

# 《中药化学专论》研究生优质课程的建设与思考

何昱 陈建真 吴巧凤 金伟锋

浙江中医药大学药学院 杭州 311402

**摘要:** [目的] 探讨研究生《中药化学专论》优质课程的建设模式与方法。 [方法] 基于课程教学是研究生教育的重要环节, 通过对浙江中医药大学《中药化学专论》课程在教学内容、教学手段、教学资源、网站平台、教师素质等多方面的系列改革进行分析, 归纳总结优质课程建设的具体模式与实施方法。 [结果] 《中药化学专论》课程以对本科阶段《中药化学》课程知识的归纳和提升为基础, 重点讲授中药化学成分提取、分离、鉴定的新技术, 借助课程网站平台, 融合线下实验操作、线上虚拟仿真, 以翻转课堂式的幻灯片(powerpoint, PPT)汇报作为课程评价体系的主要组成部分, 并在教学过程中不断提升教师素质, 从而有效拓展了研究生课题研究的广度和深度, 研究生对课题方案的设计能力、口头表述能力乃至 PPT 的制作能力也得以大大提升, 为后续开题报告、论文的撰写和课题实验的实施提供了良好的保障。 [结论] 《中药化学专论》优质课程建设过程中所形成的课程体系和讲授模式, 全方位保证了研究生培养的质量, 为中药学研究生专业技能和科研能力的提升提供了新的借鉴。

**关键词:** 中药化学专论; 优质课程建设; 中药学研究生; 翻转课堂式的 PPT 汇报; 虚拟仿真; 课程网站平台; 教学改革

**中图分类号:** G4202 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-5509(2021)03-0315-04

**DOI:** 10.16466/j.issn1005-5509.2021.03.022

**Construction and Reflection of Postgraduate Quality Course of Chinese Medicine Chemistry Monograph** HE Yu, CHEN Jianzhen, WU Qiaofeng, et al *College of Pharmaceutical Science, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou(311402), China*

**Abstract:** [Objective] To explore the construction mode and method of high-quality course "Chinese Medicine Chemistry Monograph" for postgraduates. [Methods] Based on the course teaching is an important part of postgraduate education, this paper summarized and reflected on the series of reforms in teaching content, teaching resources, teaching means, teaching platform, teachers' quality and so on in the course construction process of "Chinese Medicine Chemistry Monograph". [Results] On the basis of the knowledge accumulation in the undergraduate stage, "Chinese Medicine Chemistry Monograph" focuses on the new technology of extraction, separation and identification of chemical components of traditional Chinese medicine. With the help of the course website platform, it integrates offline experimental operation and online virtual simulation, and takes the flipped classroom powerpoint(PPT) report as the main component of the course evaluation system, continuously improves the quality of teachers. All these provide good ways for the cultivation of professional skill and scientific research ability of Chinese medicine postgraduates. [Conclusion] The course system and teaching mode formed in the construction of "Chinese Medicine Chemistry Monograph", provide new references for the cultivation and improvement of professional skills and scientific research ability of postgraduates majoring in traditional Chinese medicine.

**Key words:** Chinese Medicine Chemistry Monograph; quality course construction; postgraduates majoring in traditional Chinese medicine; flipped classroom PPT report; virtual simulation; course website platform; teaching reform

《2019年全国研究生招生调查报告》显示,近10年我国研究生招生规模迅速扩大,招生人数已突破80万人。研究生教育进入高速发展阶段,成为推进高校双一流建设的重要抓手之一<sup>[1]</sup>。课程教学是研究生教育的重要环节,是保证研究生培养质量的前提<sup>[2-3]</sup>,浙江中医药大学研究生院自2014年开始开展了研究生优质课程的建设工作。《中药化学专论》课程2017年被列入该建设项目,在以往十余年课程开设的经验基础上,经过两年多的建设,逐步形成了自身的课程体系和讲授模式,对中药学专业研究生的综合能力和创新意识培养做出了新的尝试。

作为中药学专业研究生的学位课程,《中药化学专论》旨在通过课堂教学和研究生自主学习,提高研究生对国内外中药药效物质基础研究新理论、新方

法、新技术的认识,着力培养研究生的创新思维,提高科研能力,培养具有国际视野的高层次研究型人才。由于《中药化学专论》课程涉及较为抽象的波谱学内容,新的提取分离鉴定技术和方法又不断涌现,导致研究生虽然明了《中药化学专论》的重要性,但对课程的学习仍存在一定的畏惧心理。针对这些情况,《中药化学专论》的课程教学团队围绕教学内容、教学资源、教学手段、教学平台和教师素质等多方面进行了系列改革。

**1 本科阶段《中药化学》课程知识的归纳和提升可作为承前启后的开场讲授**

《中药化学》课程一般开设在本科阶段大三学年,到《中药化学专论》课程开课时,已经过两年的时间,学生对《中药化学》课程的知识有所遗忘,仅留有部分

基金项目:浙江中医药大学 2017 年度研究生优质课程建设项目《中药化学专论》课程(2017-172)

Fund project: 2017 Graduates' Quality Course Construction Project "Chinese Medicine Chemistry Monograph" in Zhejiang Chinese Medical University(2017-172)

印象。《中药化学专论》课程讲授时,首先对《中药化学》课程知识进行整体层面上的归纳、总结和提升,可以起到很好的承前启后的作用。因为《中药化学》课程主要围绕中药中含有的各类化学成分的结构、理化性质、提取分离和结构鉴定分别进行介绍,各类型化学成分间相对较为孤立,在《中药化学专论》课程讲授时可将各类成分联系起来,进一步拓展辨析它们的共同点和不同点,有利于学生更灵活地掌握和运用相关知识。

如蒽醌类和黄酮类化合物当苯环上有酚羟基取代的时候,均表现出酸性,但酚羟基取代的位置不同,酸性大小也不同。蒽醌类成分酚羟基取代在 $\beta$ -位时,受到对位羰基吸电子共轭效应的影响,电子云向羰基偏移,酸性增强,比一般酚羟基酸性要强;而黄酮类成分当酚羟基取代在7-位或者4'-位时,也会受到4-位羰基吸电子共轭效应的影响而导致酸性增强。蒽醌类成分的 $\alpha$ -位酚羟基和黄酮类成分的5-位酚羟基均因为和羰基形成分子内氢键的原因而使酸性减弱,这说明酚羟基酸性的增强或减弱并不取决于化合物类型,而是酚羟基所处的化学环境。在课题研究过程中,可以通过相应的结构模块对化合物的酸性乃至其他理化性质进行分析阐释。

此外,对于《中药化学》课程学习中学生感觉难度最大的化合物结构解析,《中药化学专论》中将不再按化合物类型进行分类介绍,而是应该引导学生结合《仪器分析》或《波谱解析》课程中的相关知识,总结出相应的波谱规律。如红外吸收光谱(infrared absorption spectrum, IR)中羰基的伸缩振动吸收峰一般出现在 $1700\text{cm}^{-1}$ 附近,可能因为与邻近羟基发生氢键缔合,往低波数移动;核磁共振氢谱(nuclear magnetic resonance hydrogen spectroscopy,  $^1\text{H-NMR}$ )中甲基氢的化学位移值一般只有零点几ppm(parts per million),如果其化学位移值增加,往往是与电负性大的原子和基团相连……这些在所有中药化学成分的波谱中都是一样的,不会因化合物的类型不同而出现显著差异。各类化合物之所以有各自的波谱特征,是由于自身结构所引起的,它们从根本上仍然符合最基本的波谱解析规律。在实际解析化合物化学结构的时候,寻找这些最基本的波谱信息,将化繁为简,化难为易。

**2 中药化学成分提取、分离、鉴定新技术的原理和应用是介绍的核心内容**

作为一门融合现代科学技术和传统中医药理论的代表性课程,《中药化学专论》以国内外中药化学学科的基础理论体系和前沿研究新进展为核心,重点介绍现代提取分离方法以及现代波谱技术在中药有效成分研究中的应用<sup>[4]</sup>。

中药化学成分的新提取方法如酶解提取、微波萃取、超高压提取、闪式提取、半仿生提取法等,新分离方法如新材料的色谱分离、泡沫分离、膜分离、分子蒸馏以及将多种分离技术组合在一起的耦合技术等,新结构鉴定方法如二维核磁共振谱(two dimensional-nuclear magnetic resonance spectroscopy, 2D-NMR)、傅立叶变换离子回旋共振超高分辨质谱(Fourier transform ion cyclotron resonance-mass spectrometry, FTICR-MS)等,这些方法能有效提高中药化学成分提取分离和结构鉴定的效率,缩短消耗时间,实现中药材或复方制剂中成分的大量处理。当然,这些新方法也有它们各自的适用范围和自身的不足之处,需要依据具体的实验对象和实验目的来进行适宜的选择。

在课程讲授过程中,教师可在介绍每一种方法基本原理的基础上,有意识地引导学生结合自己的科研课题进行思考。如原来课题设计的提取方法可能是用传统的乙醇回流提取,现在是否可以考虑用微波萃取或者酶解提取的方法,以提高提取效率,缩短提取时间?然后再发挥学生自身的主观能动性,引导他们去查阅国内外文献,通过该方法或技术应用于其他药材的研究实例,评估微波萃取或酶解提取在自己课题应用的可行性,最终设计出相应的实验过程,对提取的工艺进行参数优化,使原本课题中的一个常规操作成为新的创新点。

**3 线下实验操作、线上虚拟仿真是课程中不可或缺的组成部分**

对于中药专业的研究生而言,实践动手能力是科研能力的重要组成部分,是每位同学必需具备的基本能力<sup>[5-6]</sup>。《中药化学专论》课程中开设了实验课,但实验的讲授方式和侧重点与《中药化学》完全不同。首先,由于研究生在本科阶段已经学习了中药学各门专业课程,知识面更广,《中药化学专论》实验讲授时一定要把实验的前因后果解释清楚,如实验中的药材其原植物来源是什么?如果是《中国药典》收录的药材品种,应先进行相应的质量检测,符合标准的才能用于实验;实验提取出的成分,后续可以用于中药制剂

的制备,也可以进行药理实验,证明其药效作用,以培养学生整体的、系统的中药学研究理念。再者,由于本科阶段的实验操作基本是分组进行,每位同学往往不能全程操作,遇到一些需要使用仪器如高效液相的实验,小组人数更多,实验仪器参数也基本由实验老师事先设置好,学生对仪器的使用和相关原理并不了解,仅仅是盲目跟从,导致在《中药化学专论》实验时容易出现一些较为低级的错误,如使用分析型或制备型高效液相时,样品或溶剂不用微孔滤膜过滤,或不清楚先后洗脱的样品组分在极性大小上的差异等等。帮助研究生在此阶段巩固基本的操作技能,理解每一步的原理,规范中药化学涉及的实验操作,将为研究生后续进入实验室、顺利实施课题研究奠定坚实的基础。

此外,《中药化学专论》的课程实验具有一定的综合性,耗时较长,由于研究生课程学时数的限制,不可能开展多个实验项目,此时线上的虚拟仿真实验就成为了实验室教学的良好补充<sup>[7]</sup>。中药化学实验所涉及的各方面内容,大到整体项目(如甘草中皂苷类成分和黄酮类成分的大孔树脂分离纯化)、小到玻璃器皿和小型仪器(如索氏提取器、旋转蒸发仪等)的使用,都可以让学生在3D立体虚拟实验室进行操作,如对色谱柱进行装填、洗脱,观察索氏提取器提取过程中出现的虹吸现象等等。打破空间和时间局限的虚拟仿真实验不仅可以让学生对实验内容有系统全面的认识,还可以让学生模拟演练实验中可能遇到的各种问题,并采用适宜的方法加以解决<sup>[8]</sup>。在实验项目里,还设置了健康值和生命值,如果学生出现违背安全规章的操作,相应的数值均会减少,以不断警示学生,让他们切实体会安全操作的必要性。

#### 4 翻转课堂式的幻灯片(Power Point,PPT)汇报是课程学习评价的良好方式

翻转课堂教学是近年来一种创新的教学模式,指让学生通过视频、微课等方式完成知识内容的学习,把课堂作为教师与学生之间以及学生与学生之间互动的场所,从而使学习过程更能体现学生的主体地位<sup>[9-10]</sup>。鉴于研究生已有本科阶段的专业知识积累,也往往具备较强的自学能力,在《中药化学专论》课程一开始,教师便将“设计任一中药材或中药制剂的提取分离方案,在课程最后以PPT形式汇报”这一课程任务和考核内容布置给学生,让他们在课余时间查阅资

料,拟定具体的内容,并利用课程中所讲授的知识不断修改完善,最后在课堂上以PPT形式逐一进行汇报。教师和其他同学共同听取汇报,对实验方案发表自己的看法,提出问题、建议或意见,学生据此再进一步修正其方案和PPT,最终提交作为评价成绩的主要组成部分。

翻转课堂式的PPT汇报活跃了课堂气氛,增强了师生互动、生生互动,相比于测试、撰写综述等其他课程评价方式,这种方式也更能反映学生对课程内容的掌握情况,让教师了解他们在学习中的薄弱环节。通过汇报与答辩,研究生们不仅修正了自己的实验方案,对实验注意点有了更全面的认知;他们对研究设计理念的理解能力、口头表述能力乃至PPT的制作能力也能够大大提升,为后续开题报告的撰写、课题方案的设计提供了良好的保障。汇报过程中,好的实验方案、PPT也能起到示范作用,引导其他同学往更完善的层面进行提升。好的设计、采用的新技术或新方法,可以启发其他同学思考,引起共鸣,对自身的设计方案进行新的优化;设计中存在的不足,也可以提示其他同学在实验过程中加以避免。如在设计叶类或者全草类药材中化学成分的提取分离方案时,学生很容易忽视叶绿素类成分的存在,经过教师提醒修正后,其他同学也能在自己的方案设计中增加丙酮提取等步骤以去除叶绿素的干扰。

#### 5 课程网站的建设为课程内容的学习搭建了互动的平台

学校研究生院在其网站上开辟了“优质课程”的版块,每一门入选的优质课程均可以在此上传教学设计、教学课件和教学视频等,发布课程通知、阅读文献以及作业思考题等,也可以进行课程测试、课后答疑等,虚拟仿真实验项目也在此开展,网络信息的“交互性”为课程内容的学习、师生间的互动等搭建了良好的平台。

由于化学成分结构的微观性,《中药化学专论》课程内容偏于抽象,网站上可以通过视频、图片、动画演示等使其变得立体和动态,也更容易被学生所感知和接受<sup>[11]</sup>。网络的无时性能随时、重复播放视频、音频等,使学生能更自由地进行课程内容的学习;同时网络的开放性也为课程学习提供了无限的补充资源。

在课程网站上,详细介绍了每一位授课教师的基本情况,擅长的方向领域和发表的期刊文章等,并设

置了互动留言中心,研究生们可以就自己感兴趣的问题或实验过程中遇到的问题进行咨询和讨论,由教师们进行答疑解惑。

## 6 授课教师自身素质的不断提升是教学质量的可靠保证

《中药化学专论》是一门内容日新月异的课程,随着科技的不断发展,新的技术和手段不断涌现,新的化合物不断被发现,这就要求任课教师要不断学习新的知识,把握国内外新的动态,对新的提取分离鉴定方法有较全面的了解,才能给学生教授不断更新的课程知识;同时教师要引导学生阅读国内外文献,首先自己要查找文献,阅读文献,进行优劣筛选后,才能把合适的文献提供给学生,才能与他们共同探讨其中的创新之处;教师还要对课程实验内容以及学生的实验设计方法进行解读和建议,首先自己要有相应的科研经历,才能针对其中的正误和关键点做出判断,这些都是对教师自身科研素养的要求。而在课程讲授、PPT汇报过程中,教师还要有良好的沟通与协调能力,良好的把控能力,以使课堂的互动更为和谐,通过自己的言行举止让学生懂得科研设计不可能一开始就很完美,而是需要不断地加以探讨与修正,面对自己设计方案的一些不足或者错误,应该接受他人的建议,努力去思考与提升,这些则是对教师人文素养方面的要求<sup>[12]</sup>。

与此同时,随着多种教学方法和教学辅助手段的不断引入,教师除了专业方法的积累,还要学习网课的创建、微课的制作、虚拟仿真实验的脚本撰写等,《中药化学专论》课程的讲授,也促使着教师不断跟随时代的发展,提升自身的各方面技能和综合素质。

《中药化学专论》通过优质课程的建设,使得课程的内容体系更加系统,原本抽象难以理解的提取分离技术和结构鉴定的原理变得更为浅显生动,能更好地在课题研究实际中运用。师生之间通过课堂讲授、PPT汇报、课程网站等多种途径互动交流,感知新知识,使自身的科研和人文素养得以极大提升。同时研究生科研论文水平得到明显提高,80%以上的研究生发表了中文一级期刊和美国科学引文索引(science

citation index,SCI)收录文章,授课教师也荣获了第三届“中医药社杯”高等学校中药学类专业青年教师教学设计大赛二等奖、校青年教师教学技能比赛一等奖等多个奖项。

## 7 结语

《中药化学专论》课程在建设过程中,从教书育人的根本出发,有机融合本科《中药化学》课程知识,结合中药化学成分提取、分离、鉴定等专业新知识,依托课程网站平台,运用虚拟仿真、翻转课堂等教学新手段,不断提高教师专业素养,构建了具有自身特色的课程体系和讲授模式,也取得了良好的建设成效,有效提升了中药学专业研究生的知识基础和科研能力。《中药化学专论》优质课程的建设还将持续下去,以便为我校中药学一流学科的发展、为培养具有扎实专业技能和创新科研能力的优秀研究生继续提供坚实的基础。

### 参考文献:

- [1] 王帮俊,李爱彬.高校“双一流”建设中研究生培养质量评估与提升研究——理论综述与发展趋势[J].中国管理信息化,2020,23(10):234-236.
- [2] 周霜,朱小平.我国医学专业学位硕士研究生课程体系构建探索[J].卫生职业教育,2017,35(19):1-2.
- [3] 黄红霞,程望斌.硕士研究生课程质量保障体系探索与研究[J].教育现代化,2019(88):99-101.
- [4] 匡海学.中药化学专论[M].北京:人民卫生出版社,2010:1.
- [5] 王志琪,曾嵘,唐映红,等.创新中药学研究生培养模式的思考[J].湖南中医杂志,2017,33(6):125-126.
- [6] 郭庆梅,张芳.基于PDCA循环的中药学研究生培养模式[J].药学教育,2018,34(4):5-9.
- [7] 许贯虹,洪俊丽,魏芳弟,等.“化学原料药杂质检查”虚拟仿真实验建设与应用研究[J].药学教育,2019,35(3):51-54.
- [8] 姚卫峰,包贝华,张丽.中药学类虚拟仿真实验教学体系的构建与实践[J].药学教育,2015,31(6):39-43.
- [9] 张璐璐.翻转课堂在医学院校药物代谢动力学教学中的应用[J].药学教育,2019,35(5):27-29.
- [10] 林美好,陈胜璜,杨岩涛,等.中药化学课程翻转课堂的设计和实现[J].中国现代教育装备,2019(319):115-117.
- [11] 朱芳冰,潘琳,蔡忠贤,等.地下地质学研究生课程网站建设及思考[J].大学教育,2019(4):184-186.
- [12] 杨雪,乔桂娟.我国硕士研究生课程教学改革与教师的适应性发展[J].教育现代化,2019(42):89-91.

(收稿日期:2020-06-13)