

Research Article

Reform of Pharmacology Experimental Teaching Under the Perspective of Curriculum Ideological and Political Education —— A Case Study of "Insulin Overdose Reaction and Rescue"

Huang Li-ping¹ , Zhou Zhong-liu^{1,*} , Feng Zhen-ying²

¹Department of Pharmaceutical Engineering, School of Chemistry and Chemical Engineering, Lingnan Normal University, Zhanjiang, China

²Department of Pharmacy, The Second Affiliated Hospital of Guangdong Medical University, Zhanjiang, China

Abstract

Using the "insulin overdose reaction and rescue experiment" as a carrier, ideological and political elements such as "life first, precision medication, and social responsibility" were integrated into theoretical lectures, while first-aid awareness and team collaboration were strengthened in practical sessions. A diversified assessment system combining formative and summative evaluations was constructed. Students from the 2022 cohort (control group, $n=97$) and 2023 cohort (application group, $n=100$) of Pharmaceutical Engineering were selected as research subjects, and independent samples t-test and chi-square test were employed to compare teaching effects between the two groups. The application group performed significantly better than the control group in practical skills ($t=9.94$, $P<0.01$), team collaboration ($t=12.86$, $P<0.01$), and experimental reports ($t=15.63$, $P<0.01$). The distribution of overall grade levels between the two groups showed an extremely significant difference ($\chi^2=92.39$, $P<0.001$), with the application group achieving an excellence rate of 100%. This teaching model effectively enhanced students' practical abilities, team collaboration spirit, and comprehensive competencies, achieving the organic integration of knowledge transmission, ability cultivation, and value guidance, and thus holds value for broader application.

Keywords

Curriculum Ideological and Political Education, Pharmacology Experiment, Insulin Overdose, Teaching Model, Teaching Reform

*Correspondence: Zhou Zhong-liu (zhou110zhong99@sohu.com)

Received: 23 September 2026; Accepted: 4 October 2026; Published: 29 October 2026



Copyright: © The Author(s), 2026. Published by Science Publishing Group. This is an **Open Access** article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

课程思政视域下药理学实验教学的改革探索 ——以“胰岛素过量反应及解救”为例

黄丽平¹，周中流^{1*}，冯真英²

¹ 岭南师范学院化学化工学院制药工程系，湛江，中国

² 广东医科大学附属第二医院药学部，湛江，中国

摘要

以“胰岛素过量反应及解救实验”为载体，在理论讲授中融入“生命至上、精准用药、社会责任”思政元素，在实操环节强化急救意识与团队协作，构建过程性与终结性相结合的多元评价体系。选取制药工程专业 2022 级（对照组， $n=97$ ）与 2023 级（应用组， $n=100$ ）为研究对象，采用独立样本 t 检验和卡方检验比较两组教学效果。应用组在实操技能（ $t=9.94$, $P<0.01$ ）、团队协作（ $t=12.86$, $P<0.01$ ）及实验报告（ $t=15.63$, $P<0.01$ ）维度上均显著优于对照组；两组总成绩等级分布差异极显著（ $\chi^2=92.39$, $P<0.001$ ），应用组优良率达 100%。该教学模式有效提升了学生的实操能力、团队协作精神与综合素养，实现了知识传授、能力培养与价值引领的有机统一，具备推广价值。

关键词

课程思政，药理学实验，胰岛素过量，教学模式，教学改革

1. 引言

药理学实验教学是培养学生科学思维、操作技能及职业素养的关键环节，但当前仍存在验证性实验占比过高、课程思政与专业教学融合不足、教学模式单一、评价体系偏重终结性评价等问题，制约了课程育人功能的充分释放。课程思政并非“课程”与“思政”的简单叠加，而是将价值引领有机嵌入专业知识传授与能力培养全过程。药理学实验课程因其学科属性、教学内容与教学形式的独特性，具备课程思政融入的天然优势。“胰岛素过量反应及解救实验”作为经典项目，其育人价值远不止于药效学原理验证，在药物安全认知与职业责任培养方面同样具有独特教学潜力。基于此，本研究以该实验为载体，在理论讲授中融入“生命至上、精准用药、社会责任”思政元素，在实操环节强化急救意识与团队协作，构建过程性与终结性相结合的多元评价体系，探讨融合课程思政的药理学实验教学模式对教学效果的影响，以期药理学实验课程思政的系统化设计与实践推广提供参考依据。

2. 药理学实验教学现状检视与改革必要性分析

药理学作为医药学专业的核心基础课程，发挥着连接基础医学与临床医学的桥梁作用。药理学实验教学作为理论知识的实践延伸与验证手段，是培养学生科学思维、操作技能及职业素养的关键环节。然而，当前药理学实验教学仍存在若干突出问题，主要表现在以下几个方面。第一，验证性实验占比过高，学生主动探究空间不足。传统药理学实验多以验证性内容为主，学生依照既定步骤“照方抓药”，缺乏自主设计、问题导向和反思性学习的空间。已有研究指出，该模式普遍存在“验证性实验占主导、课程思政与专业培养相割裂、学生主动探索不足”等弊病[1]。在此模式下，学生易形成被动完成任务的惯性心态，不利于创新思维与科研兴趣的激发。第二，课程思政与专业教学融合不够，思政元素嵌入缺乏系统性。长期以来，思政教育与专业课程教学被视为彼此独立的并行体系，课程思政在实验教学中的融入缺少有机性与自然性。尽管近年来各高校积极推进课程思政建设，但在药理学实验教学领域，如何将思政元素“润物无声”地渗透至实验操作训练及报告撰写等环节，仍缺乏成熟且具可操作性的实施方案。第三，教学模式相对单一，理论教学与实践环节衔接不紧密。

多数药理学实验仍延续“教师示教→学生模仿→提交报告”的传统流程,以传授式教学为主导,线上线下混合式教学、PBL教学法等新型教学手段的应用有限。研究表明,混合式教学能够“满足多样化学习需求、优化教学资源利用、促进自主学习和协作能力”,但其在药理学实验课程中的系统化实践仍处于探索阶段[2]。第四,评价体系偏重终结性评价,过程性素养关注不足。传统实验课程的成绩评定多以实验报告为主要依据,对学生在实验过程中的操作规范性、团队协作能力及职业素养等方面的考察较为薄弱。这种“一纸定成绩”的评价方式难以全面反映学生的学习成效,与当前“知识传授、能力培养与价值引领有机统一”的教学目标存在较大差距。

上述问题相互叠加,制约了药理学实验课程育人功能的充分释放。如何以药理学实验课程为载体,推动课程思政与专业实践的深度融合,已成为当前教学改革的重要方向[3]。

3. 课程思政融入药理学实验教学的可行性分析

课程思政并非“课程”与“思政”的简单叠加,而是将价值引领有机嵌入专业知识传授与能力培养的全过程,实现“润物无声”的育人效果[4]。药理学实验课程因其独特的学科属性、教学内容、教学形式及改革趋势,具备课程思政融入的天然优势与现实基础。

3.1. 药理学学科蕴含丰富的思政资源

药理学研究药物与机体相互作用及其规律,与生命健康密切相关,每一项实验操作背后均承载着“用药安全”与“生命至上”的价值内涵。以“胰岛素过量反应及解救实验”为例,学生在观察胰岛素过量致低血糖惊厥的过程中,可直观感受药物“治疗窗”概念的临床意义;在实施葡萄糖解救的操作中,能够深刻体悟“精准用药”的职业责任。药理学教学中“可以挖掘发现新药的大胆创新和坚韧不拔的科学精神、敢于奉献和团队协作精神”等思政元素,为课程思政的自然融入提供了丰厚的素材基础[5]。

3.2. 教学内容具备多维的思政切入维度

药理学实验项目类型多样,各项目均存在差异化的思政融入切入点。山东协和学院的改革实践表明,药理学课程可构建“家国情怀—敬佑生命—无私奉献—人文素养”四维课程思政体系[6]。以胰岛素相关实验为例,其思政融入可沿多条路径展开:以胰岛素百年科学发现史及1965年我国科学家首次人工全合成结晶牛胰岛素的重大原创成果为载体[7,8],厚植学生家国情怀与科研自信;以胰岛素过量反应模型建立及解救操作,培育学生急救意识与敬畏生命的态度;以糖尿病临床用药场景的讨论,训练学生风险识别与个体化用药方案制定的临床思维。该“四维思政”

框架为药理学实验课程思政的系统化设计提供了有益的理论参照[9]。

3.3. 教学形式提供沉浸式的思政实践场景

课程思政实施的核心难点在于“如何避免说教、实现自然融入”。实验教学因其情境性、互动性与体验性特征,使学生在动手操作、团队协作及处理突发状况的过程中,对价值观的体认往往较单纯课堂讲授更为深刻[10]。上海健康医学院辛晓明副教授在药理学实验技术课程思政教学设计中[3,11],围绕“如何在简单验证性实验中激发学生的创新能力”和“如何引导学生自觉遵循动物伦理”两个教学点进行了生动诠释。这一实践表明,即使在看似“简单”的实验项目中,仍可挖掘出深刻的思政育人价值。

3.4. 凝聚专业教育与思政融合的改革共识

课程思政与专业教育的深度融合已成为药理学教学改革的共识方向。贵州中医药大学药理学教研室在集体备课中提出,应“以临床真实用药场景为依托,融入医者责任、合理用药、安全用药及用药伦理等思政元素,通过问题引导学生主动探究”[5]。药理学实验课程思政的可行性已得到广泛认可,当前的核心议题在于如何将理念转化为可操作、可推广的教学设计方案。

综上所述,药理学实验课程已具备课程思政融入的学科基础、内容资源、教学场景及改革共识。以“胰岛素过量反应及解救实验”为载体,开展融合课程思政的教学模式探索,具有充分的理论依据与实践可行性。

4. 课程思政在药理学实验教学的应用与实践

4.1. 以西医理论为指导,增设病证结合模型评价内容

“胰岛素过量反应及解救实验”是药理学实验教学的经典项目。传统教学设计通常聚焦于胰岛素过量所致低血糖惊厥的病理过程及葡萄糖解救的机制验证,侧重于知识的单向传递与验证。然而,该实验所承载的育人价值远不止于药效学原理的阐释——它在药物安全认知与职业责任培养方面同样具有独特的教学潜力。

在本教学改革中,笔者在保留经典实验方案的基础上,以西医理论为指导,增设病证结合模型评价内容,将实验从单纯的“机制验证”拓展为“机制验证—临床情境—安全认知”三位一体的综合训练。具体实施从以下三个层面展开。

(1) 理论讲授:衔接临床场景,构建知识链条

在理论讲授环节,引入糖尿病临床治疗的真实用药场景,系统梳理胰岛素的作用机制、适应证、剂量调整原则及过量风险因素,帮助学生建立从药物机制到临床应用的

知识链条。通过临床情境的导入,使学生在实验前即形成“药物作用具有双重性”的初步认知——治疗剂量下是救命的良药,过量使用则可能危及生命。这一认知铺垫为后续实验操作中“精准用药”意识的形成奠定了思想基础。

(2) 预实验准备:强化教师研讨,确保方案科学

预实验环节要求教师团队查阅文献、反复研讨实验方案,从胰岛素剂量的设定、实验动物的准备到解救药物的选择等细节逐一推敲,确保实验方案的规范性、科学性与可操作性[2]。这一环节既是教学质量的保障机制,也为应对实验中的突发情况做好预案。

(3) 实验操作:分阶段推进,实现理实融合

实验操作按照4学时(理论讲授1学时+实践操作3学时)的框架进行教学组织。第1学时进行理论讲授,系统讲解胰岛素降糖机制、过量致低血糖的病理生理过程,以及葡萄糖与胰高血糖素两种解救途径的药理基础;第2学时完成小鼠称重、分组标记及腹腔注射胰岛素等操作;第3学时确认低血糖惊厥模型是否成功建立,并实施葡萄糖解救;第4学时进行数据汇总与总结讨论,围绕“剂量—效应关系”“药物安全边界”“解救方案的时效性”等主题进行升华。

上述教学设计使学生不仅验证了“胰岛素过量→低血糖惊厥→葡萄糖解救”的经典药理学知识链,更在临床用药情境中建立起对“药物安全边界”的深刻认知——任何药物均存在治疗窗,超出安全剂量即可能引发严重后果。这一认知本身即是课程思政的生动体现:学生在具身体验中理解“精准用药”的临床意义,在操作反思中树立“生命至上”的职业信念。

4.2. 课程思政在理论讲授与实操环节的融合路径

课程思政的关键在于“融”而非“贴”。本教学设计围绕“生命至上 精准用药 社会责任”三个维度,将思政元素有机嵌入理论讲授与实操环节的全过程,实现专业知识传授与价值引领的协同共进。

4.2.1. 理论讲授环节的思政融入(第1学时)

理论讲授以情境导入开场:播放一段“糖尿病患者因胰岛素过量急诊抢救”的模拟短片,设问“如果你是值班药师,应如何应对?”——以此引出用药安全议题,激发学生的问题意识与职业代入感。随后分三个层次逐层展开思政渗透。

第一层:精准用药的职业责任。引入某医院因胰岛素剂量换算错误(U与mL混淆)导致患者严重低血糖昏迷的真实用药差错事件[13],通过案例分析强调“慎独精神”与“精准意识”是药学及医护人员的职业底线,并呼应“健康中国2030”对安全用药的战略要求。该设计体现了“以临床真实用药场景为依托,融入医者责任、合理用药、安全用药及用药伦理等思政元素”的教学理念,使学生在真实案例的冲击中建立职业敬畏[5]。

第二层:实验动物伦理与人文关怀。将动物实验伦理的3R原则(替代、减少、优化)与临床“以患者为中心”的理念相链接[14],提出核心观点:“今天在实验中对每一只小鼠的规范操作与及时解救,即是未来对每一位患者生命负责的态度。”这一设计回应了辛晓明副教授提出的“如何让学生自觉对平日‘敬而远之’的小鼠遵循动物伦理”这一思政教学点,引导学生在实验操作中自觉涵养人文关怀精神[3, 11]。

第三层:社会责任与科普使命。抛出讨论问题:“如果你在社区遇到邻居因胰岛素过量出现昏迷,应如何处理?”引导学生思考作为未来药学专业人员所应承担的公众健康科普责任——包括低血糖的早期识别与家庭急救常识的普及,从而将职业能力延伸至社会服务层面[15]。

4.2.2. 实操环节的思政强化(第2、3学时)

实操阶段重点强化两个维度:急救意识与团队协作。

其一,急救意识的临场化训练。在模型确认与解救阶段,要求学生以“真实急救场景”的心态进行操作——小鼠惊厥出现后须在30秒内完成解救给药。这一时间压力的设定,旨在训练学生在紧急状态下的冷静判断与规范操作能力,避免因紧张或犹豫而延误“救治”时机。该设计暗合了“通过模拟用药失误场景,强化学生慎独意识与职业责任感”的改革方向,使学生在时间压力中体悟临床急救的紧迫性与精准性要求[16]。

其二,团队协作的制度化分工。每组4人分别担任操作员、记录员、观察员与时间管理员,各司其职、密切配合。观察员一旦发现小鼠出现惊厥前兆(竖毛、震颤),须立即报告;操作员迅速实施解救;记录员同步记录时间与数据;时间管理员把控整体实验进度。这一分工模式在第四学时总结讨论中通过小组互评进行反馈,进一步强化学生的团队协作意识与责任担当。

4.2.3. 本环节教学设计的逻辑归纳

理论讲授环节以“案例触动-伦理涵养-责任内化”为逻辑主线,实操环节以“时间压力训练应急能力——角色分工培育协作精神”为实施路径,二者共同构成课程思政在实验教学中的立体化融入框架。通过上述设计,学生在知识习得与技能训练的同时,完成了从“知”到“信”再到“行”的价值内化过程。

4.3. 以最新文献为依据,优化胰岛素降糖效应评价实验设计

在实验方案设计环节,坚持以最新文献为指导,使教学实验兼具科学性与前沿性,同时为课程思政的融入提供更具思辨深度的教学载体。

4.3.1. 实验方案的理论依据

胰岛素过量致低血糖的机制已在学界得到充分阐明：胰岛素通过促进葡萄糖摄取与利用、抑制糖原分解及糖异生，使血糖水平急剧下降，脑组织因能量供应不足而出现功能障碍。然而，低血糖状态下机体的代偿调节机制——胰高血糖素与肾上腺素通过cAMP信号通路促进肝糖原分解——同样值得学生在实验中系统观察与验证[17, 18]。基于此，本实验在经典的“葡萄糖解救”组之外，增设“胰高血糖素解救组”与“联合解救组”，使学生在对比分析中深入

理解外源性直接补充与内源性动员两种途径在起效速度与作用持续性方面的差异。

4.3.2. 实验方案的平行对照设计

基于文献调研与理论分析，本实验设置五组平行对照（表1）：通过比较各组小鼠的惊厥潜伏期、惊厥缓解时间、血糖恢复曲线及死亡率，学生能够直观理解不同解救策略的优劣及其机制基础——葡萄糖直接补充血糖来源，起效最快；胰高血糖素依赖肝糖原储备，起效相对较慢但作用更为持久；两者联用则兼具即时性与持续性。

表 1 实验的分组设计。

组别	处理方式	观察终点
阴性对照组	腹腔注射等量生理盐水	观察有无惊厥发生
胰岛素模型组	腹腔注射胰岛素（建立低血糖模型）	记录惊厥潜伏期
葡萄糖解救组	胰岛素建模后腹腔注射葡萄糖	记录惊厥缓解时间与血糖恢复曲线
胰高血糖素解救组	胰岛素建模后腹腔注射胰高血糖素	记录惊厥缓解时间与血糖恢复曲线
联合解救组	胰岛素建模后联合给予葡萄糖+胰高血糖素	记录惊厥缓解时间与血糖恢复曲线

4.3.3. 实验结果的临床升华讨论

在第4学时总结讨论中，引导学生将实验结果延伸至临床实际场景：临床中大剂量或长效胰岛素中毒时，低血糖状态可能迁延数小时甚至数天，单次葡萄糖推注往往不足以维持血糖稳定，需持续静脉输注葡萄糖并联合胰高血糖素治疗。这一讨论促使学生从“验证性结论”走向“临床决策思维”，在数据解读中体悟基础研究向临床转化的逻辑路径。同时，通过比较不同解救方案的时效差异，学生可进一步理解“精准用药”不仅体现在剂量选择的精确性上，还体现在给药时机、给药途径及联合用药策略的整体把握中——这正是课程思政“社会责任”与“生命至上”理念在专业教学中的深层渗透。

4.4. 教学质量评价

4.4.1. 研究对象与教学安排

以笔者授课的制药工程2022级（共97人）及制药工程2023级（共100人）为研究对象。其中，2022级为课程思政应用前的班级，作为对照组；2023级为课程思政应用后的班级，作为应用组。两组实验学时均为4学时：第1学时理论讲授（45分钟）；第2学时实操前半段——造模阶段（45分钟）；第3学时实操后半段——模型确认与解救（45分钟）；第4学时总结讨论——数据整合与升华（45分钟）。

4.4.2. 评价体系

实验课成绩评价以过程性评价与终结性评价相结合、知识能力与价值素养并重为指导原则[19]，主要包括5个维度：课程准备——预习报告（10分）；实操技能——操作评分表现场打分（30分）；团队协作与职业素养——小组互评+教师观察（15分）；实验记录与数据质量——原始记录审查（15分）；实验报告——报告批阅评分（30分），总分100分。

4.4.3. 统计方法

利用SPSS 20.0统计学软件对数据进行统计分析，计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用t检验和卡方检验进行基本统计描述， $P < 0.05$ 代表差异有显著性， $P < 0.01$ 代表差异非常显著。

4.4.4. 结果与分析

表1结果提示，将二年级学生按教学改革前后分为对照组（2022级， $n=97$ ）与应用组（2023级， $n=100$ ），对各维度成绩进行独立样本t检验。结果显示（表1）：预习维度上对照组显著优于应用组（ $t=4.16, P<0.01$ ）；实操维度上应用组显著优于对照组（ $t=9.94, P<0.01$ ）；团队协作维度上应用组显著优于对照组（ $t=12.86, P<0.01$ ）；记录质量维度上对照组显著优于应用组（ $t=2.57, P<0.01$ ）；

实验报告维度上应用组显著优于对照组($t=15.63, P<0.01$)。结果表明, 2023级教学改革后在实操技能、团队协作能力及实验报告撰写质量方面均取得显著提升, 表明教学改革措施有效。

表 2 两组的各评价指标的得分情况 ($\bar{x}\pm S$)。

组别	n	预习情况(10分)	实操情况(30分)	团队协作(15分)	记录质量(15分)	实验报告(30分)
对照组	97	8.82±0.80	24.20±1.60	10.31±1.25	12.17±1.46	23.22±1.62
应用组	100	8.51±0.84	26.24±1.41	12.75±1.45	11.42±1.51	26.31±0.97
t		4.16	9.94	12.86	2.57	15.63
P		0.005	0.001	0.001	0.001	0.001

对两班总成绩等级分布进行Pearson卡方检验, 结果显示(表3): 对照组(n=97)以中等为主(61.85%), 良好率为38.15%, 优秀率为0%; 应用组(n=100)以良好为主(92.00%), 优秀率为8.00%, 无中等及以下学生, 100%的学生达到良好及以上水平。两组等级分布差异具有极显著统计学意义($\chi^2=92.39, P<0.001$), 表明教学改革后学生总成绩等级显著提升, 尤其在消除中等以下层次、提高优良率方面效果明显。

表 3 两个班实验总成绩情况分析表 ($\bar{x}\pm S$)。

组别	n	70-79分		80-89分		90-100分		χ^2	P
		人数	比率/%	人数	比率/%	人数	比率/%		
对照组	97	60	61.85	37	38.15	0	0	92.39	0.001
应用组	100	0	0	92	92.00	8	8.00		

5. 讨论

上述数据表明, 融合课程思政的教学改革在多个维度取得了显著成效。应用组在实操技能、团队协作和实验报告三个核心维度的显著提升, 说明课程思政的融入并非“额外负担”, 而是与专业能力的培养形成了协同效应。这验证了“将课程思政与专业思维培养有机融合”的教学模式能够实现“知识传授、能力培养与价值引领有机统一”的改革目标[12]。

应用组优良率达100%, 这一结果尤为值得关注。从对照组61.85%的中等率到应用组0%的中等率, 意味着教学改革不仅提升了整体水平, 更实现了“消除良好以下学生群体”的结构性改变, 结果提示课程思政的价值引领与专业教学的技能训练并非此消彼长, 而是可以相互促进、共同提升的。

6. 总结

本研究以“胰岛素过量反应及解救实验”为载体, 探索并实践了融合课程思政的药理学实验教学模式。研究的主要结论如下: 第一, 课程思政融入药理学实验教学具备可行性且成效显著。药理学实验蕴含丰富的思政资源——精准用药的职业责任、敬畏生命的伦理意识、团队协作的职业素养——均可通过精心设计的教学环节自然传递。本研究中的应用组在实操技能、团队协作和实验报告三个核心维度的显著提升, 验证了这一教学模式的实效性。第二, “理论讲授-实操训练-总结讨论”三位一体的教学架构为课程思政提供了有效载体。理论讲授环节以案例导入和情境设问实现价值引领, 实操环节以急救场景和团队分工训练职业素养, 总结讨论以数据分析和临床延伸培养批判思维, 三个环节各有侧重、环环相扣, 使课程思政在全程中自然渗透而非生硬附加。第三, 过程性评价与终结性评价相结

合的评价体系能够有效反映学生的综合素养。预习报告、操作评分、团队互评、原始记录审查和实验报告五个维度的设置,使学生的知识掌握、操作技能和职业素养均得到可量化的评价,避免了“一纸报告定成绩”的片面性。第四,课程思政融入与专业能力培养形成了协同效应。应用组优良率达100%、优秀率8%的成绩表明,课程思政的融入并未挤占专业教学空间,反而激发了学生的学习热情和责任意识,促进了专业能力的整体提升。

未来教学改革可从以下方向深化:一是进一步丰富思政融入方式,如引入虚拟仿真实验模拟用药失误场景,强化学生“慎独”意识;二是加强线上线下混合式教学,拓展课程思政的时空边界;三是建立常态化的教学反思与集体备课机制,持续优化教学设计。总之,融合课程思政的药理学实验教学模式值得在实践中不断完善与推广。

基金项目

广东省教育厅2025年度本科高校课程思政改革示范项目(粤教高函(2026)4号);校级高等教育教改项目(教务(2023)93号);广东省研究生教育创新计划项目(2026KCJS_073; 2026ANLK_062)

参考文献

- [1] 李建民,王淑静,张岭,等.“三个一”助推药理学混合式实验教学改革的实践和思考[J].医学教育研究与实践,2024,32(3):345-350.
<https://doi.org/10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202403016>
- [2] 刘芸,杨朔,向玉珂,等.拔尖人才培养为目标的“双融双延”药理学实验改革探索[J].基础医学教育,2026,28(4):346-351.
<https://doi.org/10.13754/j.issn2095-1450.2026.04.10>
- [3] 郭静,卢奎,陈娟,等.基于课程思政的中药药理学创新人才培养与教学实践[J].科教文汇,2026,(17):48-51.
<https://doi.org/10.16871/j.cnki.kjwh.2026.17.011>
- [4] 龙燕,吴春勇,唐苏苏.药理学课程群思政建设的思考与实践[J].药学教育,2025,41(3):42-46.
<https://doi.org/10.16243/j.cnki.32-1352/g4.2025.03.009>
- [5] 黄明凤,刘富,田华,等.“三全育人”视域下药理学实验课程思政建设探究[J].卫生职业教育,2024,42(6):28-31.
<https://doi.org/10.20037/j.issn.1671-1246.2024.06.09>
- [6] 储大可,庞锐,王思娜.中药药理学实验教学的思考与探索[J].现代盐化工,2025,52(2):124-126.
<https://doi.org/10.19465/j.cnki.2095-9710.2025.02.004>
- [7] 刘丹,邓雪松,孙志爽,等.基于OBE理念的药理学实验课程思政教学设计[J].卫生职业教育,2022,40(22):89-91.
<https://doi.org/10.20037/j.issn.1671-1246.2022.22.31>
- [8] 董宇航,张欣,汪乐余,等.双学位专业导论课程建设与思政探索——以北京化工大学“化学+生物工程”专业为例[J/OL].大学化学,1-12[2026-10-02].
<https://link.cnki.net/urlid/11.1815.O6.20251231.1358.008>
- [9] 王镜岩,朱圣庚,徐长法.攀登科学高峰 探索生命奥秘——人工合成牛胰岛素[J].北京大学学报(自然科学版),2022,58(6):1153-1159.
- [10] 马少玉,宋佳伟,吴国泰,等.基于CiteSpace的中药药理学实验教学研究可视化分析[J].甘肃科技,2025,41(12):85-94.
<https://doi.org/10.20156/j.cnki.2097-2490.2025.12.016>
- [11] 邓国彤,王海全,司瑶,等.新时代教育下中药药理学教学内容构建与思考[J].中医药管理杂志,2025,33(14):21-25.
<https://doi.org/10.16690/j.cnki.1007-9203.2025.14.090>
- [12] 童钊,张娟,陈宇.“新医科”背景下民办高校课程思政建设研究——以病原生物学与免疫学为例[J].生物化工,2025,11(3):158-162.
<https://doi.org/10.20284/j.cnki.swhg.2025.03.033>
- [13] 王若涵,段文健.习近平总书记关于人民健康重要论述的原创性贡献[J/OL].兰州学刊,1-12.
<https://link.cnki.net/urlid/62.1015.C.20260930.1132.010>
- [14] 蔡维维,杜斌,陈俊良,等.4Rs原则在人体机能学动物实验中的应用[J].基础医学与临床,2021,41(11):1696-1700.
<https://doi.org/10.16352/j.issn.1001-6325.2021.11.025>
- [15] 郭婷,陈晓霞.医学实验课中实验动物伦理教育探究[J].教育教学论坛,2025,(51):65-68.
<https://doi.org/10.20263/j.cnki.jyjxlt.2025.51.007>
- [16] 陈静,刘伟,张艳.药理学虚拟仿真课程建设的探索与实践[J].高校医学教学研究(电子版),2025,15(1):25-30.
- [17] Andrikopoulos S, Massa C, Laviola L, et al. Guidelines and Considerations for Metabolic Tolerance Tests in Mice[J]. Journal of Visualized Experiments, 2020, (155): e60624.
<https://doi.org/10.2147/DMSO.S234665>
- [18] McCrimmon R J, Fan Z, Jacobsen R, et al. Counterregulatory deficits occur within 24 h of a single hypoglycemic episode in conscious, unrestrained, chronically cannulated mice[J]. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 2006, 290(4): E735-E741.
<https://doi.org/10.1152/ajpendo.00383.2005>
- [19] 教育部.教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见[Z].教高(2018)4号.2018-10-08.

作者简介



黄丽平(1986-), 女, 广东湛江人, 博士, 岭南师范学院化学化工学院教授, 主要从事制药工程药理学教学模式研究。