中学化学教学导论

吴良根 著

南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

中学化学教学导论

吴良根 著

南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

中学化学教学导论 / 吴良根著. — 南京 ：南京师范大学出版社，2018.9

ISBN 978-7-5651-3640-5

Ⅰ. ①中… Ⅱ. ①吴… Ⅲ. ①中学化学课—教学研究 Ⅳ. ①G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 323754 号

书　　名	中学化学教学导论
作　　者	吴良根
策划编辑	张　文
责任编辑	陈　晨
出版发行	南京师范大学出版社
地　　址	江苏省南京市玄武区后宰门西村 9 号(邮编:210016)
电　　话	(025)83598919(总编办)　83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网　　址	http://www.njnup.com
电子信箱	nspzbb@163.com
照　　排	南京理工大学印刷照排中心
印　　刷	虎彩印艺股份有限公司
开　　本	787 毫米×960 毫米　1/16
印　　张	21.25
字　　数	393 千
版　　次	2018 年 9 月第 1 版　2018 年 9 月第 1 次印刷
书　　号	ISBN 978-7-5651-3640-5
定　　价	56.00 元

出 版 人　彭志斌

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有　侵犯必究

序

听闻吴良根老师要出版自己的专著，我一点也不惊讶，吴老师是江苏省化学特级教师，长期从事化学教学工作，经验丰富，自成风格，在化学教育理论方面也有较深的造诣。但知道他准备出版的是一本关于化学教学论方面的专著时，确实有点出乎意料，毕竟中学化学老师撰写化学教学论方面的专著，据我所知还是第一次。

苏州的化学教师群体中勤于笔耕、论文撰写水平高的人不少，在《化学教育》《化学教学》《中学化学教学参考》等化学专业杂志上常常会看到苏州化学教师的文章，吴老师就是其中的一位。真正认识吴老师是在2013年底由江苏省中小学教学研究室主办的“教学新时空·名师课堂”上，当时吴老师开设了一节“探究化学变化中的质量关系”的直播课堂，由我和当时的江苏省化学教研员倪娟老师和苏州市化学教研员毛明老师共同做现场点评。吴老师的课堂教学理念先进，课堂组织管理有序，教学语言诙谐幽默，实验设计新颖有趣，整节课轻松活泼，给我们留下了深刻的印象。

以后在江苏省和苏州市组织的教研活动中，吴老师经常开设各种示范课和研究课，而我也时常客串点评嘉宾，与吴老师有了更多的交流。吴老师在苏州市及江苏省的初中化学评优课中均获得过一等奖，在教育部电化教育中心举办的“一师一优课，一课一名师”活动中获得过教育部部级“优课”奖励。吴老师不仅课上得精彩，教育科研能力也很强，目前已有100多篇化学教育教学论文在省级以上杂志发表，其中有21篇被“中国人民大学复印报刊资料”全文转载。他主持的苏州市教育科学规划课题“新课程背景下学科课堂教学改革的研究”和“基于‘责成效率’的‘学困生’转化的实践与研究”目前均已结题，主持的江苏省“十二五”教育科学重点规划课题“初中生理科‘前概念’中‘相异构想’转变的教学策略研究”也已成功结题，其研究成果以专题的形式在《江苏教育（中学教学）》上发表，深受化学界同行的瞩目。同时，吴老师为人热情豪爽，甘为人梯，他的名师工作室带出了一批年轻有为的青年骨干教师。

目前，我国新课程改革已经走向试验深水区，新一轮的课程改革即将再次扬帆。但从教学实际看，还是存在很多问题，如现有的许多先进的教育理论还没能

很好地落地，成为广大教师进行教学的有利武器。许多研究或者只是一种经验的推广，没有上升到理论层次；或者仅是理论的阐述和模式的构建，在实践中缺乏操作性。注重人本取向的化学课堂教学的研究实践与运用更是处于经验性的摸索阶段，缺乏对实际教学的导向作用。

吴老师在《中学化学教学导论》中运用一些先进的教育理论，结合自己长期的教学经验，从中学教学的实际出发，结合中学化学学科特点和当前教学改革的热点，对新课程的化学教学进行了许多有益的尝试和系统的研究。本书呈现以下几方面的特色：

(1) 体现新课程改革的理念与要求，紧密联系化学基础教育教学实际的需要，具有较强的现实感与时代感。运用的化学教育理论、化学教学模式、化学教学策略与化学教学方法等突出对学生科学思维与创新能力的培养，重视对学生学习动机和兴趣的激发，重视对学习规律的认识与把握，重视将化学知识与实际生活紧密联系。

(2) 结合国内外教育学、学习心理学、脑科学以及科学教育教学的最新研究成果和基础教育的实际情况，在以人为本的理念下建立科学化学课堂教学体系，注重科学性、人文性、理论性和实践操作性，便于教师在进行课堂教学时借鉴与运用。

(3) 立足教师专业发展，强调学以致用和学科普适性，不仅为化学教师，也为其他学科教师、师范院校学生提供有益的教学指南和指导，促进教师教学理念与理论的更新，增强学科专业技能。

(4) 注重理论联系实际，运用大量案例进行理论说明与阐述，拉近了理论与实践的距离。可为化学新课程教学提供一些基本的操作方法，也可为基础教育课程改革的新理念在化学课堂教学中的实施提供相应的指导。

本书内容丰富，资料翔实，案例典型，表现出新颖性、实践性、示范性和可读性等特点，是一本具有较高的学术价值和应用价值的书籍。相信，吴老师的他山之石，一定可以帮助广大的化学教师更好地进行教学研究；吴老师的成长之路，一定可以激励更多的教师促进自己的专业发展；吴老师的成功之道，一定可以为化学教育研究工作者提供良好的素材。

苏州大学材料与化学化工学部教授 王伟群

2017 年 10 月 18 日

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　录

第一章　化学教育理念的思考 …… 1

建构主义学习理论与中学化学教学 …… 3

多元智能理论与中学化学教学 …… 10

信息加工理论与中学化学教学 …… 15

人本主义学习理论与中学化学教学 …… 19

掌握学习理论与中学化学教学 …… 23

社会学习理论与中学化学教学 …… 29

第二章　化学教学模式 …… 35

化学引导—探究教学模式 …… 37

化学竞赛式教学模式 …… 43

化学抛锚式教学模式 …… 49

化学随机进入教学模式 …… 54

化学讨论互动教学模式 …… 62

化学概念获得教学模式 …… 68

化学启发式教学模式 …… 73

第三章　化学教学技能 …… 81

化学教学案编写技能 …… 83

化学教学设计技能 …… 91

化学课堂导入技能 …… 98

化学教学情境创设技能 …… 106

化学演示实验设计技能 …… 113

化学课堂板书技能 …… 119

化学课堂教学语言技能 …… 127

化学课堂提问技能 …… 132

化学课堂评价技能 …… 139

化学课堂结课技能…… 144
化学课后巩固技能…… 149
化学习题设计技能…… 157
化学中考复习技能…… 162

第四章　化学教学策略…… 167
化学案例教学策略…… 169
化学问题解决教学策略…… 177
化学先行组织者教学策略…… 182
化学自学—辅导教学策略…… 188
化学发现教学策略…… 193
化学概念图教学策略…… 198

第五章　化学教学方法…… 205
化学前概念知识的教学方法…… 207
化学事实性知识的教学方法…… 214
化学技能性知识的教学方法…… 222
化学用语知识的教学方法…… 228
化学物质结构知识的教学方法…… 234
化学情意类知识的教学方法…… 241

第六章　化学实验教学…… 247
化学实验教学的功能…… 249
化学实验课程资源的开发与利用…… 254
化学实验能力的培养策略…… 259
化学实验设计的方法…… 266
传统化学实验与现代技术的有机融合…… 273

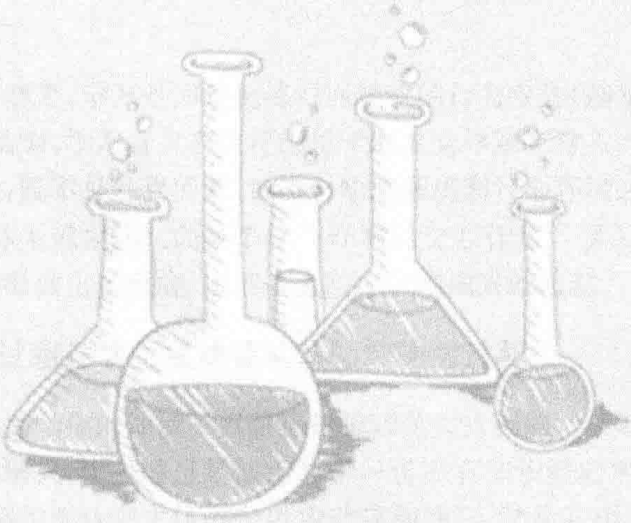
第七章　化学教学测量与评价…… 281
化学教学测量与评价概述…… 283
化学纸笔测试评价…… 289
化学表现性评价…… 294
化学“档案袋”评价…… 301

第八章 教师的专业成长…… 307
教师专业成长的影响因素…… 309
化学教师开展校本教研活动的探索…… 312
化学教师开展课题研究的探索…… 319
化学教师开展自我研究的探索…… 324

参考文献…… 330

第一章

化学教育理念的思考



建构主义学习理论与中学化学教学

建构主义(Constructivism)学习理论是近年来在西方国家盛行的一种认知心理学流派,是支撑我国新课程改革的理论支柱之一,备受教育界的关注。随着建构主义学习环境下能有效地促进学生认知发展的理想工具——多媒体计算机和 Internet 网络通信技术教育应用的飞速发展,建构主义学习理论正愈来愈显示出其强大的生命力,在世界教育领域的影响日益扩大。

一、建构主义学习理论简述

建构主义的基本观点是由在认知发展领域具有影响力的瑞士心理学家皮亚杰(J. Piaget)提出的,他奠定了建构主义理论的基础。之后,柯尔伯格、卡茨、维果斯基等人在皮亚杰观点的基础上做了进一步深入的研究,使建构主义理论更加丰富和完善,为实际应用于教学创造了条件。综合起来看,建构主义学习理论的主要观点有以下几点。

(一) 学生的知识、体验和认识是在与环境的相互作用中得到生长和发展的

在行为主义看来,学习是因强化练习而导致的行为变化(赫尔和斯金纳的观点)。但皮亚杰认为,学习者只有在仔细思考时才会导致有意义的学习,他认为,决定学习的因素,既不是外界因素(如来自物质环境和社会环境的刺激),也不是内部因素(如个体生理成熟),而是个体与环境的交互作用。学习的结果是对某种特定的外界刺激做出的反应,也就是头脑中认知图式的重建。

(二) 学习过程是学生主动建构认知结构的过程

建构主义认为学生的知识不只是通过教师传授得到的,"学习不再简单地是信息由外而内的输入,而是通过新信息与学习者原有知识经验的双向交互作用实现的","知识是作为认知主体的学生主动建构的"。学生获得知识的多少,取决于学生根据自身经验去建构有关知识意义的能力,而不取决于学生记忆和背诵教师讲授内容的能力。

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

（三）学习环境中的四大要素是情境、协作、交流、意义建构

由于学习是在一定的情境即社会文化背景下，学习者借助他人（特别是教师和同学）的帮助，通过人与人之间的协作活动，利用环境中的各种资源，实现意义建构的过程，因此建构主义学习理论认为“情境”“协作”“交流”“意义建构”是学习环境中的四大要素。

（四）提倡以学习者为中心的学习方法

建构主义理论的内容很丰富，但其核心用一句话就可以概括：以学生为中心，强调学生对知识的主动探索、主动发现和对所学知识意义的主动建构（而不是像传统教学那样，只是把知识从教师头脑中传送到学生的笔记本上）。建构主义提倡在教师指导下，以学习者为中心的学习，既强调学习者的认知主体作用，又不忽视教师的指导作用，学生是信息加工的主体，是学习过程的主人，是意义的主动建构者，而不是外部刺激的被动接受者和被灌输的对象。因此，在学习过程中学生应充分发挥主体作用，成为意义的主动建构者，从而真正成为学习的主人。

建构主义学习理论对化学新课程改革有着重要影响，对构建新的化学教学理论体系具有方法论意义。基于建构主义的化学教学，同传统教学相比，在很多方面都有较大区别，具体见下表：

表 1－1　基于建构主义的化学教学与传统的化学教学的对比

	传统的化学教学	基于建构主义的化学教学
教学观	以教师为中心，强调“教”	以学生为中心，强调“学”
教　师	主动的施教者，知识的传授者、灌输者	教学过程的组织者，意义建构的帮助者、促进者
学　生	外界刺激的被动接受者，知识的灌输对象	知识意义的主动建构者
教　材	教师向学生灌输的内容	学生主动建构意义的对象
实　验	教师向学生灌输的方法和手段	学生自主学习、主动探究的工具和途径
学习方式	以被动的接受方式为主	以主动的实验探究方式为主
评　价	以终结性评价为主，注重实验基本技能等的考核	过程性评价和终结性评价相结合，注重学生在实验探究活动中的表现

二、建构主义学习理论指导下的化学教学

建构主义理论指导下的化学教学可概括为：以学生为中心，教学过程中侧重学生对知识的主动探索、主动发现和对所学知识意义的主动建构，教师利用各种

媒体为学生创设情境，组织学生进行协作、会话等教学活动，以指导、帮助和促进学生自主建构良好的认识结构。主要运行程序如图：

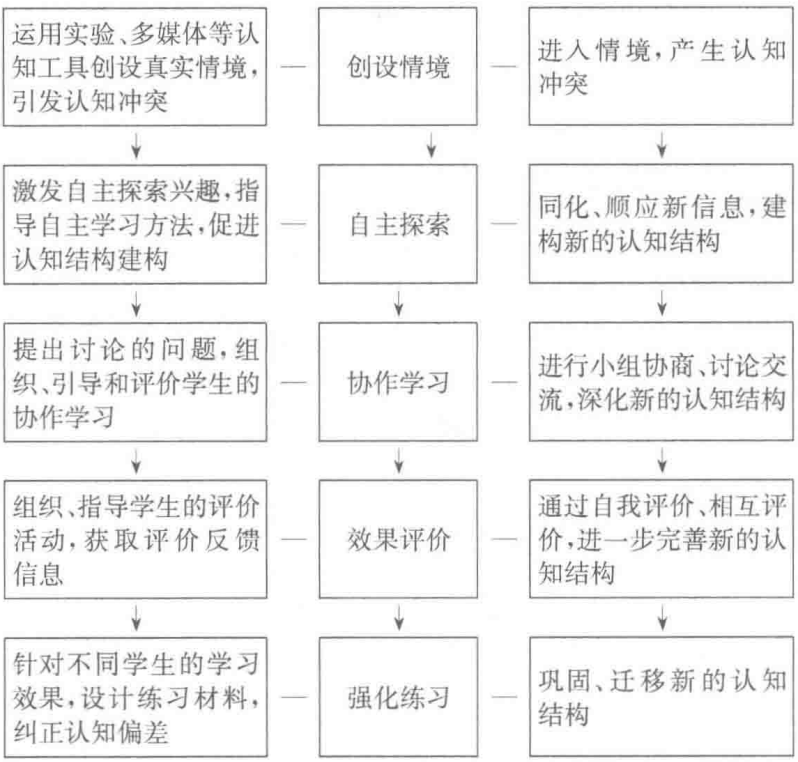


图 1-1　运行程序图

（一）创设情境

建构主义认为，学习总是与一定的社会文化背景即“情境”相联系的，教师设计并在化学课堂教学中呈现与当前学习主题相关的尽可能真实的情境，对学生建构化学认知结构是十分有利的。化学新课程将“科学探究”作为改革的突破口，并大力倡导开展实验探究活动，以提高学生的实验探究能力。要想实现这一化学实验教学目标，有效地开展化学实验探究活动，首要的环节就是创设探究情境，让学生在一定的情境中设计和操作实验，并把实验作为验证设计是否合理、科学以及获取知识的过程。在这一过程中学生的知识掌握能力、实验设计能力、实验操作能力、与同伴交流合作能力的高低均能体现出来。

随着科学技术的发展，高科技的手段和方法越来越多地介入教育教学之中，特别是多媒体计算机创设模拟现实问题或微观粒子的运动等教学情境在化学教学中效果显著，它很容易使学生产生身临其境的感觉。由于化学科学的研究对象具有宏观性、微观性、操作性、综合性、复杂性等特点，因此利用多媒体技术，创

设虚拟情境，对学生化学认知结构的建构就显得十分重要和必要。

例如，“乳化”是日常生活中的一种常见现象，但是学生对乳化原理的理解是有一定难度的。在化学教学中，教师可以通过多种方式创设实验教学情境，帮助学生认识和理解乳化现象和乳化作用。

情境 1：传统讲授。教师在课堂上对乳化的原理进行讲解。

情境 2：化学实验。在两支试管中分别加入 2～3 mL 水和几滴植物油，观察试管中的液体是否分层，向其中的一支试管中滴入几滴洗涤剂，用胶塞分别塞紧试管，振荡，观察现象。静置几分钟，再观察现象。把两支试管中的液体倒掉，并用水冲洗，比较这两支试管的内壁是否干净。

情境 3：生活经验。分别用冷水、热水、加有洗涤剂的冷水和加有洗涤剂的热水来清洗餐具，哪种方法洗得最干净？

情境 4：模型展示。通过动画（用多媒体制作）的形式，让学生观察到乳化的模拟过程。

（二）自主探索

呈现情境时，教师根据学习的中心内容，提出一些与情境有关的问题请学生思考或要求学生解决，也可列出不同的主题供学生选择，以激发学生的学习兴趣和主动探索的精神，这就是自主探索环节。在学生自主探索的过程中，教师不是直接告诉学生如何去解决所面临的问题，而是向学生提供解决问题的线索（如需要搜集哪类资料，从何处获取有关的信息资料，现实中的专家解决类似问题的思路、方法和探索过程等）。

例如，在“原电池”一节的教学时，可设计成这样一个教学流程：① 将锌片与铜片分别插入盛有稀硫酸的烧杯中，进一步验证锌与稀硫酸反应、铜与稀硫酸不反应的结论；② 将锌片与铜片用导线连接起来，再同时插在稀硫酸中，发现铜片表面立即有大量气泡逸出，而锌片表面则几乎没有气泡产生。为什么会出现这样的现象？这个“一反常态”的现象极大地引发了学生的探究兴趣，思维一下子活跃起来。在这样的情境中开展教学活动，学生必然由“惊奇”而产生强烈的探究欲望，从而产生不同凡响的教学效果。

（三）协作学习

协作学习是以小组协商、讨论、会话交流的形式展开教学的环节。在上述独立探索、自主学习的基础上，教师可组织学生分组讨论、协商，以进一步完善和深化对主题的意义建构。整个协作学习过程需要由教师引导，使之向有利于认知建构的良好的方向发展。引导的方法包括：提出能引起争论或使学生感兴趣的

问题，以唤起学生的思考和讨论，在讨论过程中，应设法把问题一步步引向深入，以激发学生联系所学内容加深对问题的理解。要善于启发和诱导学生去发现规律性结论，相互纠正和补充错误或片面的认识。教师应引导每位学生进行思维交流、碰撞，将智慧与整个群体共享，同时还要适时地对学生在协作学习中的表现给予恰如其分的评价。

例如初中学生对于“元素周期律”的认识要求较低，但“元素周期律”的内容是进一步学习化学的基础，至关重要。在组织学习时，教师可先出示学习提纲：① 研究元素及其化合物知识要从哪儿入手？② 什么叫原子序数？原子序数与核电荷有什么关系？③ 分行画出 1～2、3～10、11～18 号元素的原子结构示意图，分析原子核外电子层数和最外层电子数的变化有什么规律。④ 原子半径的变化有什么规律？元素主要化合价的变化有什么规律？⑤ 元素性质的变化与原子序数有什么联系？针对以上问题链可以让学生以小组为单位进行讨论式学习，阅读教材，查阅资料。教师适时地进行启发诱导，让学生自己去发现规律、自己去纠正和补充错误的或片面的认识。最后组织全班交流，并进行归纳、总结，由整个学习群体共同完成对所学知识的意义建构。

（四）效果评价

效果评价的形式有学生个人的自我评价和小组对成员的相互评价。评价内容主要包括两个方面：① 为检验学生自身是否达到建构认知结构的要求而进行的自我评价，教师可为此设计一套自我评价练习，练习的内容是经过精心设计、筛选的，使之能有效地测试学生对基本概念、基本原理和基本过程的理解；② 评价自主学习能力和个人对小组协作学习所做出的贡献。

（五）强化练习

强化练习是课堂教学的总结性环节。根据小组评价和自我评价的结果，教师针对不同的学生设计出可供选择并对学生薄弱环节有一定指导意义的补充学习材料和强化练习材料，在此仍应注重对学生运用所学知识解决实际问题的训练，以便有针对性地继续深化和加强学生对知识的理解，培养学生对学习结论科学验证的能力，同时也使新构建的认知结构得到迁移和运用。

三、体会与思考

（一）化学教学观念要实现从“教师中心”向“学生中心”的转变

建构主义学习理论认为学生的知识是其主动建构的结果，这就要求我们

摒弃“以教师为中心”的做法，树立“以学生为中心”的现代教育理念，通过组织实施化学学习活动，使学生从受外部刺激的被动接受者和化学知识的灌输对象，转变为化学信息加工的主体、化学知识意义的主动建构者；教师转变为学生学习活动的指导者和主动建构意义的帮助者、引导者和促进者。

化学学习活动内容的选择和确定、学习计划的制订、信息资料的搜集和处理、探究活动的组织与实施等都应从学生的角度出发，以学生的感受和经验为基础，以学生的思考和理解为前提，从而达到学生对化学知识自主建构的目的。

（二）充分利用化学实验与现代信息技术等手段，为学生的化学学习创设情境

化学是一门实验科学，因此，实验可以成为学生学习化学的首要情境，让学生在化学实验中激发起学习的积极性，激发起探究的兴趣和欲望，这对实现化学实验教学目标，提高学生的科学素养有着重要的作用。

化学实验教学一定要结合实验教学内容的特点，有针对性地采取不同形式的教学情境和教学策略，具体见下表：

表 1－2　不同实验教学内容的教学情境

化学实验教学内容	教学特点	情境的类型	情境呈现手段
化学实验现象和事实	从自然现象、学生的生活经验和社会实际出发，让学生在观察物质及其变化的实验中了解化学实验现象和事实	有关自然景观的情境 有关日常生活的情境 有关社会问题的情境 有关化学物质及其变化的情境 有关问题解决的情境	实物模型 图片实验 IT
化学实验史实	通过讲授、模拟实验或 IT 等形式和手段，使学生从历史的角度来认识化学科学的发展	有关化学史实的情境 有关化学物质及其变化的情境	实验 IT
化学实验药品、仪器和操作的知识	让学生在学习物质及其变化的过程中来获得知识	有关化学物质及其变化的情境 有关问题解决的情境	实物模型 图片实物 IT
基本化学实验技能	让学生在真实、具体的实验探究活动中掌握化学实验技能	有关化学物质及其变化的情境 有关问题解决的情境	实验 IT

续表

化学实验教学内容	教学特点	情境的类型	情境呈现手段
实验过程和方法	让学生在具体的化学物质及其变化的教学中体验实验过程，掌握实验方法	有关日常生活的情境 有关化学物质及其变化的情境 有关问题解决的情境 有关社会问题的情境	图片表格 线图实验 IT
实验探究活动	结合具体的化学知识的学习，开展各种实验探究教学活动	有关自然景观的情境 有关日常生活的情境 有关社会问题的情境 有关化学物质及其变化的情境 有关科技成就的情境 有关问题解决的情境 有关化学史实的情境	实物模型 图片表格 线图实验 IT
化学实验态度、情感和价值观	利用各种手段，结合具体的化学知识的学习，让学生在各种实验探究活动中，形成有关化学实验的情感、态度与价值观	有关自然景观的情境 有关日常生活的情境 有关社会问题的情境 有关化学物质及其变化的情境 有关问题解决的情境 有关科技成就的情境 有关化学史实的情境	实物模型 图片表格 线图实验 IT

当今时代丰富的信息资源，使运用计算机多媒体等现代技术手段来创设化学学习所需要的情境成为可能，使学生便于在生动、真实的情境中根据原有的知识储备建构自己的化学知识。

（三）注重为学生的化学学习提供更多的智力支持

化学教师作为学生学习化学的帮助者，需要为学生提供丰富的学习信息资源，如为学生提供相关的网址、参考书目，以及指导学生开展社会调查、参观工厂、去图书馆阅读等活动，并指导学生将获得的有用化学信息资料加以分析和利用。此外，还需向学生指导化学学习的策略和方法等，这对学生化学认知结构的建构都是非常有益的。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com