

基于CDIO理念的《中药化妆品学》课程建设探究

刘菲阳, 李曦, 胡明丽, 程琪庆*

湖北科技学院咸宁医学院药学院, 湖北 咸宁

收稿日期: 2025年7月14日; 录用日期: 2025年8月13日; 发布日期: 2025年8月21日

摘要

本研究探索将CDIO理念融入《中药化妆品学》课程建设。湖北科技学院依托咸宁金桂资源, 以CDIO四阶段为框架, 嵌入“典籍方剂解析→君臣佐使设计”的中医特色教学模式。预期该模式可提升学生中医药理论转化能力与产品开发实践能力, 推动产学研协同发展。

关键词

《中药化妆品学》, CDIO理念, 金桂活性成分, 教学改革, 产学研协同

Exploration on the Curriculum Construction of Traditional Chinese Medicine Cosmetology Based on CDIO Concept

Feiyang Liu, Xi Li, Mingli Hu, Qiqing Cheng*

School of Pharmacy, Xianning Medical College, Hubei University of Science and Technology, Xianning Hubei

Received: Jul. 14th, 2025; accepted: Aug. 13th, 2025; published: Aug. 21st, 2025

Abstract

This study explores the integration of the CDIO concept into the curriculum development of *Traditional Chinese Medicine Cosmetology*. Leveraging the osmanthus resources of Xianning, Hubei University of Science and Technology has established a CDIO framework-based teaching model embedded with TCM characteristics—moving “from classical formula analysis to monarch-minister-assistant-courier formulation design”. This model aims to enhance students’ ability to transform TCM

*通讯作者。

文章引用: 刘菲阳, 李曦, 胡明丽, 程琪庆. 基于 CDIO 理念的《中药化妆品学》课程建设探究[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 1248-1255. DOI: 10.12677/ae.2025.1581571

theories into practical applications and strengthen product development skills, thereby promoting industry-university-research collaboration.

Keywords

Traditional Chinese Medicine Cosmetology, CDIO Concept, Active Components of Osmanthus Fragrans, Teaching Reform, Industry-Academia-Research Collaboration

Copyright © 2025 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

随着“健康中国”战略的深入推进,中医药凭借“治未病”理念与天然成分优势,在美容护肤、健康管理等领域开辟出新空间。从《黄帝内经》“外治之理即内治之理”的理论溯源,到现代科技的创新应用,中药正以“医养结合、妆药同源”的跨界模式融入美容护肤领域。这一趋势与新医科建设中“医+新兴产业”的融合理念高度契合。

在此背景下,湖北科技学院于2021年设立了“化妆品科学与技术”专业(湖北省唯一),聚焦本科特色人才培养。《中药化妆品学》作为该专业核心课程,融合中药学、化妆品科学、皮肤科学等多学科,其特点是将中药活性成分应用到化妆品中,充分发挥中药的嫩肤、祛斑、除痘、美白、黑发、生发、洁齿、护齿等特殊作用[1]。其目的是建立和完善中药化妆品学的独特理论,研制各种中药化妆品。但首届教学实践表明,该课程存在教学内容与其他课程重复率高、教学模式单一、中药与化妆品结合不紧密等问题,不足以培养具备中医药理论素养与现代化妆品研发能力的复合型应用人才。

为解决上述问题,教研团队拟引入了CDIO教学理念,进行教学改革。CDIO是源于麻省理工学院等其他大学的改革经验而提出的工程教育模式,包括构思(Conceive)、设计(Design)、实施(Implement)、运行(Operate)四个要素。该模式能引导学生以实践的方式进行学习,最终将知识与实践创新融为一体,从而有效激发学生学习的积极性和主动性,主要培养学生的理论知识、实践应用能力、团队合作能力和创新能力。近年来,该理念逐渐被我国各大高校采用[2][3]。

2. CDIO 理念的作用与教学改革的目标

2.1. CDIO 理念的作用与意义

CDIO理念为系统整合中医药理论(典籍、配伍、功效评价)与现代化妆品开发技术(提取、配方、评价、法规)提供了结构化框架。通过探索基于CDIO理念的《中药化妆品学》的实践教学内容和模式,旨在提升学生专业知识和实践动手能力,契合新医科人才培养目标。

CDIO理念对教师提出更高要求,需兼具中药学与化妆品学知识,深入理解课程内涵并具备学术水平,以实现教学灵活开展。

2.2. 教学改革的目标

在教学过程中引入CDIO理念,拟解决两个关键问题。

2.2.1. 培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力

化妆品行业对从业人员的 yêu求,在具备扎实的理论知识的基础上,更希望能拥有较强的动手能力、

敏锐发现问题的能力、深入分析问题的能力和实际解决问题的能力。《中药化妆品学》课程是化妆品科学与技术专业的核心技能综合实践课程之一，该课程具有动手实践性强等特点，是理论知识转化为实践能力的重要途径之一。但目前本科院校该课程实践部分的内容仍有待进一步完善，需要尽快找出差距，进行课题研究，以达到行业要求。

2.2.2. 发展学生的创新精神、实践能力和专业素养

基于 CDIO 理念设计整个课程的教学内容和结构、教学过程的考核方式以及教学改革总体方案。然后，实施该方案，并基于用人单位能力需求与学生的实际能力分析，形成一个环环相扣、逐步完善的课程教学改革框架。通过产业问题驱动，强化学生实践能力与职业素养，不生搬硬套，合理设计教学过程，实现专业课程的落地。

3. CDIO 理念在《中药化妆品学》的实践

3.1. 教学框架设计

《中药化妆品学》课程拟按 CDIO 理念的四阶段展开教学实践，并探索课程考核评价方法，确保学生具备行业岗位所需素养，实现“学生能力提升 - 教师专业发展”的双向促进。

3.1.1. 构思(Conceive)

教师以《本草纲目》《御药院方》等典籍记载的金桂美容功效为切入点，提出真实产业命题。学生团队需考证历史方剂，结合现代皮肤科学分析其活性成分作用机制，进行“成分 - 功效 - 安全性”三维度研究目标的设计。

3.1.2. 设计(Design)

运用“君臣佐使”组方原则(见表 1)进行配方设计，并提交《中药化妆品配伍合理性论证报告》。参照化妆品行业的相关规定，设计符合备案要求的工艺路线及风险物质控制方案。该阶段核心是运用中医药组方智慧指导现代化妆品配方设计，并具备初步的合规意识。

Table 1. Explanation of the principle of “monarch, minister, assistant and envoy” components

表 1. “君臣佐使”组分原则说明

角色	定义	现代对应功能
君	主效成分，核心功效	核心活性物质
臣	增强君药功效/促渗透	功效协同剂、载体
佐	稳定/缓释/降低君药刺激性、毒性	基质、稳定剂、安全性调控
使	引导药效/调和诸药	促渗剂、肤感调节剂

3.1.3. 实现(Implement)

对比不同提取方法(如水提法 vs 超声辅助法)对关键活性成分(如桂花黄酮)得率和质量的影响。严格遵循实验室安全规范和化妆品生产质量管理的基本要求，建立关键质量控制点意识。

3.1.4. 运作(Operate)

运作需完成“双轨制评价”：

- ① 西医指标：DPPH 清除率、皮肤斑贴试验安全性；
- ② 探索性分析：结合志愿者中医体质分组，辅助分析主观满意度数据。

编制《产品开发技术文档》核心要素及法规符合性声明要点。

3.1.5. 课程评价体系

课程评价(见表 2)从以下三个维度进行考量。

Table 2. Course evaluation system

表 2. 课程评价体系

维度	专属指标(权重)	评价标准
中医药理论转化能力	1. 典籍方剂现代阐释(10%)	引用《本草纲目》等典籍论证配方合理性； 用归经理论解释成分透皮吸收路径。
	2. 药性配伍科学性(10%)	君臣佐使原则在基质设计中的应用。
	3. 中医功效评价设计(5%)	中西医结合功效评价方案设计合理性。 方案是否包含核心客观仪器指标(如 MI, TEWL, 含水量)、志愿者纳入/排除标准、对照设置、数据统计方法等是否科学可行。
化妆品开发实践能力	4. 现代技术融合度(25%)	提取工艺设计合理, 能体现效率或质量优化。
	5. 产业转化能力(15%)	产品设计方案(配方、工艺)具备初步工业化可行性。
产业合规素养	6. 法规应用能力(20%)	提交《化妆品备案资料》模拟文件； 论证桂花提取物合规性。
	7. 实验室伦理安全(15%)	毒性药材专用操作台使用记录。

3.2. 实验方案设定

实验教学是药学教学中不可缺少的重要环节。实验教学可帮助学生掌握基本实验技能, 巩固理论知识。设计性实验侧重培养学生知识综合运用与创新能力, 其特点是无固定实验讲义, 需学生自主查阅文献完成全流程操作。尽管动态实验结果可能未达预期甚至失败, 但探索过程能提升科研思维与素养, 是培养创新人才的有效模式[4]。

为实践 CDIO 教学框架, 以下通过“桂花多酚提取及抗氧化面膜制备实验”展开具体活动。

3.2.1. 实验目的

通过本实验, 实践 CDIO 四阶段流程, 使学生掌握天然活性成分提取技术与中药化妆品基质负载工艺, 并运用“君臣佐使”思想指导配方设计, 在实践中理解桂花多酚(如槲皮素、山奈酚)的抗氧化机制[5]。

3.2.2. 典籍方剂解析

本阶段学生可选取《普济方》“金桂润肌膏”原方(桂花、白芷、茯苓), 完成:

- ① 古籍考证: 辨析“色黯如尘”(黄褐斑)的中医病机与治法。
- ② 成分转化: 对比原方“酒浸取汁”与现代乙醇提取的槲皮素得率差异。

3.2.3. 提取工艺优化

进行桂花多酚的提取。学生需自主设计提取方案(如对比乙醇浸提与超声辅助法), 并考虑关键参数(溶剂、温度、时间、料液比)的优化空间, 并规范执行提取、浓缩、纯化操作, 记录关键过程参数和现象。

3.2.4. 君臣佐使验证

依据组方原则进行抗氧化面膜制备工艺设计。面膜精华液配伍(100 mL)见表 3。

Table 3. facial mask essence liquid compatibility table
表 3. 面膜精华液配伍表

角色	成分	含量	理论功能	作用机制
君	桂花多酚提取液	10 mL	祛黯驻颜	唯一源自中药的功效成分，提供抗氧化活性成分(DPPH 清除率 \geq 85%) [6]，实现美白核心功效
臣	壳聚糖	1.5 g	载药透肤	成膜剂，正电荷增强角质层渗透，延缓活性成分释放，提升多酚透皮率
	透明质酸	0.2 g	润泽通路	打开皮肤水通道，增强皮肤渗透性，促进多酚吸收，辅助保湿
佐	海藻酸钠	2.5 g	缓释固形	形成凝胶基质，负载活性成分，延缓多酚释放
	聚乙烯醇	3 g	成膜护肤	调节基质黏度，成膜加固，降低刺激性，减少透皮过快致敏风险，体现“佐制君烈”思想
使	甘油	5 mL	调和诸药 柔润导引	作为溶剂媒介，均衡溶解极性成分(多酚/多糖)；通过保湿软化角质层，提升整体成分渗透效率

按设计配方制备面膜精华液，完成基布负载与成型。该配伍设计是学生在设计(D)阶段，运用“君臣佐使”原则对活性成分(君)、促渗与协同(臣)、稳定与降低刺激(佐)、调和与促渗(使)进行功能化赋能的典型体现。

3.2.5. 成分分析评价

测定多酚含量、进行 DPPH 自由基清除实验以验证其抗氧化活性(核心功效)，并进行面膜基本性能(如保湿性、黏附性、稳定性)测试。

3.2.6. 中医功效评价

设计并实施志愿者试验：招募适量志愿者(可参考中医体质分组进行探索性分析)，采用随机双盲对照法。主要评价指标：皮肤黑色素指数(MI)变化、经皮水分流失(TEWL)、角质层含水量变化、皮肤科医生评估安全性、志愿者主观满意度问卷(可包含基于中医美容感受的描述项)。分析实验组(君臣佐使配伍)与对照组(简化配方)的差异。

3.2.7. 实验实施与 CDIO 模式

上述各个实验环节，共同构成 CDIO 四阶段闭环。参考 CDIO 跨阶段能力评估框架，制定量化评价表(见表 4)，涵盖四个阶段的核心能力指标。教师通过该表分阶段考核，分析学生的能力。

Table 4. CDIO capability assessment table
表 4. CDIO 能力评估表

阶段	评估指标	评分标准(满分 100)	权重
构思	1. 文献调研深度	精准定位典籍记载的金桂功效与现代研究空白(如专利分析)； 定义成分 - 功效 - 安全性三维目标。	20%
	2. 产业问题挖掘能力	结合咸宁金桂资源特色，提出具有产业化潜力的产品开发命题。	
设计	1. 配方设计科学性	核心指标： 运用“君臣佐使”原则设计配方，论证各组分功能(君/臣/佐/使)的合理性。	30%
	2. 工艺与合规性设计		
实现	1. 实验操作规范性	严格遵循安全规范(附录)；关键步骤(提取、纯化、负载)操作记录完整、无污染。	25%
	2. 工艺可控性	提取物得率/质量稳定；面膜制备参数(如 pH、负载均匀性)符合设计要求。	

续表

1. 功效数据完整性与分析 运作	西医指标: DPPH、MI、TEWL、含水量等核心数据齐全, 误差 $\leq 5\%$, 能分析组间差异。	25%
2. 成果总结与转化潜力	技术文档要素完整; 能基于数据评价产品优劣势; 方案具备产业化可行性或优化建议。	

4. 预期成效与未来展望

4.1. 预期教学成效

基于 CDIO 理念的课程设计, 预计可达成以下育人目标:

1、知识整合能力提升: 通过“典籍(C) - 配伍设计(D) - 现代评价(O)”等融合环节, 系统提升学生运用中医药理论指导化妆品研发的转化能力。

2、实践创新能力培养: 通过 CDIO 全流程项目实践, 提升学生实验设计、问题解决和产品开发能力。

3、产教融合初步探索: 依托咸宁金桂资源, 课程设计与地方产业需求对接, 建立药韵妆华大学生创新创业工作室, 企业导师参与项目选题评审(C)、提供工业化生产参数作为设计参考(D)、参与实验方案/产品设计评议、担任课程成果答辩评委(O)。课程项目选题(如桂花提取物稳定性提升、新剂型开发)部分来源于企业实际技术需求或难题。优秀的学生项目成果(如配方设计、工艺优化方案、功效测试报告)将提交合作企业进行评估。建立“课程 - 企业评估 - 孵化”通道, 对潜力方案提供进一步小试或中试支持。预计每年有 1~2 项学生成果进入企业评估环节。

可行性依据: 赵志娟等[4]研究证实, CDIO 模式在药学课程中具有良好的实践有效性, 结合本校 2021 级化妆品专业“中药提取物活性评价”实验试点数据(学生方案通过率提升 30%), 上述预期具备实践基础。

4.2. 未来展望

在深化《中药化妆品学》课程建设、提升人才培养质量的基础上, 未来课程将聚焦以下方向: 持续更新课程内容, 融入咸宁金桂最新研究成果, 深化“典籍 - 配伍 - 评价”等中医特色模块与 CDIO 四阶段的有机融合机制。同时服务地方特色产业, 拓展与产业链上下游企业(原料、研发、生产、品牌)的合作, 构建更完善的产学研协同育人生态。探索将企业真实项目转化为课程设计课题的常态化机制。推动具备市场潜力的课程成果实现实质性转化。

基金项目

湖北科技学院教学改革研究项目(No. 2024XY023)。

参考文献

- [1] 卞云云, 张春风, 杨中林, 等. 开设中药化妆品学课程的探索[J]. 药学教育, 2010, 26(5): 31-33.
- [2] Fan, Y., Zhang, X. and Xie, X. (2014) Design and Development of a Course in Professionalism and Ethics for CDIO Curriculum in China. *Science and Engineering Ethics*, **21**, 1381-1389. <https://doi.org/10.1007/s11948-014-9592-2>
- [3] 宗颖, 时坤, 杜锐. 基于 CDIO 的药剂学实验教学设计[J]. 畜牧与饲料科学, 2017, 38(7): 71-73
- [4] 赵志娟, 杜艳, 王霞辉, 等. 基于 CDIO 理念的药剂学教学模式探索[J]. 药学教育, 2025, 41(2): 119-122.
- [5] Yang, J., Gu, T., Lu, Y., Xu, Y., Gan, R., Ng, S.B., et al. (2023) Edible *Osmanthus fragrans* Flowers: Aroma and Functional Components, Beneficial Functions, and Applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, **64**, 10055-10068. <https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2220130>
- [6] 于蕾蕾, 高旭政, 苏子龙, 等. 桂花的应用和药用价值概述[J]. 湖北科技学院学报(医学版), 2022, 36(5): 444-448.
- [7] Wu, L., Liu, J., Huang, W., et al. (2022) Exploration of *Osmanthus fragrans* Lour.'s Composition, Nutraceutical Functions and Applications. *Food Chemistry*, **377**, Article ID: 131853. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131853>

附录

“桂花多酚提取及抗氧化面膜制备实验”的设计内容描述如下。

(1) 实验材料与仪器

原料与试剂：市售咸宁金桂干花(粉碎过 60 目筛)、95%乙醇、无水乙醇、没食子酸(标准品)、DPPH、Tris-HCl 缓冲液(pH 7.4)、甘油、海藻酸钠、壳聚糖、聚乙烯醇(PVA)、透明质酸、去离子水。

耗材：无纺布面膜基布、定性滤纸、透析袋(截留分子量 3500 Da)。

仪器：分析天平、恒温水浴摇床、超声波提取仪、旋转蒸发仪、冷冻干燥机、磁力搅拌器、pH 计、紫外-可见分光光度计、真空干燥箱。

安全防护装备：

- ① 防爆通风橱(风速 ≥ 0.5 m/s)；
- ② 耐强碱防化手套(丁腈材质，厚度 ≥ 0.4 mm)；
- ③ 护目镜(符合 ANSI Z87.1 抗冲击标准)
- ④ 紧急洗眼器(出水高度 8-13cm)。

(2) 提取桂花多酚的工艺优化

进行桂花多酚的提取。

● 乙醇浸提法(基础组)

① 称样与浸提：称取 30 g 桂花粉末，置于 500 mL 锥形瓶中，按料液比 1:20 (g/mL)加入 70%乙醇溶液，40℃恒温水浴摇床(150 rpm)浸提 2 h，纱布初滤后离心(4000 rpm, 10 min)，收集上清液。

安全警示：

- 1) 乙醇溶液加热温度 ≤ 45 ℃(闪点 12℃)，严禁明火，通风处操作；
- 2) 浸提容器填充量 $\leq 70\%$ ，防爆沸溅出；
- 3) 佩戴防化护目镜与丁腈手套(参照 GB 21148-2020《个体防护装备安全规范》)。

② 浓缩与纯化：上清液经旋转蒸发仪(45℃, -0.08 MPa)浓缩至无醇味，过 0.45 μm 滤膜，用 AB-8 大孔吸附树脂柱纯化(上样流速 2 BV/h，洗脱液 70%乙醇，洗脱流速 1 BV/h)，收集洗脱液后冷冻干燥，得多酚粗提物。

● 超声辅助提取法(优化组)

① 预处理：称取 30 g 桂花粉末，加入 200 mL 60%乙醇溶液，室温浸泡 30 min。

② 超声提取：置于超声波提取仪(功率 300 W，温度 50℃，超声时间 30 min，占空比 3:2)，后续浓缩纯化步骤同浸提法。

③ 工艺优化点：可设计正交实验考察乙醇浓度(50%~80%)、超声功率(200~400 W)、提取时间(20~40 min)对多酚得率的影响，以 Folin-Ciocalteu 法测定总多酚含量[7]。

(3) 面膜精华液制备过程

面膜精华液的制备步骤为：

① 水相制备：将海藻酸钠、壳聚糖、PVA 溶于 80 mL 去离子水，60℃磁力搅拌(300 rpm)至完全溶解，加入透明质酸与甘油，降温至 40℃。

② 活性成分负载：加入 10 mL 桂花多酚提取液(含多酚约 1.8~2.2 mg/mL)，用 1 mol/L NaOH 调节 pH 至 5.5~6.0，搅拌 20 min。

安全警示：

- 1) 1 mol/L NaOH 具强腐蚀性，配置时需将碱缓慢加入水中；

2) 滴加碱液时使用移液枪(禁止倾倒), 溅落后立即用 5%醋酸中和;

3) 操作台铺设防腐蚀垫(参照 ISO 7010 危险化学品标识规范)。

③ 面膜成型: 将无纺布基布浸入精华液中, 充分吸附后取出, 平铺于培养皿, 40℃真空干燥箱干燥 2h, 密封避光保存。

(4) 成分分析评价

多酚含量测定: 称取没食子酸标准品 10 mg, 配制成 0.1 mg/mL 溶液, 并进行显色, 于 765 nm 波长绘制标准曲线。取 1 mL 提取液稀释 10 倍, 按标准曲线步骤测定吸光度, 计算总多酚含量(以没食子酸当量计)。

DPPH 自由基清除实验: 取不同浓度多酚溶液(0.1~0.5mg/mL) 2 mL, 加入 2 mL 0.1 mmol/L DPPH 乙醇溶液, 避光反应 30 min, 517 nm 测吸光度, 计算清除率。

面膜性能测试: 将面膜置于 25℃、RH 40%环境中, 通过测定 0~8 h 的水分流失率来测定面膜保湿性; 将面膜平铺于测试台面, 缓慢增加倾斜角度记录面膜开始下滑的临界角度, 从而评估面膜的黏附性; 45℃热储 7 天与-5℃冷藏 3 天循环处理, 观察精华液是否分层、面膜基布是否变硬。