

HUA XUE JIAO XUE YU
XUE SHENG ZHI LI FA ZHAN

杨先昌 沈伟蒙 编著



化学教学 与 学生智力发展

开明出版社

化 学 教 学 与 学 生 智 力 发 展

杨先昌 沈伟蒙 编著

开 明 出 版 社

(京)新登字104号

化学教学与学生智力发展

杨先昌 沈伟蒙 编著

开明出版社出版

(北京海淀区车公庄西路19号)

东光印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本 787×1092 1/32 印张4 字数87千 插页2

1992年2月北京第1版 1992年2月北京第1次印刷

印数: 0,001—3,000

ISBN 7-80077-150-7/G·92 定价: 2.10 元

前 言

“智力开发”是当今世界上十分关注的问题。为了适应科学技术日新月异的发展，世界上现代科技发达、经济建设速度发展快的国家，都把教育当作开发智力、培养人才的工具。

在我国，要实现四个现代化，需要大批全面发展且有较高智力和创造才能的人才。

当前我国教育工作中存在的片面追求升学率、作业量大、考试名目繁多等弊端，不利于培养全面发展的人才，应该引起人们足够的重视。我们要努力学习教育理论，用先进的教学思想武装头脑，明确教学改革的方向。

如何发展学生的智力？这是当前国内外正在研究的重要课题。在化学教学中，它涉及到化学教学内容的确定和教学方法的改革。古人云：“授人以鱼，仅供一饭之需；授人以渔，则终生受用无穷。”这句话给了我们深刻的启示，因此，要把有目的有意识地发展学生智力明确地列为教学任务之一。

根据以上分析，编写本书的指导思想可概括为以下几点：

（1）树立“学为主体、教为主导、思维同步”的指导思想，启发引导学生自己去思考、去探求、去运用，激发他们主动

积极地学习。

(2) 重视研究学生的思路,要求做到准中求活,准中求快,准中求深。

(3) 重视学生自学能力的培养,教会学生运用科学的学习方法,使他们养成良好的学习习惯。

(4) 重视培养学生的兴趣,唤起他们的求知欲。

(5) 重视培养学生的创造力与独立思考的习惯,使他们敢于发表独立见解,勇于创新。

(6) 教学要面向全班学生,因材施教,使每个学生都能得到最大限度的提高。

全书始终以现代教学理论为指导,以丰富的教学经验为依托,通过具体教学实例说明教学规律,既能开阔思路,又能实际运用。

本书由华中师范大学杨先昌编写第二、四、五、六、八、十一章,十堰大学沈伟蒙编写第一、三、七、九、十章。

限于水平和时间,疏漏不当之处,敬请广大读者教正。

编著者

1989年10月

目 录

前 言	1
第一章 发展学生智力势在必行	1
第一节 发展智力的重要性	1
第二节 关于智力发展的一般概述	3
第三节 智力发展和教学方法的改革	6
第二章 国外中学能力培养简介	10
第一节 培养学生能力的主要内容	10
第二节 观察能力的培养	11
第三节 思维能力的培养	12
第四节 记忆能力的培养	13
第五节 实行“科技联系”加速培养学生的各种能力	15
第六节 检查学生灵活运用知识的能力	17
第三章 重视学生观察能力的培养	19
第一节 学生在观察过程中的一般情况和问题	20
第二节 培养学生观察力的一些有效途径	21
第四章 重视学生记忆能力的培养	28
第一节 记忆在学习中的作用	28
第二节 培养学生记忆力的有效途径	29

第五章 重视学生思维能力的培养	36
第一节 培养学生逐步养成良好的思维习惯	36
第二节 中学生逻辑思维的基本特点	38
第三节 培养学生思维能力的有效途径	39
第四节 研究思维方法提高教学质量	46
第六章 重视学生想象力的培养	50
第一节 想象在学习中的作用	50
第二节 中学生想象发展的主要特点	51
第三节 想象的种类	52
第四节 培养学生想象力的有效途径	53
第七章 重视学生创造力的培养	57
第一节 培养学生创造力的重要意义	57
第二节 创造性思维的实质	58
第三节 培养学生掌握科学的思考方法	59
第四节 正确处理创造力和知识的关系	61
第五节 培养学生创造力的有效途径	62
第八章 重视学生实验操作能力的培养	69
第一节 培养学生化学实验技能的重要意义和 要求	69
第二节 化学实验操作技能形成的特点和培养 原则	70
第三节 培养学生化学实验技能的有效途径	72
第四节 使用仪器技能的培养	75
第五节 使用药品技能的培养	77
第九章 重视学生化学计算能力的培养	79
第一节 化学计算的教学意义	79

第二节	学生掌握化学计算技能的一般情况和 问题	80
第三节	化学计算的种类	81
第四节	化学计算教学的一般原则	82
第五节	培养学生计算技能的一些有效途径	84
第十章	重视学生自学能力的培养	97
第一节	培养学生掌握正确学习方法的重要意义	97
第二节	教学生掌握好学习方法	98
第三节	SQ3R学习法简介	100
第四节	培养学生具有强烈的求知欲	102
第五节	重视学生阅读能力的培养	104
第六节	如何指导学生阅读课外参考书	107
第七节	教学生做好读书笔记	108
第八节	利用复习培养学生的自学能力	109
第十一章	重视化学教师“扩展能力”的培养	111
第一节	培养化学教师“扩展能力”的重要意义	111
第二节	化学教师的“扩展能力”和主要作用	112
第三节	化学教师信息加工处理能力的培养	114
第四节	化学教师创新能力的培养	116

第一章 发展学生智力势在必行

第一节 发展智力的重要性

（一）发展学生智力是新时代发展的需要

传统的教育思想比较重视知识的传授，比较忽视学生的智力发展。根据现代教学论要求，既要重视知识的传授与技能、技巧的训练，又要重视发展学生的智力。

第二次世界大战以来，许多国家，如美国、日本、苏联……都不约而同地进行了教育改革的多种实验。改革实验的目的是使学校的科学教育现代化，着重发展学生的智力。一些国家已将智力开发作为战略性的国策，以极大的人力、财力进行“投资”，作为“智力资源”去开发。委内瑞拉已设立智力开发部，将有150万名学生学习“智力开发”课程。可见开发智力的问题，已引起世界各国的高度重视。

目前大家都认识到，在科学技术突飞猛进的发展形势下，学校教育再不能仅仅满足于灌输现成的知识。那种在化学教学中以识记和在记忆里保持材料为主旨的教学，已不能满足现代化建设对人才的需求。化学教学中的主要精力不应该再用于教给学生一个现成的知识体系，而应将发展智力，培养和发展学生的发现、创造能力，列入化学教学大纲，并作为化学教学的一项重要任务。因此，研究化学教学中如何发展学生

智力,使学生通过“自学”和“独立思考”去获得知识,这是科学技术迅猛发展的时代对培养人才的要求,也是教学改革的必然趋势。

(二) 发展学生智力是培养四化人才的需要

二十世纪八十年代是科学迅猛发展的时代,学科之间已开始相互渗透,产生了许多综合性的边缘科学、新兴科学。据估计,人类的知识总量以几何级数增长着,若把1750年时人类的知识量计算为二倍的话,1900年时增长到四倍,1950年时增长到八倍,1960年增长到十六倍,这就是说人类的知识量由二倍上升到四倍需要150年,而由四倍上升到八倍需要50年,由八倍上升到十六倍则需要10年。据联合国教科文组织所隶属的“世界科学技术情报系统”的统计,科学知识每年的增长率,六十年代以来已从9.5%增长到10.6%,到1980年每年的增长率可达12.5%。据说,一位化学家每周阅读40小时,光是浏览世界上一年内发表的有关化学方面的论文和著作就要读48年。科学技术的日新月异的发展和知识陈旧化的加快,是这个时代的特点。教育要适应时代的需要,早出人才、多出人才,这是实现四化的关键之一。培养人才是教育的职责,而中小学是基础教育,有双重任务,不论升学或就业,都要求学生全面发展,要有较高的智力发展水平,要有创造的才能。有同志从比较教育学角度分析了我国过去三十多年中,出类拔萃的人才毕竟还是凤毛麟角的一个重要原因是对智力发展重视不够。一些生产比较发达的国家人才辈出的一个基本经验是重视智力开发,把智力投资当作战略措施。因此,我们必须把发展智力,培养能力作为教育研究的重要课题。

(三) 发展学生智力是提高教学质量的需要

我们认为：造就人才固然需要环境、社会等外在因素，但智力能否得到充分发展却是人才成功的重要内在因素。当前，随着科技的迅猛发展和世界“知识递增”的总趋势，特别是在我国四化建设对人才的需求愈来愈尖锐的情况下，学校教育应迅速改变只重知识，忽视智力发展的状况，再也不能仅仅满足于灌输现成的知识体系了。面临这种挑战，最好的办法就是发展学生智力，培养他们的能力。有了这种能力，他们就能根据知识发展的状况，不断地更新自己头脑中的知识体系。

近年来，生命科学的发展，尤其是对人的大脑的科学研究表明：人们在二十岁以前智力发展的速度几乎是直线上升的。这个时期大脑的机能增长很快，各器官的发育接近成熟，求知欲旺盛，精力充沛，理解能力和抽象能力逐渐增强，对于客观外界的系统影响很容易接受。可以说，青少年时期是智力发展的最佳期。这个时期，教师如能及时给以良好的教育，进行有目的有意识的科学培养和训练，那么，学生的智力和创造性才能，将会得到很大的发展。根据科学家在大脑研究上新的突破，可知人的大脑还有很大一部分的潜力未曾加以利用，这未加利用的潜力据估计甚至高达90%，这可说明人脑潜力是很大的，智力挖掘工作大有可为。如果我们坐失良机，不及时地发展学生智力，就会受到递减法则的惩罚。

第二节 关于智力发展的一般概述

（一）智力的概念

关于智力的概念，这是几十年来，国内外心理学界长期争

论的一个问题,众说纷纭,至今尚缺乏明确而公认的定义。按传统的一般说法,智力是指人的各种能力总和,主要包括观察力、记忆力、思维力和想象力。其中以思维力为核心。此种说法是以“智力是人的大脑功能”为依据的。因为大脑具有感受、贮存、判断和想象四个基本功能,因此,“最基本的智力”也应当是这四种大脑功能的表现。智力作为脑的功能,它是一种隐蔽在大脑中的高级的、有规律性的心理特征。

智力通过实践转化为能力。人的智力发展总是在改造客观世界的同时进行的。智力与能力通过实践相互转换,在知识转化为能力的过程中,智力起着催化的作用。

(二) 发展智力要结合化学学科的特点

化学是一门以实验为基础、研究物质化学运动规律的科学。实验多,是化学学科的一大特点。化学实验往往还能起到促进学生积极思维的作用。

化学实验是进行直观教学的有效方法。“直观是知识的源泉”。中学生的思维特点是具体思维多于抽象思维,因此,多做实验有重要的意义。通过实验,学生可以看到许多生动鲜明的现象,得到丰富的感性知识。在实验教学中,教师可以指导学生观察现象,启发学生积极思考,培养学生分析问题与解决问题的能力,引导学生把感性知识上升为理性知识。例如,在讲溶液、悬浊液和乳浊液时,可以向学生演示粘土、豆油分散于水中与食盐溶于水的实验。让他们注意观察并比较三者的均匀性、透明性和分散质的可见性等。启发学生分析这一系列现象的实质,引导他们概括出“悬浊液中所散布的固体微小颗粒和乳浊液中的液体微小珠滴,都是巨大数量的分子的集合体,而溶液里的溶质是以水合分子(或水合离子)的状态

均匀地分散着”，从而使学生的认识由感性阶段提高到理性阶段。我们不仅帮助他们认识，还要培养他们的认识能力，也就是要使学生获得探求化学知识的能力——实验的方法和技能。学生只能旁观别人复制的现象，对于他们来说，这些现象还是疏远而不能充分理解的。因此，仅仅只有教师的演示实验是不够的，还必须由学生自做实验、观察、测定，仔细考察发生的现象，思考工作中的每一步骤，发展逻辑思维能力，养成深入洞察自然的习惯，并将主要的现象和次要的现象区分开来。学生独立地进行实验，不仅能深刻地和充分地掌握化学反应原理，而且能获得正确使用仪器和掌握实际技能、技巧的本领。

由此看来，通过实验不仅可使学生获得化学知识，还可使他们的智力得到良好的发展。

（三）发展智力要培养学生学习化学的兴趣

兴趣是学习的挚友，是发展智力的重要动力，也是学生学习的直接动力。孔子曾经说过：“知之者不如好之者，好之者不如乐之者。”当代世界一些心理学家十分重视学习兴趣的培养，主张学习应尽可能地建立在对所学材料的积极兴趣上。

化学是一门内容丰富、饶有趣味的学科，化学教师如果引导得法，学生学习化学的兴趣是很容易培养的。

培养学生学习化学兴趣的手段较多：在直观教具方面有挂图、模型、教学板、板书、板画、演示等；在电化教学方面有幻灯、投影器、电影、电视、录象和电子计算机等；在课外活动方面有化学晚会、化学游戏、黑板报、化学实验、生活中的化学知识、化学讲座、化学小论文、化学竞赛等。以上这些活动，可以激发学生学习化学的兴趣，培养爱国主义的情感，也可为学生智力发展开辟广阔天地。

(四) 正确掌握知识和发展智力的关系

一定的知识是发展智力的基础，只有智力发展了才能更好地、更科学地掌握更多的知识。二者的关系是相互促进，既有联系又有区别的辩证关系。智力活动是依靠知识来认识事物、分析问题、解决各种矛盾的。智力活动对知识有着一定的依存关系，离开知识的认识活动是无源之水，无本之木，也是不可能进行的。这样看来知识和智力的辩证关系可归纳为以下几点：

(1) 智力的表现密切依赖于知识基础，无知就谈不上智力的发展。在一般情况下，知识掌握的越多，就越有利于智力的发展。

(2) 智力是保证不断增长知识的根本，智力好就可以获得更多的知识。

(3) 智力并不和知识同步发展。也就是说，学生掌握知识的多少和智力发展水平不是在任何时候任何情况下都成正比，即一个学生知识的多少，并不完全等于智力的高低。

总之，掌握化学知识和化学教学中发展智力是相辅相成的辩证关系。人的智慧、才能总是建立在知识的基础上，由知识转化而来。当然智力又可以使人多、快、好、省地掌握知识，并把知识转化为实践能力。因此，教师在教学中要注意学生智力的发展。

第三节 智力发展和教学方法的改革

(一) 自学为主，发展智力，是当前教改的主要目标

面对浩瀚无边的知识海洋与迅速发展的四化建设的要

求，化学教学中首先要把“智力”培养放在长远的“战略”目标上来考虑。要从教学的指导思想着眼，从理论上明确：化学教学中的智力培养应贯穿在传授化学知识的全过程中。当然，要解决每一个具体问题，还需要考虑具体的战略措施。要把智力培养的要求，明确地列入化学教学大纲的要求中，进一步明确化学教学的目的不仅是传授给学生化学知识，而且要发展学生的智力。因为学生获得化学知识的过程一般均有利于智力的发展，但也不是在任何时候，不管什么样的化学知识都有利于学生智力的发展。在知识转化为能力的过程中，智力的催化作用首先表现在教学思想体系的改革上。

教学过程中，学生是主体，教师是教学过程中起主导作用的方面。从这一根本问题上来考虑如何培养学生智力的问题，首先就必须确立“教师指导下，学生自学为主”的教学思想和与之相适应的新的教学方法。

（二） 挖掘教材中有利学生智力发展的潜在因素

目前学校使用的化学教材，应作为教学工作的凭借，也是在“落实双基”的同时，发展学生智力和培养学生能力这一教学任务的主要依据。在化学教学中，如果不从抓好“双基”出发，智力发展也只是一句空话。教师要充分发挥教材应起的作用，应该抓好以下三点：（1）认真钻研。教师在备课时，首先要认真钻研教材，尽量挖掘课文本身包含的发展智力的有利因素。（2）精心挑选。尽可能多的挖掘有利于发展学生智力的潜在因素。在挑选时要从学生的知识和智力水平的实际出发，使教学有的放矢。要讲究实效，不搞形式主义和繁琐哲学。化学教学中发展学生智力，是为了使学生会更科学更有效地去掌握知识，使他们具有自学的能力并不断发展他们的

创造力。(3) 善于使用。对经过精心挑选的一些内容,还必须善于使用才能奏效。这就要求教师要综合运用教育学、心理学、教学法的知识,将它们融于教学过程中。在化学教材中,有些内容是属于落实“双基”而设计的,如练习题、思考题、基础训练等,教师可以充分利用这些材料,根据发展智力的要求,略加增删或改造。

(三) 正确采用启发式教学

启发式教学的实质在于它严格遵循辩证唯物主义的认识论,从教材和学生实际出发,由教师有计划、有步骤地引导学生观察,通过学生自己的思考把知识真正学到手。在这里,最重要的是启发学生生动活泼地主动地学习。一般可以从下述几方面着手:

(1) 教师要严密组织每一堂课

教师采用启发式时,应该在内容上下功夫,抓本质问题,抓关键问题。要通过讲述,把钥匙交给学生,使学生用你的钥匙去开知识之锁,从而真正把书本上的东西变成自己的东西。这里,关键是要教给学生分析问题和解决问题的科学方法。针对学生实际情况,在教学过程中,学生能弄懂的地方,可以不讲;学生经过思考能够回答的问题,应尽量让他们思考、回答。尽量启发他们多提问题,然后讨论解决。经过讨论仍不能完全解决的,则由教师指点、小结。特别是在作小结时,不要只把知识简单地来个概括,还要把这一堂课的指导思想鲜明地提出来。

(2) 教材的密度和难度相适应。如二者太小,不能使大脑功能能得到最有效的发挥。如二者太大,学生尽了最大努力还是跟不上,听不懂,他们就会不再去开动脑筋思考问题了。

(3) 重视学生逻辑思维的训练。因为掌握比较完善的逻辑思维能力是发现矛盾、分析矛盾、解决矛盾的重要手段。

从人的思维发展阶段来看，初中学生已处于从具体形象思维为主要形式向抽象逻辑思维为主要形式过渡的阶段，而高中学生则处于抽象逻辑思维为主要形式阶段。如果我们有意地加以训练，让学生正确地掌握概念理论及其内在联系，经常采用归纳推理、演绎推理等方法，并经常纠正学生阐述回答问题中的逻辑错误等等，就能逐步使学生具有进行逻辑推理的能力。