

探讨如何通过慕课平台提升《有机化学实验》教学实践的效率和质量

詹其琛，曹陶，曹鹏，李念光，房方*

南京中医药大学药学院，江苏南京 210023

摘要：有机化学理论与规律的发展主要依赖于有机化学实验，这些实验不仅能验证理论，还为学生提供实践的机会。在高等院校的药学与中药学专业中，有机化学实验是必修的基础课程，旨在培养学生的基本实验操作技能、科学素养与创新能力。然而，这些实验也面临诸多挑战，例如知识点繁多、逻辑性强、操作时间较长以及潜在的安全隐患。为了解决这些问题，利用慕课课程来辅助有机实验教学显得尤为重要。慕课的灵活性和互动性能够帮助学生更好地理解复杂的理论，提前熟悉实验操作，从而提高学习效率。此外，慕课还能为学生提供丰富的学习资源和在线讨论平台，这将有助于提升整体教学质量，并培养出更具实践能力与创新思维的药学专业人才。

关键词：有机化学实验；慕课；网络资源

Improving the Efficiency and Quality of Teaching Practice for Organic Chemistry Laboratory through MOOC Platforms

Zhan Qichen , Cao Tao , Cao Peng , Li Nianguang , Fang Fang*

School of Pharmacy, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, Jiangsu 210023

Abstract : The development of theories and principles in organic chemistry primarily relies on organic chemistry experiments, which not only validate theories but also provide students with practical opportunities. In higher education programs for pharmacy and traditional Chinese medicine, organic chemistry experiments are essential foundational courses aimed at cultivating students' basic experimental skills, scientific literacy, and innovative abilities. However, these experiments face numerous challenges, such as a wide range of knowledge points, strong logical connections, lengthy operational times, and potential safety hazards. To address these issues, it is particularly important to utilize MOOCs (Massive Open Online Courses) to support organic chemistry experimental teaching. The flexibility and interactivity of MOOCs can help students better understand complex theories and become familiar with experimental procedures in advance, thus improving learning efficiency. Additionally, MOOCs can provide students with rich learning resources and online discussion platforms, which will enhance the overall quality of teaching and cultivate pharmacy professionals with stronger practical abilities and innovative thinking.

Keywords : organic chemistry laboratory; MOOC; network resource

近年来，随着网络技术飞速发展，我们进入了一个全新的互联共享阶段。在这个阶段里，慕课教学资源正逐渐融入了大学生们的学习生活。与此同时，慕课作为一种新的教学模式也在引发传统教学模式的变革^[1,2]。作为药学类与中药学类专业的基础实验课程，有机化学实验一直以来都是学生们反映较难的实验课程。我们一直在思考如何提高本科生的有机化学实验教学质量，以使学生在启发、掌握和应用方面有更大的突破。在网络教学的启发下，我们决定将慕课线上教学平台与有机实验实践教学相结合。通过引导学生进行自主学习，我们旨在提高教学效率与质量，让学生在实验课程中获得更多自信。

基金项目：2020年南京中医药大学药学院高等教育教改研究课题重点项目【2020ZD003】；2022年度南京中医药大学本科教育教学改革研究课题重点项目【NZYJG2022012】；2023年度江苏省教育科学规划重点课题【B/2023/01/181】。

作者简介：

詹其琛（1990.12-），男，汉族，江苏徐州，博士研究生，讲师（中级），研究方向：有机化学教学与药物化学研究，工作单位：南京中医药大学，地址：江苏省南京市栖霞区仙林大道138号，邮编：210023，邮箱：Email: zhanqichen@njucm.edu.cn；

曹陶，南京中医药大学，地址：江苏省南京市栖霞区仙林大道138号；邮编：210023；

曹鹏，南京中医药大学，地址：江苏省南京市栖霞区仙林大道138号；邮编：210023；

李念光，南京中医药大学，地址：江苏省南京市栖霞区仙林大道138号；邮编：210023。

通信作者简介：房方（1972 -），女，河南新乡人，博士，教授，工作单位：南京中医药大学，地址：江苏省南京市栖霞区仙林大道138号，邮编：210023，主要从事有机化学教学及中药和药物化学研究。E-mail: fyffh@163.com。

一、有机化学实验教学现状分析

我校开展有机化学实验的专业主要为药学类与中药学类专业。从事有机化学实验的教师具有丰富的教学经验，学院具有完备的有机化学实验教学体系。药学类与中药学类专业学生对有机化学实验普遍具有较为浓厚的兴趣，但是，对于学生而言，不同学生对有机化学知识点掌握的程度不同^[3,4]。这一现状给刚开始从事教学实践工作的青年教师带来了较大的带教压力。由于他们在教学经验上还不够丰富，无法充分了解学生在每个有机化学实验前的准备情况。我们经常思考的问题是如何让青年教师根据学生个体情况进行因材施教，并主动掌握教学进程，以及如何让学生在有限的实验课时内学有所乐、学有所获、学有所思，以不断提高有机化学实验教学质量。

二、慕课在有机化学实验教学中的应用

（一）强化学生安全意识

有机化学实验的基础部分相对容易，难度相对较低且安全风险较小。在完成基础实验部分的学习后，随着有机合成实验的难度逐渐提高，实验过程涉及合成、分离、提纯和化合物性质检测等环节。在合成过程中经常会使用有机溶剂、强酸、强碱与活泼金属等试剂，甚至需要高温的反应条件，安全隐患陡然上升，如果在实验过程中不能按照实验规范严格执行，很容易对学生造成人身伤害^[5]。针对该问题，我们的课程团队在慕课学习平台上制作了名为“有机化学实验安全规范的视频”的学习资源，供学生观看和学习。同时，学生需要完成一项名为“实验室安全教育”的单元测试，只有通过测试后，才能被允许进入公共教学实验室进行有机化学实验。

（二）加强学生自主学习

有机化学实验是将基础理论与实践操作相结合的重要环节。在理论教学中，教师们更加关注课堂教学与课外学习的有机结合。然而，在有机实验教学中，往往忽略了学生自主学习的环节，导致无法及时准确地了解学生的学习进展。目前，一种较常见的教学形式是在课前让学生进行相关实验预习，并撰写相应的预习报告。在实验课堂上，教师会讲解实验原理，并进行实验操作的演示。接着，学生们将独自或与他人合作完成实验。这种僵化的实验教学模式不利于学生深刻理解相关知识点与提升创新思维^[6]。特别是对于自主学习能力较差的同学而言，在撰写预习报告时，只是简单的将实验教材中的实验过程进行抄录，并不能达不到理想的课前预习效果。鉴于此，我们必须改变只注重课堂实验教学而忽视课外自主学习的模式，并加强学生的自主学习能力，这是势在必行的。

慕课这种可以实现网络学习资源共享的平台给我们带来了新的教学启发^[7]。根据课程教学大纲，我们的教学团队自主制作了一系列相关的有机化学实验慕课视频。这些视频内容详细介绍了每个实验操作的实验目的、实验原理、所需仪器与试剂、实验步骤、安全注意事项和常见错误操作，并附有相应的单元测试。我

们要求学生在进行实验预习时充分学习慕课平台上提供的资源，观看实验视频并完成每次实验前的单元测试。而学生可以随时随地使用电脑或手机进行学习，非常便利。教师可以通过分析慕课平台上的各种学习数据，例如学生的在线学习时间与单元测试分数，获取学生的自主学习反馈。因此，这些数据可以作为客观评估学生预习效果的有效手段之一。通过引入慕课学习平台，我们发现在课堂实验讲解中，当提问涉及相关实验知识点时，学生的回答正确率有显著提升。这表明慕课平台的教学资源能够显著提高学生的自主学习能力。针对那些在慕课平台中预习时间较短、单元测试得分较低的学生，教师在实验教学中可以予以关注，并通过个别指导和帮助，来提升他们的实验能力。

（三）与时俱进、不断进行课程优化

根据有机化学的专业特征，教研室会根据教学需要及时补充和修订相应的教学大纲，设计既符合实验需求而又贴近生活、能够给学生带来启发的实验项目，这就要求我们在实际教学中要做到与时俱进^[8]。为了不断改进慕课课程的实验设计，我们将及时更新和替换实验内容。同时，我们非常重视学生的反馈意见，鼓励他们积极参与课程升级和完善的过程，以提升他们在慕课上的自主学习体验。如放大处理视频中的实验细节，增加单元测试后的习题讲解，并邀请熟悉实验操作规范的同学参与制作实验视频等。为了激发学生对有机化学实验学习的兴趣，我们开展了“我最喜欢的有机化学实验”投票活动。借助末位淘汰制，我们保留并优化了学生喜欢的实验，并对不受欢迎的实验进行替换，挖掘具有共性知识点的实验。通过师生的共同努力，我们不断提升有机化学实验的教学质量，并建立了有机化学实验特色课程。

（四）优化学生实验课程的考核方式

实验成绩考核是对学生实验能力的全面检查。合理的考核方式不仅能够准确评估学生的综合实验素质，还可以激发学生对有机化学实验的学习兴趣。因此，我们的有机化学实验课程采用了终结性评价和形成性评价相结合的评估方式，其中终结性评价占总评分的40%，形成性评价占总评分的60%。终结性评价是基于慕课课程打造的，其评分内容包括单元测试得分、在线实验操作视频学习时长、学生与老师讨论情况等。实验操作视频作为课堂教学的补充，有利于学生提高学习效率。线上讨论区为师生讨论学习问题提供了很好的平台，同时也拉近了师生关系。在形成性评价方面，实验操作过程占比45%，包括实验器材使用规范性、实验装置搭置情况、实验操作熟练度、实验台卫生、实验结果以及实验过程中与老师的互动情况等。实验报告占比15%，评估了学生对实验过程和结果的清晰描述和组织能力，包括文字表达、图表使用和实验步骤说明的准确性和规范性等方面的能力。显然，这种评估方式平衡了对学生整体实验综合素质的考察（终结性评价），同时也重视学生在实验过程中的学习、发展和进步（形成性评价）^[9]。

（五）挖掘在线思政元素案例库

韩愈说“师者，所以传道授业解惑也。”课程思政就是专业课教师在授业解惑的基础上传道^[10]——传授人生哲学和道德观念，引导学生形成正确的态度和价值观。实践证明将思政教育融

入有机化学实验课程教学不仅可以使教学内容更加生动有趣，激发学生的学习兴趣，还帮助教师改进教学方法，更新教育观念，推动教学改革。我们教学团队将致力于在慕课平台上打造一个富有思政元素的案例库，实现专业学习与价值引领的高度融合，培养德才兼备的高素质人才，为提升教育教学质量贡献力量。以下是一些案例库的例子：

课程思政案例一：从茶叶中提取咖啡因。咖啡因是含氮杂环化合物嘌呤的衍生物，广泛存在于茶叶与咖啡豆等植物中。咖啡因是茶叶和咖啡的主要活性成分之一，具有刺激心脏、兴奋大脑和利尿的作用。“茶之为饮，发乎神农”，中国制茶最早可以追溯至四千多年前，在秦汉时期得到快速发展并做为贡珍品。随着丝绸之路的开通，茶叶及茶文化开始传播到世界各地。为了帮助学生更充分的了解茶叶中的咖啡因，教研室课程团队录制课外拓展慕课微视频，主要介绍咖啡因的分子结构、化学性质与中国制茶工艺发展历程。该视频极大激发了学生的学习兴趣，有助于提升学生的文化自信。此外，咖啡因作为生物碱具有提神醒脑的作用，而诸多毒品的主要成分也是生物碱，例如可卡因、吗啡、海洛因等。通过引入反面案例劝诫学生珍爱生命、远离毒品。

课程思政案例二：无水乙醇的制备。由于95.5%乙醇与4.5%水可组成共沸混合物，直接采用蒸馏法无法制得纯净的无水乙醇。如果在实验室中通过工业乙醇制备无水乙醇，可以将工业乙醇与氧化钙进行加热回流，可制得纯度达99%~99.5%的无水乙醇。进一步采用金属镁处理，乙醇含量可达99.95%~99.99%。乙醇是酒的主要成分，因此，本节的课外拓展中，我们的慕课视频介绍了中国制酒工艺的发展过程和酒精在体内代谢过程。以此引导学生在生活中爱护身体，饮酒要适量。在我国，酒驾是违法行为，通过反面案例教导学生要遵守国家法律法规，具有社会责任感，开车不喝酒、喝酒不开车。

课程思政案例三：萃取。萃取是利用物质在不同溶剂中的溶解度差异来进行分离的操作。一般来说，有机化合物在有机溶剂中溶解度比在水中的溶解度大，常可用有机溶剂提取溶解于水中的有机物。根据分配原理，在萃取过程中，将一定量的溶剂分多次萃取效果更佳，这就是我们常说的“少量多次原则”。在本节中，我们采用慕课微视频将萃取在科学中的应用进行了拓展。屠呦呦教授受《肘后备急方》中“青蒿一握。以水二升渍，绞取汁。尽服之”的启发，在萃取原理基础上，采用低温乙醚浸提法，把青蒿中的青蒿素提取出来。此方法提取的青蒿素对疟疾、猴痘抑制率达到了100%。鉴于其在抗疟疾方面的杰出贡献，屠呦呦教授于2015年被授予诺贝尔生理学或医学奖。青蒿素的成功说明中医药确实是中华民族的瑰宝，它需要我们去发现、值得我们去挖掘。

三、结语

为了提升传统有机化学实验教学的效果，我们引入了慕课课程。这样，教师能够了解学生在实验预习方面的进度和理解程度，并增加师生之间的互动，提高学生对课程的参与度。对于复杂的有机合成实验过程，学生可以通过反复观看实验操作视频来加深对实验的印象，明显提高了学生对实验的熟练度和信心。在线思政元素案例库的建设可以帮助学生更好地认识和理解实验中涉及的伦理、社会责任等方面的问题，增强其社会责任感和职业道德意识。实践证明，本科教学要求教师与时俱进、不断创新，采用灵活多样的学习方式可以更好地激发学生的学习兴趣。当然，在教学中也要注意不要过于花哨，要多听取学生的意见，并逐渐优化教学方式和方法，才能更好地推进这种混合式教学模式的发展。

参考文献

- [1] 杨为森, 陈君, 林维晟. 慕课在《有机化学实验》教学中的应用 [J]. 广州化工, 2018, 46 (23) : 145-146.
- [2] 王少奎, 张亚峰, 王兰, 刘祖培, 布素红. 慕课在高等院校本科教学中的应用概况与思考 [J]. 高教学刊, 2024, (7) : 37-41.
- [3] 周喜, 刘鹏, 张超, 等. 基于慕课的融合式教学在有机化学实验中的应用 [J]. 山东化工, 2021, 50 (14) : 211-214.
- [4] 曹陶, 房方, 李念光, 张毅楠, 詹其琛. 红光诱导菠菜叶提取物催化对羟基苯甲腈的绿色合成 [J]. 大学化学, 2024, 39 (5) : 63-69.
- [5] 金剑, 程景, 杨雪苹. 有机化学实验教学与安全教育融合实践 [J]. 大学化学, 2024, 39 : 1-6.
- [6] 朱洁莲, 储鸿, 刘湘, 等. 探究式教学法在有机化学综合实验教学中的应用 [J]. 实验室科学, 2023, 26 (3) : 133-137.
- [7] 房方, 李贺敏, 李念光, 等. 在有机化学教学体系中引入网络教学综合平台的实践 [J]. 药学教育, 2016, 32 (2) : 54-57.
- [8] 罗千福, 王朝霞. 浅谈高校有机化学实验课程引入慕课教学的优势与挑战 [J]. 化工高等教育, 2019, 36 (3) : 50-54.
- [9] 房方, 朱华旭, 刘健, 等. 穷基础、强能力的中药类专业学生有机化学教学体系优化研究 [J]. 教育教学论坛, 2019 (24) : 149-151.
- [10] 杨骅骁. 课程思政：在“授业解惑”中“传道” [J]. 当代教育与文化, 2021, 13 (2) : 106-108.