

中学学科学学习学丛书



hуахuе хuехí хuе
化学学习学

王焕涛 主编

青岛海洋大学出版社

中学学科学习学丛书

化学学习学

王焕涛 主编

青岛海洋大学出版社
青 岛

(鲁)新登字 15 号

化 学 学 习 学

王焕涛 主编

*

青岛海洋大学出版社出版发行

青岛市鱼山路5号

邮政编码 266003

新华书店经销

日照市印刷厂印刷

*

1998年12月第1版 1998年12月第1次印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.375 110千字

印数 1—6000

ISBN 7-81067-013-1

G·002 总定价:45.00元(共6册)

总 序

王荣纲

小时候，听老人讲过“点石成金”的故事。大意是：一个穷孩子向老道仙人乞讨，道人用手指向一块石头一点，石头变成了金子。穷孩子看了看金子，又想了想，对道人说：“我不要这块金子，我要你点石成金的指头。”当时我心想，这穷孩子太贪婪了。后来，在大学的课堂上，我的老师又讲了这个故事。讲过之后他接着说：“这穷孩子想得很有道理，金子总有用完的时候，有了点石成金的指头，可以受用无穷。我们当老师的就是要把点石成金的本领教给学生，让他们学会点金术，不贪要现成的金子。”这时，我才好似茅塞顿开，明白了“点石成金”故事的真谛。一个通俗简短的故事，却蕴涵着这样深刻的道理。

德国著名的教育家第斯多惠说：“科学知识不应该传授给学生，而应当引导学生发现它们，独立地掌握它们。”又说：“一个坏的教师奉送真理，一个好的教师则教人发现真理。”前苏联的教育家对“教会学生学习”给予了高度的重视，并由此而形成了优秀的研究传统。早在1911年，教育家娜·康·克鲁普斯卡雅指出：“未来的学校应该是学生的自由联合，他们的

目的是通过共同的努力为自己铺设一条通向思考王国的道路。在这样的学校里,教师只是具有丰富经验和知识的年长的同志,他帮助学生学会独立地学习,他给学生指出获取知识的方式和方法,帮助学生组织共同的自学活动……”自此以后,前苏联许多教育家都在这方面作出了不少有益的探索,甚至有人把“教会学生学习”看做是“决定整个教学效果的主要环节”,应该作为“每一位优秀教师工作中的座右铭”。苏霍姆林斯基再三强调,一定要让学生“学会如何学习”。中国老教育家叶圣陶先生说:“教师教各种学科,其最终目的在于达到不复需教,而学生能自为研索,自求解决。”

但是,长期以来,人们受陈腐传统教育思想的影响,受到顽固的习惯势力的束缚,学校教育中“抱着走”、“满堂灌”、“嚼碎喂”的做法比较普遍,学生主动学习的意识非常淡薄,对教师的依赖性很大;一步也离不开教师的现象,甚至在研究生中也不罕见,那些教育家的精辟论述并没有真正付诸实施。因此,国际上许多著名专家学者不断发出呼吁:改革教育,重视学习科学的研究。于是“学会学习”成为当今时代一个引人注目的课题。

国际著名学术团体罗马俱乐部 1979 年发表的研究报告《学无止境》中指出:“一个不容忽视的事实是:当代学习的不足,导致了人类状况的恶化和人类差距的扩大。我们的学习方法是令人震惊的落后,这种状况使个人和社会在对付全球性问题所提出的挑战方面,都未能作好准备。这种学习上的失败,意味着人类在作好准备方面,仍处于全世界都不发达的水平。从这个意义上说,如果把学习问题看做是另一个世界范围的问题,这肯定还是不够的,因为它的重要性实际上已远远超

出了仅仅作为一个世界问题的范围：学习的失败从根本上说是我们一切问题的问题，这是因为这种失败限制了我们对付许多全球性问题中的其他每个问题的能力。但是，这种限制既不是一成不变的，也不是绝对的。人的潜力一直受到人为的限制，而且一直没有被大量利用——正因为如此，一切有实际目的的学习，显然实际上都是没有止境的。”报告作者认为，全球性的问题尽管千头万绪，但是，只要抓住“学习”这个问题，其他问题便可迎刃而解了。

这样来认识学习的重要意义，已经被越来越多的人所承认。

经过许多人的努力，许多关于学习问题研究的论文和专著相继问世。1948年初美国斯坦福大学鲍尔和希尔加德合著的《学习论——学习活动的规律探索》出版，引起教育界的轰动；本书几经修改，到1985年已是第五版印刷。1987年，上海教育出版社翻译的中文版在中国出版，1990年再版，深受读者欢迎。美国比格教授的专著《学习的基本理论与教学实践》，是70年代以来美国许多高等学校有关教育课程采用的教科书或补充教材，先后四次修订再版；1983年，经我国学者根据1976年原书第三次修订的版本翻译，由文化教育出版社出版，同样深受广大读者的欢迎，很快就抢购一空；之后，译者又根据作者第四次修订版本翻译，1991年由人民教育出版社重新出版，销售量仍然很大。美国著名学者诺瓦克和高温带领他们的几十名研究生，经过20多年研究，写成《学会学习》一书，1984年由英国剑桥大学出版社出版，1989年在我国由湖北教育出版社出版（中文译本），也产生了广泛影响。

除此之外，还有一批外国学者写的学习学方面的著作先

后被译成中文在中国出版,对推动中国学习科学的研究,促进“学会学习”活动的开展,起到了积极作用。

中国关于学习问题的研究,有着优良的传统,古代的思想家、教育家,如孔子、孟子、荀子、朱熹等人,提出了许多精辟的见解;到了现代,鲁迅、陶行知、叶圣陶等人也先后发表了许多先进的思想和独到的见解。但是,把学习问题作为一门独立的科学——学习学,还是在文化大革命之后的事。十年动乱,中国的教育遭到严重破坏。打倒“四人帮”之后,社会需要人才,人们需要学习。发展教育,倡导学习,成为当时社会的热门话题。一些有识之士,总结了我国古代的优秀成果,借鉴了外国的先进思想,顺应时代的要求,提出建立中国学习学的一系列构想。1987年6月,在南京召开了我国学习学史上的一次重要会议,成立了“全国学习科学研究会筹委会”。中国学习科学的研究进入了一个新的阶段。

经过许多专家学者的宣传倡导,一些学校开始进行教学方法的改革。对学习方法进行指导。1979年10月,河南省平顶山市心理学会的同志在中学开展了“中学生学习心理学”的实验研究,这项实验持续到1984年5月,经过近5年的实验,取得了显著效果。湖北大学的黎世法教授,从1979年开始进行“中学生最优学习方法”的研究,他通过对300名优秀中学生及大学新生的调查,概括出优秀学生的“八环学习法”,这一研究成果从1981年起在全国许多省、市、地区的中学进行推广实验,取得了良好效果。

80年代以来,全国各地举办了各种各样的实验班,许多学校开设了“学习学”课。据中国学习科学学会(筹)秘书处1992年的不完全统计,全国约有100多所高等院校开设专业

学习指导课；中小学系统，约有数千所学校开设“学法指导课”，受益学生达百万之多。

有关宣传学习学的报刊杂志不断出现，如《光明日报》和各省自学考试办公室主办的《考试》、《自学考试》等，对指导自学起了很好的作用。各种各样的学习报比较普及，河南省教育社出版的《小学生学习报》，发行 300 多万份，《少年智力开发报》，创刊十年，拥有 60 多万小读者；山西教育出版社主办的《学习报》，分小学版、初一版、初二版、初三版，大量发行。《人民日报》研究室、光明日报社教育部、武汉大学 3SFM 研究中心联合策划“英才家教计划”，隆重推出《小学生家庭学习辅导》录像带，把学习指导引进家庭，受到社会的欢迎。

研究学习的专著教材大量出版，各种各样的小学学习学、中学学习学、大学学习学，还有各学科的学习学，如语文学学习学、政治学习学、英语学习学、历史学习学、数学学习学、物理学习学、化学学习学、生物学习学、地理学习学……还有自学学、记忆学、阅读学、创造学、智慧学……大量涌现。中国学习科学的园地里出现了空前繁荣的景象。

中国学习科学研究已经发展到一个新的历史时期，不仅引起了广大教育工作者、专家学者、学生和学生家长的注意，也引起各级党政领导的注意。1995 年 8 月，全国第四届学习科学学术研讨会暨全国教育科学“八五”规划国家教委重点课题《学生学习现状的调查和学习指导的研究》结题会在北京举行，中宣部常务副部长徐惟诚在会上讲话指出：要研究学生的学习，并把理论研究成果用来指导学生的学习实践。国家教委副主任柳斌也到会讲话，他指出：教育要面向现代化，不仅要研究教师如何教，研究教的规律和方法，而且要研究学，研究

学的规律和方法,既要充分发挥教师的主导作用,也要充分发挥学生的主体作用,研究学习是非常重要的和有意义的。“教是为了不教”,加强学习指导,有利于减轻学生的学习负担,让学生主动地、生动活泼地、全面地得到发展,有利于提高学生的素质。希望学习指导实验研究所取得的成果能在更大范围内推广,发挥更大的社会效益。

为达到此目的,我们组织专家教授和长期在教学第一线从事教学实践、有丰富经验的教师编写了《中学学科学习学》丛书。本丛书不仅从理论上说明了学习的规律和方法,而且深入到主要学科领域进行阐述,希望对指导中学生学习起到积极作用,并准备在一些中学进行这方面的实验,使学生在“学会学习”方面取得经验,进一步推动教育改革!

编 委 会

主编	王荣纲	张振国	曹洪顺
编委	王至正	王焕涛	王荣纲
	王惠萍	张振国	李恩祥
	曹洪顺		

目 录

总序.....	王荣纲
第一章 绪论	(1)
第一节 化学就在你身边.....	(1)
第二节 勤奋地学好化学.....	(4)
第三节 掌握学习化学的方法.....	(9)
第四节 化学学习中的障碍	(12)
第二章 学习化学的过程与方法	(19)
第一节 认真预习	(19)
第二节 认真听讲	(23)
第三节 认真实验	(28)
第四节 认真复习	(34)
第五节 认真完成作业	(38)
第三章 学习化学应着力培养的能力	(45)
第一节 能力简介	(45)
第二节 观察能力的培养	(48)
第三节 思维能力的培养	(55)
第四节 实验能力的培养	(65)
第五节 自学能力的培养	(69)
第六节 记忆能力的培养	(73)

第一章 绪论

化学作为一门中心学科,对人类文明、社会进步的贡献是巨大的。化学在漫长的发展过程中始终充满活力,近几年的发展更是令人瞩目。在新的历史进程中,它必将对社会的发展、人类的进步起到不可估量的作用。因此,当代的中学生必须学好化学,只有学好化学才能更好地主宰世界、协调人类与自然的关系,使人类生活得更美好、更舒心、更健康。

第一节 化学就在你身边

化学反应就在你身边,人活着要吃饭,饭从口中进入胃肠就发生化学变化,各种营养成分会水解成人体能吸收的物质。同学们吃了馒头,在嘴里细细地嚼,就会觉得有甜味,那就是馒头中的淀粉在唾液的作用下水解成糖的缘故。食物水解生成的简单物质被肠胃吸收,通过血液送到全身各个组织器官中去,在那里发生各种各样的化学反应,生成人体需要的各类新物质或生成更简单的化合物,并放出能量。就是这些新物质和能量及各类化学反应,使人由小到大、由大到衰老直至死亡。可以毫不夸张地说,人体的化学反应停止了,也就是常说的新陈代谢停止了,人的生命也就结束了;就是说人活一天,

化学反应就进行一天,直至最后一息。这是你直接能感觉到的化学反应,要不你怎能活着呢?

大家已经知道,人是由猿进化而来的。人和猿细胞中的核酸和血红蛋白分子中氨基酸的差异表明:人类在进化过程中改变一个氨基酸,至少要几万年。据此推算,人同猿大约在750万年前是同宗,在此以后才分道扬镳。人体化学特别是大脑化学是每个人都十分关心的化学,掌握这方面的知识就会减少大脑的化学病。科学家研究表明:人脑功能是遗传因素和环境因素共同作用的结果,人的才能是先天和后天共同作用的结果。另外,婴儿大脑发育很快,大脑和神经细胞以每分钟几十万个的速度增长着,此期间如果缺少蛋白质等营养物质就会造成灾难性的影响,并会把这种影响传给下一代。孕妇和哺乳期的母亲要有营养化学知识,既能保证自己的身体健康,又能使后代大脑正常发育、身体健康。

现在的布料有些是天然纤维织成的,有些是人工化学合成纤维织成的。人工合成纤维有多种,如用对苯二甲酸和乙二醇为原料生产的涤纶,本身强度高,挺括滑爽、手感柔顺、穿着舒适,既可单独纺织成比丝绸还要轻逸剔透的夏装、窗纱、面纱和芭蕾舞服等,又可与棉毛混纺为毛涤纶和棉涤纶。棉涤纶有细布、府绸、泡泡纱、牛津纺等多种,深受人们的欢迎。毛涤纶是做西服的理想面料,既保持了纯毛的优点,又增加了服装的挺括性、耐磨性。

再如,尼龙的刚性、韧性、弹性和耐磨性出类拔萃,用它抽成纤维织成袜子、手套、运动衣、折叠伞、鱼网等经久耐用。丙纶是合成纤维中保暖性最好的一种,同棉花、羊毛、蚕丝相比,它的导热系数最小,由于它的保暖性好又不易燃烧,因此现在

流行的一些保暖服装就是用它做成的。腈纶质轻着色好，可混纺成各种色泽艳丽的毛线。穿着上用的合成纤维除上述几种外还有维纶、氯纶等。合成纤维都是由简单的有机物用化学方法制成的高分子化合物。用人工合成的各种颜料染成的五光十色的织物，被制成各种服装，穿着十分舒适美观。过去那种男人黑、白、灰，女人红、绿、蓝的历史一去不复返了。这是化学的功劳，化学每时每刻都在陪伴着我们。

彩色电视机是由近千种化学材料制成的，彩色显像管、集成电路等哪一件不是由百余种甚至几百种材料制成的！做菜用的味精是由面粉的蛋白质水解制成的谷氨酸钠，其稀溶液味道鲜美；但如果炒菜在爆锅时加进去，有时不但不鲜，反而会使你呕吐，这是因谷氨酸钠受热分解为焦谷氨酸钠所致。

如果同学们把自己周围接触的事物问一个为什么，会发现很多问题。如：粘米为什么粘？虾和蟹子煮熟为什么变红？人的胃为什么不能消化自己，但吃进的猪肚和猪肉都能被消化？高粱、大米、瓜干怎么能变成白酒？为什么做鱼时加点醋鱼就不腥了，并且再加点酒味道就更鲜美了呢？粘土做的砖烧制后为什么变红？铁生锈为什么变红？血液为什么是红的？血为什么会凝固？血在血管中为什么不凝固？水泥加水后为什么会硬化？熟石膏加水调制塑成制品为什么会硬化？干电池里的电是哪来的？炸油条时为什么要加明矾和小苏打？彩色不锈钢和彩色铝制品的颜色是怎样“染”上去的？大葱、大蒜、辣椒等为什么有辣味，但辣味为什么又不同？白色衬衣滴上蓝墨水怎样除去？怎样鉴别牛奶中是否掺假？……这样的问题还很多。化学现象在生活中将人们包围，随着学习到的化学知识的不断丰富，会逐渐找到答案。同时也会启发同学们发

现新的化学问题,并在解决这些问题的过程中锻炼思维,开发智力。

第二节 勤奋地学好化学

从上节的介绍中可清楚地看出化学与我们之间的关系密不可分,特别是到下一世纪化学成了中心学科,化学学科本身和化学工业中的研究更需要继承和发展;化学与其他学科尤其是生物学、物理学、天文学、地质学、医学、基因工程和空间科学等的横向渗透会更加深入,这就需要众多的懂得化学的各类人才共同协作研究。

一、科学技术的发展和研究需要化学人才

1. 维持正常的化工生产需要人才

现在已研制成功,并已大量生产的新型工业材料,需要大量的工程师、技术员和工人,如制造集成电路、光导纤维的高纯硅和超纯硅,制造卫星、导弹姿态控制物质,制造火箭推进剂,制造化肥、农药,制造无氟冰箱的致冷剂等上千种化工产品。

我们不仅要制造上述化工产品,而且还要不断改进工艺,不断开发新产品,特别是航空航天、尖端技术需要的物质和材料,更需有人去研究,去做中间实验,去更新换代。

2. 新的化学问题和理论的研究需要人才

例如:①70年代,化学家开始模拟生物固氮,这一研究若能成功,对人类将是莫大的贡献。②光解水的研究。水的光解已取得初步成果,如果利用太阳光在催化剂作用下能顺利地

将水分解为氢气和氧气,为人类制造出最理想的能源,那该多好;用氢气燃烧做能源,不会污染大气,因为氢气燃烧只生成水。③选态化学、基本粒子化学、生命化学使计算机具有人脑的智力功能。研制新催化剂,使化学工业的面貌为之一新,用化学方法控制人的衰老等化学课题需进一步研究,这也需要大批的化学工作者。

3. 空间化学工业开发需要人才

现在,全世界已成功发射了 3000 多颗卫星和飞船,创造了近 200 人在太空逗留 7 万多小时的记录,这是生命进化过程中一块新的里程碑。至 1984 年已有 12 人登上了月球,又安全返回地面,取回了 382 千克月面物质,开始了人类的“空间时代”。在太空中一切物质的重量都等于零,所以可以不用容器来熔化和固化物质,许多特殊材料可避免容器壁的污染,这是合成高纯度无缺陷晶体的理想场所,也是空间化学最诱人的地方。利用这一独一无二的环境条件,制造在地球上无法研制的新产品,开发制药工业(制药纯度提高 5 倍,速度提高 800 倍)、冶金工业(如可炼制既硬又软的铝钨合金,而在地球上由于二者比重相差悬殊,不能熔炼成合金)、电子材料工业(因无灰尘、无重力,制出的硅纯度高,无错位和空穴)等。我国在这方面要迎头赶上,就更需要有高水平的化学研究者。

4. 各行各业都需要分析化学人才

地质勘探需要对矿物进行分析;工厂对购进的原料和生产过程的半成品、最后的成品要进行分析;各种化学新理论的建立需要精确的分析数据;核科学、计算机、人造卫星、激光通信、宇宙飞船、环境监测等许多高难度高技术工程对分析化学提出越来越多的要求,特别是对激光晶体、大规模集成电路、