

# 浅谈在初中化学实验教学中如何开展安全教育

罗福秀

江西省赣州市兴国县梅窖初级中学

**摘要：**化学实验是初中化学教学的重要组成部分，但实验过程中潜在的安全风险对师生安全构成威胁。当前，初中生安全意识薄弱、实验操作不规范、安全教育资源不足等问题仍普遍存在。本文旨在探讨如何通过系统化的安全教育提升初中化学实验教学的安全性。首先，结合初中生认知特点，提出以“预防为主、教育为先”为原则的安全教育策略。其次，从课前准备、课堂实施、课后巩固三个环节设计具体措施。研究表明，科学的安全教育不仅能降低实验事故率，还能培养学生的科学责任感与风险防范能力，为化学学科核心素养的落实奠定基础。

**关键词：**初中化学；实验教学；安全教育；教学策略；安全意识

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.08.146

## 引言

化学实验是激发学生科学兴趣、培养实践能力的关键途径，但其涉及的药品腐蚀性、仪器操作风险及突发事件可能性对教学安全提出挑战。初中生因年龄特征（如好奇心强、安全认知不足）更易成为实验安全事故的高发群体。当前，部分学校存在“重实验轻安全”的倾向，导致学生安全技能匮乏、教师应急处理能力参差不齐。因此，如何在初中化学实验教学中构建科学的安全教育体系，成为亟待解决的教育课题。本文从教学实际出发，结合教育理论与案例实践，探讨安全教育的实施路径，为提升实验教学安全性提供参考。

## 一、初中化学实验安全教育的核心原则

### （一）预防为主，教育为先

实验安全教育的核心是前置化风险管控。教师需将安全意识融入教学设计全流程：在理论教学中同步渗透安全要素，如讲解物质性质时强调操作规范；实验前开展风险评估，预判潜在危险点并制定应急预案；通过模拟实验环节，要求学生口头复述操作步骤与安全要点，强化记忆。此外，利用数字化工具模拟高危实验场景，使学生在无风险环境中认知错误操作的后果。

### （二）分层递进，实践导向

安全教育需遵循学生认知发展规律，实施阶梯式目标：低年级侧重基础规范养成，通过标准化示范与军事化管理建立安全行为习惯；中年级聚焦技能强化与风险预判，引导学生分析实验事故案例，培养风险识别能力；高年级则强调综合应用与应急处理，通过设计复杂实验场景提升独立应对能力。各阶段均需以实践为导向，通过反复训练将安全规范转化为操作本能。

### （三）教师角色的转型

教师需转变传统管控模式，通过赋能式教育激发学生主体性：设立学生自主管理机制，培养责任意识；采用正向激励强化规范行为；课后通过反思性教学记录持

续优化教育策略。此过程不仅降低事故率，更助力学生形成终身受益的科学态度与风险管控能力。

## 二、初中化学实验安全教育的实施策略

### （一）课前准备

课前准备是安全教育的逻辑起点，其核心在于通过科学预设构建安全防线。教师需以风险评估理论为指导，对实验教学进行全要素分析，明确潜在风险点并制定干预措施。

安全知识的认知结构化设计是首要任务。教师需将安全规范融入化学学科认知框架，构建“知识点—安全要素—风险关联”的三维映射关系。在讲解仪器使用规范时，不仅要阐述操作步骤，更要解析其背后的科学原理，如试管加热的“三指握持法”既符合热力学原理，又能有效防止烫伤。这种结构化设计符合认知负荷理论，通过减少冗余信息、强化关键联系，提升安全知识的内化效率。

实验预案的动态化构建是风险管控的核心。教师需基于风险等级划分理论，对实验进行分级管理，并制定分步骤安全指导卡。预案的动态化体现在对实验条件变化的适应性调整，如环境温度、学生操作熟练度等因素均需纳入考量。

安全资源的整合性开发是课前准备的重要环节。教师需统筹校内外资源，构建多模态安全教育载体。可利用虚拟仿真技术构建“安全实验模拟平台”，学生通过人机交互体验错误操作后果；开发安全操作动画演示系统，将规范转化为动态图示，强化视觉编码记忆；推动学校建立实验室安全准入制度，要求学生通过安全知识测试后方可开展实验。

### （二）课堂实施

课堂是安全教育落地的核心场域，需通过多维教学策略实现“知行合一”。教师需以行为主义学习理论为指导，通过“示范—模仿—强化”的循环过程塑造学生的安全技能。

标准化操作的分解式示范是关键。教师需将复杂操作拆解为可观测、可模仿的单元动作，并通过对比示范法强化正确认知。可同步展示规范操作与典型错误，通过视觉对比强化正确认知；将安全规范转化为押韵口诀，利用语音韵律增强记忆留存。

情景化演练的认知迁移是提升应急处理能力的重要途径。教师可通过角色扮演系统模拟突发状况，要求学生在角色互动中选择正确应对措施；在实验室张贴可视化流程图，明确应急处理步骤；利用课堂应答系统收集学生操作数据，生成个性化改进建议。协作式监督的群体动力学应用能激发学生主体性。教师可通过设立小组轮值安全督导员，赋予其提醒同伴、记录违规行为的权限；建立“操作—观察—反馈”三环节互助模式，培养理性沟通习惯；制定小组内安全争议处理流程，培养团队协作能力。

### （三）课后巩固

课后环节需通过反思性学习与持续干预，实现安全教育的长效化。教师需以元认知理论为指导，引导学生从“操作执行者”转变为“安全调控者”。

反思性学习的结构化设计能深化学生认知。教师可设计包含“操作回顾—风险分析—改进计划”三栏的安全日志本，要求学生用学科术语描述操作失误；提出反思性问题，激发高阶思维；收集学生常见操作失误，组织集体讨论形成改进方案。

家校联动的生态系统构建能拓展安全教育的边界。教师可编制家庭实验安全指南，明确课外实验的监护要求；通过线上平台推送安全教育资源，构建“学校—家庭”安全教育共同体；设计亲子安全任务，鼓励家长参与风险排查。

评价体系的动态化优化能强化安全行为的持续性。教师需制定多维评价标准，涵盖操作规范性、应急能力、互助行为等方面；利用实验管理系统跟踪学生安全表现，生成个性化成长曲线；将安全积分与实验资格、评优评先挂钩，形成正向激励机制。

初中化学实验安全教育的实施需以系统思维构建“预防—训练—反馈”闭环。教师作为教育主导者，需通过课前预设、课中训练、课后巩固的立体化策略，将安全意识转化为学生的行为本能。这一过程不仅要求技术层面的规范传授，更需关注学生安全素养的持续发展。从认知结构化设计到元认知能力培养，从行为主义强化到生态系统构建，安全教育已超越单一技能训练，成为培养学生科学责任感与风险管控能力的重要途径。唯有如此，方能实现“要我安全”到“我要安全”的认知跃迁，为化学学科核心素养的落实奠定坚实基础。

## 三、初中化学实验安全教育的评估与持续改进

### （一）评估体系构建

评估是安全教育闭环中的关键环节，其核心在于通过科学评价体系量化教育成效，为持续改进提供数据支撑。教师需以布鲁姆教育目标分类学为理论框架，构建涵盖“认知—技能—情感”三维度的评估体系。

在认知维度，评估需聚焦学生对安全知识的理解与应用能力。教师可设计分层测试题，通过开放性题目考查学生的概念整合水平。此外，安全日志分析能揭示学生的元认知发展，如“描述一次实验中风险预判的思维过程”，此类任务要求学生对安全知识进行主动建构而非机械复述。

技能维度的评估需突破传统操作考核的局限，引入过程性评价工具。教师可利用实验管理系统记录学生操作轨迹，通过量化数据精准定位技能缺陷。同时，应急处理模拟测试能评估学生的临场反应能力。

情感维度的评估则需关注学生安全态度的内化程度。教师可通过安全文化问卷，测量学生对“实验前检查器材”“主动提醒同伴规范操作”等行为的认同感。此外，小组互评中的情感反馈能揭示隐性态度，如“组员是否愿意与高安全意识者合作”，此类非认知指标能补充量化评估的不足。

### （二）反馈机制设计

反馈是连接评估与改进的桥梁，其有效性取决于时机与方式的科学设计。教师需以形成性评价理论为指导，构建“即时反馈—延迟反馈—自我反馈”的三阶机制。

自我反馈是元认知能力培养的核心。教师可引导学生撰写安全反思报告。通过将经验层面的问题提升至理论高度，学生能构建“操作—原理—改进”的认知链条。此外，安全日志的周期性回顾能促进学生形成自我监控习惯，如“比较三次实验中的风险预判能力，识别认知盲区”。

### （三）持续改进策略

安全教育的持续改进需遵循“计划—执行—检查—处理”（PDCA）循环理论，通过迭代优化实现教育质量的螺旋上升。

在计划阶段，教师需基于评估数据制定改进方案。例如，若发现80%的学生在“加热试管”操作中存在掌握角度偏差，可设计专项训练模块，利用动作捕捉技术纠正手腕姿态。改进计划的制定需遵循SMART原则，确保目标具体、可测量、可达成。

执行阶段需整合校内外资源，构建改进支持系统。教师可与实验室管理员协作，更新高风险实验的防护装备；与家长委员会联动，推动家庭实验安全环境的改善，

如配备家用急救箱。此外，教师需通过专业发展工作坊提升自身安全教育能力，如学习最新版《实验室安全技术规范》。

检查阶段需验证改进措施的成效。教师可采用对照实验设计，将学生随机分为实验组与对照组，比较干预前后的安全表现差异。统计方法的选择需考虑数据类型，如操作规范性的改善可用卡方检验，应急反应速度的提升则适用 t 检验。

处理阶段是 PDCA 循环的闭环关键。教师需总结改进经验，将有效策略纳入标准化流程，如“加热操作五步法”通过验证后，可更新为实验指导卡的固定模块。未达预期的措施则需进入下一轮循环调整，如虚拟仿真平台的难度设置不合理，需重新进行用户测试与参数校准。

#### 四、实践案例

在某初中化学实验室中，教师针对“酸碱中和反应”实验设计了一整套安全教育实施方案，系统践行了课前预设、课中训练、课后评估的闭环管理理念。课前准备阶段，教师首先基于风险评估理论对实验进行全要素分析：考虑到氢氧化钠溶液的强腐蚀性及实验中可能产生的喷溅风险，将该实验划分为中风险等级，并据此制定分步骤安全指导卡。在认知结构化设计中，教师将安全规范与学科知识深度融合，例如在讲解指示剂变色原理时，同步强调“滴管使用后需立即冲洗，避免残留碱液腐蚀橡胶头”的操作规范，并解析橡胶老化背后的氧化反应机理。此外，教师利用虚拟仿真平台构建“酸液溅洒模拟场景”，要求学生通过人机交互体验错误操作引发的皮肤灼伤后果，这种沉浸式学习显著强化了风险认知。

课堂实施环节，教师以行为主义学习理论为指导，通过“示范—模仿—强化”塑造学生安全技能。在标准化操作示范中，教师将“稀释浓硫酸”操作拆解为“计算—量取—缓注—搅拌”四步流程，并采用对比示范法同步展示规范动作与“水入酸”的典型错误。学生通过观察发现，规范操作中玻璃棒引流形成的液面差能有效控制反应热，而错误操作则因瞬间放热导致液体飞溅。情景化演练环节，教师设计突发状况：模拟实验过程中邻桌学生碰倒试剂瓶，要求学生根据应急处理流程图选择“穿围裙—戴手套—用抹布吸附”的正确措施。协作式监督机制则通过小组轮值安全督导员制度落地，一名学生在操作中未佩戴护目镜，督导员立即以“酸雾可能刺激眼睛”的科学依据进行提醒，而非简单指责，这种理性沟通方式有效维护了实验秩序。

课后巩固阶段，教师以元认知理论推动安全意识深

化。学生需在安全日志中用学科术语反思操作，例如记录“未等试管冷却直接冲洗导致破裂，违反热胀冷缩原理”，这种表述将经验层面问题提升至理论高度。家校联动方面，教师通过线上平台推送“家庭化学品安全储存指南”，并布置亲子任务，要求家长检查厨房清洁剂存放位置是否远离儿童触及区域。在评估改进环节，教师利用实验管理系统追踪学生操作数据，发现 30% 的学生在“倾倒液体”操作中存在标签未朝手心的问题。针对该共性缺陷，教师设计专项训练模块，利用动作捕捉技术纠正手腕姿态，并通过延迟反馈机制，在实验结束后 24 小时内提供个性化改进建议。经过三轮 PDCA 循环迭代，该班级学生的安全规范执行率从 72% 提升至 94%，应急处理测试平均耗时缩短至 45 秒以内，充分验证了系统化安全教育的实践价值。

#### 结语

初中化学实验安全教育的实践探索，本质上是一场关于教育理性与科学精神的深度对话。从课前风险评估的精密预设，到课中行为塑造的系统训练，再到课后评估改进的动态优化，教师以教育理论为经、以学科本质为纬，编织出一张覆盖认知、技能与情感的安全教育网络。这一过程不仅是对实验操作规范的机械传递，更是对学生科学素养的立体化培育——它要求教师在知识教学中融入风险意识，在技能训练中渗透科学思维，在态度养成中传递责任价值。

面向未来，初中化学实验安全教育需在智能化工具应用、跨学科整合、社会化协同等维度进一步拓展。但无论技术如何演进，其核心始终是人的发展——培养具有风险预判能力、科学决策能力与责任担当意识的新时代学习者。当安全意识内化为学生的行为本能，当科学精神浸润实验室的每个角落，化学教育便真正实现了“格物致知”与“明德至善”的统一。

#### 参考文献

- [1] 武红霞. 实验教学在初中化学教学中的应用探究[J]. 学周刊, 2023, (34): 76-78.
- [2] 薛秀霞. 初中化学实验安全教育的研究与实践[J]. 教学管理与教育研究, 2023, (06): 108-110.
- [3] 董庆杰, 董心雨. 初中化学实验安全教育的研究与实践[J]. 河南教育(教师教育), 2022, (09): 47-48.
- [4] 钟芳. 初中化学实验教学中危化品安全教育策略[J]. 福建教育学院学报, 2021, 22(03): 58-60.
- [5] 李晓和. 初中化学实验安全事故的成因分析与防范对策[J]. 中学课程辅导(教师教育), 2020, (14): 97+99.