·教学改革·

基于现代信息技术的《医用有机化学》自主性“教”与“学”模式应用研究

王海波　兰婷　冀楠　秦向阳　黄雁茹　何炜
空军军医大学药学院化学制药学教研室，西安　710032
通信作者：何炜，Email：weihechem@fmmu.edu.cn

【摘要】 针对医学院校《医用有机化学》教学特点和学生的学习特征，以信息技术为媒介，将自主性“教”与“学”模式充分融入教学过程；在中国人民解放军空军军医大学 2017 级《医用有机化学》教学中，开展了基于信息资源的自主学习-翻转课堂、以学生为中心的微课辅助教学、基于网络的自主设计性实验教学等。结果发现，这种“主导-主体”相结合的“教”与“学”在《医用有机化学》课程中能充分调动学生学习的积极性和主动性，有利于学生掌握学习方法，有利于学生整合知识、分析解决实际问题；在一定程度上提高了《医用有机化学》教学质量和效率。

【关键词】 医用有机化学；　自主学习；　翻转课堂；　设计性实验
【中图分类号】 R313
基金项目：中华医学会医学教育课题(2016B-FF113)
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20190630-00098

Application of autonomous "teaching" and "learning" mode of medical organic chemistry based on modern information technology

Wang Haibo, Lan Ting, Ji Nan, Qin Xiangyang, Huang Yanru, He Wei
Department of Chemistry, School of Pharmacy, the Air Force Medical University, Xi'an 710032, China
Corresponding author: He Wei, Email: weihechem@fmmu.edu.cn

【Abstract】 Aiming at the teaching characteristics of Medical Organic Chemistry in medical colleges and universities and the learning features of students, this article takes information technology as the medium and fully integrates autonomous learning mode of "teaching" and "learning" into the teaching process. In the teaching of Medical Organic Chemistry for students in grade 2017of Air Force Medical University, we adopted flipped classroom that is autonomous learning based on information resources-, student-centered micro-class assisted teaching, and self-learning mode such as self-designed experimental teaching based on network. The comprehensive scores of students of grade 2017 were compared with those of students of grade 2016 who adopted traditional teaching mode. The results showed that this mode of " teaching" and "learning" combined with "dominant-subject" can fully mobilize students' learning enthusiasm and initiative in Medical Organic Chemistry. It is more conducive for students to mastering learning methods, integrating knowledge and improving their ability to analyze and solve practical problems. The application of autonomous "teaching" and "learning" mode has effectively addressed the problems of insufficient interest of medical students in chemistry learning and problems of only one teaching mode for them. To a certain extent, it improves the quality and efficiency of Medical Organic Chemistry teaching.

【Key words】 Medical organic chemistry; Autonomous learning; Flipped classroom; Design experimental teaching
Fund program: Medical Education of Chinese Medical Association (2016B-FF113)
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20190630-00098

《医用有机化学》是我校一年级医学专业本科生的必修公共基础课，可为学生学习后续课程（如生物化学、分子生物学、药理学、生理学等）打下基础，对学生开展生命科学研究以及临床医疗实践中也起着极其重要的作用，还可初步培养学生的医学素养[1-2]。然而《医用有机化学》现有教学却存在着较多问题[3]。其具体表现在医学专业学生对化学的学习重视程度不够，学习兴趣不浓，自主学习能力不足，学习方法偏重死记硬背，不能把学习的化学知识应用到后续医学课程的学习及将来的职业生涯中等。因此，亟待进行《医用有机化学》教学的创新性改革[4]。

本研究针对有机化学教学的特点和学生的学习特征，以信息技术为媒介，将自主性“教”与“学”模式充分融入《医用有机化学》教学过程。在教学中，教师更加注重对学生学习过程的引导，尊重学生主观意识的发挥，调动学生的学习积极性与主动性，加强学生的自学能力锻炼，提升学生对问题的分析和解决能力。

1　教学设计与实施

在中国人民解放军空军军医大学 2017 级《医用有机化学》教学过程中，开展基于信息资源的自主学习–翻转课堂教学、以学生为中心的微课辅助教学、基于网络的自主设计性实验教学等，并与该校 2016 级采用传统教学时该门课程学生的综合成绩进行比较，评价自主性教学的应用效果。

1.1　开展基于信息资源的自主学习–翻转课堂教学

在《医用有机化学》的理论课教学中，开展了基于信息资源的自主学习–翻转课堂教学（图 1）。选取“含氮有机化合物”章节中胺类化合物的碱性作为该教学方法实施的知识点；通过以下教学环节，达到《医用有机化学》教学中的学生自主性“学”与教师主导性“教”的有机结合[5]。

①教师在授课前，根据学生人数将其分为不同的学习组，向学生提出需要完成的具体的学习任务，指出需要注意的重点和难点内容以及需要达到的学习目的。同时，向学生提供自主学习时的网络课程、参考书目、网站及其他相关的信息化资源。本部分的学习任务设置如下：明确脂肪族胺类化合物、芳香族胺类化合物的不同结构特点；结合结构特点，分析影响脂肪族和芳香族胺类化合物碱性强弱的因素；查询胺类化合物碱性效应在医学和药学中的应用。教师向学生强调需要注意的重点和难点内容（如芳香族胺类化合物的 p-π 共轭效应、不同影响因素的综合作用），理解和掌握不同胺类化合物在水溶液中的碱性强弱的顺序。

②每个学习组的学生，根据教师布置的学习任务，通过网络课程及其他与学习内容相关的网站或者资源进行自主性学习；在我校《医用有机化学》网络课程的讨论区进行知识点的讨论；同时，教师与学生也经讨论区或微信、QQ 等媒介进行互动，及时回答学生在学习过程中产生的疑问，对难点内容给予解释。

③学生自主学习一段时间后，整理学习内容，组内学生相互合作，制作用于翻转课堂讲授的 PPT。教师围绕提出的学习任务，在网络课程作业区，要求每个学习组针对不同的知识点进行 PPT 的制作和讲解练习。PPT 做完后上传至网路课程作业区，由教师进行指导修改。

④正式授课时，以教师为主导进行课程内容的整体讲解，当学习到“胺类化合物的碱性”时，随机抽取几个学习组的学生，让学生自主讲解知识点、组织重点讨论。教师根据学生讲解的内容，进行点评，并选取典型习题进行课堂测验，布置课后作业，进一步巩固对这部分内容的理解。

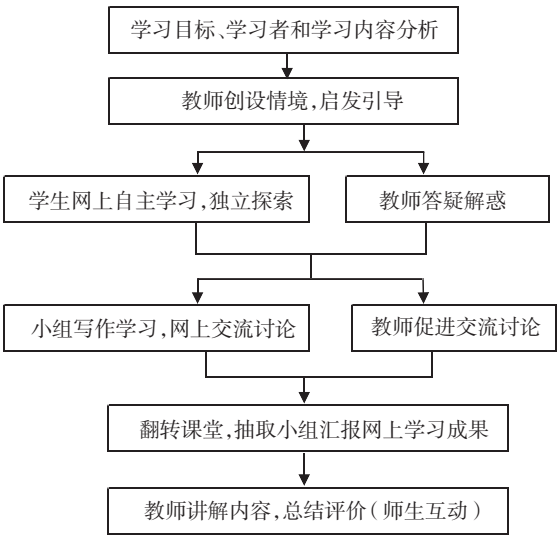


图 1　基于信息资源的自主学习流程

1.2　开展以学生为中心的微课辅助教学

在《医用有机化学》理论课教学中，还开展了课下学生利用微课自主学习的活动，作为课堂教学的辅助手段[6]。

①课堂前问题导入。教师根据教学中的重点和难点内容,在授课前提出学习的主题,如链烃的命名规则、卤代烃的 S_N2 亲核取代反应机制、烯烃的顺反异构、R/S 构型的判断、不同类型醇的鉴别、醇酚醚之间的鉴别、醛的亲核加成机制、羧酸衍生物的生成反应、五元和六元杂环化合物的结构特点、氨基酸的等电点、糖类化合物的哈沃斯透视式核苷酸的结构和命名等。

②课下自主微课学习。向学生提供相关微课视频资源,依托网络课程平台,教师将微课视频资料上传至网络课程学习区;或通过微信、QQ 等途径,和学生一起搭建医用有机化学微课课程群,为微课教学创造在线学习、讨论等信息化学习环境。学生通过“在线学习”“移动学习”等途径,观看微视频,参与答疑、讨论等环节,对课程知识点进行有效学习。

③课堂内系统学习。在课堂教学环节中,教师根据学生的学习特点,揭题设问,逐步推进,组织启发式、讨论式课堂,进行课程内容的深入讲解,对重点、难点逐一分解,引导学生将其自主学习内容与课堂讲授内容有机衔接,加深理解。

④课后巩固拓展。授课后,教师将与教学内容密切相关的微课学习知识点,设置为拓展任务(如人体中的重要的杂环化合物、生物碱在医学药学中的应用实例、氨基酸和蛋白质的生理学作用等),要求学生通过专业文献查阅、百度百科查阅、专业书籍查阅,回顾微课视频内容,撰写小篇幅综述,以达到对所学知识的内化和拓展。

1.3　开展基于网络的自主设计性实验教学

在《医用有机化学》实验课教学中,还融入了基于网络的自主实验设计教学(图 2),并将教师的科研内容补充于教学实践,从而使教学效果更加有效和生动。

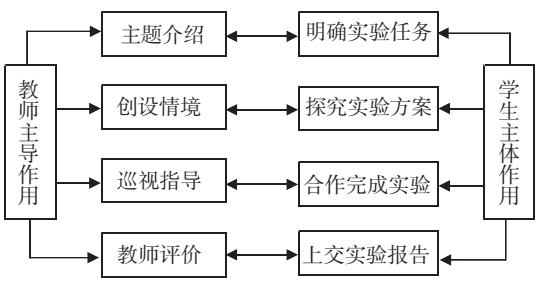


图 2　基于网络的自主实验设计教学流程

依据科学性、探究性和创新性的原则,设计如下自主性、设计性实验的主题:实验设计主题 1“查尔酮迈克尔加成反应用手性药物的合成方法研究“;实验设计主题 2“磺胺的发现历史、临床应用及合成方法”;实验设计主题 3“黄酮类天然产物的提取纯化和药效及临床研究”;实验设计主题 4“酒石酸二乙酯的作为药物中间体的合成方法”;实验设计主题 5“氨基酸类化合物(甘氨酸)的性质、制备方法及应用”。

教学过程主要分为 4 个步骤:

①教师结合自己的科研课题提供切实可行的实验主题,学生自愿组合为实验组,选择并确定实验主题,制订实验目的、实验原理、操作步骤和完成实验的进度。

②教师提供与主题实验相关的网络资源目录、相关网址、资料收集方法和途径,通过网络课程平台、电子邮件、微信或 QQ 等方式指导学生的学习,了解学生的进度以及遇到的困难,帮助学生整理思路、草拟实验方案,最终形成与主题相关的实验操作方案。

③每个实验组充分讨论形成实验方案,并进行小组间讨论,相互启发和交流补充。教师对实验方案进行审定,与学生讨论改进实验方法,给出合理可行的实验步骤。

④实验准备和实施。在教师的监督和指导下,按照修改后的实验方案和操作步骤认真进行实验,做好各项实验的原始记录。实验结束后,及时整理实验数据,对所记录的实验数据进行归纳和处理,提交合格样品和相关数据。

⑤实验总结。实验组每位学生均需独立完成实验报告,要求层次清晰、图表规范、数据合理、分析准确。对于完成情况比较好的小组,教师可以让其分享实验设计的心得,大家交流讨论以及学习其好的做法。最后,教师再进行点评,对实验过程进行总结。

2　教学效果评价方法与结果

2.1　教学效果评价方法

对于《医用有机化学》自主性教学效果的评价,以学生的综合成绩评估及调查问卷相结合的方式进行。

①综合成绩评价:本校《医用有机化学》的综合成绩通常由理论成绩与实验成绩组成,比例为理论

成绩占 80%,实验成绩占 20%。其中理论成绩的组成为学期末闭卷考试成绩占 60%,书面作业成绩占 20%;实验成绩包括实验报告占 10%、实验态度及动手操作能力占 10%。

将采用自主性教学的 2017 级本科学生《医用有机化学》的综合成绩,与上一年度未采用该教学法的 2016 级本科学生该门课程的综合成绩进行比较分析,以考查自主性教学对教学效果的提升作用。

②调查问卷评价:课程学习结束后,向 2017 级学生发放调查问卷。调查问卷由本教研室非授课教师设计调查选项,学生匿名填写。共发放调查问卷 266 份,无效问卷 3 份,有效回收率为 98.8%。

③统计学处理方法。采用 Office Excel 2010 和 SPSS 19.0 对调查问卷和考核成绩进行数据统计;采用(均数 ± 标准差)表示所获得的计量资料;两个年级学生的考核成绩比较采用 t 检验,检验水准 α=0.05。

2.2 教学效果评价结果

结果显示,2017 级本科生的综合成绩明显优于接受传统教学的 2016 级本科生;尤其是理论考核方面,2017 级本科生的成绩更为优异(表 1)。

对 2017 级学生,从对《医用有机化学》的学习兴趣、自主学习能力的提高、对课程学习的满意度、对实验操作能力和科研兴趣的提高等方面进行了调查。从表 2 的结果来看,项目 1 和 2 的结果反映出,学生对翻转课堂提高学习效果比较认可和接受,该教学在一定程度上也激发了学生的学习热情。从项目 3~5 的结果可以看出,学生认为微课有利于提高学习效率,加深了对难理解知识点的理解和掌握。从项目 6~9 的结果来看,学生普遍认为自主实验是一种较好的学习方式,并且能提高自学能力和独立思考能力。项目 10 的结果反映出,93.9%的学生均认为,采用多种形式的自主学习能够提高《医用有机化学》的学习效果。问卷结果与 2017 级学生综合成绩的提高情况相互印证。

3　思考

本校《医用有机化学》以往通常采用传统教学,以单纯讲授化学知识为主,往往存在以下一些问题:①传统的"灌输–接受"式教学缺乏灵活多样的教学手段,与学生的互动仅仅是教师提问、学生回答;学生被动地进行学习,并没有把培养学生运用知识、解决实际问题的能力放在首位。②学生缺少自主学习的兴趣和能力,为学化学而学,在后续的其他课程的学习中不能很好地将化学知识学以致用,难以实现知识的内化和迁移。③学生的学习能力和水平参差不齐,学习速度快慢不一,传统教学难以满足学生的个体化学习需求。

表 1　综合成绩比较[($\bar{x} \pm s$),分]

组别	学生人数	总成绩平均值	理论成绩平均值(占比 80%)		实验成绩平均值(占比 20%)
			闭卷考试卷成绩平均值(占比 60%)	书面作业成绩平均值(占比 20%)	
2017级本科生	266人	81.48 ± 6.30[a]	37.64 ± 4.70[a]	12.55 ± 3.10	18.74 ± 1.40[a]
2016级本科生	270人	72.12 ± 3.70	33.32 ± 2.80	11.11 ± 3.50	16.58 ± 4.50

注:a 为与 2016 级本科生相比,P<0.05

表 2　自主学习应用于《医用有机化学》的学习效果问卷调查结果(n=263)

序号	调查内容	2017级本科生(选择此项的人数)	比例(%)
1	相较于传统教学,更喜欢网络自学加翻转课堂	247	93.9
2	翻转课堂提高了对本门课程的学习兴趣	251	95.4
3	微课加深了对难理解知识点的理解和掌握	253	96.2
4	微课有利于有机化学学习效率的提高	245	93.2
5	微课提高了对本门课程的自主学习兴趣	252	95.8
6	通过自主设计性实验对科学研究过程有所了解	231	87.8
7	通过自主设计性实验加深了对理论知识点的理解	236	89.7
8	自学能力和举一反三能力有一定提高	242	92.0
9	独立思考能力和分析解决问题的能力有一定提高	238	90.5
10	提高了《医用有机化学》的教学效果	247	93.9

有机化学课程中所涉及的化合物种类繁多，从简单的有机化合物如烷烃、烯烃到复杂的核酸、蛋白质、糖类等都有涉及。如若在有限的教学课时中让学生建立起必要的“结构–性质–应用”的联系，就需要改进现有的传统单一化课堂教学方法。因此，针对上述问题，根据有机化学教学特点和学生的学习特征，在《医用有机化学》教学中融入了以信息技术为支撑的自主性“教”与“学”模式，收到了较好的教学效果。

3.1 基于信息资源的自主学习–翻转课堂教学更加利于学生对知识的内化迁移和理解

在这种自主性“教”与“学”模式的实施过程中，充分利用了我校的网络课程平台与信息化资源作为课本知识的补充。同时，将翻转课堂和自主学习有机结合，把学习的主动权从教师转移给了学生，让学生成为学习的主体，去主动获得新知识[7-8]，较好地实现教与学的统一。通过学生的综合成绩反映出，在这种模式下学生学得的知识更加系统化，学生对知识的理解更深入，能达到活学活用、举一反三的效果；有利于学生智力的开发，培养他们的自主学习能力，为其后续其他课程的学习奠定较好的基础。

但是，在实践过程中也发现，有些学生的自主学习能力较弱，对于教师布置的学习目的和内容不能很好地领会和完成。为解决这一问题，以学习小组内学习能力较突出的学生为引领，带动整个小组其他学生的学习积极性，可以基本达到自主性教学的培养目标。

3.2 开展以学生为中心的微课辅助教学，突出了学生在教学中的主体性

现阶段，信息技术的发展与碎片化学习已经成为学习的一大特征。学生使用移动设备可随时随地有效利用时间进行学习，能够很好地培养学生的自主学习能力。根据《医用有机化学》的知识点以及微课程的特点，在“小(微)而精”选题原则下[9]，兼顾化学课程服务于医学专业的需求，注重与医学专业的融合，选择了一些重点和难点问题录制成微课视频。例如，立体化学在整个《医用有机化学》教学中占有举足轻重的地位，对学生接下来要学习的章节如卤代烃、醛酮醌、氨基酸、糖类等都起到非常重要的基础性作用；更为其后续学习生化等课程奠定必要的立体化学基础。但是该部分内容涉及较多的新概念、新名词和新规则，手性化合物立体构型的判断(R/S构型)等问题，不少学生难以理解和掌握，容易混淆。而学生通过在课堂中的系统学习后，再根据教师提出的问题观看微视频，学生对相关知识点的掌握更加牢固、理解更加深入。

尤为值得一提的是，在教学中还结合了本教研室的相关科研工作，强化了化学与医学的结合。例如，将介绍本教研室的手性技术与手性药物的制备方法等内容录制为微课视频。从调查问卷的反馈结果可见，微课视频中涉及的这些前沿科技内容或与教研室相关的科研内容，可以很好地引起学生的学习兴趣。结合授课内容的学习，学生对知识的理解更加具体、形象，扩展了视野，促进其真正将课本知识转化为自身的知识储备。

3.3 基于网络的自主设计性实验教学，促进教学的有效性和生动性

在《医用有机化学》实验课中，融入这种基于网络的自主设计性实验教学活动，使学生扩大了所学知识面。学生对给出的实验题目通过查阅文献及相关资料，自行设计实验方案，而各合作小组间的讨论具有相互启发和交流补充的作用，再通过撰写小的文献综述或研究论文；这一系列活动激起了学生浓厚的学习兴趣[10-11]。数据显示，采用这种教学的 2017 级学生的实验成绩平均值明显高于传统教学下的 2016 级学生实验成绩。在实施过程中发现学生在实验态度上表现得更加主动，实验报告撰写认真，并加入了自己对实验现象的解释，对实验结果的讨论更加全面和合理。虽然有些学生开始时动手操作能力欠佳，但是乐于主动学习，主动向老师和同学请教。该门课程结束时，大部分学生的实验操作水平均有一定程度的提高，对于其学习后续其他实践课程奠定了重要基础。

同时，还将教师的一部分科研项目渗透到实验题目中[12]，实现了我校倡导的教学环节与科研平台的互补，使学生在完成实验任务的过程中对化学学科的特点有了更深入的了解。例如，在完成酒石酸二乙酯作为药物中间体的合成方法实验中，学生需要思考该实验中涉及了哪些有机化学反应的类型、反应发生需要的条件是什么、合成的产物如何分离纯化等在理论课上讲授的知识。使学生能够将其学习的这些理论知识作为实验设计的原理，主动思考，激起兴趣，逐步达到对知识的融会贯通。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　王海波、兰婷：提出论文构思、撰写论文；王海波、冀楠、秦向阳、黄雁茹：实施教学、提供评价数据；何炜：实施教学、审定论文

参考文献

[1] 李文娟，彭邦华，王斌，等. 医用有机化学教学的几点体会[J]. 广东化工，2016，43(2)：123-124. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1865.2016.02.059.
Li WJ, Peng BH, Wang B, et al. Several experiences in the teaching of medical organic chemistry [J]. Guangdong Chemical Industry, 2016, 43(2): 123-124. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1865.2016.02.059.

[2] 王丽娟，靳菊情，唐玉海. 建设《医用有机化学》校级精品课程的探索与实践——科研与教学互动[J]. 西北医学教育，2013，21(5)：946-948.
Wang LJ, Jin JQ, Tang YH. Research and exploration of constructing school-level quality course of Medical Organic Chemistry: interaction between scientific research and teaching [J]. Northwest Medical Education, 2013, 21(5): 946-948.

[3] 刘芸. 医用有机化学教学经验谈[J]. 大学化学，2017，32(6)：93-98. DOI: 10.3866/PKU.DXHX201611028.
Liu Y. The teaching practice in medical organic chemistry [J]. University Chemistry, 2017, 32(6): 93-98. DOI: 10.3866/PKU.DXHX201611028.

[4] 颜家珍，王智彪. 树立以学生为中心的理念改革教育方式与教学方法[J]. 中华医学教育探索杂志，2011，10(1)：75-77. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2011.01.018.
Yan JZ, Wang ZB. Establishing a student-oriented concept and reform educational mode and methods [J]. Chin J Med Edu Res, 2011, 10(1): 75-77. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2011.01.018.

[5] 蔡佳璐，黄荧倩，叶伟东，等. 基于 QQ 群的翻转课堂教学模式探索——以大学有机化学教学为例[J]. 大学化学，2015，30(6)：7-12. DOI: 10.3866/pku.DXHX20150607.
Cai JL, Huang YQ, Ye WD, et al. Exploration of the flipped classroom teaching method based on tencent QQ group：taking university organic chemistry as an example [J]. University Chemistry, 2015, 30(6): 7-12. DOI: 10.3866/pku.DXHX20150607.

[6] 聂竹明，刘钊颖. 微课与慕课：基于信息技术的教育供给方式变革[J]. 电化教育研究，2018(4)：19-24. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2018.04.003.
Nie ZM, Liu ZY. Micro-course and MOOCs: reform of educational supply mode based on information technology [J]. E-education Research, 2018(4): 19-24. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2018.04.003.

[7] 程淑华，李欣，韩毅初，等. 自主学习与创新人才培养的实践教学探索[J]. 实验技术与管理，2017，34(7)：11-14. DOI: 10.16791/j.cnki.sjg.2017.07.004.
Cheng SH, Li X, Han YC, et al. Exploration on autonomous learning and practical teaching for innovative talent cultivation [J]. Experimental Technology and Management, 2017, 34(7): 11-14. DOI: 10.16791/j.cnki.sjg.2017.07.004.

[8] 韩筠. 创新教与学推动新时期高校教学改革[J]. 中国大学教学，2017(6)：11-14. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0450.2017.06.003.
Han J. Innovating teaching and learning to promote teaching reform in colleges and universities in the new era [J]. China University Teaching, 2017(6): 11-14. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0450.2017.06.003.

[9] 姜大雨，王乐乐，张宇玲. 化学“微课”的制作策略与实施[J]. 化学教与学，2015(11)：11-13，59. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0546.2015.11.004.
Jiang DY, Wang LL, Zhang YL. The strategy and implementing of chemistry "micro course" [J]. Chemistry Teaching and Learning, 2015(11): 11-13, 59. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0546.2015.11.004.

[10] 赵华文，季卫刚，刘欢，等. 药学专业有机化学实验中实施“四自一体”教学的实践与思考[J]. 中华医学教育探索杂志，2014，13(10)：1012-1015. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2014.10.011.
Zhao HW, Ji WG, Liu H, et al. Practice and reflection about method of integrating four autonomies for organic chemistry experiment teaching in pharmacy specialty [J]. Chin J Med Edu Res, 2014, 13(10): 1012-1015. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2014.10.011.

[11] 蔡玉兴，刘慧中，金玉杰，等. 医学专业学生中开展医用化学设计性实验的探索[J]. 化学教育(中英文)，2017，38(12)：58-60. DOI: 10.13884/j.1003-3807hxjy.2016120091.
Cai YX, Liu HZ, Jin YJ, et al. Exploration on medical chemistry design experiment for medical students [J]. Chinese Journal of Chemical Education, 2017, 38(12): 58-60. DOI: 10.13884/j.1003-3807hxjy.2016120091.

[12] 张建蓉，廖家耀，张娜，等. 科研前沿研究热点纳入基础化学自主设计型实验的探索与实践[J]. 西南师范大学学报(自然科学版)，2018，43(5)：158-161. DOI: 10.13718/j.cnki.xsxb.2018.05.026.
Zhang JR, Liao JY, Zhang N, et al. exploration and practice of introducing research focus on scientific frontier fields to basic chemistry experiment course serving as independent designed experiment [J]. Journal of Southwest China Normal University (Natural Science Edition), 2018, 43(5): 158-161. DOI: 10.13718/j.cnki.xsxb.2018.05.026.

（收稿日期：2019-06-30）
（本文编辑：蔡骏翔）