

全日制义务教育

化学课程标准

(实 验 稿)

中华人民共和国教育部制订



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

全日制义务教育

化学课程标准

(实验稿)

中华人民共和国教育部制订

北京师范大学出版社

· 北 京 ·

出版发行：北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街 19 号

邮政编码：100875

印 刷：北京京师印务有限公司

装 订：三河达文装订厂

经 销：全国新华书店

开 本：170 mm × 230 mm

印 张：3.25

字 数：73 千字

版 次：2001 年 7 月第 1 版

印 次：2009 年 6 月第 14 次印刷

定 价：4.30 元

ISBN 978-7-303-05886-0

责任印制：吕少波

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话：010-58800697

北京读者服务部电话：010-58808104

外埠邮购电话：010-58808083

本书如有印装质量问题，请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话：010-58800825

目 录

第一部分 前言	(1)
一、课程性质	(1)
二、基本理念	(2)
三、设计思路	(2)
四、关于目标要求的说明	(4)
第二部分 课程目标	(6)
一、知识与技能	(6)
二、过程与方法	(6)
三、情感态度与价值观	(7)
第三部分 内容标准	(8)
一、科学探究	(9)
二、身边的化学物质	(19)
三、物质构成的奥秘	(23)
四、物质的化学变化	(26)
五、化学与社会发展	(28)
第四部分 实施建议	(32)
一、教学建议	(32)
二、评价建议	(36)
三、教材编写建议	(40)
四、课程资源的利用与开发建议	(44)

第一部分 前言

化学是自然科学的重要组成部分，它侧重于研究物质的组成、结构和性能的关系，以及物质转化的规律和调控手段。今天，化学已发展成为材料科学、生命科学、环境科学和能源科学的重要基础，成为推进现代社会文明和科学技术进步的重要力量，并正在为解决人类面临的一系列危机，如能源危机、环境危机和粮食危机等，做出积极的贡献。

作为科学教育的重要组成部分，新的化学课程倡导从学生和社会发展的需要出发，发挥学科自身的优势，将科学探究作为课程改革的突破口，激发学生的主动性和创新意识，促使学生积极主动地学习，使获得化学知识和技能的过程也成为理解化学、进行科学探究、联系社会生活实际和形成科学价值观的过程。

一、课程性质

义务教育阶段的化学课程，可以帮助学生理解化学对社会发展的作用，能从化学的视角去认识科学、技术、社会和生活方面的有关问题，了解化学制品对人类健康的影响，懂得运用化学知识和方法去治理环境污染，合理地开发和利用化学资源；增强学生对自然和社会的责任感；使学生在面临与化学有关的社会问题的挑战时，能做出更理智、更科学的决策。

义务教育阶段的化学课程应该体现启蒙性、基础性。一方面提供给学生未来发展所需要的最基础的化学知识和技能，培养学生运用化学知识和科学方法分析和解决简单问题的能力；另一方面使学生从化学的角度逐步认识自然与环境的关系，分析有关的社会现象。

二、基本理念

1. 让每一个学生以轻松愉快的心情去认识多姿多彩、与人类息息相关的化学，积极探究化学变化的奥秘，形成持续的化学学习兴趣，增强学好化学的自信心。

2. 给每一个学生提供平等的学习机会，使他们都能具备适应现代生活及未来社会所必需的化学知识、技能、方法和态度，具备适应未来生存和发展所必备的科学素养，同时又注意使不同水平的学生都能在原有基础上得到良好的发展。

3. 注意从学生已有的经验出发，让他们在熟悉的生活情景中感受化学的重要性，了解化学与日常生活的密切关系，逐步学会分析和解决与化学有关的一些简单的实际问题。

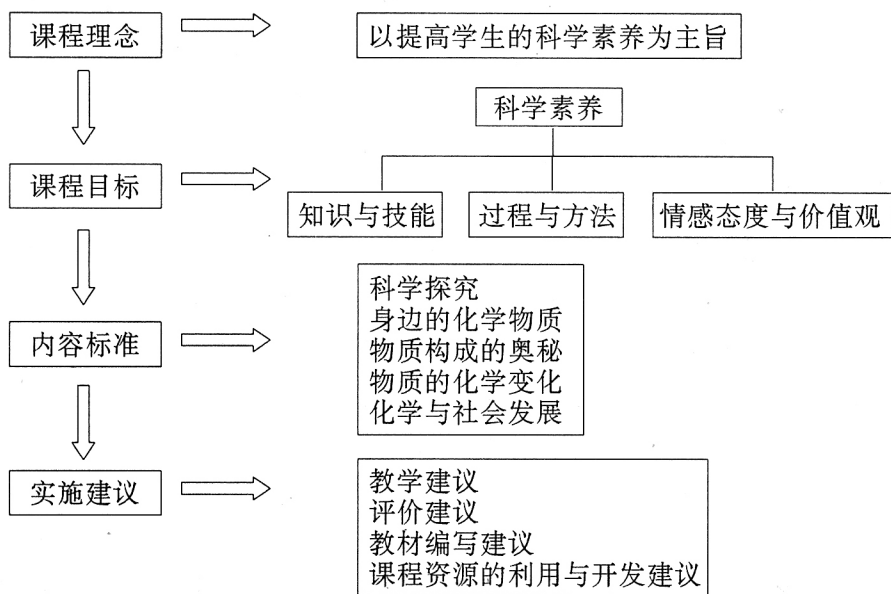
4. 让学生有更多的机会主动地体验探究过程，在知识的形成、联系、应用过程中养成科学的态度，获得科学的方法，在“做科学”的探究实践中逐步形成终身学习的意识和能力。

5. 使学生初步了解化学对人类文明发展的巨大贡献，认识化学在实现人与自然和谐共处、促进人类和社会可持续发展中的地位和作用，相信化学为实现人类更美好的未来将继续发挥它的重大作用。

6. 为每一个学生的发展提供多样化的学习评价方式。既考核学生掌握知识、技能的程度，又注重评价学生的科学探究能力和实践能力，还要关注学生在情感态度与价值观方面的发展。在学习过程中，力求使更多的学生学会反思和自我评价。

三、设计思路

《全日制义务教育化学课程标准（实验稿）》（以下简称《标准》）包括前言、课程目标、内容标准和实施建议四个部分，如下图所示：



1. 依据国际科学教育和化学课程改革的发展趋势，以及国内化学课程的现状和基础教育课程改革的指导思想，《标准》确立了化学课程改革的重点：以提高学生的科学素养为主旨；重视科学、技术与社会的相互联系；倡导以科学探究为主的多样化的学习方式；强化评价的诊断、激励与发展功能。

2. 化学课程通过化学知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等三个方面来体现对未来社会公民科学素养的培养，据此制定义务教育阶段化学课程的具体目标。

3. 《标准》一方面强调科学探究是一种重要而有效的学习方式，在内容标准中对各主题的学习提出了探究活动的具体建议，旨在转变学生的学习方式，使学生积极主动地获取化学知识，激发学习兴趣，培养创新精神和实践能力；另一方面将科学探究作为义务教育阶段化学课程的重要学习内容，在内容标准中单独设立主题，明确地提出发展科学探究能力所包含的内容与培养目标。同时，《标准》对科学探究的教学实施和评价也提出了相应的建议。

4. 化学课程内容的选择依据学生的已有经验和心理发展水平，反

映化学学科内容特点，重视科学、技术与社会的联系，确定了“科学探究”“身边的化学物质”“物质构成的奥秘”“物质的化学变化”“化学与社会发展”五个内容主题，规定了具体的课程内容标准。这些内容是学生终身学习和适应现代社会生活所必需的化学基础知识，也是对学生进行情感态度与价值观教育的载体。

5.《标准》中的“活动与探究建议”是为了突出学生的实践活动，充分发挥学生学习的主体性而设置的。实验是学生学习化学、实现科学探究的重要途径，观察、调查、资料收集、阅读、讨论、辩论等也是积极的学习方式。这些活动本身就是化学课程内容的有机组成部分，也是全面实现化学课程目标的基本保证。

6.《标准》中的“可供选择的学习情景素材”包括与学习内容相关的各种背景资料，如化学史料、日常生活中生动的自然现象和化学事实、化学科学与技术发展及应用的重大成就、化学对社会发展影响的事件等。这些素材旨在帮助教师理解课程目标，教师可在相关主题的教学中利用这些素材来创设学习情景，充分调动学生学习的主动性和积极性，帮助学生理解学习内容，体验化学与技术、社会的紧密联系，引导学生认识化学在促进社会可持续发展中的重要作用。

四、关于目标要求的说明

《标准》对目标要求的描述所用的词语分别指向认知性学习目标、技能性学习目标和体验性学习目标。按照学习目标的要求设有不同的水平层次。对同一层次的学习要求所采用的词语有对学习结果目标的描述，也有对学习过程目标的描述。

1. 认知性学习目标的水平

从低到高

知道、记住、说出、列举、找到

认识、了解、看懂、识别、能表示

理解、解释、说明、区分、判断

2. 技能性学习目标的水平

从低到高
↓

初步学习（如分离混合物、制取气体）

初步学会（如取用药品、加热、选择仪器、连接仪器、配制溶液、检验物质、使用化学用语、观察记录、简单计算）

3. 体验性学习目标的水平

从低到高
↓

体验、感受

意识、体会、认识、关注、遵守

初步形成、树立、保持、发展、增强

第二部分 课程目标

义务教育阶段的化学课程以提高学生的科学素养为主旨，激发学生学习化学的兴趣，帮助学生了解科学探究的基本过程和方法，培养学生的科学探究能力，使学生获得进一步学习和发展所需要的化学基础知识和基本技能；引导学生认识化学在促进社会发展和提高人类生活质量方面的重要作用，通过化学学习培养学生的合作精神和社会责任感，提高未来公民适应现代社会生活的能力。

通过义务教育阶段化学课程的学习，学生主要在以下三个方面得到发展。

一、知识与技能

1. 认识身边一些常见物质的组成、性质及其在社会生产和生活中的应用，能用简单的化学语言予以描述。
2. 形成一些最基本的化学概念，初步认识物质的微观构成，了解化学变化的基本特征，初步认识物质的性质与用途之间的关系。
3. 了解化学与社会和技术的相互联系，并能以此分析有关的简单问题。
4. 初步形成基本的化学实验技能，能设计和完成一些简单的化学实验。

二、过程与方法

1. 认识科学探究的意义和基本过程，能提出问题，进行初步的探究活动。
2. 初步学会运用观察、实验等方法获取信息，能用文字、图表和化学语言表述有关的信息，初步学会运用比较、分类、归纳、概括等

方法对获取的信息进行加工。

3. 能用变化与联系的观点分析化学现象, 解决一些简单的化学问题。

4. 能主动与他人进行交流和讨论, 清楚地表达自己的观点, 逐步形成良好的学习习惯和学习方法。

三、情感态度与价值观

1. 保持和增强对生活 and 自然界中化学现象的好奇心和探究欲, 发展学习化学的兴趣。

2. 初步建立科学的物质观, 增进对“世界是物质的”“物质是变化的”等辩证唯物主义观点的认识, 逐步树立崇尚科学、反对迷信的观念。

3. 感受并赞赏化学对改善个人生活和促进社会发展的积极作用, 关注与化学有关的社会问题, 初步形成主动参与社会决策的意识。

4. 逐步树立珍惜资源、爱护环境、合理使用化学物质的观念。

5. 发展善于合作、勤于思考、严谨求实、勇于创新和实践的科学精神。

6. 增强热爱祖国的情感, 树立为民族振兴、为社会的进步学习化学的志向。

第三部分 内容标准

内容标准是《标准》的重要组成部分，包括 5 个一级主题，每个一级主题由若干个二级主题（单元）构成。

一级主题	二级主题
科学探究	增进对科学探究的理解
	发展科学探究能力
	学习基本的实验技能
身边的化学物质	地球周围的空气
	水与常见的溶液
	金属与金属矿物
	生活中的常见化合物
物质构成的奥秘	化学物质的多样性
	微粒构成物质
	认识化学元素
	物质组成的表示
物质的化学变化	化学变化的基本特征
	认识几种化学反应
	质量守恒定律
化学与社会发展	化学与能源、资源利用
	常见的化学合成材料
	化学物质与健康
	保护好我们的环境

每个二级主题从“标准”“活动与探究建议”两个维度对学习内容进行加以说明。

“标准”规定了学习本课程所要达到的最基础的学习要求。

“活动与探究建议”中所列举的活动不要求全盘照搬，在教材编写或教学时可依据实际情况选择应用，也可以另外增补更适当的探究活动。其中的实验探究活动应尽可能以学生为主去完成；综合性较强的活动和探究实验要组织学生以小组为单位共同协作完成，以培养学生的团队精神和协同工作能力。

每个二级主题还提供了一些可供选择的学习情景素材，为教学设计提供一定的线索。教材编写者和教师还可以选用其他的素材，创设更生动的教学情景。

一、科学探究

义务教育阶段化学课程中的科学探究，是学生积极主动地获取化学知识、认识 and 解决化学问题的重要实践活动。它涉及提出问题、猜想与假设、制定计划、进行实验、收集证据、解释与结论、反思与评价、表达与交流等要素。学生通过亲身经历和体验科学探究活动，激发化学学习的兴趣，增进对科学的情感，理解科学的本质，学习科学探究的方法，初步形成科学探究能力。

科学探究是一种重要的学习方式，也是义务教育阶段化学课程的重要内容，对发展学生的科学素养具有不可替代的作用。本《标准》对科学探究主题的内容和学习目标从三个方面提出具体要求。

（一）增进对科学探究的理解

- | |
|--|
| 1. 体验到科学探究是人们获取科学知识、认识客观世界的重要途径。 |
| 2. 意识到提出问题和作出猜想对科学探究的重要性，知道猜想必须用事实来验证。 |
| 3. 知道科学探究可以通过实验、观察等多种手段获取事实和证据。 |
| 4. 认识到科学探究既需要观察和实验，又需要进行推理和判断。 |
| 5. 认识到合作与交流在科学探究中的重要作用。 |

(二) 发展科学探究能力

要素	目 标
提出问题	1. 能从日常现象或化学学习中, 经过启发或独立地发现一些有探究价值的问题。 2. 能比较清楚地表述所发现的问题。
猜想与假设	1. 能主动地或在他人的启发下对问题可能的答案作出猜想或假设。 2. 具有依据已有的知识和经验对猜想或假设作初步论证的意识。
制定计划	1. 在教师指导下或通过小组讨论, 提出活动方案, 经历制定科学探究活动计划的过程。 2. 能在教师指导下或通过小组讨论, 根据所要探究的具体问题设计简单的化学实验方案。具有控制实验条件的意识。
进行实验	1. 能积极参与做化学实验。 2. 能顺利地完成实验操作。 3. 能在实验操作中注意观察和思考相结合。
收集证据	1. 具有较强的实证意识。 2. 学习运用多种方式对物质及其变化进行观察。 3. 能独立地或与他人合作对观察和测量的结果进行记录, 并运用图表等形式加以表述。 4. 初步学会运用调查、资料查阅等方式收集解决问题所需要的证据。
解释与结论	1. 能对事实与证据进行简单的加工与整理, 初步判断事实证据与假设之间的关系。 2. 能依据一定的标准对物质及其变化进行简单的分类。 3. 能在教师的指导下或通过与他人讨论对所获得的事实与证据进行归纳, 得出正确的结论。 4. 初步学会通过比较、分类、归纳、概括等方法认识知识之间的联系, 形成合理的认知结构。

续 表

要素	目 标
反思与评价	1. 有对探究结果的可靠性进行评价的意识。 2. 能在教师的指导下或通过与他人讨论，对探究学习活动进行反思，发现自己与他人的长处以及存在的不足，并提出改进的具体建议。 3. 能体验到探究活动的乐趣和学习成功的喜悦。
表达与交流	1. 能用口头、书面等方式比较明确地表述探究过程和结果，并能与他人进行交流和讨论。 2. 与他人交流讨论时，既敢于发表自己的观点，又善于倾听别人的意见。

(三) 学习基本的实验技能

化学实验是进行科学探究的重要方式，学生具备基本的化学实验技能是学习化学和进行探究活动的基础和保证。化学课程要求学生遵守化学实验室的规则，初步形成良好的实验工作习惯，并对实验技能提出如下要求：

1. 能进行药品的取用、简单仪器的使用 and 连接、加热等基本的实验操作。
2. 能在教师指导下根据实验目的选择实验药品和仪器，并能安全操作。
3. 初步学会配制一定溶质质量分数的溶液。
4. 初步学会根据某些性质检验和区分一些常见的物质。
5. 初步学习使用过滤、蒸发的方法对混合物进行分离。
6. 初步学习运用简单的装置和方法制取某些气体。

科学探究内容的教学和学习目标的实现，必须让学生亲身经历丰富的探究活动。义务教育阶段化学课程中的探究活动可以有多种形式和不同的水平层次。活动中包含的探究要素可多可少，教师指导的

程度可强可弱，活动的场所可以在课堂内也可以在课堂外，探究的问题可来自书本也可源于实际生活。在探究活动中各要素呈现的顺序不是固定的，如“进行实验”既可作为收集证据的途径，也是提出问题或作出假设的一种依据。探究活动包括实验、调查、讨论等多种形式。在实际教学中应尽可能创造条件，多开展课堂内的、体现学生自主性的探究活动。

科学探究既作为学习的方式，又作为学习的内容和目标，必须落实在其他各主题的学习中，不宜孤立地进行探究方法的训练。对科学探究学习的评价，应侧重考察学生在探究活动中的实际表现。

科学探究学习目标的实现，是建立在原有科学课程学习的基础之上的，还需要与义务教育阶段的其他相关课程的学习相互配合。

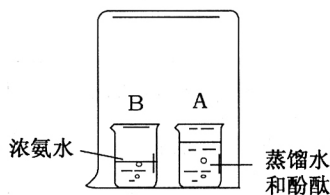
附：有关科学探究学习的案例

例1 烧杯中的溶液为什么会变红？

问题情景

教师在课堂上演示了一个有趣的实验：

在烧杯 A 中装入 20 mL 蒸馏水，滴入 2~3 滴酚酞试剂。让每个同学都看到，得到的溶液是无色的。在烧杯 B 中装入 10 mL 浓氨水。用一只大烧杯把 A、B 两烧杯溶液罩在一起（如右图）。过几分钟，同学们看到了小烧杯 A 中装的溶液变成红色。



上述现象说明了什么？请用简单的实验证明自己的解释。

提出假设

学生对上述现象的看法不一，可能提出如下的假设：

1. A 烧杯内滴入的酚酞要过一会儿才能变色，与 B 烧杯无关；
2. 大烧杯壁上沾有某种物质，散发出的肉眼看不见的微粒与 A 烧杯中的溶液接触，使其变红；

3. 烧杯 B 中的浓氨水散发出一种肉眼看不见的微粒, 慢慢溶解到烧杯 A 的溶液中, 使 A 溶液变成红色。

.....

实验探究

1. 在洁净烧杯 C 中加入 20 mL 蒸馏水, 滴入 2~3 滴酚酞试剂。静置, 观察现象; 将其单独罩在大烧杯里, 观察现象。

2. 另取两只烧杯替代 A 和 B。一只中的溶液与 A 相同, 另一只用蒸馏水代替浓氨水, 如上图放好, 观察现象。

3. 小心闻烧杯 B 的浓氨水, 嗅到刺激性气味。取出少量浓氨水注入试管中, 滴入酚酞试剂, 观察现象。

4. 把烧杯 B 中的浓氨水滴入烧杯 C 中, 观察现象。

.....

获得结论

学生在讨论、交流基础上获得共识:

1. 氨水能使酚酞溶液变红;

2. B 烧杯浓氨水中有肉眼见不到的微粒逸出, 有些微粒进入了烧杯 A 中的溶液, 使溶液成分改变, 颜色变红。

例 2 反应前后各物质的质量之和会发生变化吗?

提出问题

在一定条件下, 反应物之间发生化学变化生成新的物质。那么, 反应前后各物质的质量之和会不会发生改变?

作出假设

学生根据已有的化学知识和平时积累的经验, 对“反应前后各物质的质量之和会不会发生改变”的问题, 提出三种可能的假设: ①增加; ②减少; ③不变。

收集证据

途径一, 回忆已有知识: 在化学变化中, 元素和原子的种类不变, 数目不变, 原子的质量不变。

途径二，查阅资料：从波义耳的失误到拉瓦锡质量守恒定律的发现。

途径三，实验探究：根据提出假设的依据和已有的知识设计实验方案，分组实施实验，观测并记录实验数据。

实验方案可由学生自行设计，教师指导修改；或由教师设计，学生选择。

设计表格，填入预测结果、实际结果和有关的说明。

实验一：

取一小截蜡烛粘在一小块木板上，将小木板和蜡烛一起放在托盘天平上，调节砝码，使天平达到平衡；点燃蜡烛，观察天平的平衡情况。

实验二：

在小烧杯中加入 20 mL 稀硫酸铜溶液，取一根铁钉用砂纸擦去铁锈，将盛有硫酸铜溶液的烧杯和铁钉一起放在托盘天平上称量，记录所称的质量 W_1 。

将铁钉浸到硫酸铜溶液中，观察实验现象，将盛有硫酸铜溶液和铁钉的烧杯放在托盘天平上称量，记录所称的质量 W_2 ，比较反应前后质量的变化。

学生对上述实验，可能产生如下的想法：

“蜡烛燃烧后质量减少，是由于生成的气体没有被称量所造成的”；

“铁与硫酸铜的反应质量不变，因为反应中既没有气体参加反应，又没有气体生成”；

“研究蜡烛燃烧反应的质量变化，应将参加反应的氧气和生成的二氧化碳、水一起称量”；

“如果把蜡烛放在一个集气瓶中点燃，塞上塞子再称，质量可能就不变了”；

“在密闭容器中进行实验，反应前后物质质量肯定不会发生变化”；

.....

在师生充分讨论和分析的基础上，重新设计并完成有关实验。

得出结论

通过探究，学生得出了“化学反应前后各物质的质量总和保持不变”的结论。

几点说明

1. 本探究是在教师指导下学生进行的课堂探究活动, 收集证据有多种途径, 在教学中根据实际情况选择。

2. 实验探究是学习化学的重要方式, 教师要做好组织和指导工作, 确保实验能够顺利进行。

3. 实验中反应前后物质的质量可用天平直接称出(有条件的学校, 可选择精度较高的天平), 也可以对质量的相对大小进行比较。

例3 空气中二氧化碳的含量会改变吗?

发现问题

一般认为空气中二氧化碳约占空气总体积的 0.03%。可是地球上存在许多能引起二氧化碳含量变化的因素。比如, 许多动物(包括人)在生命活动过程中要消耗氧气, 呼出二氧化碳气体; 燃料燃烧会释放出大量的二氧化碳气体; 绿色植物的光合作用要消耗二氧化碳气体……

在学习过程中, 同学们自然会想到一个问题: 上述因素会不会使空气中的二氧化碳含量发生变化? 是变大还是变小?

我的猜想

同学们提出了多种猜想, 对二氧化碳的变化结果作了预测:

1. 空气中的二氧化碳含量会逐渐增高, 人们所说的“温室效应”, 就是例证。

2. 二氧化碳气体的消耗和生成会保持平衡, 空气中的二氧化碳含量不会变化。不然, 空气成分就不会保持恒定。

3. 在不同地段环境、不同的时间里, 某个区域空气中二氧化碳含量可能会发生波动, 但由于空气的流动, 空气中二氧化碳的含量总体变化不大。

4. 二氧化碳含量白天低, 晚上高。

……

设计方案

选定几个地段，在不同时间里测定空气中的二氧化碳相对含量，通过比较和分析，找出符合实际的答案。

建议

1. 选择的地段可以是：空旷地区或海边、山顶，学校通风较好的教室，刚下课后窗户紧闭的教室，通风不好的正开大会的会场，树木较多的野外，种植花草或蔬菜的温室或学校的植物园等。选择的时间段可以是：阳光明媚的白天、夜晚、清晨等。

2. 二氧化碳相对含量的测定

①取一只 800 mL 烧杯，装入约 400 mL 蒸馏水，滴入 3~5 滴酚酞指示剂，一边搅拌，一边慢慢滴入几滴稀氨水，使溶液呈浅红色。把得到的溶液保存在密闭的细口试剂瓶里。从试剂瓶中取出约 10 mL 溶液，通过玻管向溶液中吹气，溶液的红色会很快褪去。

②用 50 mL 注射器吸取上面配制的溶液 10 mL，在一个空旷的地段（如操场）抽气到 50 mL 刻度处，用食指堵住注射器的吸入口，用力震荡注射器 2~3 分钟，然后将注射器吸入口向上，小心将余气排出（不要把溶液排出）。再重复上述操作若干次，直至注射器内溶液红色恰好褪去。记下抽气的次数。

③用操作②同样的方法，在选定的其他地段进行测定，分别记下抽气的次数。

④把测定的数据记录在下表中，并用空旷地段空气中二氧化碳的体积含量（以 0.03% 计）作为比较标准，求出各地段空气中二氧化碳的体积含量。（抽气次数和空气中二氧化碳的体积含量成反比。）

编号	取样地点	取样时间	抽气次数 n	空气中二氧化碳的体积含量	你的探究结论与预测结果的比较：
0	空旷地段			0.03%	
1					
2					
3					

探究过程

按设计的方案,分小组分别测定各个测定点的空气中二氧化碳的相对含量。测定后要检查得到的数据中,有没有因操作不当使测得的数据不可靠,如果有,应重新测定。

对得到的数据进行简单的数学处理,交流各自的结论,在讨论的基础上作出合理的解释。

几点说明

1. 本案例倡导勇于质疑、勤于思考的精神;指导学生运用已学化学知识和技能方法解决新的、较为复杂的化学问题。

2. 应注重对学生在探究实践中的表现进行评价。如参与探究活动的积极性、主动性,求真务实的科学态度和合作精神等。

3. 本探究活动具有开放性,过程和结论不求唯一。教师要关注学生对空气中二氧化碳含量变化所作出的猜想和对探究结论给出的合理说明。

4. 学生测定的空气中二氧化碳体积相对含量的数值,因测定的时间、地点不同,可能比较接近,也可能有较大差距。

例4 怎样防止自行车棚锈蚀?

探究的问题

学校(或社区、乡村)内的自行车防雨棚采用了钢架结构,但使用不久就会生锈。为了使它有比较长的使用寿命,需要采取防锈措施。请同学们思考:怎样应用有关金属锈蚀的知识来防止自行车棚的钢架锈蚀呢?

我的假设

车棚钢架锈蚀的主要原因是: _____、_____
_____, _____.....

我的方案

针对这些原因采取下列措施,可以防止车棚钢架锈蚀:

1. _____

2. _____

3. _____

.....

探究过程建议

1. 查阅有关钢铁锈蚀原因和防护方法的资料，在此基础上初步考虑可以采取的防锈措施，整理成参考材料并与同学进行交流和讨论。

2. 考察同类车棚的防锈方法及其效果，向有经验的人征求意见，在此基础上写成考察报告。

3. 设计几种方案，根据某些指标比较这些方案的优缺点，然后确定一个比较好的方案。

	方案 1	方案 2	方案 3
主要步骤和方法			
防锈材料成本估算			
施工人力成本估算			
有效防锈期估计			
综合评价优劣排序			

几点说明

1. 本课题是一项实践性很强的探究活动，要求学生单独或以小组形式进行实地考察，结合成本核算和效果分析获得可行的方案。

2. 如果没有适当的自行车棚，可选择类似的需要做防锈处理的农具棚、候车棚、露天铁架或者家用铁器等替代，并写出有关的研究报告。

二、身边的化学物质

无处不在的自然现象，蕴涵着研究物质及其变化的丰富素材。引导学生认识和探究身边的化学物质，了解化学变化的奥秘，是化学启蒙教育的重要内容。

本主题引导学生观察和探究一些身边常见的物质，帮助学生了解它们对人类生活的影响，体会科学进步对提高人类生活质量所做出的巨大贡献；增强学生对化学的好奇心和探究欲望，使学生初步认识物质的用途与性质之间的关系，帮助学生从化学的角度认识和理解人与自然的关系，初步形成科学的物质观和合理利用物质的意识。

本主题的教学要注重从日常生活和生产中选取学生熟悉的素材，注重引导学生通过观察和实验探究活动，认识物质及其变化。用五彩缤纷的化学物质和丰富多彩的化学变化，让学生体验化学美。通过本主题的教学，使学生认识学习化学的重要意义。

(一) 地球周围的空气

标 准	活动与探究建议
1. 说出空气的主要成分，认识空气对人类生活的重要作用。	① 实验探究空气中氧气的体积分数。
2. 知道氧气、二氧化碳的主要性质和用途，认识氧气能跟许多物质发生氧化反应。	② 实验探究氧气和二氧化碳的性质。
3. 初步学习在实验室制取氧气和二氧化碳。	③ 辩论：空气中的二氧化碳会越来越多吗？氧气会耗尽吗？
4. 了解自然界中的氧循环和碳循环。	④ 小组协作设计并完成实验：探究空气中二氧化碳相对含量的变化。

本单元可供选择的学习情景素材：

- 科学家对空气成分的探究
- 灯管中的稀有气体
- 温室效应

(二) 水与常见的溶液

标 准	活动与探究建议
1. 认识水的组成，知道纯水与矿泉水、硬水与软水等的区别。	① 根据实验现象推断水的组成。
2. 了解吸附、沉淀、过滤和蒸馏等净化水的常用方法。	② 了解或实地调查饮用水源的质量和净化处理的方法；试验活性炭和明矾的净水作用。
3. 认识溶解现象，知道水是最重要的溶剂，酒精、汽油等也是常见的溶剂。	③ 观察在水中加入少量盐后凝固点和沸点的变化。
4. 了解饱和溶液和溶解度的涵义。	④ 利用溶解性表或溶解度曲线，查阅有关物质的溶解性或溶解度；依据给定的数据绘制溶解度曲线。
5. 能进行溶质质量分数的简单计算。	⑤ 探究氯化钠、硝酸铵、氢氧化钠三种物质在水中溶解时的温度变化。
6. 初步学会配制一定溶质质量分数的溶液。	⑥ 用简单的方法将衣料上沾有的油污等洗去。
7. 了解结晶现象。	⑦ 配制某种无土栽培所需的无机盐营养液。
8. 能说出一些常见的乳化现象。	
9. 了解溶液在生产、生活中的重要意义	

本单元可供选择的学习情景素材：

- 鱼池缺氧现象与增氧方法
- 红墨水的纸上层析
- 胆矾晶体的形成
- 海水制盐
- 有机玻璃的溶解与粘接
- 服装干洗

(三) 金属与金属矿物

标 准	活动与探究建议
1. 了解金属的物理特征，能区分常见的金属和非金属；认识金属材料在生产、生活和社会发展中的重要作用。	① 交流有关日常生活中使用金属材料的信息，或利用互联网或其他途径收集有关新型合金的成分、特性和用途的资料。
2. 知道常见的金属与氧气的反应；了解防止金属锈蚀的简单方法。	② 实验探究金属的物理性质。
3. 知道一些常见金属（铁、铝等）矿物；了解从铁矿石中将铁还原出来的方法。	③ 调查当地金属矿物的开采和金属利用情况，提出有关的建议。
4. 了解常见金属的特性及其应用，认识加入其他元素可以改良金属特性的重要性；知道生铁和钢等重要的合金。	④ 参观炼铁厂或观看工业炼铁的录像。
5. 知道废弃金属对环境的污染，认识回收金属的重要性。	⑤ 用实验方法将氧化铁中的铁还原出来。
	⑥ 收集有关钢铁锈蚀造成经济损失的资料，设计实验探究铁制品锈蚀的条件，讨论防止锈蚀的方法。
	⑦ 调查家庭金属垃圾的种类，分析回收的价值和可能性。

本单元可供选择的学习情景素材：

- 中国古代金属冶炼的成就和当代金属材料的开发利用
- 制造潜艇、宇宙飞船的合金材料
- 我国重要的金属矿物及其分布
- 丰富多彩的金属矿物标本和图片
- 金属的切割与焊接
- 制造自来水管材料的变迁

(四) 生活中常见的化合物

标 准	活动与探究建议
1. 知道常见酸碱的主要性质和用途, 认识酸碱的腐蚀性。	① 试验某些植物花朵汁液在酸性和碱性溶液中的颜色变化。
2. 初步学会稀释常见的酸碱溶液。	② 使用 pH 试纸测定唾液、食醋、果汁、肥皂水、雨水和土壤溶液等的酸碱性。
3. 会用酸碱指示剂和 pH 试纸检验溶液的酸碱性。	③ 自制汽水。
4. 知道酸碱性对生命活动和农作物生长的影响。	④ 当地农村常用化肥的鉴别。
5. 了解食盐、纯碱、小苏打、碳酸钙等盐在日常生活中的用途。	⑤ 调查或收集有关酸雨对生态环境和建筑物危害的资料。
6. 知道一些常用化肥的名称和作用。	⑥ 实验探究酸碱的主要性质。
7. 列举生活中一些常见的有机物, 认识有机物对人类生活的重要性。	

本单元可供选择的学习情景素材:

- 生活中常见的酸性和碱性物质
- 洗发剂、护发剂的酸碱性
- 海盐、岩盐、湖盐和井盐
- 中国化工专家侯德榜

三、物质构成的奥秘

从宏观到微观、从定性到定量，体现了化学学科发展的趋势。对物质组成的微观研究和定量研究使化学摆脱了经验形态，逐步形成科学的理论。

本主题将帮助学生用微粒的观念去学习化学，通过观察、想像、类比、模型化等方式使学生初步理解化学现象的本质；从五彩缤纷的宏观世界步入充满神奇色彩的微观世界，激发中学生学习化学的兴趣；利用有关原子结构的科学史实，使学生了解科学家严谨求实的科学态度；通过对问题的探究和实践活动，提高学生的想像能力、创新能力，帮助学生初步认识辩证唯物主义的一些观点。

本主题的教学应结合学生熟悉的现象和已有的经验，创设生动直观的情景，从身边的现象和简单的实验入手认识物质的微粒性，理解有关物质构成的微观概念；引导学生运用物质构成的初步知识解释一些简单的化学现象。

(一) 化学物质的多样性

标 准	活动与探究建议
1. 认识物质的三态及其转化。 2. 能从组成上识别氧化物，区分纯净物和混合物、单质和化合物、有机物和无机物。 3. 认识物质的多样性。	① 查找一些常见物质的熔、沸点，并按熔点高低顺序列表。 ② 讨论：温度计里的水银能否用水或酒精来替代？ ③ 加热碘固体，观察发生的现象。 ④ 分离氯化钠固体与铁粉组成的混合物。

本单元可供选择的学习情景素材：

- 干冰的形成和升华
- 金刚石、石墨和 C_{60}

(二) 微粒构成物质

标 准	活动与探究建议
1. 认识物质的微粒性,知道分子、原子、离子等都是构成物质的微粒。 2. 能用微粒的观点解释某些常见的现象。 3. 知道原子是由原子核和核外电子构成的。 4. 知道原子可以结合成分子、同一元素的原子和离子可以互相转化,初步认识核外电子在化学反应中的作用。	① 通过实验比较空气和水压缩时的体积变化情况。 ② 观察并解释浓氨水和浓盐酸接近时的“空中生烟”现象。 ③ 写科普小论文:我想像中的原子结构。

本单元可供选择的学习情景素材:

- 布朗运动
- STM (扫描隧道显微镜) 与“原子操纵”技术
- 原子结构的发现

(三) 认识化学元素

标 准	活动与探究建议
1. 认识氢、碳、氧、氮等与人类关系密切的常见元素。 2. 记住一些常见元素的名称和符号。 3. 知道元素的简单分类。 4. 能根据原子序数在元素周期表中找到指定的元素。 5. 形成“化学变化过程中元素不变”的观念。	① 查找常见食品的元素组成,并列表说明。 ② 查阅资料,了解地壳中含量较大的几种元素及其存在。 ③ 收集有关人体新陈代谢必需的微量元素资料。

本单元可供选择的学习情景素材:

- 农作物生长必需的化学元素
- 门捷列夫与元素周期表

(四) 物质组成的表示

标 准	活动与探究建议
1. 说出几种常见元素的化合价。 2. 能用化学式表示某些常见物质的组成。 3. 利用相对原子质量、相对分子质量进行物质组成的简单计算。 4. 能看懂某些商品标签上标示的物质成分及其含量。	根据某种氮肥包装袋或产品说明书标示的含氮量推算它的纯度。

本单元可供选择的学习情景素材：

- 药品、食品标签上有关成分的含量
- 国家饮用水标准

四、物质的化学变化

物质世界充满了化学变化, 人类的生产、生活离不开化学变化。化学变化是化学研究的主要内容之一, 认识物质的组成和结构必须研究化学变化。

本主题主要包括化学变化的特征、化学反应的类型、化学反应中的能量变化以及质量守恒定律和化学反应的表示方法等内容。

本主题的教学要紧密联系生产、生活实际, 使学生真切地感受到发生的化学变化; 引导学生通过实验探究化学变化的规律, 初步了解研究化学变化的科学方法; 通过生动、具体的化学变化现象, 激发学生的化学学习兴趣, 逐步形成“物质是变化的”的观点。

(一) 化学变化的基本特征

标 准	活动与探究建议
1. 认识化学变化的基本特征, 理解反应现象和本质的联系。 2. 知道物质发生化学变化时伴随有能量变化, 认识通过化学反应获得能量的重要性。 3. 认识催化剂的重要作用。 4. 初步形成物质是变化的观点。	① 交流平时观察到的各种化学变化现象(或观察一组化学变化), 讨论并归纳出化学变化的一些特征。 ② 设计实验推断孔雀石(或碱式碳酸铜)分解的产物。 ③ 观察硫酸铜溶液(或二氧化锰)对过氧化氢分解反应快慢的影响。 ④ 观察铜锌原电池实验。

本单元可供选择的学习情景素材:

- 往新制成的氧化钙中加入水能“煮熟”鸡蛋
- 照相底片的感光
- 石灰岩溶洞和钟乳石的形成

- 可充电电池的充电和放电
- 中国古代的黑火药

(二) 认识几种化学反应

标 准	活动与探究建议
1. 初步认识常见的化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应，并能解释与日常生活相关的一些现象。 2. 能用金属活动性顺序表对有关的置换反应进行简单的判断，并能解释日常生活中的一些现象。 3. 了解人们如何利用化学反应改善和提高自身的生活质量。	① 用实验证明：铁粉和硫粉混合加热生成了新的物质。 ② 观察并记录实验现象：氯化铜溶液用石墨电极通电分解；在加热条件下氢气与氧化铜反应。 ③ 通过实验探究酸溶液、盐溶液分别跟金属发生置换反应的规律。 ④ 小组协作完成当地土壤酸碱性测定的实验，提出土壤改良的建议或适宜的种植方案。

本单元可供选择的学习情景素材：

- 用石灰石或贝壳烧制石灰
- 中国古代的“湿法炼铜”
- 用碱液处理树叶制成“叶脉书签”
- 酸、碱性废水的处理

(三) 质量守恒定律

标 准	活动与探究建议
1. 认识质量守恒定律，能说明常见化学反应中的质量关系。 2. 能正确书写简单的化学反应方程式，并进行简单的计算。 3. 认识定量研究对于化学科学发展的重大作用。	① 实验探究化学反应中的质量关系。 ② 用微粒的观点对质量守恒定律作出解释。

本单元可供选择的学习情景素材：

- 质量守恒定律的发现

五、化学与社会发展

化学科学的发展,增进了人类对自然的认识,促进了社会的进步。但某些化学现象可能影响人类的生活和社会的可持续发展,因而帮助学生正确认识化学与社会发展的关系是十分重要的。

本主题主要内容包括与化学密切联系的材料、能源、健康、环境等,使学生知道自然资源并不是“取之不尽,用之不竭”的;认识人类要合理地开发和利用资源,树立保护环境、与自然和谐相处的意识,保证社会的可持续发展。

在教学中,要注意用大量具体的真实事件引导学生体会化学与社会发展的关系,认识学习化学的重要性。

(一) 化学与能源和资源的利用

标 准	活动与探究建议
1. 认识燃料完全燃烧的重要性,了解使用氢气、天然气(或沼气)、石油液化气、酒精、汽油和煤等燃料对环境的影响,懂得选择对环境污染较小的燃料。	① 观察某些燃料完全燃烧和不完全燃烧的现象。
2. 认识燃烧、缓慢氧化和爆炸的条件及防火灭火、防范爆炸的措施。	② 燃烧条件的实验探究。
3. 理解水对生命活动的重大意义,认识水是宝贵的自然资源,形成保护水资源和节约用水的意识。	③ 讨论:在氢气、甲烷(天然气、沼气)、煤气、酒精、汽油和柴油中,你认为哪一种燃料最理想?
4. 知道化石燃料(煤、石油、天然气)是人类社会重要的自然资源,了解海洋中蕴藏着丰富的资源。	④ 交流并解释日常生活中常见的燃烧、缓慢氧化和爆炸等现象。
	⑤ 比较原油常见馏分的某些物理性质及其燃烧的情况。
	⑥ 调查当地燃料的来源和使用情况,提出合理使用燃料的建议。

续 表

标 准	活动与探究建议
5. 知道石油是由沸点不同的有机物组成的混合物, 了解石油液化气、汽油、煤油等都是石油加工的产物。 6. 了解我国能源与资源短缺的国情, 认识资源综合利用和新能源开发的重要意义。	⑦ 讨论工业上用“蒸馏法”淡化海水的可行性。

本单元可供选择的学习情景素材:

- 不同材料引起的火灾与自救
- 城市“环保汽车”的兴起
- 沼气、天然气, “西气东输”工程
- 海底深处的“可燃冰”
- 海水的综合利用
- 原油泄漏对生态环境的危害及其处理
- 中国的化石能源
- 中国的水资源危机

(二) 常见的化学合成材料

标 准	活动与探究建议
1. 知道常见的合成纤维、塑料、合成橡胶及其应用。 2. 了解使用合成材料对人和环境的影响。 3. 认识新材料的开发与社会发展的密切关系。	① 用简单的实验方法区分棉纤维、羊毛纤维和合成纤维(如腈纶)织成的布料。 ② 写调查报告: “我家里的合成材料制品”。 ③ 查阅并交流有关复合材料和合成材料应用的资料。 ④ 调查“白色污染”形成的原因, 提出消除这类污染的建议。

本单元可供选择的学习情景素材:

- 从石器、瓷器、青铜器、铁器到高分子合成材料

- 塑料的回收、再生与降解
- 纳米材料
- 导电塑料

(三) 化学物质与健康

标 准	活动与探究建议
1. 了解某些元素（如钙、铁、锌等）对人体健康的重要作用。	① 收集有关微量元素、维生素与人体健康关系的资料并了解人如何摄取这些物质。
2. 了解对生命活动具有重要意义的有机物（如糖、淀粉、油脂、氨基酸、蛋白质、维生素等）。	② 收集化学物质引起毒害（如吸入有害气体、误食有毒物质、家居装修材料释放物的污染等）的资料，提出防止这些危害的建议。
3. 知道某些物质（如一氧化碳、甲醛、黄曲霉素等）有损人体健康，认识掌握化学知识能帮助人们抵御有害物质的侵害。	③ 观看录像，了解一氧化碳、尼古丁等物质的危害。
4. 初步认识化学科学的发展在帮助人类战胜疾病与营养保健方面的重大贡献。	④ 观看防毒、禁毒展览或影像资料。 ⑤ 辩论：化学制品对人类的健康有益还是有害？

本单元可供选择的学习情景素材：

- 人每天摄入的食物中所含的有机物（如淀粉、维生素、葡萄糖、蛋白质和油脂等）
- 有关误用化学物质危害人体健康的事件（如食盐和工业用盐的误用）
- 常见的食品添加剂，我国使用食品添加剂的有关规定
- 吸烟者的肺部病理照片、录像或图片
- 被污染或变质的食物对人体的危害

(四) 保护好我们的环境

标 准	活动与探究建议
1. 认识“三废”（废水、废气和废渣）处理的必要性以及处理的一般原则。 2. 了解典型的大气、水、土壤污染物的来源及危害。 3. 认识合理使用化肥、农药对保护环境的重要意义。 4. 初步形成正确、合理地使用化学物质的意识，认识化学在环境监测与环境保护中的重要作用。	① 参观本地的“三废”处理设施（或观看有关的影像资料），组织讨论。 ② 设计实验，探究农药、化肥对农作物或水生生物生长的影响。 ③ 辩论：使用农药、化肥对人类是利多还是弊多？ ④ 从报刊、电视或其他媒体上收集一段时间以来当地空气质量周（日）报或相关信息，分析这一时段空气质量变化的原因。 ⑤ 从环保部门（或环保网站）了解当地环境污染情况，参与有关的环境监测活动，提出治理的初步建议。

本单元可供选择的学习情景素材：

- 排放生活污水和工业废液的危害
- 光化学烟雾
- 空气污染指数
- 水体的富营养化污染与禁用含磷洗衣粉
- 臭氧空洞和臭氧层保护

第四部分 实施建议

一、教学建议

(一) 从促进学生发展出发制订教学目标

传统的化学教学片面强调知识和技能目标，忽视了全面提高学生的科学素养。为此，要领会课程改革的思想，贯彻本《标准》的具体要求和建议，必须把培养学生学习化学的兴趣、提高科学素养放在首要的位置。在教学中，要注意引导学生认识物质及其变化的规律，使他们通过探究实践初步体会什么是科学，什么是科学探究，发展探究能力。在制订教学目标以及实施教学时，要全面考虑“知识与技能”“过程与方法”“情感态度与价值观”三方面的课程目标。

要把握好化学知识与技能的教学目标。化学概念教学不要过分强调定义的严密性，要注意概念形成的阶段性、发展性和学生的可接受性。例如，在教学中开始出现酸类物质时，不要急于给“酸”下严格的定义，只说明“像硫酸、盐酸这样的化合物属于酸”即可。原理性知识教学要与元素知识相联系，做到深入浅出，防止出现偏重思辩和过深、过难的现象。元素化合物知识教学要重视基础性和实用性，注意联系实际，纠正传统教学中让学生死记硬背的简单做法。化学计算教学要让学生体会从量的角度研究物质及其化学变化的意义，避免繁琐的数学运算。化学实验技能教学要从实际出发，有计划、有步骤地在学生的实验活动中予以落实，防止形式主义或过高的专业化要求。

在设计教学时，要对各方面的教学目标进行整合，统筹兼顾，突出重点，有计划、有步骤地做好教学的整体安排。

(二) 努力创设生动活泼的学习情景

创设学习情景可以增强学习的针对性，有利于发挥情感在教学中

的作用，激发学生的兴趣，使学习更为有效。在创设学习情景时，应力求真实、生动、直观而又富于启迪性。

演示实验、化学问题、小故事、科学史实、新闻报道、实物、图片、模型和影像资料等等，都可以用于创设学习情景。例如，在有关“元素”教学中展示地壳、海水和人体中的元素含量表；在有关“化学材料”的教学中展示古代石器、瓷器、青铜器、铁器以及各种现代新材料的图片或实物；在有关“环境保护”的教学中组织学生观看有关环境污染造成的危害的影像和图片资料等。教师也可以通过精心设计的富有思考性和启发性的问题，如“为什么在新制的氧化钙中加入水能煮熟鸡蛋”等来设置学习情景。

在教学中，教师要善于引导学生从真实的情景中发现问题，有针对性地展开讨论，提出解决问题的思路，使学生的认识逐步得到发展。如组织辩论“常用的几种燃料中，哪一种最理想”、试验“活性炭和明矾的净水作用”、观看录像“硬水对人们生活的影响”等，都可以为学生学习有关的知识提供良好的基础。

（三）注重科学方法教育，培养学生的探究能力

积极开展科学探究活动，对于改变学生的学习方式和教师的教学模式具有重要意义。通过科学探究，可以使学生在获得化学知识和技能的同时，受到科学方法的训练，体验探究的乐趣，形成和发展探究能力。

自主学习是科学探究的重要特征。充分调动学生的探究积极性，培养和提高学生的探究兴趣尤为重要。教师要注重引导学生主动发现和提出问题，并通过积极的探究解决问题。如“将分别蘸有浓氨水和浓盐酸的玻棒互相靠近，出现‘空中生烟’的奇景”，教师可引导学生在感叹这一实验现象的同时，思考“为什么出现这样的景象？”等问题，激发学生进一步探究的兴趣和欲望。

在探究教学中，要重视对学生进行科学方法教育。教师要深入研究教材，提炼教学内容中的某些方法要素，并在教学设计中予以渗透，

让学生在探究活动中体验科学方法的运用，如对化学现象进行分类、提出有关的假设、设计实验和控制实验条件进行探究等。

学生的知识背景不同，思考问题的方式也可能不同，他们对同一个问题的认识角度和认识水平也存在差异。在探究教学中教师要有目的地组织学生相互交流和讨论，这样既有利于培养学生交流与合作的能力，也有利于发展学生的评价能力。要提倡以小组为单位的探究活动。如分组完成“调查家庭金属废弃物的种类，讨论回收的价值和可能性”等课题。在探究实践中，教师应高度关注情感态度与价值观方面的课程目标的落实。

要采用多种形式开展探究活动。化学教学中比较常见的探究活动形式有两种：一是进行适合学生的探究性实验。例如“探究氯化钠、硝酸铵、氢氧化钠三种物质在水中溶解时的温度变化”，教师应鼓励学生自主设计探究方案，学生通过讨论筛选出合理的方案进行实验，最后归纳出“物质溶解时伴随有吸热或放热现象”的结论。二是调查、辩论等活动。如“调查当地水资源的利用和污染状况，提出有关的建议”“辩论：空气中的二氧化碳会越来越多吗？氧气会耗尽吗”等。让学生走出课堂，深入社会生活实际去获得第一手的信息，借助已学的知识和各种教育资源（图书馆或互联网）对调查结果进行分析和归纳，发现问题，提出解决问题的合理建议。

化学实验是进行科学探究的主要方式，它的功能是所有其他教学手段无法替代的。实验教学有利于启迪学生的科学思维，揭示化学现象的本质。教师要注意改进传统的实验教学，精心设计各种探究性实验（例如探究铁制品锈蚀的条件等），促使学生主动地学习，逐步学会探究。同时，还要更好地发挥化学实验在德育和非智力品质培养方面的教育价值。

在教学中要根据学生的心理特点和具体的教学内容来设计和组织探究活动，力戒形式化、表面化、教条化，务求在教学中较好地落实课程目标。

（四）运用现代信息技术，发挥多种媒体的教学功能

多媒体技术和网络技术具有的强大的信息传播功能，为化学课程

改革提供了极为有利的条件，展现出新的前景。

在使用计算机辅助教学的过程中，教师应清晰地认识到：使用现代信息技术的根本目的在于促进学生自主学习，改变传统的学习方式，扩大信息时空，提高学习效率。不能以此增加课堂知识容量，减少学生的思维活动，强化机械训练。用计算机模拟一些复杂的化学实验，有助于学生理解知识。但模拟实验无法全面体现化学实验的作用，不能以此取代化学实验。微观图景跟宏观现象有着本质的区别，不能进行简单的类比，在用计算机模拟微观图景时要注意避免科学性错误。

在教学中，要从实际出发，重视多种媒体的配合使用，以提高教学效率。

（五）注意贴近学生的生活，联系社会实际

要注意从学生熟悉的身边现象入手，引导他们发现问题、展开探究以获得有关的知识和经验。要紧密结合学生的生活实际，使他们感受身边的化学物质和化学变化，增强学习的兴趣，加深他们对化学知识在生活实际中应用的认识。

对于与学生生活实际紧密联系的物质及其变化现象，要注意在教学中寻找新的视角和切入点，使学生形成新的认识。例如，水是学生生活中最熟悉的物质，在水的教学中，可以引导学生从化学的视角出发认识生活中的水，探究水的组成和性质，了解水的污染和污染源、水的净化和纯化等。

在衣食住行等方面存在着大量与化学有关的素材，如燃料和燃烧、溶液、酸、碱、盐、有机物和各种材料等。教学中可以根据学生的具体情况和教学需要收集和筛选素材，不断充实教学内容。

（六）重视学科间的联系，增加跨学科内容

人类社会的文明化的进程中，面临着人口、环境、能源、资源、健康等问题的挑战。这些问题仅靠某一学科是很难解决的，需要多学科的协同努力。

在化学教学中，应加强化学与物理学、生物学和地理学的联系。

教师在教学中要有目的、有计划地设计一些学习主题，如“设计实验探究动物或植物对大气中氧气和二氧化碳相对含量的影响”等，使学生在已有各学科知识的基础上，得到尽可能全面的认识。此外，还应注意化学与社会科学之间的联系。教师在化学教学中要设计一些开放性的学习主题，如“调查当地燃料的来源和使用的情况，提出合理使用燃料的建议”“调查当地的环境污染情况，提出治理的初步意见”“调查常见食品添加剂种类，讨论食品添加剂的作用和可能产生的不良影响”等，有意识地引导学生从多个角度对有关问题作出价值判断。这对于培养学生的参与意识、决策能力以及科学精神与人文精神具有积极的意义。

（七）积极进行教学研究，促进化学教学改革

《标准》的实施过程是一个教学研究的过程。要围绕化学课程改革的重点，结合本地本校具体的教学实际开展研究。

教师要立足教学中的具体问题选择研究课题，注意研究的计划性、针对性和有效性。例如，关于“科学探究”可以结合以下课题进行研究：探究活动在课内与课外的组织与实施；探究活动与知识、技能教学的有效结合；探究活动时间量的调控；不同层次的学生在科学探究中的目标和学习策略；探究活动中学生的情感与态度的培养等等。

通过教学研究可以获得丰富的课程资源，有助于推进《标准》的实施，提高教师驾驭课程的能力，促进教师素质的进一步提高。

二、评价建议

以培养和发展学生科学素养为宗旨的化学课程需要与之相适应的评价体系。这一体系既要评价学生化学知识的掌握情况，更应重视对学生科学探究能力、情感态度与价值观等方面的评价。

对学生的学业评价注重评价与教学的协调统一，强调过程评价与结果评价并重。强化评价的诊断与发展功能，弱化评价的选拔与淘汰功能；强化评价的内在激励作用，弱化评价的外在诱因和压力作用。

要改变过分追求评价的标准化和客观化的倾向，突出评价的整体性和综合性。

对评价的方式，本《标准》提出如下建议。

（一）重视学生自我评价对学习活动的促进作用

在重视教师及他人对学生学习状况进行评价的同时，更要重视学生个体的自我评价。学生自我评价可以采用建立化学学习档案的方式。学生在学习档案中收录化学学习的重要资料，包括单元知识总结、疑难问题及其解答、探究活动的设计方案与过程记录、收集的化学学习信息和资料、学习方法和策略、自我评价以及他人评价的结果等。

例如，学习“身边的化学物质”这一主题的有关内容时，可在学习档案中收录以下资料：

（1）自己或同伴收集到的有关化学物质的资料，如新闻和科技动态的剪报、图片、照片、实物等。

（2）学习空气、水与溶液、金属、生活中的化合物等项内容后，对这些物质的性质及其与社会生活关系的认识。

（3）有关学习氧气、二氧化碳气体的探究活动资料（包括提出的问题与假设、设计的方案、实验记录、对实验活动的自评和他评、对实验的反思与体会、问题讨论中的主要观点等）。

（4）对当地污染状况的调查和防治污染的建议。

（5）对化学在空气污染的形成与防治中的作用的认识。

（6）对自己学习状况的评价（包括基础知识、实验设计和探究活动等情况），有待改进的问题和改进的设想。

学生针对学习档案记录的内容进行自我反思和小结，有利于提高学习的主动性，使学生的学习由外在的压力逐步转向内在的需要，从而有效地提高学习质量。

教师通过学生学习档案和自我评价资料，可以了解学生的学习态度和学习特点，了解学生对知识的掌握情况以及在观念和方法上的进步，并及时地给予针对性的指导。

(二) 通过活动表现评价学生的探究能力和情感态度与价值观

传统的纸笔测验侧重对学生知识掌握的结果进行评价。但对学生在探究能力、实验技能、情感态度与价值观等方面的发展,更需要通过学生的活动表现来作出评价。

活动表现评价是通过观察、记录和分析学生在各项学习活动中的表现,对学生的参与意识、合作精神、实验操作技能、探究能力、分析问题的思路、知识的理解和认知水平以及表达交流技能等进行全方位的评价。评价结果以简单的方式加以记录,在比较、分析基础上,给出恰当的反馈以激励学生进步。活动表现评价可以采用独立、小组或团体的形式,既可以在学习过程中进行,也可以在学习结束后进行;既评价学生在活动过程中的表现,又评价学生的活动成果。

例如,在“测定一段时间内本地雨水的 pH, 绘制时间-pH 关系图, 讨论本地区出现酸雨的情况, 分析可能的原因”的活动中, 学生要经历“提出问题(本地区可能有酸雨), 取样和测定雨水的 pH, 记录数据, 处理数据, 通过比较得出结论(作出是否存在酸雨的判断); 根据本地的实际分析各种可能的原因”这样一个过程。考查和记录学生在这个过程中的具体表现, 从学生参与探究活动的积极性、实验技能、记录和处理数据的能力、实验报告的合理性、学生交流讨论和发表见解的情况等作出综合的评价。

又如, 对“认识金属材料在生产、生活和社会发展中的重要作用”这一观念性目标的评价, 可通过学生收集有关资料, 编辑各种墙报, 就“金属材料的利与弊”开展讨论等活动, 对学生进行评价。

活动表现评价为全面了解学生的科学素养的发展水平提供了有效的途径。通过活动表现评价鼓励多样化的学习方式, 促进学生的全面发展。

(三) 在纸笔测验中注重考核学生解决实际问题的能力

纸笔测验是常用的评价方式，应根据课程改革的需要作出相应的改进。考核的重点不要放在知识点的简单记忆和重现上，不应孤立地对基础知识和基本技能进行测试，而应放在分析和解决实际问题的背景中去评价，从知识的整体联系上去考核。

纸笔测验要设置有助于学生理解和应用知识的实际问题情景，在解决实际问题的过程中评价学生的能力。例如，对结晶现象的考查，不宜出“使物质从溶液中结晶析出的方法有_____”之类的题目，而应联系实际，如“我国有许多盐碱湖，湖水中溶有大量的氯化钠和纯碱，那里的农民冬天捞碱，夏天晒盐，试用你学过的知识说明其中的道理。”又如，不宜出“酸雨是空气中_____过多引起的”这样的试题，应让学生结合所学知识和经验从多个角度去阐述，如“请结合实际对酸雨的形成、危害和治理发表自己的意见和评论。”

通过具有实际背景的、综合性和开放性问题的书面考核，既了解学生掌握有关知识、技能和方法的程度，又体现了对学生解决问题能力的有效考核。对开放性、探究性的问题，应允许学生有较充裕的时间作答，可结合自我报告、小组讨论、学生互评与学生答辩相结合的方式给予评价。

在联系实际考核学生能力时，应根据内容标准控制试题的难易程度。例如，对“能进行有关化学反应方程式的简单计算”目标的评价，只要求学生根据化学反应方程式由一种物质的质量求算另一种物质的质量。可以通过这样的试题进行测试：“通过电解水制得纯净的氢气可用于电子工业上制备高纯度硅。现电解 3.6kg 水，能制得多少千克氢气？”不宜出下列三种类型的计算题对学生进行评价：①反应物不纯、原料损耗并存；②对反应物之一过量作出判断；③几种反应并存。

(四) 评价结果可以采用定性报告与等级记分相结合的方式

对学生学习评价结果的呈现可以是分数或等级，要及时反馈给学生，但不能根据分数排列名次。建议采用评语（或在写实性的记录基

础上作分析性的描述)和等级结合的方式,充分肯定学生的进步和发展,帮助学生较全面地认识自己在群体中的相对水平,明确发展方向和需要克服的弱点。

三、教材编写建议

(一) 从学生的生活经验和社会发展的现实中取材

化学与社会生活实际有着广泛而紧密的联系,化学教材的编写应突出这一特点。既可从实际问题中引出化学学习的内容,也可以让学生在实景中展开学习,还可以将化学知识应用于实际情景。例如,在编写有关溶液酸碱度时,可编入以下内容:

用 pH 试纸测定食醋、肥皂水、矿泉水、鲜牛奶、石灰水、雨水、洗发剂和护发剂等液体的 pH,判断各种液体的酸碱性。

弱酸性有益于头发的健康。想一想,为什么用洗发剂洗发后还要使用护发剂?

可选取的学生身边的生活事例十分广泛,如水的净化、钢铁制品的锈蚀、燃烧与灭火、常见的食品添加剂等;与社会可持续发展关系密切的环境问题(如污水、废气、固体垃圾等的危害和处理)、矿物的冶炼、洁净能源的开发、化肥的生产与使用等都是很好的素材。引用的材料要兼顾城市和农村学生的生活经验,考虑不同地区学生的生活背景,在文字表述上要贴近学生的实际水平。

(二) 教材编写要符合学生的思维发展水平

学生以经验型的逻辑思维为主,理解抽象的概念和结论往往需要借助生动直观的形象和已有生活经验的支持。教材编写必须研究学生的学习心理,利用一些可读性强的情景材料和实验激发学生的学习兴趣。语言要生动活泼,通俗易懂,既富有感召力,又不失科学性。在表述上多用启发性的语句,如“你已经知道了什么?”“是否还有其他的可能性?”少用警示性的语句,如“不能用这样的方法,否则将引起

不必要的麻烦!”为防止文字冗长、拖泥带水,在教材中可设置一些栏目,如“请你阅读”“拓宽视野”和“探究活动”等。教材要图文并茂,引人入胜,在插图和数据表中留给学生思考的更多信息。

对教材要作整体设计,内容的编排要有利于学生的学习。每一章的思路要清晰,内容呈现顺序应由浅入深,重难点要适当分散。启迪学生思考或由学生作答的问题不仅出现在习题中,也可以作为正文的一部分,以起到引出知识和学以致用双重作用。

初学化学的学生已有生物、物理和地理等学科的初步知识,在教材编写时要注意所选内容与其他学科的联系,要处理好知识的相互衔接,注意培养学生综合运用多学科知识分析和解决问题的能力。

(三) 选取适当的题材和方式,培养学生对自然和社会的责任感

在教材编写过程中,要使学生认识化学在推进社会文明进程中的重要贡献,了解我国的资源现状和利用前景,初步认识化学应用带来的两重性,形成运用化学知识解决社会现实问题的意识。因此,在介绍水污染、矿物分布、温室效应、臭氧空洞、化学能的利用等知识时,可在相关内容的章节中设立讨论、辩论、角色扮演、调查研究等课题。例如,讨论“谁对这条河的污染负责?”“假如我是环保局局长,我将采用什么方法、重点治理什么污染?”“你了解酸雨吗?”“调查当地常见的塑料废弃物的种类、数量和危害,提出治理的合理建议”等。通过各种活动,培养学生对自然和社会的责任感。

(四) 提供多样化的实验内容,注重学生实践能力的培养

化学是一门以实验为基础的科学,化学实验对于化学课程目标的全面落实具有重要的作用,在教材编写中必须充分体现实验在培养学生科学思维方面的独特作用。可以运用演示实验所产生的清晰、生动和神奇的现象,启迪学生思考;也可以用简单的实验体现“做科学”的思想。例如,为证明微粒之间存在着一定的空隙,可在教材中安排下述实验:

“取 50 mL 酒精和 50 mL 水混合,请预测结果 _____; 实际

观察到的现象是_____。请对实验的现象发表你的看法：

_____”。

“请配制选种用的 1.5 kg 10% 的食盐水。”

学生通过亲身经历和体验简单的实验活动，经比较、判断形成有关的认识，逐步改变“记、背、练”的学习方式。

学生实验和家庭实验要体现学生的自主性和探究性。设计实验方案、进行实验操作、观察记录现象、进行数据处理、通过分析推理获得结论的全过程是实现探究学习的重要途径，教材在这方面应作精心构思，写出特色。

(五) 教学内容的组织必须体现科学方法的具体运用

作为自然科学的一个分支，化学的发展离不开科学方法。在化学教材中，应突出科学方法在知识形成过程中的重要作用，改变以陈述方式为主建构教材的传统做法，要有计划地在教材中介绍有关的科学方法。在初学阶段应配合内容学习观察、测量、记录、分类、比较和简单的实验设计方法，以后逐步展示类比、假说、模型化和收集信息、处理数据等方法的应用。在教材中设立方法栏目，使学生经历相应的思维活动过程，从中体验和认识这些方法。例如，在学习物理变化和化学变化时，可以让学生从下列实验体会“蜡烛燃烧时，既有物理变化又有化学变化”，并从对现象的观察、记录和分析中体会科学方法的重要性。

取蜡烛一支，点燃观察，并记录现象：

刚点燃时的现象 _____；

点燃 1 分时的现象 _____；

蜡烛刚熄灭时的现象 _____；

熄灭 1 分后的现象 _____。

根据上述现象，你对蜡烛燃烧过程中发生的变化有何认识？

(六) 在教材编写中注重对学生学习方法的指导

教材不仅要组织好学习的内容，还应根据学生初学化学的特点，

突出学习方法的指导。编写教材时应设计相应的学习指导语,如“请你探究”“试一试”“阅读以下内容,并回答问题”“请将观察到的现象和测得的数据记入表中的空格内”“在下列实验中某一步骤是必须做的”“请与你的同桌就这个问题开展讨论,提出肯定或否定的理由”“根据以上事实,请你小结”等。教材中给出针对性的提示,有助于学生掌握化学学习的方法,为进一步学习化学打好基础。

在版面设计时,可在教材的正文页面上留出一定的空白供学生写要点、提问题,记下自己观察到的现象和数据以及分析和判断的结果。

(七) 化学概念要体现直观性、关联性和发展性的特点

化学概念是课程的重要组成部分,是化学知识的“骨架”。抽象的化学概念往往使学生望而生畏。因此,从学生熟悉的身边的真实现象导入,使学生从感知概念到形成概念;在教材中引出概念不仅为了知识表述的简约性,重要的是通过概念启迪学生进一步思维,拓宽知识视野,建立相关知识之间的联系,运用已学概念去理解新的事物,对化学现象作出合理的解释(如“催化”概念与许许多多的化学反应相关)。化学概念本身是发展的,应在认识过程中逐步深化。建议在教材编写时对某些概念作弹性的处理,对义务教育阶段无法给出严格的科学定义或学生难以理解的概念,宜用泛指、列举或比喻的手段去说明(如“元素周期表中每一种元素都有一个编号,这个编号称为元素的原子序数”等);也可通过对同类实验现象的分析,从经验中概括出有关的属性(如“酸和碱反应都生成盐和水,这样的反应称之为中和反应”等);微观概念可借助宏观现象或学生的直接经验去描述,以降低学习难度(如“物质可以不断分割,小到分子、原子等微粒”)。

(八) 习题类型要多样化,应增加开放题和实践题的比例

习题有助于巩固已学知识,提高运用知识的能力。单一的题型和测试目标限制了学生应用知识解决实际问题的能力,不利于激发学生的创造性。编写教材时要对已有习题进行改造,重视习题的创新。在重视基础题的同时,要设计一些开放题与实践题,以培养学生的创新

精神和实践能力。过程开放或结论开放的习题能形成学生积极探究的问题情景,鼓励学生多角度、多侧面、多层次地思考问题,有助于充分调动学生的潜在能力。如“设计方案鉴别无污染的饱和食盐水和蒸馏水”。这样的习题具有较大的开放度,学生能从多个不同的角度提出合理的方案。

实践题的解答需要学生查阅资料、设计方案、提出假设、动手实验或调查研究,在此基础上获得结论或提出有关建议。例如:

“设计实验推断孔雀石分解的产物。”

“调查家庭中金属废弃物的种类和数量,分析回收的价值和可能性,提出具体的方案。”

“从媒体上收集当地半个月来有关空气污染的报道或相关信息,分析这一时段空气质量变化的原因。”

(九) 教材编写要有利于发挥教师的创造性

教材编写要充分反映培养学生科学素养所需学习的化学基础知识和基本技能,但不能将知识分解为细小的条目直接灌输给学生。教材要精选对学生终身学习和未来发展有用的知识和技能。面对不同学生的需要,教材必须处理好基础与发展的关系。为了培养学生的创新精神和实践能力,教材要增加有关学生活动的内容,在化学实验和实践活动方面要体现探究性、开放性。教材在内容体系、活动方式、组织形式和考核评价等方面应留给教师较大的创造空间。课程改革使广大教师在专业知识、教学能力、管理能力、研究能力诸方面的发展上面临更多的挑战和机遇,优秀的教材无疑会给教师提供更多的发挥创造性的机会。

四、课程资源的利用与开发建议

(一) 重视对化学实验室的建设和投入

化学实验室应配置必需的仪器、设备和实验防护用具,对药品的质和量要定期检查,及时补充易耗品,以保证实验探究活动的顺利进

行。力求做到每个学生都能动手实验，实验室建设的标准化和管理人员的配备与培训应当跟上。条件较好的学校，仪器配备应做到人手一套，应在课余时间向学生开放实验室，鼓励学生自主地开展实验。

在实验室中应展示常见的仪器、重要的装置和药品，说明用途、性能、操作要求和仪器的简单维修方法等；教学模型、挂图、幻灯片等应分类保存。

（二）编写配合新教材使用的教师手册

教师手册或教学参考用书应解释有关的教学目标，提出教学的重点和预期的教学效果，解析疑难问题，对学生的学习活动特别是探究性实验的组织提出针对性的建议；给出各章教学的参考资料，帮助教师深入研究教材，进行教学设计；对要求学生解答的开放性和实践性习题作出必要的提示。

（三）编制学生实验活动指南

学生实验活动指南的内容包括：（1）实验室规则和实验操作要求；（2）必做实验和选做实验；（3）有关探究性实验的说明；（4）具体实验的指导。

（四）充分利用学校和学习资源

学校图书馆应为学生的学习提供服务。图书馆应配备足够的科普读物、专业书籍和报刊杂志，收集一些与本地环境、资源、能源和化学工业相关的信息资料，有利于学生查找和咨询有关的科技资料。有条件的学校应建立开放的科普资料室供学生使用。

自然博物馆、科技馆、高等学校、科研机构、化工厂在研究资料或研究成果方面的丰富积累，也是重要的课程资源。通过参观、访问、讲座、讨论和实习等途径，开拓学生的视野，了解化学与社会和技术的关系。开发社区和乡土教育资源，将化学课程的学习与实践能力的培养相结合。

(五) 发掘日常生活和生产中的有用素材

结合生活和生产中的一些热点问题,设计适合学生的实践活动。如在教师指导下测定当地厂矿排出的酸性或碱性污水的 pH,设计防治污染的方法。又如,调查当地稻草返田的方法,讨论该措施对补充农田氮、磷、钾等元素的作用和对环境造成的影响,提出有益的建议。在当地农技站的指导下,测定土壤的 pH,讨论适宜种植的农作物或土壤改良的方法。

(六) 重视利用网络资源和其他媒体信息

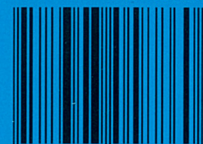
鼓励教师、学校和研究单位制作与新课程配套的影像资料,开发优秀的计算机辅助教学课件。有条件的学校可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务。利用校园网建立教学案例、参考文献、音频视频、检测评价等数据库和学习讨论室,通过信息共享、交流反馈等方式,为师生提供大量的课程信息。

从广播、电影、电视和报纸等大众媒体所反映的科技发展的最新动态中选取一些适合学生阅读、观看的资料,拓宽学生的视野,体现化学课程与现代科技发展的联系。

(七) 提倡使用低成本的实验器材和药品

教师和实验室管理人员应指导学生利用生活中的常见用品和废弃物制成简易的实验仪器,或替代实验用的化学药品。这样既有助于解决实验仪器、药品的短缺问题,又可以培养学生的实践能力以及节约和环保意识。如用贝壳或鸡蛋壳代替碳酸钙,用食用碱代替碳酸钠,用废弃的饮料瓶和小药瓶作反应容器等。

ISBN 978-7-303-05886-0



9 787303 058860 >

定 价：4.30 元