

文章编号: 2617-6084 (2025) 01-0061-09

药学本科药物化学实验教学中的问题和建议

王志远, 卢芳玲, 余 斌*

(郑州大学 化学学院, 河南 郑州 450001)

摘 要: 药物化学实验是高等学校面向药学、化学、制药工程等专业学生开设的一门重要的实践课程, 与药物化学理论课互为补充。对药物化学实验教学中常见的问题进行汇总和探讨, 以及对新的教学模式和考核方式在药物化学实验教学的分析, 有助于提高药物化学实验教学水平, 促进学生创新意识和能力的培养。

关键词: 药学; 药物化学; 实验教学; 问题; 建议

中图分类号: R914 **文献标识码:** A

药学专业是一门以药学、化学、生物学、医学等为主干学科的交叉性学科, 其中化学是最重要的基础课之一, 尤其是有机化学, 是药物合成的基石。药学类本科院校本科生需要学习化学有关的课程有基础化学核心课程(即无机化学、有机化学、物理化学、分析化学, 有的院校会以基础化学替代无机化学)、生物化学、药物化学和天然药物化学, 学习基础化学核心课程的主要目的是学习药物化学和天然药物化学等药学核心课程。“内容多、时间少、要求高”是药学专业学生面对化学课程学习的真实写照。药物化学是药学的专业课之一, 为了辅助和补充理论课的学习, 同时为药物合成做铺垫, 所有药学类院校都开设了对应的药物化学实验课程, 但药学专业学生的化学理论基础知识相对较为薄弱, 而药物化学实验内容的难度又较高, 所以在具体的药物化学实验教学过程中出现了许多问题, 本文对常见的问题进行了总结探讨, 并且分析一些新的教学模式, 提出了一些建议, 希望能够起到一定的指导作用。

1 药物化学实验教学中出现的问题和不足

1.1 教学过程安全隐患大

药物化学实验涉及许多危化品, 加之复杂的操作和装置, 安全问题不容忽视, 诸多安全事故已为我们敲响警钟。如: 2016 年 9 月 21 日, 东华大学化学化工与生物工程学院实验室爆炸, 两名学生重伤, 一名学生轻伤; 2021 年 10 月 24 日, 南京航空航天大学材料科学与技术学院材料实验室发生爆炸, 造成 2 人死亡 9 人受伤。诸多实验室安全事故频发, 实验安全警钟长鸣。

药物化学实验内容广泛, 所用试剂通常有毒、易燃易爆、有腐蚀性等, 器具多为易碎的玻璃制品, 水电经常使用, 有时还会涉及高温高压等条件。因此, 在药物化学实验中必须严格规范操作,

投稿日期: 2023-08-20

基金项目: 河南省自然科学基金项目 (No. 242301420005)

作者简介: 王志远 (2002-), 男 (汉族), 山东淄博人, 2020 级本科生, Tel. 13468427444, E-mail 202053030328@stu.zzu.edu.cn; ***通信作者:** 余斌 (1986-), 男 (汉族), 河南信阳人, 教授, 博士生导师, 主要从事药物化学研究, E-mail yubin@zzu.edu.cn。

如果违规操作或者疏忽大意,或许只是很小的失误,也可能导致烫伤、割伤甚至中毒、爆炸等事故。教学过程由于有老师指导,并且接触的实验安全性较高,所以出现安全事故的概率小,但是我们并不能忽视实验教学过程中的安全问题^[1]。

药物化学实验教学过程中的安全隐患归根结底来自两方面,一方面是实验人员造成的危险,另一方面是电路、仪器及试剂带来的危险^[2]。如果学生对实验流程不够清楚,在进行实验操作的过程中很可能因为某些细微操作的偏差而造成事故。例如:刚加热过的玻璃瓶直接用凉水冲洗导致炸裂、忘记加沸石、使用的玻璃瓶未烘干还有残留的水、试剂添加顺序错误等都有可能导致安全事故的发生。

1.2 实验教学学时受限

学时不足往往是很多课程面临的现实问题。近年来,许多学校进行课时压缩和学分制改革,一些重要的课程课时大幅减少^[3]。药学专业的学生学习课程多,涉及学科广,药物化学实验分配到的时间有限^[4]。药物化学实验课程动手性强,涉及蒸馏、萃取、抽滤、结晶、过柱、干燥等操作,学生需要熟练掌握每个操作,但因学时受限,重要的基础实验操作讲解占据了部分时间,而某些实验则因为时间较长而不得不放弃,或者是将一个实验拆分成几次实验分步做,或者是将基础实验操作放在具体的合成实验里讲解,这都是一些现实举措,这些都会影响学生的学习态度和效果。

1.3 教学模式和考核方式传统单一

传统的实验教学中(见图1),老师通常要求学生写预习报告和实验报告,但是由于教材上写得很详细,学生们对于预习报告也是敷衍了事,实验报告往往也是照抄实验教材上的实验内容,再加上得到的实验数据。在课堂授课方面,部分老师会重复教材和讲义的内容,学生机械地按照既定的步骤去做^[5]。在操作中,因为药学专业的学生化学实验基础不够扎实,而老师也难以照顾到所有的学生,因此学生可能会盲目主观判断,从而影响实验。实验报告有时候只是预习报告的再现,加上一点实验数据和思考题。这样的教学方法虽然一定程度上也能够锻炼学生的能力,但是这种被动的教学方法却难以发挥学生的主观能动性。

在成绩的考核方面,实验课的考核不是很方便,因此,多数院校选择每个实验或操作考试作为成绩或者两者的结合,这样传统单一的考核模式显然不利于学生的学习,容易导致学生“唯分数论”。尽管这样的考核有些片面,但是详细的考核又因为工作量大和学生压力大而被抛弃。

1.4 实验内容陈规老套

当代有机合成、药物合成方法发展迅速,很多药物的合成已有更加高效绿色的合成新方法,但是药物化学实验课开设的多是一些经典的药物合成实验,并且多数都是验证性实验,部分实验“始终如一”,内容更新频率低。虽然药物化学实验学习的主要是基本的操作技巧而不是某个药物的合

成, 我们不能否认一些经典的合成实验对于教学的意义, 但是用于教学的药物化学实验也应当与时俱进、推陈出新, 让课程和学科前沿接轨^[6]。

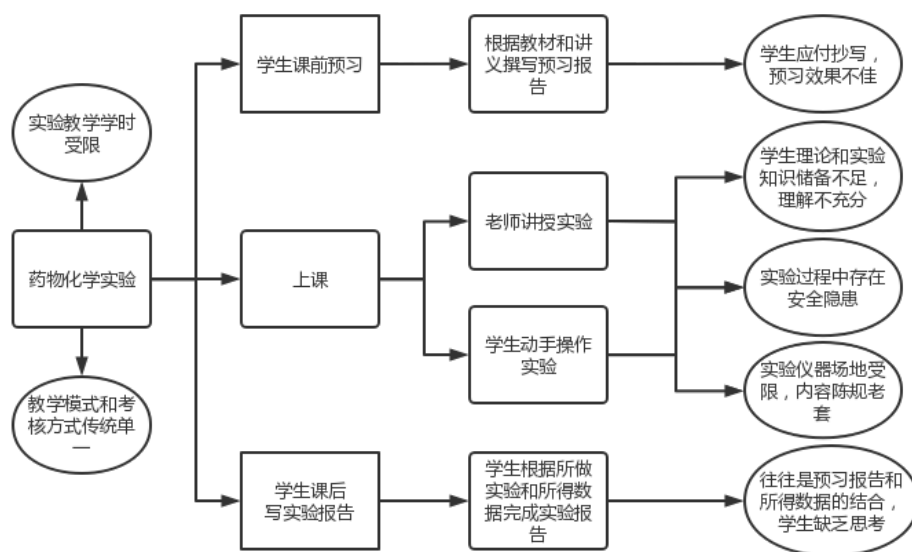


图 1 传统药物化学实验流程及出现的问题

药物化学实验教学的内容几乎都是验证性实验。这样的实验原理简单明了, 操作合成方法明确, 确实能够提高学生的基本操作能力, 但是对于药学专业的学生, 只懂得操作步骤是远远不够的。药物化学作为药学专业学生的重要专业课, 学生们应该掌握一定的分析解决问题和自主探究的能力, 单纯的验证性实验思维深度和创新力度都有所欠缺, 还容易使部分同学产生惰性, 误认为药物化学就是简单的重复, 而忽视自主创新的重要性^[7]。

1.5 实验仪器、场地受限

药物化学实验中涉及许多的实验仪器, 有些实验仪器的精密度对于实验结果有着重要影响。有些仪器价格昂贵, 部分院校为了压缩成本可能会减少配备或者降低标准。如果仪器准确度不够则会造造成实验数据误差大, 可能间接打击学生的积极性, 如果仪器数量过少或者效率低下, 则学生等待时间过长, 除了影响实验的结果, 还可能引发学生的不满情绪。

药物化学实验往往实行小组制, 不仅是因为实验过程中需要组员相互配合, 还有一部分原因是仪器设备等资源不足。两人一组配合完成实验, 能够显著提高学习效率, 也有利于同学们的思考交流。

在实验场地方面, 相比于传统的教室, 现在更需要强调的是如何线上学习药物化学实验。线上学习药物化学实验一般是作为平时线下动手操作的补充, 诸如在疫情影响下, 有些同学由于疫情原因无法及时返校学习药物化学实验, 而单独给少数学生补实验课程并不符合实际情况, 通常难以实施。如果给安排学生跟随低年级学生学习药物化学实验课程, 则容易造成排课冲突。开发线上学习平台也只能是弥补无法线下学习的不足, 不可否认实验课程线上学习的效果会大打折扣, 但至少

聊胜于无,而且如果能够开发虚拟仿真实验,或者远程虚拟实验,比起单纯的“放视频”教学,学习效果更佳。或者针对疫情影响学业的学生,可以将一些复杂的实验单独安排线下授课或者随低年级学生学习,而相对简单的一些基本操作和了解内容可以先放到线上,这样可以减轻学生学习和院系组织课程的负担。

1.6 学生理论和实验知识储备不足

药物化学的基础之一是有机化学,而药学专业的学生通常有机化学理论和实验知识储备不足,这是许多药学专业学生面对药物化学实验时常见的问题^[8],这或许是有时候学生无法高质量完成药物化学实验的原因之一。部分药学院校本科生的有机化学理论课只有 64 学时,有机化学实验课也只有 32 学时,老师授课只能把大部分精力放在“是什么,怎么做”上,而忽视“为什么”,而且重要的内容涉及也较少。

因为知识储备不足,学生难免在药物化学实验中出现束手无策的情况,对于老师的讲授也似懂非懂。这样马马虎虎地完成实验,或许跟着老师的指导,可以按部就班地完成实验和课程,但是从长远来看却不利于药学专业高水平学生的培养。

2 将新式教学模式和方法运用到药物化学实验教学中

2.1 引入“学生讲课”模式

将传统的“老师讲,学生听”改为“学生讲,老师听”的学生讲课模式。这种“学生讲课”的教学方法在许多院校的实验课中已有体现。传统的实验课流程单一,乏善可陈,学生们听起来也缺乏兴趣,这样往往会造成学生的“眼高手低”,在具体实验操作时错误百出。

在学生讲课的教学模式中,授课老师应在授课前给出讲解 PPT 的样例和要求,鼓励并指导学生围绕实验目的、原理、步骤以及如何处理数据等制作 PPT 进行讲授,老师和其他同学也可以在这个过程中提出问题让其解答。为了讲好这节课,讲的学生必须提前认真预习实验,而且这样可以给学生留下深刻的印象。同时,学生也须认真准备,内容可能不够全面仔细,如果讲课学生自己不认真预习和听课,很容易不知道如何做实验。此外,授课教师也可根据学生讲的情况进行打分,从而提高学生讲课的积极性和课堂效果。授课教师需进行必要的引导,应当指出存在的问题或不完善的地方,对不够全面的地方做补充,以保证知识点讲授全面。

2.2 以问题为导向的教学方法

以问题为导向的教学方法已运用在许多课程的教学,即为“问题教学法”(problem-based learning, PBL)。PBL 是以学生为核心的一种教学模式,分为提出问题、分析问题、解决问题和结果评价四个步骤。在互联网时代,老师可以利用互联网在课前向学生发送问题,选择的问题应有针对

性,选取实验中的关键过程和步骤,如:对乙酰氨基酚的合成中如何避免氧化副反应;磺胺醋酸钠的合成中如何检测反应进度、如何避免副反应^[9]等等。课堂授课的重点是老师和学生的课堂讨论和相互交流。在实验操作中,针对每个同学的操作,老师可以“因材施教”,通过提问的方式引导同学,而非直接指出操作的不当之处。

应用 PBL 时,应当设置对应的评价方式,例如:设置课堂表现、问题讨论等分数,以鼓励同学们积极思考。针对药学专业学生在药物化学实验中运用 PBL 教学法时,尤其应该注意问题的选取,问题过于简单或者重复性、同质化严重等则起不到很好的教学作用,偏离“药物”而只注重“化学”则容易让学生感觉就是单纯的有机实验,应当结合学生的具体实际,给予适当的调整,以提高教学效果。

2.3 探索性实验

前文已经提到,现在的药物化学实验教学以验证性实验为主,涉及详细的实验原理、步骤等,但是对于药学专业的学生来说,在药物化学实验中学会思考,并举一反三至关重要,可以通过提出探究性实验问题来提高学生独立分析解决问题的能力^[10]。

在药物化学实验教学中,部分同学会遇到产率低,甚至得不到产物,得到的产物纯度不够等系列问题。指导教师可以就产率低和纯度低等具体问题让同学们进行探讨,如:为什么产率低,可能是反应时间较短,或者是反应温度过高或过低,可能 pH 控制不当;为什么纯度低,可能是反应物没有反应完全混入产物中,可能是蒸馏或者重结晶操作不当导致杂质剩余等等。同时,也可针对合成中的试剂进行探究,例如:对乙酰氨基酚的合成中使用醋酸酐作为乙酰化试剂,还可以使用哪些乙酰化试剂,这些试剂有什么区别,在具体操作中有什么需要注意的事项?这些启发性的思考可以激发同学们的学习热情,培养同学们自主思考的能力。

2.4 设计探索性实验

设计探索性实验是在学生掌握了一定的理论、实验知识的基础上,通过自己调研文献,设计和优化反应步骤。这类实验没有现成的教材和实验指导,老师需提前给学生布置题目,例如:如何利用乙酰乙酸甲酯反应得到尼群地平^[11],如何利用对硝基苯甲酸反应得到普鲁卡因等,给出的实验内容不宜与课本上实验雷同,涉及多种实验操作,具有多种可行的合成路径,实验的难度和时间跨度不要过大,安全性较高。

教师需要对学生提交的探索性实验方案进行修改,老师与学生之间充分交流沟通从而形成最后的试验方案并开展^[12-13]。由于每个同学的实验步骤不同,涉及的操作也有差异,所以老师可以不再统一强调操作要点,由学生自己安排,但老师要确保学生提交的实验方案具体可行,并且及时纠正学生的错误操作。这样的设计性实验可以弥补验证性实验“照方抓药”的不足,锻炼学生独立思考

自主设计的能力，但是探索性实验的开展对部分院校有实际的难度，应当依据具体情况开展，可以“创新班”“基地班”等班级中开展此类实验。

2.5 远程线上教学

近几年来，远程线上教学逐渐得到重视，这是一种利用网络平台、手机多媒体等手段进行的教学方法。远程线上教学具有不受时间和地点限制等优点，学生可以随时随地观看，也可以选择性地观看自己想看的院校课程和内容。但是针对实验课来说，远程线上教学依然存在许多弊端，药物化学实验需要充足的理论和实验知识作为铺垫，更重要的是锻炼学生的动手能力。仅仅通过视频学习，学生很难掌握具体操作要点，也容易让学生感到枯燥。但是线上教学可以作为线下药物化学实验的一种补充，作为预习的一部分，也可用于查缺补漏，进一步加深学习印象。

2.6 虚拟仿真实验教学

虚拟仿真实验教学是信息技术与课程建设深度融合的产物，是指借助多媒体、虚拟现实等技术在计算机上营造虚拟实验环节的一种教学方式，可用于模拟真实环境中的实验项目。迄今为止，已经有许多国家虚拟仿真实验教学项目通过教育部认定，以支撑高等教育教学质量的全面提高。在国家政策推动“虚实结合”的背景下，药物化学实验虚拟仿真实验教学已成为一种可能^[14]。实验学时不足、安全隐患大、需要用到精密仪器等是药物化学课程的限制因素，而虚拟仿真实验教学则可以很好地规避这些问题。药学专业本科生在校期间往往课程多，用于实验学习的时间较少。因此，可以通过在假期进行必要的药物化学虚拟仿真实验教学作为线下教学的补充，既可以缓解学生在校期间的压力，也可以让学生们在假期有所为。同时，药物化学虚拟仿真实验教学可以进行一些无法线下操作的实验，例如：涉及危化品、易燃易爆试剂、或者实验时间跨度过长等实验，是一种很好的实验课程补充教学^[15]。近年来，教学模式改革举措众多，还有一些其他的可用于药物化学实验教学的教学模式及简介见表 1，不再具体阐述。

表 1 其他可用于药物化学实验教学的教学模式

教学模式	模式简介
翻转课堂	将课堂的主动权交给学生，学生需要在课前自主学习，课堂上主要进行讨论与交流
对分课堂	课堂时间一半用于教师讲授，另一半给学生讨论，时间相互错开，进行过程化考核
团队教学法	小组合作学习，以小组为基本单位，促进学生互帮互助，以小组的成绩作为评价标准
案例教学法	以具体的案例作为导向，现在多用于医学实验中，但在药物化学实验中也可运用
双课堂教学法	虚拟实验与线下实验结合，互为补充
任务驱动教学法	将知识点和操作的学习转变为问题的解决，以解决问题促进知识学习
科教融合	将实验教学与科研联系起来，让两者有机结合

3 对于药物化学实验教学的建议

3.1 补足学生的理论和实验基础

前文已经提到, 药学专业本科学生学习的课程多, 需要掌握的知识多, 门门精通具有一定的难度。化学课程虽然对药学专业的学生重要, 但由于时间所限, 学习的深度和广度仍有欠缺。目前来讲, 很难从根本上解决这个问题, 即难以在课时紧张的情况下要求学生完全掌握基础理论和实验基础。我们可以通过对药物化学实验教学进行改革来解决这个问题。老师可以结合教材内容, 从基本的知识点讲起, 合成反应每一步的机理、实验试剂的用途、各种仪器的操作方法、基本操作的详细步骤, 在不影响整体课堂的情况下尽可能多地带学生回顾所学的和讲授新的知识。

3.2 选择合适的教学模式

现在新的教学模式不断更新发展, 上文介绍了多种可以运用于药物化学实验教学的新教学模式。虽然都是药学专业药物化学实验, 但各院系具体情况不同, 不必完全套用一种教学模式, 可以联系实际结合多种教学模式, 取长补短, 制定适合各自学院情况的教学模式。针对特殊情况, 例如: 因为疫情无法返校等, 院系也可为这些同学选择远程虚拟教学、线上线下混合教学等可行的教学模式, 并搭配合适的考核方式。这样不仅有利于提高同学们对药物化学实验的热情, 还有利提高药物化学实验整体的教学效果, 让同学们真正学有所得。

3.3 适时更新维护实验室仪器和试剂

仪器和试剂是药物化学实验的必需品, 对整个实验教学起到了至关重要的作用, 院系可以根据需要更新维护实验室的仪器和试剂。这样不仅可以保证实验的顺利进行, 减少安全事故, 还可以通过调整使用的试剂和所做的实验为学生提供多种多样的、贴合时代特点的药物化学实验, 在条件许可的情况下尽可能地让学生多接触一些与最新科研成果联系密切的实验。学生做的实验贴近最新的研究成果, 有利于提高学生的视野, 让同学们既感受到经典药物化学实验的巧妙, 又能感受到新药研发的魅力。

3.4 加强安全教育和安全巡查

药物化学实验教学的进行必须以安全为前提, 安全必须牢记于心。对于实验室所用的仪器和药品必须定期检查, 不能马虎应付, 实验室必须配备相关的紧急处理的用具和药品。在药物化学实验教学中, 老师也应当加强学生的安全教育, 讲述实验中可能出现危险的地方。在学生做实验时, 老师也应当认真巡查, 确保实验教学的安全顺利进行。详细地讲授实验室安全问题以及事故的处理方法是必要的。在一些急救物品的使用上, 教师也可以亲自示范, 例如: 演示洗眼器的使用方法, 讲述急救药箱内药品的用途等。

3.5 鼓励并引导学生创新

药物合成,重点在一个“新”上,药物化学实验作为药物合成的重要基础,学生的创新能力是教学时需要关注的重点之一^[16]。可以通过设计性实验、探究性实验等提高学生的创新能力。例如:在苯妥英钠的合成中,安息香转化成 1,2-二苯乙二酮时使用的氧化剂是六水合氯化铁,六水合氯化铁的优点是什么,有什么不足,是否可以选其他氧化剂?尽管多数时候学生们不能亲自动手去探究这些问题,但是可以通过检索文献来解答这些问题。

4 勿忘药物化学实验的核心教学要求

4.1 做到理论联系实际,两者相辅相成

对于药学专业的学生来讲,药物化学实验是与药物化学理论课并肩而行的。药物化学是药学专业中的一门专业核心课程,学生们通过学习典型药物的结构、合成、构效关系等,以期完成以后药物化学的任务,即发现苗头化合物并对其结构改造优化或者改造现有药物或有效化合物、研究化学药物的合成路线。这其中的每一步理论成果都是建立在实验基础上的,而每一个实验都离不开理论的指导。因此,药物化学必须理论和实践并行,做到理论联系实际。

4.2 掌握药物化学实验的基本技巧

化学药物或结构复杂,或合成路线过长,或需多步纯化,但其合成操作无异于蒸馏、过柱、重结晶等常规操作。上述虽然介绍了许多新的实验方法,如:探究性实验、设计性实验等。不过,对于药学专业的学生,验证性实验虽然最简单,但也是最可行的模式。过度的拔高反而会拔苗助长,不利于学生学习。掌握药物化学实验的基本技巧,是药物化学实验教学的目标之一,但仅通过一门药物化学实验课很难让学生掌握药物合成技巧。

4.3 培养药物化学实验的思维模式

在药物化学实验的教学过程中,我们发现学生们往往是看重实验是否成功和产率,忽视实验目的和原理。因为目的和原理是实验的关键所在,实验是否成功和产率只是在目的和原理指导下一步步操作得到的结果。如果学生只会照方抓药,做实验只关注结果和产率,那只会是一个“机器人”或操作工,应该明确药学专业应培养具有独立思考和探索能力强的学生^[17]。现在教学实验都有老师指导和课本参考,须知药学发展在于创新,如果缺乏创新思维,将很难做出成绩。因此院系在制定教学计划、教师在实验课讲授时应当注重对学生思维模式的培养,而不仅仅是操作合格和数据完善。

5 结语

药物化学是药学专业学生的核心课程,决定了药物研发的源头创新。药物化学是一门理论与实验并重的学科,药物化学实验对于药物化学的学习至关重要。药物化学实验是药学与化学科学高度交叉

融合的学科,又由于药学专业的学生并不等同于化学等专业的学生,因此在具体的教学过程中,需要加以区别。针对出现的问题,我们可以通过调整教学模式、教学方法来解决,或许只是简单的调整就有可能产生显著的效果。但改革过程中应注意方向和程度,不忘初心,以提高教学效果为根本目标。

参考文献:

- [1] 杨美盼,刘丽军,王珊,等.安全教育融入高校化学实验教学中的探索与实践[J].化工管理,2023(22):78-80,111.
- [2] 张勇.浅谈加强天然药物化学实验中学生安全防护意识[J].山东化工,2019,48(14):204-205.
- [3] 刘海燕,代小平,张瑛,等.压缩学时背景下无机化学教学改革[J].大学化学,2021,36(7):39-45.
- [4] 庄友杰.药物合成反应课程教学体会与教改思路[J].西部皮革,2017,39(4):189.
- [5] 周莹,杨丽烽,张艳,等.基于VR全景技术的药物化学实验教学平台的构建[J].广州化工,2021,49(1):127-129.
- [6] 刘娟娟,罗国勇,陈彪,等.药物化学教学的几点思考[J].广东化工,2022,49(2):147-148.
- [7] 张大军,赵丹,孙驰宇,等.高等院校药物化学实验教学的现状与改革[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(20):148-150.
- [8] 孙斌,唐中坤,游文玮.药学专业化学实验课程教学改革[J].大学化学,2016,31(8):42-46.
- [9] 贾尧玲,孟祥国,姜智腾,等.PBL教学法在药物化学教学改革磺胺醋酸钠合成中的探索应用[J].继续医学教育,2021,35(9):8-10.
- [10] 吴腊梅,赵新筠,张展,等.从验证到探究的高校有机化学实验教学探讨[J].大学化学,2021,36(12):32-37.
- [11] 段建利,束家有.药物化学设计性实验的开设和教学效果[J].大学化学,2010,25(2):16-19.
- [12] 郎天琼,薛娟,罗国勇,等.药物化学设计性实验教学模式的探索与实践[J].广东化工,2020,47(6):230,236.
- [13] 何菱,金辉,李举联,等.药学本科药物化学设计性实验类型及教学方法探讨[J].大学化学,2004(5):20-23.
- [14] 赵惠茹,靖会,关丽,等.天然药物化学虚拟仿真实验教学项目建设与思考[J].山东化工,2021,50(21):204-205,207.
- [15] 李爱杰,姚祖福,刘建新,等.基于Auto Dock Vina软件的药物化学虚拟仿真实验构建与应用[J].广东化工,2023,50(16):237-240.
- [16] 张晶晶,徐勇,顾晓利.药物化学实验课程创新教学的探索[J].当代化工研究,2022(23):145-147.
- [17] 钟毅,徐云根.在药物化学实验教学中培养学生的科研思维[J].药学教育,2023,39(3):77-80.

Problems and suggestions in the experimental teaching of medicinal chemistry for undergraduates

WANG Zhiyuan, LU Fangling, YU Bin*

(College of Chemistry, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China)

Abstract: The medicinal chemistry experiment is an essential practical course for students majoring in pharmacy, chemistry, and pharmaceutical engineering. It supplements the theoretical course of medicinal chemistry. This paper summarizes and discusses common issues in medicinal chemistry experimental teaching. It also analyzes new teaching models and assessment methods to enhance the quality of experimental teaching, ultimately fostering students' innovation awareness and capabilities.

Keywords: pharmacy; medicinal chemistry; experimental teaching; problems; suggestions