

文章编号: 2617-6084(2025)01-0055-06

## “双高”背景下实验室管理在静脉药物配置技术课程中的应用

王 双, 张天竹\*, 郭瑾茹, 杨宗发

(重庆医药高等专科学校 药学院, 重庆 401331)

**摘 要:** 随着“双高计划”建设的不断推进, 需要将实验室管理贯穿具体课程教学全过程、全方位教学中, 以提高建设效率。双高院校的内涵特质体现在更高实力的人才培养上, 表征于更深程度的学生素质培养, 通过将实验室管理有机贯穿静脉药物配置技术课程全过程授课中提出了一种全方位、多维度的管理应用模式, 多实验成品结合有效节约成本, 同时提升了学生职业能力、实验室人员职业发展内驱力, 以期更好地培养新时代药学高素质技术技能人才, 对高职院校“双高计划”建设背景下实验室创新管理具有参考价值。

**关键词:** 高职院校; 静脉药物配置; 实验室管理

**中图分类号:** G642.0 **文献标志码:** A

2019年, 国务院印发的《国家职业教育改革实施方案》提出要推进高等职业教育高质量发展, 把发展高等职业教育作为优化高等教育结构和培养大国工匠、能工巧匠的重要方式。同年, 教育部和财政部在《关于实施中国特色高水平高职学校和专业建设计划的意见》(简称“双高计划”)提出落实《国家职业教育改革实施方案》, 集中力量建设一批引领改革、支撑发展、中国特色、世界水平的高职学校和专业群, 带动职业教育持续深化改革, 强化内涵建设, 实现高质量发展<sup>[1]</sup>。1960年开始, 国外许多医院开始探索静脉输液药物配置的最优方式以及过程规范程序化管理。静脉药物配置中心(pharmacy intravenous admixture service, PIVAS)的出现引起了广泛关注与借鉴, 是其中最受关注的模式。现阶段, 静脉药物配置中心已经成为当前药物服务的重要部分<sup>[2]</sup>。

PIVAS是医院内负责药物配置的中心, 其工作流程十分严谨和细致, 从医嘱审核开始, 工作人员会仔细核对医生的处方, 确保药物种类、剂量和使用方法均符合规定。根据医嘱打印出标签, 将标签贴在相应的药物包装上。按照标签上的信息排药, 此过程需要核对标签与药物是否匹配。配药后, 专人进行复核, 确保药物配置准确无误。配置好的药物会打包配送到相应的病区或患者手中。流程环节多, 要求高, 整个流程需要严格遵守规定, 任何环节的失误都可能对患者的治疗产生不良影响。

基于此, 医学院校将药学专业人才培养方案陆续进行相应改革。在医药类高等职业教育学校中, 静脉药物配置技术通常作为药学、医学相关专业的重要课程之一。此门课程的开设旨在培养学生对于静脉给药的理论和实际操作技能, 同时, 希望学生毕业进入到相应岗位后, 能够具备较深厚的药学知识、良好的操作技能以及对患者安全的高度责任心, 使其能够胜任医药领域中与静脉药物配置

**投稿日期:** 2023-11-19

**基金项目:** 重庆市高等职业技术教育研究会 2024 年科研项目 (287); 中国特色高水平高职学校和专业建设计划; 重庆医药高等专科学校高水平药学专业群建设项目

**作者简介:** 王双 (1987-), 男 (汉族), 重庆人, 理学学士, 执业药师, 初级药师, 主要从事药学专业实验教学和教学工作, Tel. 13372762291, E-mail 269254472@qq.com; \***通信作者:** 张天竹 (1988-), 女 (汉族), 黑龙江哈尔滨人, 医学硕士, 副教授, 主要从事药学专业研究和药学教学工作, Tel. 15178889400, E-mail 273522886@qq.com。

相关的工作。重庆医药高等专科学校从 2016 年开始将静脉药物配置技术课程设置为药学、医院药学、涉外药学、药物制剂技术等药学类专业必修课程，根据静脉药物配置中心的主要工作流程，设计以工作过程为导向适用于高职高专静脉药物配置技术实验教学的授课模式<sup>[3]</sup>，本校开设该课程总学时 16 学时，其中，理论教学 6 学时、实验教学 10 学时，属于“一少二多”即“学时少、内容多、实验多”的课程。在课程学习中，学生通常会学习有关药物用量计算、配置、注射技巧、设备操作及安全防护等方面的知识，以确保患者用药的安全性和有效性。但是实际工作中，静脉输液规范化的集中配置模式有较多的配置环节和流程。通常来讲，流程越多，出现差错的概率越大<sup>[4]</sup>。

静脉药物配置技术课程最重要之处在于培养学生熟练掌握配置静脉药物。由于实验学时较多，与实验室管理紧密关联，为使学生在有序、安全、高效的环境中学习，必须确保资源优化、安全管理和环境可持续性这一实验室管理的核心原则。我校于 2018 年建成校内模拟静脉药物配置中心（简称：模拟 PIVAS）（图 1），直接支持静脉药物配置实验的顺利进行。通过良好的设备维护、药品储存和应急响应计划，实验室管理能够促进学生的实验技能的提高与实验安全的进行<sup>[5]</sup>。在可持续发展的理念下，实验室管理关注资源的合理利用和环境友好实验，为学生培养全面素养提供了实际平台。因此，实验室管理与静脉药物配置技术课程的紧密关联不仅为课程提供了良好基础，也培养了学生对实验室管理的认知和实验经验。



Fig. 1 Pharmacy intravenous admixture service simulation center

图 1 模拟静脉药物配置中心

## 1 实验室管理基础原则

### 1.1 有效管理实验室资源，提高课程效益

在实验室管理中，资源优化关注如何最大程度地利用有限的设备、材料和人力资源，以提高静脉药物配置技术课程的效益。包括制定合理的实验计划，确保设备的高效使用，并在必要时采用共享资源的方式。通过定期维护设备、合理分配实验时间和开发学生合作项目，可以有效优化实验室资源的利用，提升学生学习体验。

### 1.2 确保实验室安全，保障学生与教师安全

实验室安全是静脉药物配置技术课程中的首要关切点，实验室安全管理需要建立清晰的操作规程 SOP；同时，前期课程中，需要提供充足的基础实验，以确保学生能够正确使用设备和实验用品。对于教师入岗前进行岗前安全生产知识培训，每年定期安全培训。通过对模拟 PIVAS 定期的安全检查和学生参与的模拟演练，实验室管理能够最大程度地减小意外事件的发生概率，保障学生和实验室工作人员的安全。

### 1.3 环境友好型实验室管理的可持续发展

实验室管理与课程的可持续发展直接关系到资源的长期利用和对环境的影响。在静脉药物配置技术课程中，推动环境可持续发展主要采用其他课程制备的实验成品以进行循环利用、应用数字化资源以减少废弃物产生，鼓励学生采取环保实验。实现对资源的更有效利用，降低对环境的负面影响，为学生提供具备可持续发展特质的学术环境。

## 2 实验室管理与“环保型”课程打造融合实践

### 2.1 实验成品的高效利用

在实验室管理中，不同课程实验项目管理是确保静脉药物配置实验项目成功进行的关键环节。首先，明确的实验计划是实验项目管理的基石。实验室管理需要仔细规划实验目标、时间表和资源需求，特别是在静脉药物配置中涉及多个复杂的操作。明确的计划有助于避免资源浪费，提高学生的学习效率，资源分配和调配是实验项目管理中至关重要的一环。实验室管理需要有效地分配和调配人力资源、实验室设备和耗材，以满足实验项目的需要。以 2021 年学校药剂学与静脉药物配置技术课程进行设计，2020 级药学专业 1~7 班作为研究对象，共 367 人，在 2021~2022（1）学期进行药剂学与静脉药物配置技术课程学习。如果按传统开设实验，在静脉药物配置技术课程实验 2——普通药品配置，每名同学需使用最少 5 支安瓿进行调配使用，依旧不能保证学生熟练掌握实验技能，进行实验管理后，其中，药剂学课程模块四——无菌制剂，实验项目设置有安瓿的灌封、大容量注射剂灌装操作等，生产出的成品可供后续静脉药物配置技术课程使用（设计如图 2 所示）。

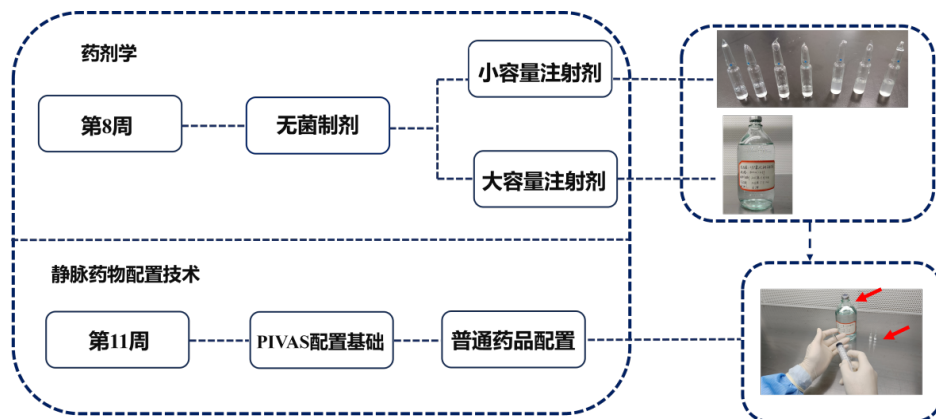


Fig. 2 Design process for effective utilization of experimental results

图 2 实验成果有效利用设计流程

通过合理分工和资源分配，实验室管理可确保每个学生都有足够的实验用品参与实验，从而提高学生对静脉药物配置技术课程中超净台内无菌操作技术实验项目的掌握。

## 2.2 对设备、环境建立有效的维护与监测机制

设备维护是确保实验设备良好状态的前提，通过建立定期的维护计划，实验室管理能够及时发现设备的潜在问题，进行修复和保养，从而降低设备故障的风险。保持设备的良好状态不仅确保了实验的顺利进行，还有助于提高学生对设备操作的信心和熟练度<sup>[6]</sup>。学校设有制药设备使用与维护专业，每年设备检修都是该专业实验课程中的重要部分，学生通过做中学、学中做，掌握 PIVAS 核心设备超净工作台、生物安全柜、全自动发药机等常用设备的使用与维护、更新是保持实验室技术水平的关键。随着设备的不断发展，为静脉药物配置中心新型设备的问世提供了更高效、更安全的实验操作方式，现阶段，医院已经有静脉药物配置机器人的使用，但是价格过高，并不适用于常规教学，故依旧采取视频讲解的方式。实验室管理需要密切关注科技发展的动态，及时评估现有设备的性能和适用性，以决定是否进行更新。更新设备不仅可以提高实验效率，还有助于培养学生对最新技术的了解和应用能力，使学生更好地适应未来职业发展的需求。设备维护与更新涉及培训学生正确操作和保养设备的技能。实验室管理应提供系统的培训课程，使学生了解设备的基本原理、维护方法和操作规程。

对实验室包括实验进度、学生表现、设备状况等方面的监测，通过定期的检查和反馈，管理人员可以及时发现并解决潜在的问题，确保实验项目不偏离预定轨道，实验室人员进出台账、设备使用台账等准确记录是保证有效管理的基石。通过以上设计，学生将更好地理解设备的运作机制，增强对实验操作的独立性和熟练度，提高实验的成功率。通过适时的维护和更新，实验室能够提供一一个先进、可靠的学习环境，为学生提供更好的实验体验和更丰富的实验机会。

## 2.3 学生多维度广泛参与实验室管理

学生的积极参与是实验室管理中至关重要的一环。在静脉药物配置技术课程中，学生扮演着不仅仅是实验的执行者，更是实验室管理中的重要参与者。学生的积极参与不仅影响实验室的运作，

还对整个课程产生深远的影响。学生在实验室管理中的角色是多维的，不仅需要遵循实验室规定，正确使用设备，还需要参与实验室安全培训，了解和遵守实验室的各项规章制度。通过积极参与规范实验室操作，学生不仅提高了自身实验技能，同时，也为实验室管理提供了人力支持，确保实验室的正常运行。

实验室管理者定期召开学生代表会议，听取学生建议和意见。学生在实验室管理中体现为主动性和创造性，可以通过提出设备更新的建议、参与实验室资源的管理、协助制定实验室安全制度等方式，为实验室管理提供新的思路和动力，从而实现学生与实验室管理者之间的良性互动。平时与授课班级课代表等保持密切联系，每年为毕业设计提供与模拟 PIVAS 相关的课题供学生选择。学生进入模拟 PIVAS 进行协助管理，辅助实验室管理人员解决技术问题，同时提供额外的培训、协调学生之间的合作等。学生通过实验室管理获得的实验经验对课程产生了深远的影响。通过亲身参与实验室管理的过程，学生不仅能够熟练掌握设备的使用和维护，还能够培养对实验室操作的独立性和自信心。静脉药物配置技术涉及复杂的理论体系，通过实际操作，学生能够更好地理解课堂上学到的知识，弥补理论和实际之间的鸿沟。实验室管理的互动机制可以促使学生将所学的理论知识更有机地融入实际操作中，形成知行合一的教学效果。

## 2.4 节能与环保角度对静脉药物配置的绿色实践

实验室管理可以采用节能设备，选择符合国际能效标准的设备不仅有助于减少实验室的能源消耗，还降低了运行成本。通过替换旧有的能耗较高的设备，实验室能够实现更为经济、环保的运行，从而为静脉药物配置技术课程的实验提供可持续的基础。优化实验室的布局和能源管理，减少不必要的能源浪费。本学期更新了模拟 PIVAS 的感应式新风系统、采光系统，采用自动化控制系统合理设置照明和通风，以及实施合理的温度调控策略，以有效降低实验室的整体能耗。以上措施有利于环境保护。同时，也创造了更为舒适和安全的学习环境，提高了学生的学习体验。此外，实验室管理者鼓励学生在实验设计中考虑能源效率，以培养学生的环保意识。推行废弃物的分类和处理政策，确保废弃物的合理处理。通过建立废弃物管理系统，实验室能够降低对环境的污染，培养学生对废物管理的责任感。此种绿色实验符合社会的可持续发展理念。同时，培养了学生的环保意识，为未来医药领域的从业者提供了更为全面的素养。

## 3 讨论与展望

静脉药物配置技术在药学领域算是相对新颖课程，目前，静脉药物配置规范等都在逐步完善中。对于高职高专而言，培养高素质技术技能型人才才是办学定位。实验室在人才培养过程中举足轻重，但是现阶段依旧会有重理论、轻实验的情况，这也和学校实验场地、设备设施的不完善有关。通过静脉药物配置技术课程的学习，针对学生就业岗位，主要培养学生动手调配的能力，在此过程中，

通过实验室管理,学生接触到的不仅是实验操作,更是医学领域中对患者生命负责的严谨态度。实验室管理者在课程中注重强调实验的安全性和准确性,为学生建立了对患者生命安全高度负责的责任感。通过规范的实验流程和标准操作规范,强调团队协作,培养学生对于合作与信任的责任感。学生在实验室中学习到的团队合作精神,将在未来的职业生涯中发挥至关重要的作用。这种责任感并不仅仅停留在实验室的层面,更体现在对患者的责任心,以及对医疗领域社会责任的深刻认识。

实验室管理在适应静脉药物配置技术不断发展方面发挥着关键的作用。管理者需要时刻关注医学科技领域的最新发展,了解静脉药物配置技术的前沿动态。通过实验管理人员、实验教师、专任教师参与行业研讨会、与医学专业人士保持紧密联系等方式实现,信息获取不仅让管理者保持专业素养,也确保实验室内所使用的技术设备和方法能够与时俱进。授课计划制定过程中需要灵活调整课程内容和实验项目,以融入新兴的技术应用。随着医学科技的不断发展,静脉药物配置技术可能会涌现新的工具、新的药物类型或新的配置方法。管理者需要及时调整实验项目,确保学生能够接触到最新的技术,培养他们的创新精神和适应能力。此外,还需要与医学院校、医疗机构等合作,建立产学研合作平台,开拓学生校内外静脉药物配置技术课程实验基地。与实际应用场景的联系,有助于学生更好地理解静脉药物配置技术的实际运用。随着医学技术的不断发展,实验室管理将更加注重跨学科的整合。管理者将寻求与医学、生物技术等领域的专业人才合作,打破学科的壁垒,为学生提供更全面的视角和更实用的实验体验。

#### 参考文献:

- [1] 刘晶晶,和震.“双高计划”背景下高等职业教育的建设预期与推进策略[J].现代教育管理,2020(1):115-122.
- [2] Paoletti R D, Cerey E W. Reducing costs through centralizations and standardization of an IV admixture program[J]. Am J Health Syst Pharm, 2000,57(12): 1147.
- [3] 林风云,张天竹,罗易,等.工作过程为导向的高职高专《静脉药物配置技术》实验教学改革研究[J].重庆医学,2019,48(22):3936-3939.
- [4] 梁宝珠,林暖君.静脉药物配置中心建设的意义及对临床护理的作用[J].天津护理,2011,19(5):299-300.
- [5] 魏竭,王袁隆.浅谈化工类专业教学实验室的开放与安全管理[J].四川化工,2019,22(6):50-52.
- [6] 杨正丽,赵璐,蔡诗响,等.5S+PDCA 工程测量实验室管理模式探索与实践[J].实验室科学,2022,25(2):182-187.

## Application of laboratory management in the pharmacy intravenous admixture technology course under the background of “Double High Plan”

WANG Shuang, ZHANG Tianzhu\*, GUO Jinru, YANG Zongfa

(College of Pharmacy, Chongqing Medical and Pharmaceutical College, Chongqing 401331, China)

(转至第 74 页)

- [10] 任建萍. 全国中药传统技能大赛之思考[J]. 山西职工医学院学报, 2016,26(2): 78-79.
- [11] 高静. 中药炮制技术教学方法改革的研究与应用[A]. 对接京津——新的时代 基础教育[C]. 2022-12-20.
- [12] 王世宇, 彭成, 董小萍, 等. 中药学教育改革与发展思路探讨[J]. 成都中医药大学学报(教育科学版), 2008(1): 21-22.

## Teaching practice and exploration of improving experimental skills based on “Three-integration” education system

PAN Menghua, LI Fei

(School of Traditional Chinese Pharmacy, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China)

**Abstract:** The traditional Chinese medicine processing is a interdisciplinary comprehensive discipline. It is not only the link between traditional Chinese medicine and other pharmaceutical sciences, but also the bridge between traditional Chinese medicine and clinical practice. It plays a pivotal role in the transmission of traditional Chinese medicine culture. Based on the institutional nature of China Pharmaceutical University, this study explores the importance of traditional Chinese medicine processing education and reflects on potential issues in its teaching process. In recent years, the teaching team of traditional Chinese medicine processing has actively promoted national traditional Chinese medicine education development by adopting a student-centered approach. Initiatives such as engaging wellness classes and experimental skill competitions have been implemented to explore an educational model integrating "culture and education," "science and education," and "industry and education." This model aims to inherit the essence of traditional Chinese medicine, uphold its principles while innovating, and cultivate national talent for traditional Chinese medicine scientific research and technical advancement.

**Keywords:** traditional Chinese medicine processing; experimental skill; innovation in industry and education

(上接第 60 页)

**Abstract:** With the continuous advancement of the "Double High Plan"(Building plan for high level vocational colleges with Chinese characteristics), it is essential to integrate laboratory management throughout the entire teaching process to improve efficiency. The core characteristics of high-level vocational colleges are reflected in their ability to cultivate highly skilled professionals and enhance students' competencies. This study proposes a comprehensive, multi-dimensional management application model by incorporating laboratory management into the entire teaching process of the pharmacy intravenous admixture technology course. The approach integrates multiple experimental outcomes, effectively reducing costs while enhancing students' professional skills and internal motivation for career development. This innovative laboratory management model serves as a reference for the reform and optimization of laboratory management under the "Double High Plan" in vocational colleges.

**Keywords:** higher vocational college; pharmacy intravenous admixture; laboratory management