# 基于虚拟仿真技术构建模拟中药房及其应用评价Δ

曾凤萍[1*]，王梦昕[1]，俞辰倩[1]，刘国秀[1,2]，郦春锦[3]，张国兵[4]，翟华强[1,2#]，金世元[2]（1.北京中医药大学中药学院，北京 102488；2.北京中医药大学中药调剂标准化研究中心，北京 102488；3.杭州唐古信息科技有限公司，杭州 310058；4.仙居县人民医院，浙江 台州 317300）

**中图分类号** R952；R288　　**文献标志码** A　　**文章编号** 1001-0408（2024）03-0271-06
**DOI** 10.6039/j.issn.1001-0408.2024.03.02

**摘　要　目的** 构建基于虚拟仿真技术的模拟中药房，助力开发中药调剂教育培训新模式。**方法** 通过实地调研和问卷调查，明确中医药学生及从业人员对模拟中药房建设知识内容、表现形式的需求；以中药房建设的法律法规及中药调剂学相关教材、文献为知识源，应用虚拟仿真技术构建模拟中药房，实现中药房浏览、中药调剂知识学习和实践技能培训等功能；基于平台运行测试，开展多地模拟中药房评价量表研究。**结果** 构建了以教学视频、动画视频、仿真药房、模拟体验4个核心模块组成的模拟中药房；评价量表整体得分为93.31分，所有条目评价得分均高于80分，其中高于90分的评价量表占比达92.31%（60/65）。**结论** 基于虚拟仿真技术的模拟中药房满足了用户的学习需求，提升了中药调剂技术培训的教学效果。

**关键词** 模拟中药房；中药调剂；虚拟仿真；教学平台

## Construction of the simulated traditional Chinese medicine pharmacy based on virtual simulation technology and its application evaluation

ZENG Fengping[1], WANG Mengxin[1], YU Chenqian[1], LIU Guoxiu[1,2], LI Chunjin[3], ZHANG Guobing[4], ZHAI Huaqiang[1,2], JIN Shiyuan[2]（1. School of Traditional Chinese Medicine, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102488, China; 2. Research Center for Standardization of Traditional Chinese Medicine Dispensing, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102488, China; 3. Hangzhou Tanggu Information Technology Co., Ltd., Hangzhou 310058, China; 4. Xianju County People's Hospital, Zhejiang Taizhou 317300, China）

**ABSTRACT　OBJECTIVE** To construct the simulated traditional Chinese medicine pharmacy based on virtual simulation technology, and assist in the development of the new mode of traditional Chinese medicine dispensing education training. **METHODS** The field research and questionnaire surveys were conducted to identify the needs of Chinese medicine students and practitioners for the content and presentation of knowledge on the construction of simulated traditional Chinese medicine pharmacy. Taking the laws and regulations on the construction of traditional Chinese medicine pharmacy and the related teaching materials and literature on traditional Chinese medicine preparation as the knowledge source, the virtual simulation technology was applied to build a simulated traditional Chinese medicine pharmacy so as to achieve the functions of browsing the traditional Chinese medicine pharmacy, learning the knowledge of traditional Chinese medicine preparation and practical skills training. A multi-site simulated traditional Chinese medicine pharmacy evaluation scale study was conducted based on platform operational testing. **RESULTS** A simulated traditional Chinese medicine pharmacy was constructed, consisting of four core modules: video teaching, animation video, simulated pharmacy, and simulated experience. The overall score of evaluation scale was 93.31, with all entries scoring above 80; the ones with evaluation scales above 90 accounted for 92.31% (60/65). **CONCLUSIONS** Simulated traditional Chinese medicine pharmacy based on virtual simulation technology meets the learning needs of users and enhances the teaching effect of traditional Chinese medicine dispensing technology training.

**KEYWORDS** simulated traditional Chinese medicine pharmacy; traditional Chinese medicine dispensing; virtual simulation; teaching platform

中药房是从事中药调剂工作的主要场所，是中药面向社会的窗口。中药调剂是以中医药理论为基础，根据医师处方或患者需求，将中药饮片或中成药调配给患者

Δ**基金项目** 国家重点研发计划项目（No.2019YFC1712002）

＊**第一作者** 硕士研究生。研究方向：临床中药学。E-mail：1461227132@qq.com

＃**通信作者** 教授，博士生导师，博士。研究方向：中药调剂技术规范化。E-mail：jz711@qq.com

使用的过程[1]，其关乎临床用药的安全性和有效性，因此对从业人员有着较高要求。当前各医疗单位的中药调剂人员专业知识与技能水平参差不齐，日常工作中存在许多操作不规范的现象，亟须加强全面、系统的中药调剂技术规范培训[2]。

虚拟仿真以计算机软件、硬件为依托，通过拟合不同技术手段，实现对已知或未知世界的仿真，从而呈现出可视化的实训操作环境，在虚拟环境中实现互动式教学[3]，有助于学生对专业知识的理解与应用。2017年，教育部提出高校教育信息化战略，下发了一系列国家虚拟仿真实验教学建设规划和政策，借助信息技术促进教育教学发展。目前国内外学者对虚拟仿真教学的研究热度持续增长。例如杜坤等[4]构建了由设备与技能、形态与结构、组分与功能3个模块组成的生物学虚拟实验室，创新了实验教学模式，完善了虚实互补的教学考核体系；Aggarwal等[5]回顾了当时可用于腹腔镜手术培训和评估的工具，并提出虚拟仿真模拟器可用于开发结构化的腹腔镜手术培训计划。

另外，随着“医工交叉”理念的诞生[6]，虚拟仿真技术与中医药学教育的融合发展成为必然趋势，构建虚拟仿真教学平台，逐渐成为新时代下中医药知识文化传承与创新的新手段。为顺应国家政策和时代发展潮流，本研究借助虚拟仿真技术构建模拟中药房，为中医药相关从业人员提供系统、规范、便捷的学习平台，实现中药房浏览、中药调剂知识学习和模拟技能培训等功能，助力开发中药调剂教育新模式。

## 1　模拟中药房的构建设计

### 1.1　需求调研

为了解目前中医药学学生及从业人员对模拟中药房的建设知识内容及表现形式需求，本研究针对首都医科大学北京中医医院（以下简称“北京中医医院”）进行实地调研，在实地调研基础上对中国中医药信息学会调配与监测分会、北京中医药大学和世界中医药学会联合会中药调剂专业委员会成员开展问卷调查，旨在明确模拟中药房的知识内容范围和平台建设形式，完善模拟中药房的建设内容。

#### 1.1.1　实地调研

本研究采用半结构式专家访谈法，制定访谈提纲后，面向北京中医医院中药房的4位主任药师、中药调剂人员进行实地走访，了解北京中医医院中药房建设现状、中药师对中药调剂技能学习需求和模拟中药房的建设需求情况。结果显示，在知识需求方面，当前中药调剂人员工作内容较为固定，中药调剂实践技能较为缺乏，如负责调配的人员仅负责调配、可能不熟悉中药煎煮操作等，而在实际工作中，除简单的调配技能外，中药调剂人员仍需学习包大包操作、压处方笺方等其他知识。此外，模拟中药房的建设应在相关法律法规基础上，以北京中医医院为主、中药店为辅进行设计，建设场景时可将门诊药房、住院药房和中药店融合，尽量全部展示中药房房间及构造。参照中药调剂工作所需流程，在平台展示审方、调剂供应、煎煮、发药以及部分中药饮片形状辨识和贮存养护知识。在交互需求方面，选择实操性强的中药调剂步骤进行虚拟交互，交互方式自由、便捷。

#### 1.1.2　问卷调查

通过“问卷星”的形式面向北京中医药大学、中国中医药信息学会调配与监测分会和世界中医药学会联合会中药调剂专业委员会成员发放调查问卷，共收回问卷73份。结合调查对象的个人信息与答题情况，保留有效问卷73份，采用Excel 2010与SPSS 23.0软件进行统计分析。

结果显示，在知识需求方面，中医药学学生及从业人员对于中药调剂实践技能应用需求度较大，包括性状鉴别、处方应付、临床药学服务等。在交互需求方面，被调查对象对指引方式、考核方式和交互方式各有所好。综合考虑实地调研和问卷结果，本研究将视频学习、场景浏览、模拟体验3个模块平行排列设置，给予用户高自由度选择。

### 1.2　平台的信息化转化

经过实地调研与问卷调查，本研究将模拟中药房建设内容分为中药房建设内容和中药调剂实践知识两大模块。通过整理汇总中药房建设相关文献、法规文件中的具体知识，形成中药房建设内容信息库；梳理中药调剂技术培训相关教材、文献、法规文件中的具体知识，形成中药调剂流程知识库，主要参考来源见表1。本研究以中药房建设内容信息库和中药调剂流程知识库为数据源，人工抽取相对应的知识内容，从而进行模拟中药房的构建。

平台构建技术支持由杭州唐古信息科技有限公司提供。通过对模拟中药房整体架构的设计，结合C4D（Cinema 4D）、Maya（Autodesk Maya）、ZBrush、3D Max（3D Studio Max）、OC（Octane render）等虚拟仿真技术和MySQL数据库、Redis数据库、应用程序编程接口（application programming interface，API）、缓存、内容分发网络（content delivery network，CDN）、负载均衡、caddy集群（采用打开集群及服务处理集群）等技术，实现了中药调剂实践、中药房场景浏览、动画教学与虚拟体验功能。平台为网址登录，用户借助终端设备在电脑或手机接入网页即可学习。

表1　平台建设内容参考来源

| 知识模块 | 主要参考来源 |
| --- | --- |
| 中药房建设 | 《药品管理法实施条例》《医院中药房基本标准》《北京示范中药房评价标准》《医疗机构中药煎药室管理规范》《综合医院建筑设计规范(GB51039-2014)》《三级中医医院评审标准(2017年版)》《三级中医医院分等标准和评审核心指标(2017年版)》《三级中医医院评审标准实施细则(2017年版)》《三级中西医结合医院评审标准(2017年版)》《三级中西医结合医院分等标准和评审核心指标(2017年版)》《三级中西医结合医院评审标准实施细则(2017年版)》《三级民族医医院评审标准(2017年版)》《三级民族医医院分等标准和评审核心指标(2017年版)》《三级民族医医院评审标准实施细则(2017年版)》以及《中医医院建设标准》(建标106-2021)、《综合医院建设标准》(建标110-2021) |
| 中药饮片调剂基础知识 | 翟华强主编的《中药调剂学》(第二版)、钟赣生主编的《中药学》 |
| 中药饮片调剂实践技能 | 翟华强主编的《实用中药临床调剂技术》、钟赣生主编的《中药饮片辨识基本技能实训》、钟赣生主编的《中药学》、张敏主编的《中药调剂技术培训教程》、2020年版《中国药典》(一部)、《北京市中药饮片调剂规程》(2011年版),以及《医疗机构处方审核规范》《处方管理办法》《医院中药饮片管理规范》《中药处方格式及书写规范》《医院处方点评管理规范(试行)》《中药调剂员(基础知识)》《中药调剂员(技师)》《中药调剂员(初级)》《中药调剂综合技能训练》《实用中药传统技能、中药调剂员技能竞赛培训教程》 |

## 1.3　平台内容设计

中药调剂是一项复杂而细致的工作,需要从业人员具有扎实的理论知识基础和实践操作能力。根据前期调研结果,模拟中药房主要设计了平行排列的视频教学和模拟操作两部分。平台内容由教学视频、动画视频、仿真药房和模拟体验组成,根据用户的交互需求对中药调剂流程进行仿真模拟,用户可以通过选择感兴趣的模块进行交互学习,总体框架如图1所示。




图1　模拟中药房主界面

### 1.3.1　教学视频

中药调剂理论知识学习是其实践操作的基础。在理论教学视频的基础上,平台设计中药调剂真人课程,选取国医大师金世元“传统中药调剂实践操作”“中药柜斗谱编排规律”“铜舂砸药”“传统包装‘一口印’”“中药调剂事业亟须‘后浪’的继承与发扬”“传统中药调剂基本操作及流程”共6节教学视频,对视频图像、视频音频和视频文字等进行规范化处理,充分展示传统中药调剂流程,继承和发扬传统中药调剂特色。

### 1.3.2　动画视频

在真人视频课程的基础上,本研究借助虚拟仿真技术自主设计中药调剂教学动画视频,以《北京市中药饮片调剂规程》(2011年版)为参照对中药调剂流程进行详细介绍。介绍的基本流程包括审方、计价、调配、复核、包装、煎煮、发药7个环节及相应操作重点。用户通过观看动画视频,可以更好地理解和掌握知识点,同时在视觉上也能获得更好的体验。

### 1.3.3　仿真药房

中药房是中药调剂的主要场所,中药调剂操作步骤的进行离不开中药房。借助三维建模技术建设场景,建立中药调剂流程所需的所有虚拟仿真模型,包括中药房、灯光、主要设施及工具等,分为全景漫游和自由浏览。仿真药房全景漫游与各房间界面自由浏览展示见图2和图3。

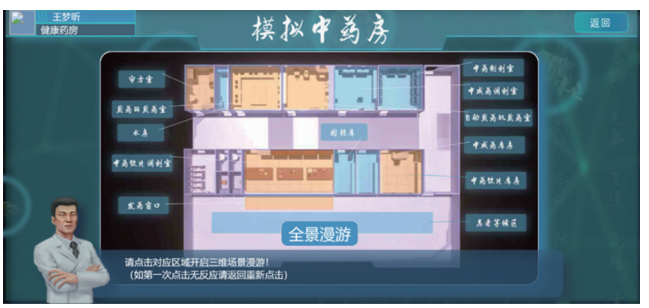



图2　模拟中药房全景漫游展示

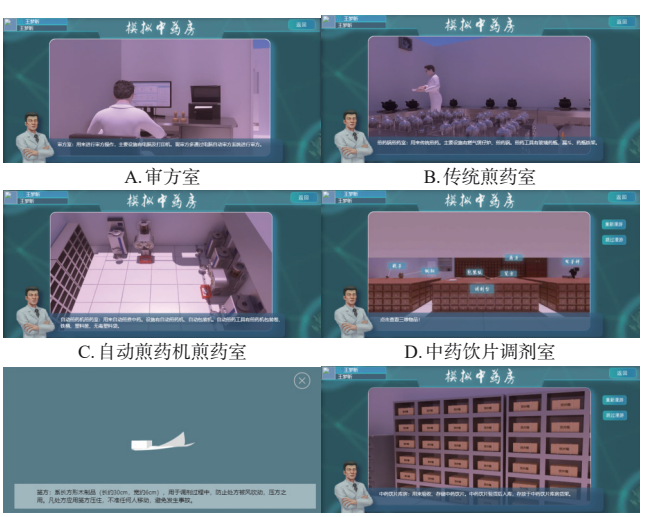



图3　模拟中药房各房间自由浏览展示

全景漫游自动展示中药房现代布局,介绍审方室、中药饮片调剂室、传统煎药室、自动煎药机煎药室、发药窗口等场景及相应房间功能及设施。自由浏览部分展示模拟中药房平面图,点击相应的房间名称,会进入相应的三维房间,全角度展现场景内设施及可利用工具;点击相应设施及可利用工具,会进一步显示摆放和详细信息。例如,点击进入中药饮片调剂室,系统会介绍调剂室用来进行调配、复核、包装、发药操作,旧称“店堂”,是药师为患者配方、发药的重要场所。其基础设施有饮片斗柜、调剂台、包装台、药架等,调剂工具有计量工具、

捣药工具、清洁工具、包装工具和笺方，均依次展示在漫游界面中，点击即可查看相应三维物品信息。在仿真药房中，用户可以自由探索，针对自身不足之处进行学习优化。仿真药房的设计打破了时间和空间限制，全角度直观展示逼真的中药房场景，给用户提供了真实感、呈现感、交互感相结合的学习环境。

1.3.4　模拟体验

单纯的视频教学只能学习基本的理论知识，缺少对客观事物的认知[7]，而中药调剂学具有实训教学技术性、实用性强的特点，因此在教学视频的基础上，平台为用户提供了中药调剂流程模拟体验。根据用户需求，平台设计审方、调配、包装、煎煮、发药共5个交互性强的中药调剂环节，以备体验，如图4所示。




**图4　模拟中药房虚拟操作平台展示**

（1）审方，即处方审核，是药房调剂流程中的第一道程序，又是中药调剂人员必备的一项重要技能。审方环节由审方动画、审方指引和审方模拟3个部分组成，其中审方指引包含计价模拟。审方动画再次展示审方操作重点，审方指引进行审方流程操作介绍，用户可进一步学习处方书写规范。在审方模拟部分，通过系统随机发放处方，用户可进行中药处方审核：对处方的规范性、处方用药的合理性、处方给付的准确性和处方用药的配伍禁忌进行审核，主要包括药品名称、用法用量、处方前记、脚注、十八反、十九畏等[8]；实时关注处方中饮片异名同物情况和不同地区饮片炮制差异。

（2）中药调配是中药房工作的重要组成部分，是辨证论治、遣方用药的充分体现，中药调配的质量与临床用药安全联系密切。在调配环节中，平台设计视频学习、三维场景、模拟体验和中药普及4个部分。视频学习展现调配工作的重难点，三维场景展示中药饮片调剂室三维场景，可360°旋转场景模型，视野可以放大或缩小，点击场景内设施及工具可展示详细信息。调配模拟体验设计捣药、调剂（戥称的使用规则）、复核、配药4个操作，点击相应图标进行相应操作模拟，例如点击捣药操作，在不需要清洁的情况下，可以进行捣药操作的步骤模拟：放入药物，使用舂棒，根据药物特质选择适宜的捣药力度将其捣碎，倒出药物，最后使用软布清场。中药普及为中药药柜展示，平台设计常见中药饮片图谱，点击相应中药饮片名称，即可展示其图片、来源、产地、性状鉴别、炮制与临床、处方应付、临床药学服务内容。

（3）包装环节是中药调剂工作的重要步骤之一。中药饮片需要包装，现代煎药机使用时也需要对中药饮片和汤剂进行包装，因此包装环节也分为视频教学和模拟体验两部分内容，视频学习分为配药包装和煎药包装。配药包装，传统为包装纸包装，现多为纸袋包装；使用煎药包装时，内服药和外服药应使用不同的标志注明。模拟体验分为包大包和包小包操作，根据提示逐步完成，可实现零基础学习。

（4）中药煎煮是一项复杂精细的工作，也是影响中药疗效的关键因素。随着中药汤剂使用越来越广泛，中药煎煮技能培训的开展迫在眉睫。在煎煮环节中，平台设计传统煎药和自动煎药机模拟体验煎药，包括浸药、煎药、包装、清洗消毒操作，关注处方中药物有无先煎、后下、包煎、烊化等特殊煎煮法[9]。另外，随着自动化程度的逐步提升，大规模医院通常配备代煎中心，煎药人员还需要掌握煎药机、煎药锅等大型煎药设备的操作，学会设置浸泡时间、煎煮次数、煎煮时间等参数[10]。

（5）发药是调剂流程中的最后一个环节，也是面向患者或其家属的一个重要窗口，需确保合理用药与安全用药。在此环节，平台提示调剂人员认真核对药品信息，并在药包上或处方上签名发放，向患者交代用药说明，提示鲜药保鲜，检查药品齐全。

由上可知，模拟中药房的设计采用人机交互式操作，用户通过点选步骤进行学习操作，每一步操作都会有相应的提示，可以带给用户“过关升级”的游戏感觉，有利于提高用户学习热情，满足用户的知识需求与交互需求。

## 2　模拟中药房的应用效果评价

### 2.1　模拟中药房评价量表研究方法

基于平台的运行测试，本研究团队开展了为期2个月的多地模拟中药房评价量表研究，通过参考大量文献，结合实地调研与访谈，对量表条目进行编写。量表在专家评议中取得认可，进行信度和效度分析后使用[11－12]。

评价量表主要从教学性、科学性、技术性、艺术性以及使用性5个方面对条目内容进行设计。利用EpiData 3.1软件建立数据库统计，采用SPSS 23.0软件进行分析。定量资料用平均值进行描述，定性资料用满分比进行描述。

评价对象分别来自北京中医医院、北京中医药大学、浙江天道有限公司、上海上药华宇药业有限公司、浙江萧然医药有限公司以及仙居县中医院。共发放65份评价量表，回收有效评价量表65份，未发现缺填、漏填情况，有效回收率100%。

### 2.2 模拟中药房评价量表研究结果

根据反馈结果，模拟中药房评价量表平均得分为93.31分，表现良好。所有条目评价得分均高于80分，其中高于90分的评价量表有60份，占比高达92.31%，表明平台建设获得医药企业、医疗机构以及中医药专业高校三方好评，用户满意度高，具体情况见表2。

**表2 模拟中药房评价量表满分比情况**

| 评价项目 | 各项目总分 | 评价条目 | 平均分 | 各条目满分比 | 一级项目满分比 |
|---|---|---|---|---|---|
| 教学性 | 44分 | 1.专业性 | 6.86 | 0.86 | 0.91 |
| | | 2.符合需求 | 7.31 | 0.91 | |
| | | 3.易于学习性 | 7.51 | 0.94 | |
| | | 4.直观性 | 3.80 | 0.95 | |
| | | 5.启发性 | 3.80 | 0.95 | |
| | | 6.趣味性 | 3.68 | 0.92 | |
| | | 7.新颖性 | 3.72 | 0.93 | |
| | | 8.训练性 | 3.57 | 0.89 | |
| 科学性 | 16分 | 1.描述概念科学性 | 5.91 | 0.98 | 0.97 |
| | | 2.准确性 | 5.77 | 0.96 | |
| | | 3.认知逻辑合理性 | 3.89 | 0.97 | |
| 技术性 | 15分 | 1.多媒体效果 | 2.85 | 0.95 | 0.91 |
| | | 2.交互性 | 2.57 | 0.86 | |
| | | 3.稳定性 | 2.57 | 0.86 | |
| | | 4.易操作性 | 2.75 | 0.92 | |
| | | 5.合理性 | 2.89 | 0.96 | |
| 艺术性 | 13分 | 1.平台布局 | 3.51 | 0.88 | 0.94 |
| | | 2.语言文字 | 2.94 | 0.98 | |
| | | 3.声音效果 | 2.94 | 0.98 | |
| | | 4.画面效果 | 2.85 | 0.95 | |
| 使用性 | 12分 | 1.界面友好，操作简单、灵活 | 2.75 | 0.92 | 0.96 |
| | | 2.容错能力强，操作错误可后退 | 2.89 | 0.96 | |
| | | 3.文档齐备，视频齐全 | 2.97 | 0.99 | |
| | | 4.平台使用渠道简便、快捷，使用时间灵活 | 2.95 | 0.98 | |
| 总分 | | | 93.31 | 0.93 | 0.93 |

另外，从表2模拟中药房建设评价条目满分比情况可以看出，用户在各评价条目之间打分差距较小，各条目满意度在0.86～0.99之间，较为接近，表明该评价量表具有一定的稳定性。

在评价量表的5个方面中，用户对教学性满意度为0.91（满分44，得分40.25）；对科学性满意度为0.97（满分16，得分15.57）；对技术性满意度为0.91（满分15，得分13.63）；对艺术性满意度为0.94（满分13，得分12.24）；对使用性满意度为0.96（满分12，得分11.56）。可见，被调查对象对模拟中药房的教学性、科学性、技术性、艺术性和使用性5个方面满意度均较高。

## 3 讨论

### 3.1 中药调剂技术培训基地建设的痛点、难点问题

近年来，随着国家对中药调剂人员培养的重视程度逐渐提升，院校教育对中药调剂技术培训基地建设不断进行探索，多以线下形式为主，围绕以“仿真药房”为基础的模拟教学，对学生进行中药饮片和中成药的调剂训练[13]；或组织学生到医院、医药公司、药店参观学习，认识中药调剂模式及其工作流程[14]。在线下的参观和实践过程中，由于受到场地、资金、时间、教学资源等多因素限制，药房实习和模拟药房培训基地建设存在较大困难，一定程度上阻碍了学校人才培养目标的实现。此外，本研究在需求调研过程中，通过走访北京中医医院，发现中药房工作人员日常工作量较大，没有时间参与较多的学习，传统线下教育培训的方式不便于调剂从业人员的职业教育；而医院虽会定期开展继续教育理论知识学习，但针对中药调剂实践技能的教学较为匮乏。

### 3.2 模拟中药房建设的优势

本研究深度融合虚拟仿真技术与中药调剂技术构建了模拟中药房，以学生为中心进行线上自主学习。平台为提供多种体验，将传统教学视频与动画教学视频相结合，通过对数据库、网站建设以及虚拟仿真技术的研究，全面实现虚拟仿真技术与中药房、中药调剂知识的融合展现；集视频教学、动画教学、药房仿真和模拟体验4个核心模块于一体，紧密联系中药房工作布局、中药调剂理论知识和实践技能，不仅有效降低了中药调剂技能培训的教学成本，充分满足了不同用户的学习需求和智能体验需求，还解决了中药调剂技能教育培训内容零散、不规范、教育资源不平衡的问题，促进了中药调剂人才培养的高质量发展，以期提升中医临床药学的服务水平。

同时，平台支持电脑端和移动端两种不同使用形式，且在两个端口均实现了4个核心模块的功能。平台获取方式自由、注册方便、登录便捷、系统稳定、加载速度快，通过计算机网络向社会全面共享模拟中药房的数字资源，既能向中医药从业人员提供中药调剂技能培训的新途径，又能使中医药相关人员轻松获得中药调剂知识与技能体验，促进了传统中医药知识的科普教育以及优秀中医药文化的传承创新。

在平台的运行测试过程中，模拟中药房受到了医药企业、医疗机构及中医药专业高校等众多被调查对象的高度认可，表明虚拟仿真在线教学方式大大提升了中药调剂技能培训的教学效果。但本研究仍存在一定不足，如在实地调研过程中仅访谈了北京地区的中药师，对模拟中药房的需求调研可能存在地域差异。在后续应用过程中，拟对其他省份的医疗机构持续关注，对模拟中药房内容及技术不断完善，使其更加规范化、标准化。

综上所述，模拟中药房的建设是在新时代信息化背景下对中药调剂教育新模式进行的一次有益探索，一定程度上满足了中药调剂行业的人才培养需求，为中药调剂从业人员、中医药学学生提供了专业的中药调剂技能培训指导，有利于促进中药调剂实践技能的传承与发展。

## 参考文献


[1] 赵学敏，张小娟，翟华强，等. 浅析中药调剂发展的学术源流[J]. 中国中药杂志，2014，39(8)：1530-1533.
ZHAO X M，ZHANG X J，ZHAI H Q，et al. Briefly analysis on academic origins of traditional Chinese medicine dispensing[J]. China J Chin Mater Med，2014，39(8)：1530-1533.

[2] 徐惠芳，彭敏，黄倩，等. 基于问卷调查的“互联网+中药房”规范化建设标准体系构建思路探讨[J]. 中国药房，2021，32(12)：1520-1526.
XU H F，PENG M，HUANG Q，et al. Discussion on the idea to establish standardized construction standard system for “internet + TCM pharmacy” based on questionnaire survey[J]. China Pharm，2021，32(12)：1520-1526.

[3] 徐庚保，曾莲芝. 虚拟仿真[J]. 计算机仿真，2012，29(5)：1-5，46.
XU G B，ZENG L Z. Virtual simulation[J]. Comput Simul，2012，29(5)：1-5，46.

[4] 杜坤，张彪，魏万红，等. 生物学虚拟实验室的构建及应用[J]. 实验技术与管理，2015，32(9)：132-136.
DU K，ZHANG B，WEI W H，et al. Construction and application of biology virtual laboratory[J]. Exp Technol Manag，2015，32(9)：132-136.

[5] AGGARWAL R，MOORTHY K，DARZI A. Laparoscopic skills training and assessment[J]. Br J Surg，2004，91(12)：1549-1558.

[6] 孙安强，康红艳，蒲放，等. 医工交叉类专业课程建设的探索与实践[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版)，2022，35(1)：163-167.
SUN A Q，KANG H Y，PU F，et al. Exploration and practice of medical-engineering courses construction[J]. J Beijing Univ Aeronaut Astronaut Soc Sci Ed，2022，35(1)：163-167.

[7] 陈志琳，张弦. 模拟中药房环境下开展《临床中药调剂学》教学实践初探[J]. 广东化工，2019，46(5)：258-259.
CHEN Z L，ZHANG X. A preliminary study on the teaching practice of *Traditional Chinese Medicine Dispensing* under the simulated environment of traditional Chinese medicine pharmacy[J]. Guangdong Chem Ind，2019，46(5)：258-259.

[8] 陈仕金，魏琴芳，刘芳. 中药处方分析在中药调剂中应用对临床安全用药的影响[J]. 中国处方药，2021，19(5)：44-45.
CHEN S J，WEI Q F，LIU F. The influence of prescription analysis of traditional Chinese medicine on clinical safety in dispensing of traditional Chinese medicine[J]. J China Prescr Drug，2021，19(5)：44-45.

[9] 陈洪燕，陈树和，闫斌，等. 中药饮片特殊煎煮分类与技术要点[J]. 医药导报，2021，40(11)：1523-1527.
CHEN H Y，CHEN S H，YAN B，et al. Classification and key points in special decoction methods of Chinese herbal pieces[J]. Her Med，2021，40(11)：1523-1527.

[10] 欧阳百发，施宏彬，李慧. 智慧中药房质量管理体系模式的建立及实践[J]. 中国医药导刊，2022，24(10)：1016-1022.
OUYANG B F，SHI H B，LI H. Mode construction and practice of quality management system of intelligent pharmacy of traditional Chinese medicine[J]. Chin J Med Guide，2022，24(10)：1016-1022.

[11] 谷兰凌，田宝朋. 互联网诊疗服务质量评价量表构建研究[J]. 中国卫生质量管理，2022，29(2)：51-54，70.
GU L L，TIAN B P. Construction of internet diagnosis and treatment service quality evaluation scale[J]. Chin Health Qual Manag，2022，29(2)：51-54，70.

[12] 曾涛，李贞，张剑彬，等. 终末期肾脏病透析患者营养素养评价量表的编制及信效度检测[J]. 护理学杂志，2022，37(4)：24-27.
ZENG T，LI Z，ZHANG J B，et al. Construction of nutritional literacy evaluation scale for patients with end-stage renal disease on dialysis：testing of reliability and validity [J]. J Nurs Sci，2022，37(4)：24-27.

[13] 梁杏梅，农慧亮，盘雯慧，等. 基于药房实务课程探讨药学服务能力提升的项目化实训体系的构建[J]. 卫生职业教育，2020，38(20)：67-69.
LIANG X M，NONG H L，PAN W H，et al. Discussion on the construction of project-based training system for improving pharmaceutical service ability based on pharmacy practice course[J]. Health Vocat Educ，2020，38(20)：67-69.

[14] 刘月凤. 如何提高中药调剂实训课的教学质量[J]. 广东职业技术教育与研究，2019(6)：166-168.
LIU Y F. How to improve the teaching quality of traditional Chinese medicine dispensing training course[J]. Guangdong Vocat Tech Educ Res，2019(6)：166-168.


（收稿日期：2023-07-09　修回日期：2023-11-29）
（编辑：刘明伟）