

化学与土木工程学院教学之星评选——教学能手系列教学设计

《化学教学论》

课堂 教学 设计

课 程 名 称： _____ 化学教学论 _____

开 课 单 位 名 称： _____ 化学与土木工程学院 _____

授 课 教 师： _____ 余 静 _____

授 课 班 级： _____ 22 化学 _____

授 课 学 年 学 期： _____ 2024-2025-1 _____

化学实验改革课堂教学设计（1学时）

一、教学目标（科学、准确、符合课标要求；用“通过教师…，学生能够…”方式表述）	
价值目标	<p>（1）坚定树立探究意识和创新精神，增强热爱化学实验、创新实验的责任感和使命感；</p> <p>（2）重视实验内容改革的“生活化”“趣味化”，增强认同实验设计的“绿色发展”理念，实验内容融入科学家精神；</p> <p>（3）进一步增加专业自信心，将最新的数字化手持技术实验推广至中学，树立国际化视野，用最先进的理念引领教学创新。</p>
知识目标	<p>（1）能说出化学实验改革的内容及意义；</p> <p>（2）能描述化学实验改革的方法；</p> <p>（3）能掌握化学探究式实验的模式和策略。</p>
能力目标	<p>（1）能应用化学探究式教学的技能，设计合理的探究实验；</p> <p>（2）能将各种实验改革的方法运用于实际，培养创新能力；</p> <p>（3）能综合化学核心素养知识，构建中学化学实验设计的一般思路。</p>
二、	教学指导思想
<p>本节课以学生发展为中心，以化学核心素养为导向，秉承“创新驱动、素养为本”的教学理念。通过融合建构主义理论和STEM教育模式，构建“理论认知-技术赋能-实践创新”三位一体的教学框架。强调实验改革与真实生活情境的深度联结，引导学生通过项目式学习探究实验绿色化、数字化、微型化的实施路径，培养其科学思维与跨学科整合能力。注重科学家精神浸润，借助手持技术实验案例剖析，强化数字化实验设计与国际前沿接轨的意识。采用问题链驱动、虚实融合的教学策略，促进知识迁移与教学创新能力协同发展，为未来化学教师构建“素养导向、技术融合、创新实践”的实验教学认知体系奠定基础。</p>	
三、	教学内容分析与重构
内容选择分析	<p>1、教材建设（自编+辅助资料）</p> <p>本节课采用北京师范大学刘知新编写的第五版《化学教学论》作为教材，以北京师范大学毕华林主编的《化学教学论》、团队自编的《化学教师综合技能训练》和华东师范大学出版丁伟编写的《中学化学实验教学研究》作为辅助资料。</p>



图2 本次课辅助资料

2、学习通平台资源（自建）

本次课学习通在线资源包含实验微课视频 3 个、PPT3 个、5 篇文献和课堂内外扩展资料 1 个，课前学习任务单、课前学习检测和课后任务单，在线讨论 1 题（图 3）。



图3 本次课学习通在线平台微课视频、PPT 等资源

3. AI 资源

本次课包含 AI 资料 2 个，借助前沿的生成式 AI 技术，打造了一个丰富多样的教学案例，拓宽了学生的知识视野，极大地激发了学生的创造力与想象力。此外，开发 AI 虚拟实验平台，为学生提供沉浸式的交互式实验模拟体验，让理论知识与实践操作无缝对接。



图 4 本次课体现 AI 赋能教学资料——

数字人讲解化学实验内容生活化的案例（上）；AI 虚拟实验技术（下）

4. 教材特点

纸质教材逻辑清晰、重点突出，对化学实验内容改革和设计改革的特点介绍的完整、全面。每个改革各对应一个案例，归纳提炼出实验内容改革的生活化和趣味化特点，便于学生记忆。

内容
重构
（重
构方
式及
策略）

针对学情分析、教材分析和大纲要求，本次线下课安排四部分教学内容，具体安排如下：

- （一）线上学习内容确认与梳理
- （二）化学实验内容改革
- （三）化学实验设计改革
- （四）总结与课后任务布置

学情分析

1. 已具备的知识基础：通过学生学习通里上传的框架图（图 1），结果表明大部分同学能较好的记忆中学化学实验内容和中学化学实验类型。



图 1 本次课学习通平台课前学习自学检测反馈

2. 需提升的经验学问：通过对前测中实践题结果统计，表明学生对化学实验改革内容和设计的特点还不是很了解。

教学重点难点分析

- [重点] 解决线上学习疑点，使学生正确理解中学化学实验的内容和类型。
- [难点] 增补前沿文献热点，使学生领会化学实验探究教学模式的注意事项。

四、教学策略设计（学生中心、价值、创新、环境、方法、特色等要素融入）

依据内容模块，实施专题授课，形成了一步回顾-二步阐述-三步探讨-四步归纳的“四阶段”的课堂教学模式（图 5）。

课前自学	发布资料，调查学情	线上学习	完成学习，参与前测
	归纳总结，边讲边问	线上回顾	完成学习，参与前测
课中补充	精选案例，不断设疑	展开阐述	聆听回顾，思考作答
	引入前沿，结合教研	深入探讨	合作探究，分析释疑
	梳理知识，布置作业	总结提升	理顺要点，明确任务
课后巩固	布置任务，线上答疑	线上学习	完成设计，互评作业

图 5 本次课教学流程图

五、教学过程

课前要求

教师提前发布本次课程讲授内容的教学计划，包括教学重点、难点，网上学习资源以及参考资料，发布文献及讨论题目。学生在自主学习过程中遇到问题，教师及时提供在线答疑，同时整理共性问题以备课堂讲解。

课堂实施

教学主题活动

教师活动

学生活动

设计意图及资源准备

第一阶段 线上回顾

<p>线上问题澄清与新课导入</p>	<p>(1) 打开学习通网络平台, 公布线上自学情况, AI 简单总结并梳理线上内容。</p> <p>(2) 对线上手持技术实验进行讲解</p> <p>(3) 展示我校学生在第四届全国大学生化学实验创新设计大赛“微瑞杯”华南赛区获奖案例, 引发学生思考在新课标背景下如何开展和设计中学化学实验?</p> <p>(4) 提出新课程的教学目标, 介绍线下课教学内容梗概和解决课前问题的教学问题。</p>	<p>要点</p> <p>(1) 学生核对框架图并记录</p> <p>(2) 观察分析传感器的结构, 思考并回答教师的提问, 解决课前“传感器”理解不清晰的问题。</p> <p>(3) 观看案例参与教师提问并回答提出问题, 对课前学习知识巩固复习, 差缺补漏。</p> <p>(4) 观看视频</p>	<p>(1) 巩固课前线上中学化学实验内容和类型这 2 个自学知识点。</p> <p>(2) 巩固课前线上学习手持技术相关视频知识点。</p> <p>(3) 通过观看“微瑞杯”华南赛区获奖创新案例, 以榜样的力量鼓励学生努力学习中学化学实验改革, 即激发学生对化学实验改革的学习和创新的兴趣动机, 又增强了其专业自豪感, 引入创设教学情景的意义, 导入新课。</p> <p>(4) 通过呈现教学目标, 使学生把握重点, 带着目的学习。</p>
<p>第二阶段 展开阐述</p>			
<p>化学实验内容改革</p>	<p>案例一：化学实验内容的生活化</p> <p>(1) 通过引入自制消除笔, 组织学生思考这个实验的创新点, 引出选取学生身边的化学物质作为实验用品。提出问题: 哪些实验运用到了身边的物质?</p> <p>(2) 引导学生观察食品袋里的脱氧剂、蒸汽眼罩、吸入和呼出气体实验比较, 提出可以选取生活和社会中的化学现象作为实</p>	<p>(1) 学生思考、前后排讨论准备棉柔巾、铅笔芯、电池等材料。</p> <p>(2) 综合运用实验基础知识, 回答老师提出的问题, 并针对其他同学回答展开确认和思考。</p>	<p>(1) 解决教学重点 1, 化学实验内容生活化的具体呈现</p> <p>(2) 增进学生利用实验基础知识解决化学实验内容生活化的问题, 鼓励学生多关注身边物质, 利用身边物质开展创新实验。</p>

化学实验内容改革	<p>验内容。</p> <p>(3) 利用数字人分析化学实验内容生活化的案例。</p>	<p>(3) 学生感受 AI 的神奇。</p>	<p>(3) 借助前沿的生成式 AI 技术, 打造了一个丰富多样的教学案例, 拓宽了学生的知识视野, 极大地激发了学生的创造力与想象力</p>
	<p>案例二: 化学实验内容的趣味化</p> <p>(1) P256 页, 找出趣味实验的定义及其分类。边讲解边展示浙江安吉一位老师给学生上的实验课——发射火箭。</p> <p>(2) 通过提出“如何在家制备酸碱指示剂?” 接着展示利用花青素开展两个家庭实验, 引发学生思考这两个家庭实验展示的不同点有哪些? 接着引导学生开展蝶豆花、黑枸杞变色实验, 体会翻转思维的变化过程。</p>	<p>(1) 学生在书上标记重点内容。通过观看视频, 引发学生思考, 课堂开展趣味实验的重要性。</p> <p>(2) 学生分组自主实验</p>	<p>(1) 通过视频展示真实有趣的实验课, 老师在操场上用塑料瓶模拟二级火箭, 激发学生对科学和实验的兴趣。</p> <p>(2) 基于花青素的趣味实验源于日常生活中的化学, 创意新颖, 知识系统, 具有良好的趣味性与互动性。实验操作简单, 启迪性强, 有利于激发学生的科学兴趣, 感受化学的科学艺术魅力, 在生活中去发现科学, 树立科技创新观。</p>

<p>化学实验内容改革</p>	<p>紫甘蓝花青素制作彩色水凝胶许愿瓶表达化学之美。</p> <p>(3) 由 2023 年诺贝尔化学奖授予巴文迪、布鲁斯和伊基莫夫，表彰他们在“发现和合成量子点”中所做的贡献，提问“什么是量子点”？介绍量子点的用途，进一步引出居家也可以制备出碳量子点，展示居家制备碳量子点流程图。</p>	<p>学生成果展示</p>	<p>(3) 通过引入 2023 年诺贝尔化学奖，强调科学成就离不开精神支持，科学家精神是科技工作者在长期科学实践中积累的宝贵精神财富。</p>
<p>第三阶段 深入探究</p>			
<p>化学实验设计改革</p>	<p>(1) 推荐优秀实验设计书籍，丁伟编著的《中学化学实验设计研究》，通过“巧用鲁尔四通阀探究乙烯性质”“乙醇催化氧化反应一体化”案例呈现中学化学实验内部和外部影响因素。提出问题：2 个实验创新设计案例的关键点有哪些？</p> <p>(2) 案例一 教师讲授补铁剂及食品中铁元素的存在形式，组织学生思考回顾实验探究模式。</p>	<p>(1) 学生观看教师展示 Y 型管，仔细聆听教师讲解</p> <p>学生思考后回答 学生 A: 左图利用乙烯利和氢氧化钠反应制备乙烯，实验药品生活化，利用注射器体现微型化特点。 学生 B: 利用 Y 型管开展乙醇一体化实验简单、绿色化</p> <p>(2) 学生回答 学生 A: 提-形-设-获-得 学生 B: 补充创设情境</p>	<p>(1) 通过实物展示，激发学生的求知欲，强化实验设计改革的重要性。通过介绍一体化实验，体现实验改革绿色化、微型化特点。</p> <p>(2) 创设情境，提出与生活情境相关的问题，吸引学生的兴趣。培养学生设计简单实验方案收集分析实验证据，培养学生科学探究思维。</p>

<p>化学实验设计改革</p>	<p>(3) 案例二 1. 分组讨论分析案例 2,3 如何开展探究实验? 2. 安排第二组小组代表上台汇报, 计时并记录学生汇报要点和不当之处。</p> <p>(4) 案例三 展示氯气性质实验的一体化绿色设计</p>	<p>(3) 1. 倾听、观看并填写化学实验改革探究表。 2. 第二组小组代表上台汇报, 其他同学倾听并记录。 其他学生打分, 讨论、反馈, 提出疑点。</p> <p>(4) 倾听教师关于氯气实验的一体化实验, 观看 PPT, 与教师思路保存一致</p>	<p>(3) 1. 通过设计化学实验导学案, 增强学生对实验探究模式的理解, 促进学生边听边记, 提高课堂参与度, 提出问题, 形成问题驱动。 2. 通过科学探究氯水成分, 解释次氯酸的漂白原理, 构建基于科学探究证明物质性质的一般思路。 (4) 培养学生的生活观、绿色化学观, 能主动的设计并参与有关的社会热点问题。</p>
<p>化学实验设计改革</p>	<p>(5) 介绍美丽化学的网站及 VR 虚拟实验技术, 并展示碳酸钠与盐酸反应的手持技术实验曲线表征图, 引发学生思考手持技术的优点之一可视化。</p>	<p>(5) 观看 PPT, 结合学校通里视频和课前手持技术的介绍, 体会可以通过曲线是否重合判断碳酸钠与盐酸的反应是分 2 个步骤的。</p>	<p>(5) 引导学生由定性走向定量分析, 培养学生依据实验数据分析、迁移等方法确定化学反应的机理。</p>
<p>第四阶段 总结提升</p>			
<p>总结与课后任务布置</p>	<p>(1) 引导学生回顾化学实验内容和设计改革“24”特点。 (2) 线上推荐拓展文献, 预留作业任务。</p>	<p>紧跟教师总结梳理, 仔细观看 PPT 并记录笔记, 与教师共鸣</p>	<p>归纳总结知识点, 课程前后呼应。</p>

<p>课后提升</p>	<p>完成学习通线上作业及线下作业，将趣味实验设计的 PPT 上传到学习通。</p> <p>◆ 个人任务</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 线上完成后测（如何探究暖宝宝的发热原理？） 2. 自学探究实验案例相关视频 <p>小组任务</p> <p>讨论分组完成学习通中探究实验 PPT（尝试用手持技术+豆包+kimi 辅助制作，1 周内完成）</p>
--------------------	--

七、教学反思

学生能通过本讲线下课程学习，进一步夯实线上学习成果，在课堂上能与老师同步归纳实验内容和设计改革的特点。通过课堂实验、案例展示，学生可以与教师同步结合化学学科知识等基础知识综合分析实验内容的生活化、趣味化特点；课后测试和创新实验开展情况表明学生对课前存在的手持技术难点疑点问题均得以解决，并能较全面的列举结合的最新实践与研究进展。通过课后访谈，学生认同实验设计的“绿色发展”理念，后期开展实验内容将会融入科学家精神和运用最先进的理念引领教学创新。

实验创新的案例非常多，本课堂大部分以优秀学生获奖案例和近期化学教学和化学教育文献中例进行讲解，应用案例讲解相对教少，今后可多引入新课标、国赛获奖者案例，让学生自己分析讨论，更加凸显“以学生为主体”的课堂教学。