢神经、强心解痉、松弛平滑肌等方面发挥了巨大作用。另外，咖啡碱还能影响呼吸，咖啡碱已经被用作防止新生儿周期性呼吸停止的药物。在促进机体代谢、灭菌杀毒、抵御疾病等方面咖啡碱也表现出了不俗的作用。现代制药工业多用合成方法来制得咖啡碱。

咖啡碱最直接的获取途径是从茶叶、咖啡、可可等天然植物中进行提取。分离天然有机化合物的一般步骤是先将植物切碎研磨，然后用溶剂进行萃取，最后经分离、提纯操作，得到纯净的天然有机化合物。从茶叶中提取咖啡碱，是目前比较简单、易行的一种方法，在实验室条件下极易完成，对学生认识咖啡碱的结构及其物理化学性质具有重要作用。

### 3.1.3 素材与专业知识的结合

本素材与专业知识的融合点是茶叶的主要成分及其作用。通过素材介绍，唤起学生对茶文化的了解，引导学生认识茶文化在传统文化中的重要地位，并将化学专业知识和优秀传统文化相结合，启发学生从物质结构的角度分析茶叶在日常生活中的作用。从茶叶中不同组成的结构性质引出其相应的提取方法，最后对咖啡碱的提取原理进行讨论分析。培养学生从专业角度思考问题、解决问题的能力，增强学生的专业自豪感和家国情怀。

### 3.1.4 思政目标

本素材从日常必需的生活品——茶叶开始，引发学生体会中华传统文化中所蕴含的化学知识。主要讨论了茶叶的成分及功效，引导学生从化学专业的角度分析茶叶在调节新陈代谢、预防疾病等方面的作用，从而增强学生的专业自豪感和家国情怀，并激发其对化学实验的学习热情。

## 3.2 案例 2 气球爆炸的元凶——有机化学实验“水蒸气蒸馏——橙皮油的制备”教学中的思政设计

### 3.2.1 教学目标

#### 【知识学习】

- 1) 学习相似相溶原理。

- 2) 学习从橙皮中提取橙皮油的原理和方法。
- 3) 了解柠檬烯的结构及其物理、化学性质。
- 4) 了解水蒸气蒸馏的基本操作。
- 5) 巩固分液漏斗的使用方法。

#### 【能力培养】

- 1) 掌握水蒸气蒸馏的原理和操作要点。
- 2) 掌握并能熟练应用萃取操作。

#### 【素质培养】

1) 科学素养：以苏州一男童因橙皮汁触碰气球导致爆炸的新闻为切入点，学习相似相溶原理，了解天然精油的概念，掌握天然挥发性有机化合物的水蒸气蒸馏提取原理及方法。

2) 人文素养：理解和体会化学在人类衣食住行中的重要性，学会从分子水平认识和理解生活中的化学现象，建立关注社会和生活中的化学问题以及增强分析、解释生活中化学问题的能力，从而培养学生的专业自豪感和家国情怀。

### 3.2.2 教学素材

2016年4月，苏州的刘阿姨在给小孙子喂橙子时，男孩手中的气球突然爆炸，气球碎片飞入孩子喉咙，男孩差点儿为此送命。有朋友将事情的过程发到网上，结果被告知，让气球爆炸的元凶竟然就是那颗橙子！另外，网上还盛传，乳胶气球遭遇柑橘类水果汁，会秒炸！不少家长看后很是担心。那么，这到底是耸人听闻还是确有其事呢？

记者专门做了一项实验，剥开橙子之后，将橙皮向内折叠，对着气球用力挤压，饱满的气球刹那间就爆炸了(图2)。由此可见“橙子能引爆气球”的传言是真的。那么，其它柑橘类水果汁液也能产生同样的效果吗？



图2 气球碰到橘子

实验显示，桔子、柠檬、柚子等水果的外皮都能“引爆”气球，“引爆”效果最好的是柠檬和橙子。专家表示，柑橘类水果的表皮一般都不光滑，坑洼的外皮上密布着许多小疙瘩，这些“疙瘩”中藏着柠檬烯和芳香烃类化合物。

柠檬烯和芳香烃类化合物是良好的有机溶剂，根据相似相溶原理，橙皮中的有机成分可以溶解橡胶。当气球碰到橙皮汁后，气球表面的橡胶会被橙皮中的柠檬烯和芳香烃类化合物溶解，导致气球局部变薄，整体受力平衡被破坏，产生针刺效果，引起气球爆炸。

为了进一步认识和分析此新闻中的化学故事，介绍实验室条件下如何从橙皮中分离、提纯和分析其中的有机化合物，从身边发生的真实案例出发，激发学生进行化学实验学习的积极性和主动性！

### 3.2.3 素材与专业知识的结合

本素材与专业知识的融合点是橙皮油中的主要成分——柠檬烯的结构及其物理化学性质。通过素材介绍，运用提问的形式启发学生思考身边的化学问题，引导学生从分子水平上认识和理解生活

中的化学现象,从而引出橙皮中的有机成分——柠檬烯的结构及物理化学特性,同时介绍橙皮油的分离、提纯方法。通过橙皮油的提取实验,帮助学生理解水蒸气蒸馏的基本原理,并结合思政教育,增强学生从专业角度思考问题、解决问题的能力,增强学生的专业自豪感和家国情怀。

### 3.2.4 思政目标

本素材主要介绍了身边发生的真实案例,旨在锻炼学生“分析问题、解决问题”的能力,运用专业化学知识客观分析、解释身边的问题,从而增强学生的专业自豪感和家国情怀,并激发对化学实验的学习热情。

## 3.3 案例3 中医药给世界的一份礼物——有机化学实验“从黄连中提取黄连素”教学中的思政设计

### 3.3.1 教学目标

#### 【知识学习】

- 1) 了解黄连素的结构性质。
- 2) 掌握天然有机化合物的提取方法。
- 3) 掌握减压蒸馏的操作方法。

#### 【能力培养】

- 1) 学习萃取的基本操作。
- 2) 掌握减压蒸馏的操作要点。

#### 【素质培养】

1) 科学素养:了解天然有机化合物的提取方法,掌握萃取及减压蒸馏操作要点,了解黄连的主要化学成分及其物理化学性质。

2) 人文素养:以屠呦呦获得2015年诺贝尔医学奖为切入点,揭示中国传统文化“中医”在治疗疾病方面做出的突出贡献,引导学生从化学专业的角度出发重新认识中医、中药,从而培养学生的专业自豪感和民族自豪感。

### 3.3.2 教学素材

2015年10月,因发现治疗疟疾的新药物——青蒿素,屠呦呦成为中国本土第一位获得诺贝尔科学奖项的中国科学家、第一位获得诺贝尔生理医学奖的华人(图3)。



图3 青蒿素与屠呦呦

1969年1月,屠呦呦以中医研究院科研组长的身份,参加了“疟疾防治药物研究工作协作”项目。此前,国内其他科研人员已经筛选了4万多种抗疟疾的化合物和中草药,没有令人满意的结果。在翻阅古代文献时,《肘后备急方治寒热诸疟方》中的几句话引起了屠呦呦的注意:“青蒿一握,以水二升渍,绞取汁,尽服之。”原来青蒿里有青蒿汁,它的使用和中药常用的煎熬法不同,这让屠呦呦意识到温度可能是提取的关键。她改用沸点较低的乙醚在摄氏60度的温度下制取青蒿提取物,

并最终获得了成功。

屠呦呦在获奖感言中称：“青蒿素是传统中医药送给世界人民的礼物，对防治疟疾等传染病、维护世界人民健康具有重要意义。青蒿素的发现是集体发掘中药的成功范例，由此获奖是中国科学事业、中医中药走向世界的一个荣誉。”

中医、中药是中华文明的瑰宝，是祖先留给我们的宝贵财富。进一步发掘中医药宝库中的精华，充分发挥中医药的独特优势，推进中医药现代化，推动中医药走向世界，切实把中医药这一宝贵财富继承好、发展好、利用好，是历史赋予当前科研工作者的重要使命。

黄连是一种普通的中药材，具有清热泻火、抗菌消炎和保肝利胆等功效，特别是在抗溃疡、保护胃黏膜、抗炎镇痛等方面效果显著。黄连素是黄连的主要功能成分，从黄连中提取纯净的黄连素是进一步增强其药用价值、推进中医药现代化发展的必然选择。让学生在实验室条件下从黄连中提取黄连素，有助于引导学生从化学专业的角度认识中医、中药，进而增强学生的专业自豪感和民族自豪感。

### 3.3.3 素材与专业知识的结合

本素材与专业知识的融合点是化学分离、提纯方法在天然药物中的应用。通过素材介绍，利用名人故事，将传统中医药文化与化学实验方法相结合，在介绍传统中医药文化的同时，引出天然药物的提取方法，并以黄连中提取黄连素的实验为例，介绍实验操作，帮助学生掌握萃取及减压蒸馏操作等知识要点，引导学生从化学专业的角度出发，重新认识中医、中药，增强学生的专业自豪感和民族自豪感。

### 3.3.4 思政目标

本素材从屠呦呦发现青蒿素为切入点，引入从传统中药材中分离、提取天然药物成分的教学实验，旨在引导学生了解中国传统文化“中医”在治疗疾病方面做出的突出贡献，培养学生从化学专业的角度出发重新认识中医、中药，从而增强学生的专业自豪感和民族自豪感。

## 3.4 案例4 柳树中走出的“神药”——有机化学实验“乙酰水杨酸(阿司匹林)的制备”教学中的思政设计

### 3.4.1 教学目标

#### 【知识学习】

- 1) 了解阿司匹林的结构及其性质。
- 2) 了解阿司匹林的制备原理和方法。

#### 【能力培养】

- 1) 掌握酰基化反应的操作要点。
- 2) 巩固重结晶、熔点测定等基本操作方法。

#### 【素质培养】

- 1) 科学素养：利用乙酰基化反应原理进行天然药物的人工合成实验。
- 2) 人文素养：以万能药的传奇故事为切入点，理解和体会化学合成在医药生产中的重要性，了解化学在减轻疾病痛苦方面的巨大作用，从而培养学生的专业自豪感和责任感。

### 3.4.2 教学素材

在古代，柳树皮是可以入药的药材，在古埃及和古希腊都有用柳树皮入药的记载。李时珍《本草纲目》中也有提到用柳树皮煮水缓解关节病患者的疼痛。

1828年两位科学家成功地从柳树皮里分离提纯出活性成分——水杨酸。1876年《柳叶刀》杂志刊登了首个含有水杨酸盐类的临床研究，从此开始了水杨酸治疗风湿的时代。

1897年德国化学家霍夫曼在水杨酸的基础上合成了乙酰水杨酸——也就是今天的阿司匹林(图4)，既改良了水杨酸的缺点，又保证了原有的疗效。阿司匹林成为第一个发现的非甾体类抗炎药。

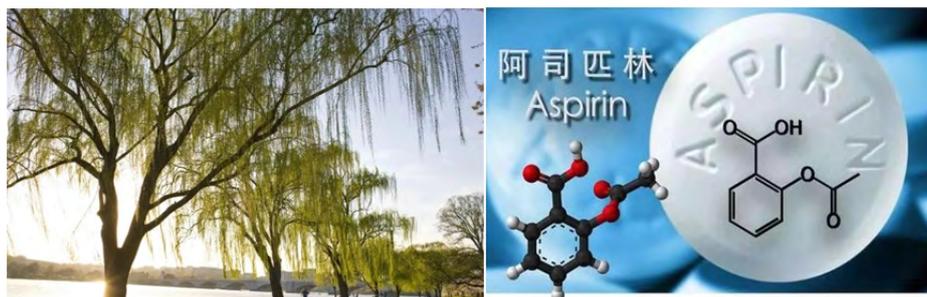


图4 柳树中的传奇药物

随着对阿司匹林研究的深入，人们发现阿司匹林具有退烧、镇痛作用，而且在抑制血栓生成方面效果显著。近年来还发现，阿司匹林能够降低癌症的罹患风险。2012年，英国《柳叶刀》杂志同时刊登了三篇阿司匹林防治癌症的报告。

解热镇痛，抗栓防癌，看起来阿司匹林确实“万能”。阿司匹林合成工艺纯熟、价格便宜，所以一度被奉为“神药”。美国FDA和相关学会甚至认为阿司匹林能够用在疾病的预防上，因此在很多场合和指南中均推荐了阿司匹林作为一级预防用药。

历史上大多数小分子药物如吗啡、阿司匹林等都来自自然界。虽然自然界有很多奇妙的药物，但是这些药物多半在生物体内的含量比较少，自然界的存量很难满足人类大规模的使用，因此合成化学应运而生，利用化学的基本原理帮助人们获得各种治疗药物成为了化学工作者肩负的重要历史使命。

### 3.4.3 素材与专业知识的结合

本素材与专业知识的融合点是化学合成方法在医药生产中的应用。通过素材介绍，让学生了解阿司匹林这种万能药的发展历程，结合本实验——乙酰水杨酸的合成，进一步引导学生思考如何利用化学合成方法生产、修饰天然药物，解决天然药物产量不足、副作用大等缺点。让学生深刻了解“合成化学”在社会、生活中的重要地位，培养学生利用化学专业知识解决实际问题的能力，增强学生的专业自豪感和责任感。

### 3.4.4 思政目标

本素材主要介绍了万能神药——阿司匹林的传奇故事，引导学生理解和体会化学合成在医药生产中的重要作用。特别是针对自然界中难以直接大规模获取的药物，通过化学合成方法破解其生产难题，引导学生思考合成化学在解决人类问题中的手段及方法，从而增强学生的专业自豪感和责任感。

## 4 教学方法

思想政治素材主要以讲授和讨论为主要教学形式。以案例一为例进行说明，课堂伊始，运用图片和视频素材唤起学生对茶文化的兴趣，引导学生认识茶文化在传统文化中的重要地位，并将化学专业知识和优秀传统文化相结合，启发学生从物质结构的角分析茶叶在日常生活中的作用；然后，师生互动，教师向学生提问，引导学生对茶叶中不同组分的结构、性能进行了解和学习；最后，利用化学知识讨论茶叶中不同组分的提取方法，并最终确定咖啡碱提取实验的原理和操作步骤。将传统文化与有机化学实验相结合，培养学生从化学专业的角度重新审视中华民族的传统文化，在培养学生有机化学专业知识的同时，增强学生的专业自豪感和民族自豪感。

## 5 结语

以上是我们在有机化学实验教学过程中实施的几个课程思政案例，在实际教学过程中取得了良

好的教学效果。学生在家国情怀、民族自豪感、生活责任感等方面表现出了良好的精神面貌。同时，思想政治的正确引导，也进一步增强了学生学习有机化学实验的热情，在专业知识的学习方面取得了良好的效果。

#### 参 考 文 献

- [1] 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议重要讲话. 新华社, 2016-12-08.
- [2] 解从霞, 李光九, 耿延玲, 王小燕. 大学化学, **2019**, 34 (11), 38.
- [3] 展鹏, 蒋小飞, 王艺铭, 兰共德, 刘新泳. 大学化学, **2019**, 34 (11), 61.
- [4] 张玲, 王小燕, 朱驹, 宋云龙, 沈颂章. 西北医学教育, **2012**, 20 (2), 312.