

基础教育指导丛书

化 学

梁英豪 主编

山东友谊出版社

基础教育指导丛书

化 学

梁英豪 主编

山东友谊出版社

1993年·济南

鲁新登字 12 号

基础教育指导丛书

化 学

梁英豪 主编

*

山东友谊出版社出版发行

(济南经九路胜利大街)

山东新华印刷厂德州厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 4.75 印张 98 千字

1993 年 12 月第 1 版

1993 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—10,000

ISBN 7—80551—575—1

G·47 定价:4.35 元

编者的话

《中国教育改革和发展纲要》指出：“进一步转变教育思想，改革教学内容和教学方法，克服学校教育不同程度存在的脱离经济建设和社会发展需要的现象。要按照现代科学技术文化发展的新成果和社会主义现代化建设的实际需要，更新教学内容，调整课程结构。”编这套丛书的目的是尝试实施纲要规定的上述任务，介绍中学化学课程教材的改革思路、动向、建议和评议，推广化学教学经验，给化学教师提供化学与社会和化学与生活的新资料，帮助教师开阔视野和转变思想，掌握新信息，以便更好地完成教学改革的艰巨任务。

科学—技术—社会(STS)是近二三十年中崛起的一种教育。1982年美国全国科学教师协会正式通过“科学—技术—社会”的名称。课程与教材栏刊登了“科学—技术—社会(STS)教育简介”一稿，介绍了STS的起源和前期的发展，STS的定义，STS的目的意义，STS教育的特征，STS中科学、技术、社会间的相互作用，目的是让读者对STS有

一个简单的初步印象。“从大教育的高度认识化学教育的改革”提出“应承认各个地区有根据当地社会和经济发展的特点去构建化学课程的权利”，指出“以社会和生活中的化学课程，例如环境、能源、材料等去构建化学教材”，也是化学教育的一种模式。“香港推出中学化学课程新纲要”，介绍香港在1989年发出问卷征询意见，结果70%以上的化学教师同意化学课程应以社会及科技的应用为导向，1991年发布了根据上述导向思想编制的化学课程纲要。

目前世界上的初中理科课程绝大多数属于综合理科形式。“谈综合理科课程的开设”一文介绍了自1986年以来上海的综合理科课程和教材的改革试验情况和经验。“全国初中化学试验教材概况表”综合了已出版的10套初中化学试验教材的主编、配套情况、印数、字数、使用地区和学生数以及编写原则等情况，显示初中化学新教材的某些方面。

九年义务教育全日制初级中学《化学教学大纲(试用)》已于1992年6月出版。“新大纲与原大纲的比较”一文从指导思想、结构、教学目的、教学内容、课时安排、政治思想性、化学与社会、在教学中应该注意的几个问题等8个方面，从历史发展，主要不同与相同之处，修改的主要原因以及一些统计数字来阐明新大纲与旧大纲的比较，以便于教师学习新大纲。

高考、会考、中考栏刊登了6篇文章，包括从概念、理论、元素化合物、化学实验、化学计算等方面来分析近几年高考、会考化学试卷中化学试题以及全面分析1993年北京地区高考化学试卷，目的是从分析中反映教师在教学以及

学生在学习中存在的问题,给教师提出改进教学的建议,目的是诱导学生在全面发展的前提下升学,而不是以片面升学标准对学生作片面的诱导。

教师在教学中遇到的困难之一是缺乏化学新科学技术以及化学与社会和化学与生活方面的资料,科学进展与化学教学栏和国内外报刊文摘栏收集并刊登了这些方面的新信息,本期的信息集中在初中化学的开头部分。这些信息都相对地短。另外,新知识介绍栏较全面地介绍了有关元素的新知识——“微量元素与生命科学”和“神奇的稀土元素”,也集中在初中化学的开头部分。

本书所设的栏目以及编入的内容仅是一种尝试,在这里,我们诚恳地希望广大化学教师在使用中提出宝贵的批评建议和改进意见。参加本刊编辑工作的有梁英豪、史凤崑、于慧颖、池廷熹和周天齐。

目 录

· 编者的话 ·

· 课程与教材 ·

科学—技术—社会(STS)教育简介.....梁英豪 1

从大教育的高度认识化学教育的改革.....胡学增 11

· 教育的改革 ·

谈综合理科课程的开设.....许 萍 15

香港推出中学化学课程新纲要.....杨德士 22

全国初中化学试验教材概况表.....于慧颖 28

新大纲与原大纲的比较.....梁英豪 32

· 教学 ·

培养和发展学生的思维能力.....马雅森 52

如何培养学生的实验能力.....伍碧云 56

· 高考、会考、中考 ·

1993 年高考化学试卷分析(北京地区).....陈学英 63

高考化学试题中概念、理论试题的

分析.....毕华林 卢巍 尹鸿藻 77

对高中化学毕业会考中理论与概念命题的初步

看法.....连凤羽 85

高考化学中元素及其化合物知识考查的一些特点浅析

.....李元良 汪永琪 90

从高考化学实验试题的剖析谈起.....伍碧云 97

从几道试题谈如何提高化学计算能力... 吴光楣 杨慧仙 103

• 科学进展与化学教学 •

氧对生命的影响..... 柏家栋 110

探索氧的制取..... 111

捕捉分子的“笼子”..... 112

超薄材料与原子的移动..... 112

简谈氮和氩的某些用途..... 114

• 新知识介绍 •

微量元素与生命科学 史凤崑 胡定熙 周天泽 117

神奇的稀土元素..... 丁锡怡 126

• 化学史教育 •

浅谈在中学进行化学史教育的意义..... 袁大彭 133

• 国内外报刊文摘 •

原子、分子和毫微技术..... 139

物质世界的组成..... 140

摩擦化学..... 141

化学物质知多少..... 142

原子形成分子需多少时间..... 142

稀有气体化合物的特性..... 142

科学—技术—社会(STS)教育简介

◎ 梁英豪

一、STS 的起源和前期的发展

在世界范围来说，STS 教育开展较早而且发展较快的国家有英国和美国等。这里，先介绍这两个国家的 STS 教育的起源和前期的发展情况。

本世纪的 50 年代到 60 年代，是公害泛滥期，公害事件如伦敦雾事件、水俣病事件、四日市气喘病事件等使许多国家感到震惊。1962 年卡森 (Rachel Carson) 的《寂静的春天》描写的对鸟类、蝴蝶的静悄悄的刽子手，使许多人感到恐怖。人们认为，科学教育必须提出地球问题，包括发展中国的问题，而原来的传统课本和纳菲尔特课程都是培养智力上的精英的科学。在英国，70 年代产生了第一个完全致力于 STS 的学校计划是“社会中的科学”。这个计划是为公学六年级年龄群的学生撰写的。但有人提出，强调社会责任的 STS 应是一种在课程内部以补充科学教育传统的方法。也有人认为，只有像过去的同样好的科学教育，才是人们需要的

所有的一切。

接受挑战的具有浓厚的 STS 成分的第一个英国学校理科课程是 1973 年的“学校会议综合理科项目 (SCISP)”。它满足 STS 中的几个要素——直接教授有关经济和工业的内容以及其他 STS 主题。但从跟踪的学校得知, 这个项目只达到了一小部分的目的。

1981 年“在一个社会范围内的科学 (SISCON)”闯入英国中学。这个项目曾于 1970 年开始, 目的是促进大学和工学院的 STS 教学, 它把科学跟经济和工业联系起来。而闯入中学的 SISCON 却更多地集中在人类和科学理论的易犯错误的问题上, 第一世界和第三世界的生活质量上以及包括军备的新技术的社会效果上。

在美国, 在六、七十年代, 许多著名大学先后成立了专门的研究组织——“科学、技术和社会研究计划”。例如, 哈佛大学于 1964 年, 康乃尔大学于 1969 年, 斯坦福大学于 1971 年, 麻省理工学院于 1979 年, 都先后成立了 STS 研究和教学单位。60 年代后期和 70 年代初期已有人怀疑原来中学的学科结构课程不能适应新的教育挑战, 认为社会的新的需要是启蒙的市民, 不是教育精英。60 年代, 掀起了对“科学素养”的讨论。在科学教育中, “科学素养”用来叙述跟所有青少年生活有关并聚焦在社会上重要的问题的科学教育。1958 年, 著名的科学教育家赫德 (Paul DeHard Hurd) 用这个术语来描述对科学的理解以及它在我们社会经验中的应用。他说, 科学及其在技术上的应用已在我们的社会中成为这样的一种支配力量, 因而难于讨论人类价值、政治和经济问题或教育目标而不去考虑科学所起的作用。其后, 他又说科学素

养意味着理解科学与社会的紧密结合。许多学者对科学素养下了各种各样的定义，但一度不少人集中在科学领域的广泛系列的较多的知识内容上。其后，又有人分析了100多篇科学教育的文章，以断定作者使用科学素养术语时的意义。统计的结果是，对科学与社会的关系用了67次，科学的伦理用了58次。有人指出，科学不能简单地作为专家熟悉的一套抽象的原理。在70年代，科学素养被放在显著的地位。1971年7月，在美国科学教师协会的情况报告书中指出，“科学教育的主要目的是发展科学上的素养，而作为一个人涉及具有理性思维和行动的高度能力的个人”。并说，科学上具有素养的人要“理解科学——技术以及社会其他方面，包括社会的经济发展之间的相互关系”。70年代和80年代初期，科学和社会间的关系的重要性终于越来越使它归入科学—技术—社会(STS)的标题中。1982年，美国科学教师协会通过一个题为“科学—技术—社会：80年代的科学教育”的情况报告书，其中指出科学上有素养的人“理解科学、技术和社会怎样相互矛盾，并且在他们的日常决策中能用这些知识……这些个人并意识到社会中科学与技术的价值以及理解之间的局限性”。科学素养和科学—技术—社会主题之间的关系十分密切。

从1980年到1986年，美国发展了《社会中的化学(CHEMCOM)》的课程。这个课程令人印象深刻的是同等对待社会的经济问题以及包括丰富的化学内容。目的是帮助学生理解化学将在他们个人和职业生活中所起的重要作用，使用化学原理更聪明地思考他们将遇到的涉及科学和技术的问题等。

透过上面的两个国家的例子，我们可以不同程度地看到：

(一) 第二次世界大战后,开始了新技术革命,人们在日常生活中接触到越来越多的新事物,如新材料、新能源、彩色电视机、袖珍计算机等,但在这些新事物的生产和使用中,也产生了许多新问题。如环境问题“虽然没有枪炮,没有硝烟,却在残杀着生灵”,环境污染直接威胁着人类的健康和子孙后代的生存。人们呼吁“只有一个地球”,强烈要求保护人类生存环境。科学和技术上发生的这些新问题涉及社会,成为社会问题,而解决这些问题的途径之一却需要社会的反作用,需要科学和技术。

(二) 60年代中期,西方的一些国家搞了科学教育现代化运动。如美国编写了“以化学键概念为中心的方法(CBA)”和“化学教育材料研究(CHEM Study)”,英国编写了“纳菲尔特化学(Nuffield Chemistry)”,这三个课程是科学教育现代化运动的带头课程。这些课程都是以学科为中心的,有的几乎全侧重概念理论,有的主要是理论概念,适当讲一些元素,三者都强调学术性,忽视了社会和生活,只适用于小部分升学的学生,而且不容易引起学生的学习兴趣。结果,CBA很快消失,CHEM Study一分为三,纳菲尔特只在一小部分学校中使用,而新的科学与社会或科学—技术—社会型的课程不断出现。因此,以培养精英为目的的教材既不适用于大面积的学生,也不适应时代的要求。

(三) 涉及社会责任的问题。有的学者认为,所谓社会责任心,指的是科学作为一种有名的事物,对较广大的社会具有道德责任感,科学教师应对人类的未来分担一种共同的责任。科学教育要产生有建议的公民,培养他们负责任地研究与科学有关的社会问题。有人说,科学教育工作者已把社会

责任心鉴定为第一位的目的。

另外，随着化学教育的发展，在化学课程的文件中，教学目的和目录列出越来越多，叙述越来越复杂。有人提出，要解决这个问题，采用的方法是把化学教育的大多数目的，根据科学、技术和社会三个方面来分类。这样，STS有可能在一个概念下统一化学教育的目的。科学技术革命的进展，不断地引起人们讨论跟大自然的关系，而人跟自然的相互关系在本质上是社会过程。人们认为，需要培养了解社会、致力于社会的科学家和技术人才；需要培养了解科学技术及其成果并能参加涉及科学技术决策的公民；需要给决策者提供科学技术新的信息、科学的分析等。

二、STS 的定义

在看到的大量有关 STS 教育的文献中，大多数文献把 STS 叫做方法 (approach)，如倡导 STS 的世界上有名的美国衣阿华大学的亚格尔 (Robert E. Yager) 1991 年在一篇题为“能较好地进行科学学习吗？——论作为改革的 STS 问题”的文章中说：“大多数倡导 STS 作为需要的改革的科学教育工作者接受 STS 作为一种教授科学的新方法，而不是用来教授科学的新的课程教材的种类。虽然有一些 STS 倡导者从课程的观点（例如，主题成分添加的方面、课、小品文、特殊课程）来考虑，但这样的 STS 观点使它不能成为许多人的基本改革。……当它作为‘课程’改革来思索时，会产生许多有关 STS 的严重的事情。”他显然主张 STS 是一种方法，而不是课程 (course)。另外，也有少数的文献把 STS 叫做课程。如英国牛津大学的所罗门 (Joan Solomon) 在 1988 年写的一

篇文章，题目就叫做“科学技术和社会课程：思考社会问题的工具”，开头就指出“有人认为，作为一门看得清历史和发展的学科，科学、技术和社会（STS）的研究已产生”。美国科学教师协会把 STS 下定义为在人类经验范围内的科学的教学和学习。1981 年 8 月在德国基尔召开的世界科学和技术教育倾向的专题讨论会上，说 STS 通常理解为在技术的社会环境的可靠的范围内教授科学内容。也有的美国学者认为，STS 是一个名词，应用到最近所作的努力上，以便为学习科学和追求科学本身提供一个真实世界的范围。英国的一位有名的科学教育家霍尔曼（John Holman）在他写的一个编者引言中说：“清楚的是，对不同的人来说，STS 有不同的意义。如游览者到达共同的目的地一样，教育工作者可能达到有关 STS 类似的结论，但他们总是从不同的方位出发的。”五年之后，上面提及的同一位所罗门在她写的一本名为“教授科学、技术和社会”的书中也说“……下个定义…不会像看来那么容易的一个任务，因为对不同的人来说，STS 意味着不同的事物。这主要地因为它已由于一系列重要的历史上不连贯的理由而发展”。

美国有的学者早就说：“STS 领域没有任何一个传统上可接受的定义。”到 1992 年的一期美国的《科学教育》杂志里，刊登了美国开展 STS 教育的一些领导人物的一些意见，他们普遍认为，在传播 STS 的一个简单的、有权威的意义上一依然没有成功。

三、STS 教育的目的意义

对 STS 教育的目的意义，人们经常提及的是，美国的一

个研究项目《项目综合 (project synthesis)》里提到下面的 4 个目的群：

(一) 个人需要。理科教育必须训练人去利用科学以改进他们自己的生活以及跟上一个日益增强的技术世界。

(二) 社会问题。理科教育必须培养准备去负责地研究与科学有关的社会问题的有见识的市民。

(三) 职业意识。理科教育必须给所有学生有关自然的和对各种能力倾向和兴趣的学生开放的广泛种类的科学—技术有关的职业的意识。

(四) 学术准备。理科教育必须容许很可能在学术上和在职业上从事科学的学生获得合适于他们所需要的学术知识。

四、STS 教育的特征

1984 年，美国科学教师协会和国家科学基金会开始了肖陶夸 (Chautauqua) 计划，经过多年试验，提出 STS 的如下特征：

(一) 鉴定具有地方兴趣/影响的问题。

(二) 使用地方资源 (人力和物质) 去鉴定用于问题解决的信息。

(三) 学生积极地参与寻求能使用的信息。

(四) 科学教学的进行超越了规定的教室课时，会议室或教育结构。

(五) 集中在个人的作用上，也许始于学生自己的天生的好奇心和关心，并非仅希望达到那个水平。

(六) 科学内容并非单纯是由于印刷出的记录下来的东西，它的存在并非仅仅是为了学生掌握知识。

(七) 不强调智力技能，而把它们看作实践科学家的有吸引力的工具。

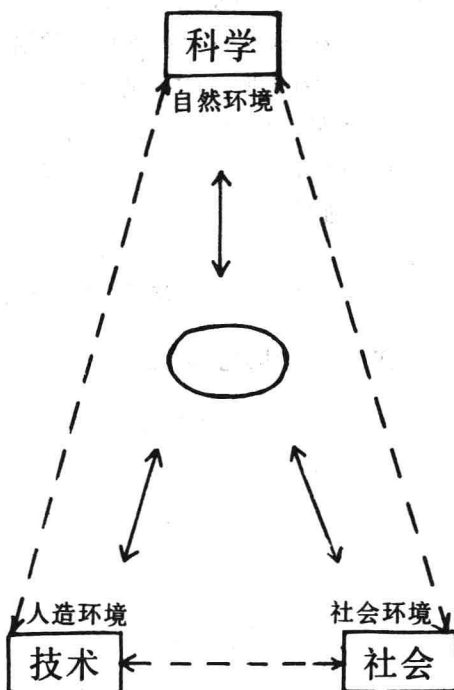
(八) 一个焦点在职业意识上，特别是那些学生可能期望从事的、与科学和技术有关的职业，而不仅仅是那些与科学研究、医药以及工程有关的职业。

(九) 当学生尝试解决他们已鉴定的问题时，他们扮演市民的角色。

(十) 在一个特定的单位和在一个具体的社会里，科学研究是看得见的。

(十一) 科学是一种鼓励学生具有的经验。

(十二) 科学集中在未来以及将来可能是怎样的问题上。



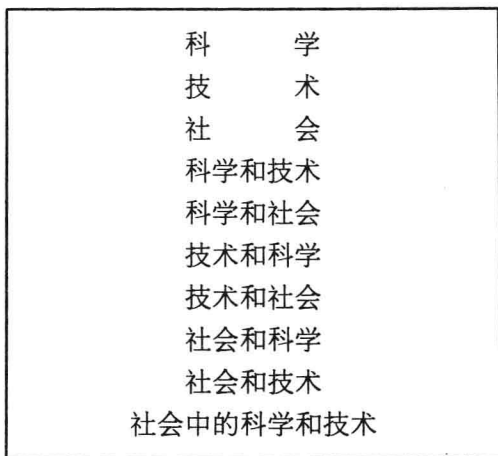
五、STS 的相互作用

STS 教育突出的问题是科学—技术—社会的相互作用。

在上面提到过的 1987 年 8 月在基尔召开的世界科学和

技术教育倾向的专题讨论会上，把科学、技术与社会三者的关系说成是：学生趋向于把他们对自然世界环境（科学内容）的个人理解跟人造世界或环境（技术）和他们的日常经验（社会）的社会世界或环境二者结合起来。科学—技术—社会的相互作用如上图所示。

也有人用下图表示 STS 相互作用的主题



六、全球性的 STS 问题

1984 年，美国科学教育家罗杰·拜比 (Rodger Bybee) 对参与培训科学技术教育师资的科学教育工作者作了一个全球性的调查，发现今后 10 年重要的全球性 STS 问题如下：

世界饥饿和食物资源，人口增长，空气质量和大气，水资源，战争技术，人类的健康和疾病，能源缺乏，陆地使用，危险物质，核反应堆，植物和动物的灭绝，矿物资源。

至于哪些是全球性的 STS 问题，仁者见仁，智者见智，看