

来自一线教师的理论与实践

ZHUANBIAN XUESHENG XUEXI FANGSHI DE HUAXUE JIAOXUE CELUE YU CAOZUO

转变学生学习方式的 化学教学策略与操作

陈争 于璐 著

探究是孩子的天性。例如，一个儿童对钥匙很感兴趣时，他会拿着一把钥匙把家里有孔的地方都捅一遍，去发现钥匙的特点和用处。

我们如何创造一个理想的小组模式，让班主任的管理更简单有效，让教师的教学更加高效方便，让学生学会合作和自我管理？



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

转变学生学习方式的 化学教学策略与操作

陈争 于璐 著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

转变学生学习方式的化学教学策略与操作/陈争,于璐著.
—北京:北京师范大学出版社,2008.12
ISBN 978-7-303-09653-4

I. 化… II. ①陈…②于… III. 化学课—教学研究—中学
IV. G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 168089 号

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:唐山市润丰印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:170 mm × 230 mm

印 张:9.25

字 数:145 千字

印 数:1-1 000 册

版 次:2008 年 12 月第 1 版

印 次:2008 年 12 月第 1 次印刷

定 价:18.00 元

责任编辑:范 林

装帧设计:王 硕

责任校对:李 菡

责任印制:李 丽

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

序

当我第一眼看到这本书时，深深地被两位青年教师的敬业精神所折服。作为一线教师，在完成繁重的教学任务之余，不畏辛劳，勤于笔耕，写出了近 15 万字的专著，她们为此付出了多少心血是不难想象的。

当然，要想把在教学中的收获和体会梳理、提炼和呈现出来，仅仅有激情是远远不够的，从书中我们时时可以看到她们的思索、她们的实践、她们对学生的热爱、她们始终聚焦在学生身上的目光以及看到学生成长后欣喜的心情。

化学是一门源于生活的实验科学。科学包括科学知识、科学研究、科学方法、科学精神、科学态度、科学素质。教师对科学的理解，直接影响到科学教育的实施，影响到是否能对学生进行良好的科学素质的培养。所谓科学素质是指具有运用科学知识来识别问题，以及对由于受人类活动影响而产生变化的自然界进行理解和进行决策的能力。科学素质包含了客观的依据、理性的怀疑、多元的思考、平权的争论、实践的检验、宽容的激励。科学素质不是针对从事科学工作的特殊群体而言的，对学生进行科学素质的培养，实质上是培养合格的公民。

作者对于化学的认识并没有停留在把它看成一门中学课程这个层面上，而是宏观地思索化学作为一门科学，如何能抓住它的本质，把握它的学科特点，最大限度地发挥其培养学生科学素质的功能。作者以化学知识为载体，启发学生从生活中捕捉科学研究的可能，激励学生大胆地提出问题与假设并思考解决的方法。潜移默化地塑造学生的科学精神与品质，引领学生用过去、现在、未来的发展观辩证地分析问题。

作者关注学生的成长，大胆尝试了许多不同于传统教学模式的教学活动。极大地激发了学生的学习热情，变革了学生的学习方式，使学生把学习当成一种习惯和需要。作者的教学实践可归纳为以下几方面：

1. 利用身边常见的生活用品，把化学实验延伸到家庭中。让学生在简单的实践中体会科学的朴素与奇妙，认识到科学的方法来源于生活。学以致用不再是一句空话。

2. 利用巧妙的设问，让探究的课堂充满生动的思考，使探究不再流于形

式，真正呈现了科学探究的意义，从而变革了学生的思维模式，培养了学生的创造力。

3. 利用实验的多重功能，整合教材，让知识具有连贯性和整体性，真正实现了帮助学生跳出题海，提高课堂效率。

4. 利用网络搭建师生间以及生生间交流沟通的平台。并利用有效小组合作这种方式促进良性的竞争。

经过四年的实践，学生学习的空间扩展了，学习的内容丰富了，学习的形式灵活了。所以，在书的最后，学生风格独特、风趣幽默的作品或作业，见证了他们的成长。

吴 琼

2008 年 5 月

前 言

化学的本质是充满幻想又符合逻辑的想象。我们喜欢看着学生带着教师所给的线索上路，开始一个个个性特异的探索之旅。旅途中有意想不到的惊喜，也有令人痛苦的困惑，一路磕磕绊绊地走来，探寻的结果似乎并不重要，因为在探索的过程中他们收获了成长。

改变学生学习方式是基础教育改革的重要任务。纵观课程改革的各项任务，不难发现，学生学习方式是否发生根本改变，是能否实现课程改革培养目标的关键，也是确定教师教学方式变革是否有效的评价标准。

美国学者纽曼提出，学习方式是指学生在教学活动中的参与方式。这种参与方式不仅包括行为的参与，也包括认知的参与和情感的参与。因此学习方式改变的标志，不仅仅是学习方法的改变、获得知识的方法的改变，更应该是学生的学习态度、学习意识、学习习惯及学习品质的改变。

通过与新课程改革实验区的老师们的交流和调查，我们发现老师们对新教材、课改新理念认识和理解水平参差不齐。以探究为核心的教学方式或是基于合作学习的教学方式仍然主要作为研究课、公开课的展示，而不是在日常教学中长期、系统使用的教学方式。通过这些片段式教学所摸索到的经验缺乏系统性和在日常教学中应用的操作性。

因此四年来，我们努力在日常教学中通过探究学习、小组合作学习、自主学习等多种方式，促使学生改变旧有的学习方式。希望能积累一些适合于日常教学的促使学生转变学习方式的经验，并上升为教学理论，呈现于本书中。

本书有两个目标：一是根据我们在四年教学实践中的总结提供一系列有关改变学生学习方式的生动实效的教学策略；二是展现我们在教学过程中真实成功的教学案例。

主要内容如下：

策略篇提出了关于探究学习、小组合作、选修课以及课余自主学习的策略，并通过高考选择题分析学习方式的变革的必要性，以及学习方式变革对未来教师的要求。

第一节提出探究是孩子的天性，如何让探究式学习能真正激发学生的学习热情，并具有实效性，使探究学习的课堂成为具有“加速度”的课堂。

第二节讨论了小组合作的难点和必要性,提出了新型小组模式的组织策略,及在教学中以复杂探究性任务和新的评价方式来促进小组合作,保障小组合作的有效性。

第三节提出以培养学生创造力作为化学选修课的目标,通过把“以结果为目标”的实验课改变为“以过程为目标”的实验课,给学生以开放的空间、充裕的时间,使学生相互激发,促进学生从动手做实验转变为动脑做实验来实现自主学习。

第四节提出将化学教学与学生生活融合,通过设计生活中的探究学习任务,使用贴吧作为学生自主学习的交流平台,促进学生对生活和化学的了解,促进学生课余的自主学习。

第五节从知识维度、能力维度、情境维度分析了高考选择题的命题方式,指出高考正跟随着课程改革的进程发生着变化,而教学应该以能力和态度培养为出发点,使学生在情境中学习、探究知识,最终提高能力、建立正确的学习观。

第六节提出学习方式对未来教师的要求是学习型、具有丰富经历、并能尊重学生个性的教师。

操作篇通过有机复习、玻璃和陶瓷、空气的组成、硫及其化合物、钠等完整课例阐述了有生命力的知识、知识的意义、单元探究学习以及一课时探究学习在课堂教学中的实现过程。

附录展示了学生的部分作业,其中几篇小小说充分展示了学生的才华和对化学的热情,而选修课的活动报告带给了我们意想不到的收获。这里需要说明的是,尽管学生完成的这些成果中存在一些问题,但为了真实再现他们当时的状况,本书采用时未做任何删节和修改。

本书能够完成,首先要感谢北京一零一中学的2008届的学生,是他们的热情、努力、执著给了我们无限的灵感和动力。其次,感谢北京一零一中学的校领导和全体同事,是他们一直在默默地支持和关心着我们。最后,感谢北京市海淀区进修学校的吴琼老师和化学组的全体老师,他们高水平的教研能力给了我们很大的帮助和支持。

陈 争

2008年3月于北京

目 录

第一章 策略篇	(1)
第一节 化学探究学习的教学设计策略	(3)
一、资料的使用策略	(3)
二、实验的使用策略	(12)
三、问题的提出策略	(17)
四、化学探究学习的课堂效率	(24)
第二节 有效小组合作的设计策略	(25)
一、小组合作的理论基础	(25)
二、促进小组合作的组织策略	(26)
三、促进小组合作的任务策略	(27)
四、促进小组合作的评价策略	(32)
五、与班主任合作, 设置促进小组活作的德育任务	(33)
六、小组合作带来的改变	(34)
第三节 化学选修课自主学习的设计策略	(35)
一、空间和时间的使用策略	(36)
二、内容的选择策略	(37)
三、培养目标的设计策略	(38)
四、反思——学案的作用	(41)
第四节 课余自主学习的设计策略	(42)
一、在生活中自主学习化学的策略	(42)
二、网络上的自主学习化学的策略	(46)
三、自主学习策略的核心是利用学生的观点和方法	(49)
第五节 从高考选择题看学习方式的变革	(49)
一、高考化学选择题的特点分析	(50)
二、高考化学选择题的命题和考查方式	(51)
三、从高考选择题看学习方式的变化	(57)
第六节 学习方式的变革对未来教师的要求	(61)
一、教师能够不断学习	(61)
二、教师具有丰富的经历	(61)
三、教师具有尊重学生个性的态度	(62)

第二章 操作篇	(63)
第一节 对化学教学中两种教学模式的探讨	(65)
一、实验探究是教师完美铺垫下的探究	(65)
二、小组汇报不等同于个人观点, 资料查阅不等同于资料的整合	(67)
三、思考——学生的学习方式变了吗	(69)
第二节 自主建构智能知识地图——有机化学的复习	(69)
一、智能知识地图建构的进程	(70)
二、建构智能知识地图的学生任务	(71)
三、知识地图的智能化	(71)
四、建构智能知识地图中的评价	(74)
第三节 以知识为载体建构意义——陶瓷和玻璃	(74)
一、查阅资料, 挖掘意义, 设计问题	(75)
二、改变问题的提出方式, 使学生通过探究获得知识、建构意义	(77)
三、设计问题细节, 促使学生改变学习策略	(79)
四、反思“教师的建构与学生的建构”	(80)
第四节 探究的探究——空气的组成	(81)
一、通过“探究的探究”发挥化学史的最大作用	(81)
二、“探究的探究”教学流程和教学目标的设计	(82)
三、“探究的探究”在“空气的组成”中的应用	(82)
第五节 专题探究活动的设计与实施——多种阴阳离子鉴别	(87)
一、化学专题探究活动是学生发展的必然要求	(88)
二、化学专题探究活动的前期准备	(88)
三、化学专题探究活动前期的学生活动设计	(89)
四、问题的设计是三维目标提升的关键——总结课的设计	(92)
第六节 化学选修课的活动设计	(96)
活动一 观察和记录	(96)
活动二 看看你的创新意识	(98)
活动三 看看你的设计能力	(99)
活动四 对比实验的设计方法	(100)
活动五 摸索最佳的实验条件和方法	(101)
活动六 看看你的自学能力	(102)
活动七 看看你改进实验的能力	(104)
活动八 看看你的拆装能力和制作能力	(105)
附录 学生作业	(107)

第一章

策 略 篇

第一节 化学探究学习的教学设计策略

探究是孩子的天性。例如，一个儿童对钥匙很感兴趣时，他会拿着一把钥匙把家里有孔的地方都捅一遍，进而发现钥匙的特点和用处。

传统课堂是“匀速运动”的课堂，而探究学习的课堂是具有“加速度”的课堂。

探究是孩子的天性。例如，一个儿童对钥匙很感兴趣时，他会拿着一把钥匙把家里有孔的地方都捅一遍，进而发现钥匙的特点和用处。这个过程正是儿童对未知事物的探究，而探究也是儿童在成长过程中获得知识和能力的主要途径。我们都知道通过探究获得的知识能够更好地融合在已有的知识体系里，而通过探究获得的能力和情感体验更加真实、持久，因此探究学习成为被提倡的一种学习方式。

但是学生在学校有限的时间内学习的内容远比一把钥匙复杂，因此教师讲、学生听这种方式在时间少、内容多的情况下看起来是最简单有效的办法。久而久之，学生在面对学校中的学习时，失去了探究的天性，他们更乐于听教师讲，这样比较轻松。皮亚杰认为，“亲身体验以及对环境的操纵是产生发展性变化的关键所在”。因此，我们认为需要在教学中采取一些有效的策略，激发学生探究的天性，来提升他们的认知发展和能力。

一、资料的使用策略

在化学教学中，可使用的资料多种多样，有新闻、化学史故事、生活经验、趣味实验等，而它们也可以通过文字、录像、模型等多种方式呈现在课堂上。这些资料在传统的教学中通常有两种使用方式：一种是作为新课的引入，来提高学生的兴趣；另一种用于课程的结束，让学生对学过的知识加以应用。

这两种使用方式都使资料发挥了不同的作用，但是没有挖掘出资料的最大价值——探究的价值。因此我们对资料的使用策略是挖掘其探究价值，使学生在对资料探究的过程中学习知识、提高能力。

1. 对实验常识的挖掘

在“硅 硅酸盐”的教学中，通常都会用到一个很普通的资料——氢氧化钠固体或溶液不能装在带玻璃塞的试剂瓶中。作为新课引入，使用的方法是：“这里有一个试剂瓶装氢氧化钠，但是塞子打不开了，为什么？通过我们这节课的学习，就能很好地解释这个问题。我们这节课的内容是‘硅 硅酸盐’。”作为一节课的结束，使用的方法是：“我们了解了硅及其化合物的性质，现在我们来解决一个问题。这里有一个试剂瓶装氢氧化钠，但是塞子打不开了，为什么？”

类似的资料有很多，我们通常只注意到它们在知识应用方面的价值，而忽视了在学习新知识过程中的探究价值。当我们挖掘其探究价值来带动知识的学习时，就会发现这种探究学习因学生的学习兴趣高、收获大而提高了课堂效率。

在实际教学中，我们挖掘了“氢氧化钠固体或溶液不能装在带玻璃塞的试剂瓶中”，进行了探究学习的设计。

首先我们向学生展示一个装有氢氧化钠固体的打不开的试剂瓶作为情境，提出问题：“在这个试剂瓶中装有氢氧化钠，但是打不开了，请问为什么？”学生会回答是因为氢氧化钠腐蚀玻璃。接着我们提出第二个问题：“是氢氧化钠把玻璃粘到一起的吗？玻璃的成分是什么？”学生说：“玻璃的成分是二氧化硅。”这时我们让学生做一个对比实验：取两只小试管，一只加入少量二氧化硅粉末，另一只加入少量普通玻璃的粉末，然后向两只试管中加入等量的水，振荡，再分别加入两滴酚酞。学生通过实验发现盛有二氧化硅的试管没有明显变化，而盛有玻璃粉末的试管溶液变成浅红色。这个现象与学生已有的知识之间形成了矛盾。在学生很困惑的时候，我们不失时机地给学生放一段关于玻璃生产的录像，学生根据录像的信息学习玻璃的生产原理($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2$, $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2$)和成分(Na_2SiO_3 、 CaSiO_3 、 SiO_2)。学生知道玻璃的成分后，提出问题：“氢氧化钠是怎么腐蚀玻璃的？”引导学生从物质类别的角度分析，得出氢氧化钠与二氧化硅反应生成硅酸钠。“是否是硅酸钠把玻璃粘上的？”这个问题我们让学生通过做实验来解决。

接下来我们抛出一个很有价值的问题：“如果是硅酸钠把玻璃粘在一起，我们能不能想办法把这个打不开的试剂瓶打开？”学生当时会一愣，接下来有学生想到钠盐都易溶于水，因此想到可以用水把瓶子冲开。于是我们让学生用水去冲、泡瓶子，发现瓶子仍然打不开。这个结果提高了学生探究的兴奋

度，他们认为不可能是硅酸钠把玻璃粘上的，很想弄清楚到底是什么把玻璃粘上了。

这个时候，我们又为学生创造了一个矛盾的情境：“硅酸钠经常被用于粘鱼缸，这是一个事实。既然硅酸钠易溶于水，又怎么能粘鱼缸呢？”有一个学生恍然大悟地说：“应该是鱼呼出的二氧化碳跟硅酸钠反应了。”这个回答引起哄堂大笑，但是带给了其他学生启发，学生意识到可能是空气中的物质与硅酸钠发生了化学反应。学生通过分析硅酸钠的性质和空气成分，最后认为二氧化碳最有可能与硅酸钠反应，并预测了产物。于是我们让学生进行实验，把制备的二氧化碳气体通入到硅酸钠溶液中，生成了硅酸，学生又对硅酸进行了溶解实验。

最后，我们又回到瓶子被粘上的问题上，学生能够详细地说明原因。然后我们要求学生回顾总结在探究过程中学到的硅的化合物及其性质，以及用到的分析方法和实验方法。

这样一种设计，紧紧围绕一个实验室中的问题进行深入的探究，能够引起学生比较大的兴趣。当问题得到解决时，学生获得比较高的成就感和比较深的印象，而在这个过程中所获得的玻璃、二氧化硅、硅酸钠、硅酸的性质是生动的、有用的。从物质的类别去分析物质性质的方法在解决问题的过程中多次使用，使这种方法比起只是一种为了学习知识的方法更有实效性。而推测→分析→猜想→实验→分析→结论，这个微格探究过程的反复使用推动了对这个资料的探究。

2. 对化学史故事的挖掘

化学史故事通常比较有趣，因此常被作为新课引入或科普介绍。但是如果我们把化学史作为探究对象，就会发现它们不但可以让学生了解化学的发展，而且可以从故事中学到知识和科学方法。

例如，我们在讲“元素周期表”时，通常会讲到门捷列夫的发现和预言，让学生体会到化学的魅力和化学家的智慧。但是如果我们改变一下故事的呈现方式，如设计一个穿越时空的小话剧，并提出一些探究问题，这个资料就可以引导学生去学习元素周期律和元素周期表。

话剧——《预言陆续应验了》(学生表演)

第一场

时间：1875年8月

人物：布瓦斯博德朗(法国化学家)，门捷列夫(俄国化学家)

地点：布瓦斯博德朗——巴黎的实验室

门捷列夫——彼得堡的书房

[布]前天我在比利牛斯山中的皮埃耳菲特矿山所产的闪锌矿中发现了一种新元素。按照化学性质看，它很像元素铝。

[旁白]他赶忙预备了一个有火漆印封的纸包，把这个消息寄交科学院孚兹院士，并建议把这种新元素定名为镓。当科学院的会议记录经过遥远的路途传到彼得堡的时候，门捷列夫好像听到雷响似的，大吃一惊。

[门]镓就是我预言的埃卡铝。它的原子量^①接近 68，密度在 5.9 g/cm^3 上下。

[布]测得新元素的密度等于 4.7 g/cm^3 。

[门]不对，应该是 5.9 g/cm^3 ，您再查一查吧，您那块物质也许还不够纯。

[布]是的，门捷列夫先生，您没有错，镓的密度的确是 5.9 g/cm^3 。

[旁白]这是元素周期律的第一次伟大胜利，接着又来了几次胜利。1885 年，德国人温克勒发现又一新元素，定名为锗。

第二场

时间 1：1885 年

时间 2：1870 年

人物：温克勒(德国化学家)，门捷列夫(俄国化学家)

地点：温克勒——德国的实验室

门捷列夫——彼得堡的书房

[门](1870 年)我预言在硅和碳那一族里将出现一种新元素，一定会是深灰色的金属。

[温](1885 年)我在弗赖堡附近的矿山里找到一种新元素，性质同硅和碳相似，并且真是一种有金属光泽的深灰色物质。

[门](1870 年)它的原子量大约会是 72。

[温](1885 年)72 或 73。

[门](1870 年)它的密度应该在 5.5 g/cm^3 左右。

[温](1885 年) 5.47 g/cm^3 。

[门](1870 年)新元素的氧化物会很难熔化，密度将是 4.7 g/cm^3 。

[温](1885 年)正是这样。

^① 原子量是旧称，现在称为相对原子质量。

[门](1870年)新元素跟氯化合而成的物质密度大约是 1.9 g/cm^3 。

[温](1885年)我证实这句预言说得对——密度是 1.887 g/cm^3 。

[旁白]此外还有很多吻合点,不再赘述。预言陆续应验了,门捷列夫取得了辉煌的胜利。

我们可以提出问题:“门捷列夫是通过什么方法预测物质的性质的?”“元素周期律可以帮助我们预测物质的哪些性质?”“我们怎样使用元素周期律和元素周期表?”

又如,在讲“空气的组成”时,我们通常更加侧重于讲和实验,空气组成的发现过程只是作为故事讲给学生听。但是如果我们让学生对这些故事进行探究(如表 1-1 所示),学生就会有比较大的收获。

表 1-1 利用化学史培养学生探究能力设计示例

伽利略(意)			
利用气泵使一个玻璃球灌足了空气,然后用天平称出它的质量;再把玻璃球下的活塞打开,发现玻璃球变轻了。			
[得出的结论]		[在科学发展中的功绩]	
托里拆利			
在一端封闭的长玻璃管中装满了水银,让开口的一端朝下插入装了一半水银的玻璃容器中,水银面的高度恰好是 760 mm。			
[结论]		[功绩]	
梅猷(英)			
[实验 1]点燃的蜡烛放在一块木板上,木板位于水面之上,然后用一个玻璃钟罩扣住蜡烛和水面。发现蜡烛在燃烧时,钟罩内的水面逐渐上升,最后,蜡烛火焰熄灭了,水面之上还存在一个大的空间。			
[实验 2]将一只白鼠装进另一个同样的装置内。发现随着白鼠呼吸时间的增长,水面在逐渐上升,到了最后水面不再上升,而白鼠也就死亡了。			
[实验 3]把燃着的蜡烛和白鼠同时装进这样的装置内。			
[现象]		[结论]	
		[功绩]	
		[对照组的设计方法]	
卢瑟福(1772 年)			
[实验 1]把老鼠放在密闭器皿里,等到老鼠被闷死以后,再用氢氧化钾溶液除去气体中的二氧化碳;接着他又在老鼠已经不能生存的那种空气里放进一支点燃的蜡烛,发现它仍能继续燃烧片刻;等到蜡烛熄灭后,又放进一小粒白磷,白磷仍能在其中自燃。			
[实验 2]在密闭器皿中用燃烧白磷的方法将空气中助燃成分除去,所得到的剩余气体完全不能维持老鼠和麻雀的生命。			
[现象]		[结论]	
		[功绩]	

续表

舍勒(瑞典, 1773 年)		
[实验 1]把硝酸钾放在曲颈甑中, 曲颈甑的出口与一个膀胱做的气球相连。将曲颈甑放在炉火中加热, 气球真的被一种气体充满了。把点燃的蜡烛放到气体中, 气体燃烧得更猛烈了, 放出耀眼的火光。		
[实验 2]将硝酸银、硝酸汞、氧化汞和软锰矿(二氧化锰)放在曲颈甑中加热, 得到了同样的现象。		
[现象]	[结论]	[功绩]
普里斯特利(1774 年)		
[实验]用聚焦的太阳光来加热红色的氧化汞有气体产生, 把点燃的干木条放入这种气体中, 木条燃烧, 放出刺眼的光, 老鼠放入这种气体中, 老鼠过得非常舒服。他自己吸过这种气体以后, 身心一直觉得非常舒畅。		
[现象]	[结论]	[功绩]

我们让学生按照时间顺序研究科学家们做实验的目的、可能产生的现象, 以及由现象所得出的结论, 最后分析每位科学家在氧气发现过程中的功绩。这个探究过程虽然没有做实验, 但是对史实的研究让学生学习了分析资料, 猜测、推断、分析探究的过程, 这就是对探究过程的探究。

3. 对新闻的挖掘

新闻作为资料最大的优点是让学生有真实、近在咫尺的感觉, 因此如果能挖掘出其探究价值, 通常会给学生的探究带来比较好的驱动力。而且新闻带来的问题是真实的, 学生在解决问题的过程中可以获得解决现实问题的能力。

例如, 我们在讲“钠”时, 在网上找到一条关于钠的新闻, 如下。

神秘“水雷”接连爆炸 原是金属钠原料桶漂入珠江

<http://www.sina.com.cn> 2001 年 07 月 09 日 06:59 中国新闻网

中新社广州七月八日电 广州市珠江河段上, 近两天惊现神秘“水雷”, 六个装满金属钠的铁皮桶漂浮在水面上, 有三个发生剧烈爆炸, 另外三个被有关部门成功打捞, 期间无人员伤亡。

昨日中午, 黄埔大道东东圃石溪涌内有一个漂浮的白色金属桶, 在一旁戒备的消防队员说, 早上已经有一个同样的金属桶爆炸了, 爆炸的威力很大, 他们正在研究处理余下“水雷”的办法。

一位目击者说, 早上十时多, 石溪涌内突然冒起一股白烟, 从漂在水面上的一个铁桶内蹿出亮红色的火苗, 紧接着一声巨响, 蘑菇状的水柱冲天而