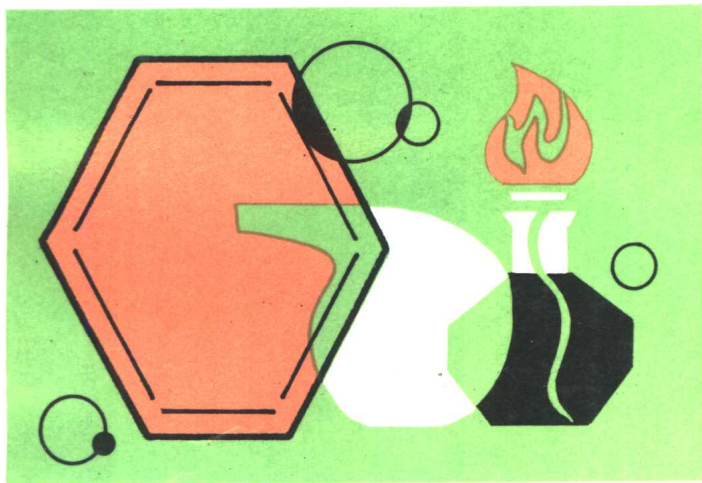


北京教育丛书



在化学教学中 发展学生的能力

● 赵德民

● 光明日报出版社

北京教育丛书

在化学教学中发展 学生的能力

赵 德 民

光明日报出版社

在化学教学中发展 学生的能力

赵德民

光明日报出版社出版发行
新华书店总店北京发行所经销
北京市平谷县胶印厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 8 字数 181 千字
1990年6月第一版 1990年6月第一次印刷
印数：1～8000册

ISBN7-80014-756-8

G·0234

定价：3.30元

北京教育丛书

周谷城题



序

徐惟诚

教育事业的重要，已经日益被愈来愈多的人认识了。

中国要振兴，归根结底要靠我们中国人自己努力奋斗，要靠我们的全体劳动者创造出数十倍于今日的劳动生产率。这是一个全体国民素质提高的过程。人们自然要寄希望于教育。

要搞好教育，需要做许多事情，其中最根本的还是要靠人，靠教师，尤其是担负着国民基础教育任务的中小学教师。

教师的重担，关系着祖国未来的命运，也关系着每一个教育对象未来的命运。他们所教的学生在未来的社会条件下，究竟怎样做人，怎样立身处世，能不能用自己的双手为社会做出贡献，从而也创造自己的幸福生活，在相当大的程度上取决于在青少年时代受到的教育。

我们知道，人，是世上已知物质发展的最高形态。关于人的意识、观念、智力的形成和发展的规律，我们离知道得很清楚还有很大的距离。社会主义的教育科学需要有一个大发展，这是毫无疑义的。

在教书育人第一线工作的广大中小学教师，对社会主义教育科学的发展应当有特殊的贡献。他们当中的许多人把一辈子的心血都用来为祖国祖后代、造就人才，积累了丰富的经验。这些经验理当成为整个教育战线的共同财富。可是由于种种原因，这件总结和传播经验的工作过去做得还很不够。为此，中共北京市委和北京市人民政府决定，拨出专款，指定专人组成编委会，编辑出版一套《北京教育丛书》。这个决定受到广大中小幼教师的欢迎和支持。在短短一年多时间内，已经报来几百部书稿。又有一批热心而有经验的同志担任编审工作，看来任务是可以完成的。

我们相信，《北京教育丛书》的编辑出版，对于鼓励广大教师钻研业务，积累经验，对于传播和交流这些经验，对于推动教育科学研究，对于提高普通教育的水平，都是有积极作用的。同时，这套丛书的出版，也将有助于人们认识教师所作的艰苦的、创造性的劳动。

改革和建设的大潮在祖国大地上汹涌澎湃，每天都有许多新问题提到我们面前来，也把许多新问题提到我们的教育工作者面前。这是一个需要有许多新创造的时代。教育战线上的同志们为祖国的振兴所建立的功绩，是不会被人们忘记的。

《北京教育丛书》编辑委员会

顾 问：李 晨 韩作黎

主 编：汪家镠

副主编：姚幼钧 杨玉民 张鸿顺 温寒江 白 耀

编 委：（以姓氏笔划为序）

于洪波	王 平	王光裕	王洪权	王桂生
王家骏	王碧霖	白 耀	叶钟玮	汤世雄
杨玉民	汪家镠	张鸿顺	陈清泉	陈境孔
吴懋栋	林 慈	范小韵	罗玉圃	贺水葵
赵正中	姚幼钧	胡红星	钟善基	徐仁声
阎立钦	曹福海	梁慧霞	温寒江	

目 录

第一章 化学学习方法的教 学 与 能力的发展	(1)
第一节 找出知识间内在联系的教学	(2)
一、找联系	(2)
二、怎样用找联系的方法学习化学概念...	(3)
三、怎样用找联系的学习方法 学习理论知识	(7)
四、怎样应用找联系的学习方法 学习元素化学知识	(14)
第二节 抓住知识关键的教学	(23)
一、怎样用抓关键的学习方法 学习化学概念	(24)
二、怎样应用抓关键的学习方法 学习元素化学	(25)
三、怎样应用抓关键的学习方法 学习有机化学	(28)
四、找联系和抓关键	(29)
第三节 总结知识方法的教学	(34)
一、总结知识的内在联系	(35)
二、对比总结方法	(48)

三、整体总结法	(52)
四、小结	(58)
第四节 自我测试学习方法的教学	(58)
一、自我测试的意义和作用	(59)
二、建立起自我检查的思路	(61)
三、小结	(68)
 第二章 化学实验教学与能力发展	(70)
第一节 化学实验教学	(70)
一、化学实验与控制系统	(70)
二、化学实验教学的意义和作用	(71)
三、发展能力的重要途径	(72)
四、化学实验教学的分类	(73)
五、小结	(73)
第二节 实验观察能力	(74)
一、观察与实验	(75)
二、三种基本的观察方法	(75)
三、提高学生观察的敏锐性	(82)
四、养成善于观察的习惯	(85)
五、小结	(87)
第三节 实验操作能力	(88)
一、实验的基本操作	(89)
二、操作规范化	(91)
三、实验操作的表述能力	(97)
四、小结	(101)
第四节 实验设计能力	(102)

一、实验设计	(103)
二、初中引导性的设计性实验	(105)
三、高中阶段的设计实验	(110)
第五节 教师的实验能力	(126)
一、实验的基本功	(126)
二、做好难度较大的实验	(128)
三、分析、处理、改进实验能力	(133)
四、设计实验的能力	(136)
五、小结	(139)
 第三章 化学教学中的能力发展 (一)	(140)
第一节 发展学生理解能力的教学	(140)
一、加强直观教学	(141)
二、图象和数据的分析	(143)
三、重视学生自己总结知识	(148)
第二节 发展学生自学能力的教学	(150)
一、学会使用教科书的能力	(150)
二、通过实验提高自学能力	(156)
三、小结	(160)
〔附录〕	(160)
第三节 发展学生分析归纳能力的教学	(163)
一、让学生自己做实验, 在积极感性知识 的基础上, 分析归纳元素性质的变化 规律	(164)
二、应用分析对比的方法, 引导学生自己分析 归纳元素的性质、元素周期位置和元素微	

粒结构间的内在联系	(166)
三、通过引导学生自己总结和应用知识, 发展分析归纳的能力	(169)
四、通过周期表的教学, 进行自然辩证法 的教育, 提高学生思维水平	(173)
五、小结	(175)
第四节 发展学生识图能力的教学	(176)
一、认图和析图	(176)
二、用图	(181)
三、小结	(190)
 第四章 化学教学中的能力发展 (二)	(192)
第一节 发展学生表述能力的教学	(192)
一、对化学方程式的正确表述	(193)
二、对氧化还原反应方程式的正确表述	(203)
三、离子方程式的正确表述	(211)
四、小结	(214)
第二节 发展学生计算能力的教学	(214)
一、正确处理化学概念、原理等化学知识和数 学运算的关系, 是进行化学计算的关键	(215)
二、关于百分含量的计算	(217)
三、关于选量的计算	(221)
四、关于量差法的计算	(224)
五、关于分子式的计算	(226)
六、表面没有数字的计算	(229)
七、小结	(230)

第三节 发展学生记忆能力的教学	(231)
一、讲点化学史, 促进学生对记忆能力的 兴趣和爱好	(231)
二、加强实验教学, 从具体宏观现象 来帮助学生记忆	(233)
三、理解是记忆的基础	(235)
四、把握“复习最佳”时机, 提高记忆效率	(238)
五、引导学生以元素周期系统为基础 进行记忆	(242)
第四节 发展学生创新能力的教学	(244)
一、思维能力的发展	(244)
二、创新能力的发展	(250)
第五节 能力发展与化学教改	(255)
一、主体和主导的关系	(256)
二、课本和补充资料的关系	(257)
三、发展一般能力和特殊能力的关系	(257)
四、教学论和学习论的关系	(258)
五、继承和独创的关系	(258)
六、激发学生兴趣和发展学生兴趣的关系	(259)
七、实验教学和化学教改的关系	(259)
八、知识结构、认知结构和发展能力 结构的关系	(260)

第一章 化学学习方法的教 与能力发展

根据目前国家教委审批和颁发的中学化学教学大纲的规定，每个中学生从初中到高中将有四年学习化学的时间。在四年中通过化学教学不断地培养和发展学生的学习能力，这不仅是提高化学教学质量的需要，而且也和人才的培养密切相关。

我认为，学生的学习能力会给学生今后从事各项工作所需要的能力奠定基础，因此发展学生学习能力的教学，决非权宜之计，发展学生的学习能力，对教师来讲不仅是掌握教材实质，讲懂科学知识，更重要的是要提高学生独立地完成学习活动的效率。能力不像知识和技能那样，在教学大纲中有明确的教学目标，发展学生学习能力的教学比起单纯传授知识和技能的教学，无疑要重要得多、也难得多。随着化学教学改革的深入发展，培养学生学习能力将成为教学的主攻目标之一。

发展学生学习能力，不仅有赖于学生在学习过程中自觉锻炼，教师的因势利导和及时的讲评也是不可忽视的。所以要想发展学生的学习能力，必须重视和加强有关指导学生学习方法的教学。

第一节 找出知识间内在联系的教学

学习化学要考虑到化学学科的特点，认知过程的规律以及每个学生的差异去规定学习的方法，这样才能行之有效。

化学是研究物质的，而自然界物质的种类十分繁多，物质的变化现象形色万千，物质的应用又十分广泛。因此化学知识本身就具有复杂的性质，如果掌握不住，抓不住规律就会感觉到多、乱、杂。

化学是研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成的科学。而构成物质基本微粒中的原子、离子和分子，都是看不见、摸不着的，很不易捉摸。如果没有丰富的想象能力，就不能把宏观现象和微观粒子变化的实质统一起来。

怎样才能克服学习化学时普遍感到的乱、多、杂，理解不透，记忆不清和应用不好的现象呢？

一、找联系

找联系就是在学习化学知识时，找出概念之间、理论之间、知识间的内在联系。在应用知识解决问题时，要找出已知和未知的知识之间、理论间、概念间的联系。在阅读某节课文时，要找出本节知识和上下两节的知识间、理论间、概念间的联系，课文每段间、课文和习题之间、课文和实验间的知识联系。

在学习过程中的抓联系，就是把主要精力放在找出知识的联系上，加深对知识的理解。对比新旧知识的联系，才能完成在旧知识的基础上去认识新的知识，促进同化和顺应的

心理转换,形成新的知识结构,从而把知识结构和认知结构统一起来。

找联系的过程,就学习化学知识来说,是逐渐深入、突破知识的本质并不断积累知识的过程。从认识的角度上看,就是学会联想。学习一种新的概念、理论时,就主动地找出已学过的概念、理论和新的概念、理论间的联系。通过联想找出新旧知识的共同和不同,掌握知识本质和规律,这样才能深刻理解知识。理解是记忆的基础,只有理解的知识才能记住它和灵活地应用它。联想就是要以新知识为主,找出与新知识有内在联系的各个方面的知识,由少到多像“滚雪球”似的扩展知识和积累知识。

作为一种学习方法来讲,找联系也是在教师的指导下,学生主动地占有知识的有效途径。

二、怎样应用找联系的方法学习化学概念

1. 元素概念

在学习元素这个概念时,我应用设问的方法,引导学生弄清元素概念。

“确定元素概念的标准是什么?与元素概念相关的概念都有哪些?试举例说明”。根据学生回答,我做了如下的总结:

(1) 从 ${}^1_1\text{H}$ (氢、氕)、 ${}^2_1\text{H}$ (重氢、氘)、 ${}^3_1\text{H}$ (超重氢、氚)三种氢的同位素来看,知道同一种元素可以有不同的原子。这是由原子内中子数不同所引起的。从结构微粒种类来看,元素种类的确定与中子数无关。

(2) 从铁元素可以有铁原子、铁的两价离子和三价离子来看:同一种元素可以是原子(Fe 、 $3d^6 4s^2$)、亚铁离子

(Fe^{2+} 、 $3d^6$)和铁离子(Fe^{3+} 、 $3d^5$)。从元素组成的不同结构微粒来分析,元素种类的确定与电子数无关。

再从铁单质(Fe)具有较强的还原性。亚铁离子(Fe^{2+})易被氧化,也可被还原。具有氧化性和还原性,以还原性为主。铁离子(Fe^{3+})具有较强的氧化性来看,元素种类的确定与元素组成各微粒的性质也是没有关系的。

(3)从氯元素可以有氯气(Cl_2)、氯离子(Cl^-)、氯原子(Cl)、次氯酸根离子(ClO^-)、氯酸根离子(ClO_3^-)和高氯酸根离子(ClO_4^-)的事实看,元素种类的确定与其存在的状态(游离态或化合态)无关。

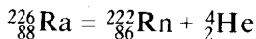
(4)从同素异形体来看,金刚石与石墨、氧气(O_2)和臭氧(O_3)、白磷和红磷,可以归纳出,同一种元素常因组成单质分子的原子个数和晶体结构的不同而形成性质不同的单质。元素种类的确定与单质的晶体结构无关。

(5)从氯化钠(NaCl)、氯化氢(HCl)、四氯化碳(CCl_4)分别是由离子键、极性键组成,它们分别属离子化合物、极性化合物和非极性共价化合物来看,元素种类的确定与化学键种类、化合物的种类无关。

通过与元素这个概念相关的原子、电子、中子、离子、化合态与游离态、同位素、同素异形体、化学键、晶体结构、氧化还原性等概念,进行分析对比,才真正的理解到为什么用相同质子数来规定元素的概念。元素是质子数相同一类原子的总称,在元素周期表中每种元素都占有固定的周期位置。

确定元素概念的标准是质子数。当质子数改变的时候,元素种类也随着改变。在这方面还可以把元素这个概念同高

三物理课中学过的蜕变概念联系起来，深化元素概念。



碱土金属中活泼性很强的镭，经过放射出 α 粒子（He的原子核）后，转变为化学性质十分稳定的两种新元素氡和氦。

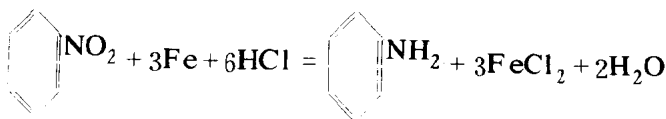
通过找联系的方法，在许多相关概念的对比分析中，找出与元素本质联系的质子数这个决定性的因素之后，对元素概念的理解才达到了透彻程度。

2. 有机化合物中元素性质的对比

应用已经掌握的元素概念，解决有机化学学习的问题时，也要从找联系的方法进行必要的推敲。在硝基苯和苯胺的学习中，学生觉得有机化学的学习没有什么道理，只靠死记硬背，十分苦恼。

对比两种含氮有机物的制法、性质和用途时，只要找出氮元素的结构特点与制法、性质的联系后，就会发现氮元素在硝基苯和苯胺分子中的化合价，氮原子是否存在孤对电子，这两个因素是决定两种含氮有机物制法、性质不同的因素。

在硝基苯分子中氮元素处于较高的化合价，苯胺分子中氮元素化合价比较低，所以硝基苯可以被还原成较低价的苯胺。实验室制取苯胺：



就是用还原剂还原硝基苯的原理。制取硝基苯：