



培养孩子发明 的十 种方法

赵素兰 著
马薇薇



培养小发明家的十种方法

丁家泰 赵素兰 于长善 马凤薇 著

世界知识出版社

责任编辑: 李豫生

封面设计: 李 冰

插图设计: 秦玉林 陈菊艳

培养小发明家的十种方法

丁家泰 赵素兰 于长善 马凤薇 著

• • •

世界知识出版社出版发行

(北京外交部街甲 31 号)

中国科学院印刷厂排版印刷 新华书店经销

787×1092 毫米 32 开本 印张: 5 字数: 102,000

1988 年 10 月第 1 版 1988 年 10 月第 1 次印刷 印数: 1—15,000

ISBN 7-5012-0112-9/G · 13 定价: 1.30 元

内 容 简 介

人的智力有差异,有的聪明能干,有的平庸迟钝。如何改变这种差异?如何开发智力,使我们的孩子自幼就变得更聪明?怎样才能把孩子培养成发明家、科学家?

本书以创造发明的十种方法(联想法、组合法、偶然发现法、希望点列举法与校核目录法、废物利用法、缺点逆用法、逆向思考法、模仿仿生法、改变形态法、实验法)为主线,穿插介绍思维知识,讲清道理,叙说古今中外科学家运用这些方法取得成功的经历,给孩子们介绍了运用这些方法搞成功小发明的大量实例。它以方法、知识和实例启发孩子们沿着思索、模仿和创造的道路成长。

本书告诉读者:如何使孩子们从小养成革新前进、创造开拓的风格,实事求是、严谨细致、勇于实践、百折不挠的科学精神。养成古今中外大发明家共同的这种风格和精神,将为孩子们日后的发明创造准备条件。

ABD/00/01

目 录

一、科学方法是打开发明创造大门的金钥匙·····	(1)
二、创造发明的方法·····	(6)
(一) 联想法·····	(6)
1. 由敲酒桶到发明叩诊·····	(12)
2. 由擀面杖引起的联想·····	(13)
3. 进出百货商店门口所想起的·····	(14)
4. 汽车汽化器与安全剃刀·····	(15)
5. 自动抽水的塞·····	(15)
6. 由小狗爬楼联想到爬楼梯车·····	(17)
7. 腐霉的面包与青霉菌·····	(18)
(二) 组合法·····	(20)
1. 花形组合法·····	(25)
2. 矩阵组合法·····	(27)
3. 小发明实例·····	(30)
(1) 虹吸管淋浴器·····	(30)
(2) 充气地球仪·····	(31)
(3) 自动水位报警器·····	(32)
(4) 折叠玩具箱·····	(33)
(5) 水开报警器·····	(33)
(三) 偶然发现法·····	(34)
1. 要观察, 也必须要研究·····	(40)

2. 要大胆, 更要追根问底.....	(44)
3. 要留意, 要紧紧抓住“机遇”.....	(46)
4. 小发明实例.....	(46)
(1) 针孔望远镜.....	(46)
(2) 耳机电话.....	(47)
(3) 蟑螂捕获器.....	(47)
(四) 希望点列举法与校核目录法.....	(49)
1. 激发搞发明的感情和兴趣.....	(54)
2. 要按照步骤搞发明.....	(55)
3. 小发明实例.....	(62)
(1) 拉不掉的抽屉.....	(62)
(2) 墨水输送管.....	(62)
(3) 收音机的定时开关.....	(63)
(五) 废物利用法.....	(64)
1. 卷笔刀的改进.....	(71)
2. 两用垫板.....	(72)
3. 废刀片做小刀.....	(72)
4. 两用橡皮擦.....	(73)
5. 自制圆规.....	(74)
(六) 缺点逆用法.....	(78)
1. 小发明实例.....	(82)
(1) 充气雨衣.....	(82)
(2) 方形漏斗.....	(83)
(3) 铅笔粘橡皮.....	(83)
(4) 保险衣架.....	(84)
2. 领悟道理, 归纳方法.....	(85)
3. PMI 思考法.....	(87)

(七) 逆向思考法.....	(91)
1. 逆向思考法的步骤.....	(95)
2. 逆向思考法的引申——归纳法.....	(95)
3. 归纳法的步骤.....	(98)
4. 小发明实例.....	(101)
(1) 引水线	(101)
(2) 油满自动停灌装置.....	(101)
(3) 带阀门的提水桶	(103)
(4) 小小捣蒜罩	(104)
(八) 模仿(仿生)法.....	(107)
1. 模仿在科学研究中的作用.....	(109)
2. 模仿法在发明创造中的作用.....	(110)
3. 发明实例.....	(111)
(1) 鸟儿和飞机	(111)
(2) 模仿感觉器官搞出发明创造.....	(112)
(3) 模仿细胞膜发明人工生物膜.....	(113)
(4) 模仿动物发明新型汽车	(115)
4. 利用模仿法应注意的问题.....	(116)
(九) 改变形态法.....	(118)
1. 钢笔的变化.....	(120)
2. 商品包装的改变.....	(121)
3. 把目光放在扩大与延长上.....	(122)
4. 把目光转向缩小与减少上.....	(124)
5. 下雨天窗子自动关上.....	(126)
6. 省螺丝的吊扣.....	(127)
7. 由光滑变粗糙.....	(127)
8. 给玩具狗安上舌头.....	(128)

(十) 实验法.....	(129)
1. 坚持下去, 不怕失败.....	(131)
2. 实验与观察紧密结合.....	(133)
3. 多问几个“为什么”.....	(134)
4. 不要急于判断.....	(136)
5. 努力追求, 永不满足.....	(137)
(十一) 如何运用创造发明的方法.....	(139)
1. 要灵活.....	(139)
2. 要变化.....	(139)
3. 要交织.....	(140)
4. 要创新.....	(140)
三、创造发明的全过程.....	(141)
(一) 起因.....	(141)
(二) 准备.....	(143)
(三) 酝酿.....	(144)
(四) 突破.....	(145)
(五) 完善.....	(145)

一、科学方法是打开发明创造 大门的金钥匙

一天,小明把家门的钥匙丢了,进不了家门,急得团团转。实在没办法,就从同学那里借来几把钥匙,试着开家门的锁,费了好大劲儿,说什么也打不开。小明急得满头大汗,眼里含着泪花,也无济于事。最后,还是等妈妈下班回来,用自家的钥匙打开了家门的锁。妈妈笑着对小明说:“孩子,一把钥匙开一把锁。正如你们的学习一样,不同的问题要用不同的方法去解决呀!”

小朋友,这个小故事告诉我们:在学习中寻求和掌握科学方法是很重要的。在做数学题时,有的小朋友做到半截就皱着眉头说:“这道题我做不出,没法了。”老师总是耐心地讲解说:“思路出了差错,方法不对头,题就做不出来了。”可见,在小朋友的学习中,光知道积累知识远远不够,还必须不断地探求和灵活地掌握科学的学习方法。否则,要提高学习效率就会成为一句空话。

好多小朋友,从小立志长大当科学家,因此,他们对发明创造很感兴趣。他们热爱科学,好动脑筋,搞出好多好多的小发明,有的还得奖。比如,江苏省东台县城东新北小学4年級的臧荣华小朋友成功地搞出了“让猫狗怕小鸡”的发明。猫和狗总是把家里养的小鸡吃掉,家里人不得不把养小鸡的篮子

东藏西挂。臧荣华小朋友由蜜蜂蜇人、人怕小蜜蜂，想到让猫狗怕小鸡的办法。于是，小荣华用右手抓起一只小鸡，让鸡头从虎口伸出来，拇指和食指捏着一根针，针尖比鸡嘴长一点点。然后把猫狗抓来，用藏在鸡头下的针去扎猫狗的鼻子和嘴，扎上十几次，连续三四天以后，猫狗真的看到小鸡就怕，不但敢扑小鸡，还恭恭敬敬地给小鸡让路哩！

小荣华肯动脑筋，勤于联想，方法对头。他利用联想的科学方法搞出了“让猫狗怕小鸡”的小发明。

江苏省泰县湾塘小学的刘中小朋友，一边烧水，一边学习，好几次丢下书本去看水开不开，感到太不方便了，他想要是让壶水开了以后，也象锅炉水开笛响那样该多好呀！因此，小刘中就想办法把一只金属哨子移植在水壶盖顶上，水一开，哨子便“嘟嘟嘟”地叫起来。这样，他可以安心看书，等哨子一响再去灌开水，真方便。这也是因为小刘中的方法对头，他利用的是移植的方法。

由此可见，小小发明也必须掌握科学的方法。小朋友们对发明创造都很有兴趣，渴望自己成为小小发明家、小小科学家。但是，只有良好的愿望还不够，还必须切实认识到寻求和掌握科学方法的重要性。

不少小朋友都看见过河上的桥和水中的船吧？桥和船是做什么用的呢？当然是过河用的。人们要从河的这一边到河的对岸，就必须凭借着桥或船。如果没有桥或船，过河就成了一句空话。搞发明创造也是这样。没有科学方法就等于没有过河的桥或船，发明创造当然也是搞不成的。如果我们把科学家比作猎人，把书本知识比作干粮，那么，科学方法便是科学家手里的猎枪。猎手们外出打猎，当然要带足够的干粮，但是更重要的是携带猎枪。武松走上景阳冈打虎，身上还带有

哨棒呢。猎人如果只带干粮不带猎枪，对要猎取的野兽就失去了进攻能力，很难将它猎获。同样，小朋友们在学习的时候，只注意知识的记诵和积累，而不重视科学方法的寻求和掌握，那就永远得不到向科学大门进攻的“猎枪”，也无法使自己去猎取新的知识，打开新的局面，开拓新的领域，当然也就搞不了什么发明创造。

那么，究竟应该怎样培养自己的创造力，怎样去寻求和掌握科学方法，以便打开发明创造的大门呢？

这要求一是有兴趣，二是有知识，三是肯动脑，而其中最重要的是动脑这一条。兴趣应是广泛的，同时要善于经常把广泛的兴趣集中起来，联系在一起，加以思考。有兴趣才可能去钻研，去钻研才可能提出自己不理解的问题。知识是思考的凭借，也是提高认识能力的台阶，因此，需要不断积累知识，把重要的知识贮存在记忆里，以备在思考问题的时候使用。勤思考、苦钻研是掌握和运用科学方法，搞发明创造的最为关键的一环。

我国唐代有一位著名的医学家孙思邈，他有很高的医术。朝廷里知道了，要召他去做医官。可孙思邈宁肯留在民间行医，也不愿当官。

有一次，孙思邈在路上看到4个人抬着一口棺材往前走，鲜红的血从棺材缝里滴出来，孙思邈赶忙上前去问，才知道棺材里装的是一位难产而死的妇女，刚刚死了几个时辰。孙思邈根据流出来的血的颜色看出了救活死人的希望。于是他让大家动手，打开棺盖。孙思邈仔细摸了摸妇人的脉，觉出它还在微弱地跳动。于是，他赶紧给病人扎针，不一会儿，一个胖娃娃生下来了，产妇也眨了眨双眼。孙思邈又给产妇灌下了药，产妇终于苏醒过来，他一下子救活了两条生命！

还有一次，一个病人排尿困难，小肚子胀得受不了，恳求孙思邈为他治病。孙思邈想：“尿流不出来，可能是排尿的口子不通了。吃药怕是来不及了，那么想办法用根管子插进尿道，尿也许能流出。”他决定这样试一试，正巧邻居的孩子拿着一根葱管在吹着玩，葱管的头尖尖的象壁虎的小尾巴。孙思邈受到启发，猛然开了窍。他找来一根细葱管，切去尖的一头，小心翼翼地插进病人的尿道里，再用力向葱管里吹气，不一会儿，尿果然顺着葱管流了出来，病也就好了。孙思邈成了第一个发明导尿术的人。现在给病人导尿仍旧采用这种办法，不过用的是胶皮管子或塑料管子。

孙思邈这两个治病的小故事告诉我们：观察和思考是掌握和运用科学方法的前提条件。孙思邈正是认真仔细地观察了病情，并动脑筋进行深入细致的分析，认为有治好病人的可能性，才根据病情，采取措施，进行治疗。他用葱管导尿的医术，真是一种大胆而科学的发明。

小朋友，你们大概还了解不少其他有关发明创造的小故事吧！你们看，任何发明创造都离不开观察与思考，更离不开掌握和运用科学方法这把金钥匙。

再讲一个日本池田博士发明味素(味精)的故事吧。

池田博士尝到海带汤后，觉得味道真鲜美。他想：“鲜海带的鲜味是什么化学分子造成的？”为此，池田将汤汁煮干，再用酒精灯烤，一直烤出了白色沉淀物。池田以为“这大概就是鲜味的原形吧”，可经过验证它又被否定了。后来，他又经过反复焙烤，最后发现了一种状如米粒的晶体，舔一下有鲜味，这就是“鲜味的原形”。用化学方法分析，发现这种晶体就是谷氨酸。这一发现完成了对问题的剖析，为发明创造做了准备。当然，这种准备只是必要的第一步，在这个基础之上，人

们还必须按照科学方法进行试验研究，最后才能取得一项新的发明。

要想完成制造味素的发明，就必须寻找和掌握制造的方法。查化学书知道，小麦中所含蛋白质被盐酸破坏后能生成谷氨酸。经过反复实验，池田博士解决了在制造过程中的缺陷和难题，最后终于完成了味素这项发明。

由此可见，搞发明创造实质上是在进行探索，是一种由已知的东西探索出未知的东西，要想沿着正确的轨道向前发展，就不能离开科学的方法。正确的方法能使人少费力、不走弯路，得到成功；而错误的方法往往使人误入迷途、耗时费力，甚至以失败告终。因此，小朋友们在搞小小发明创造的时候，必须十分注意探寻、掌握和运用科学方法。我们搞出来的小小发明创造，不一定非得有什么实用价值，重要的是在这种活动中使自己变得更聪明，使自己变得真正具有驾驭科学方法的实际能力，为将来成为社会主义祖国有用人才打下坚实的基础。

二、创造发明的方法

(一) 联 想 法

联想是一种科学的、丰富的想象过程。所谓想象，就是把浮现在脑海中的形象重新进行组合安排。这是一种由这里想到那里的创造性想象。小朋友在学习的时候，就是经常用联想来解开学习中的许多问题的。如在描写雨景时，你立刻会想起在语文课本中有关雨景的描绘和自己亲眼见过的雨景，于是在你的脑海中会浮现出雨景的形象，促使你重新进行创造性的描写。解数学题时，你也总会想到老师讲过的例题，想到有关的法则，然后利用这些知识和方法去解题。再如见到坏人恶人就联想到虎狼；见到意志坚强的人就联想到钢铁；见到活泼可爱的小朋友就联想到鲜艳的花朵；见到亲密的关系就联想到鱼和水、血与肉，等等。这便是常见的联想。人们常用联想去进行各种创作。

一般来说，联想的时候，总离不开推想，即由这里到那里，由表面到内部，让头脑放开了去想。当然，推想必须合乎情理，合乎事物运动、发展、变化的规律，也就是按照事物运动的轨迹去推想，由某种外部现象推想它的内因，推想它和其他事物之间的关系，推想它的前因后果，顺藤摸瓜，从而在你的头脑中形成你希望得到的新的形象，进行新的创造。比如，我们在日常生活中或者劳动生产中看到了某种现象，把这个现象

的样子同你所要解决的问题或研究的东西联系起来，重新进行组合安排以后，就有可能创造出新的东西来。不少小朋友见过农民伯伯割麦用的镰刀，但看过也就忘了。而北京市 101 中学杨向东小朋友就从镰刀联想到铅笔刀， he 把它们各自的某些特点联在一起，重新组合安排之后，创造出一种镰刀式的铅笔刀。这种刀在削铅笔的时候，不会碰破手，而且削出来的铅笔美观大方，如图 1 所示。

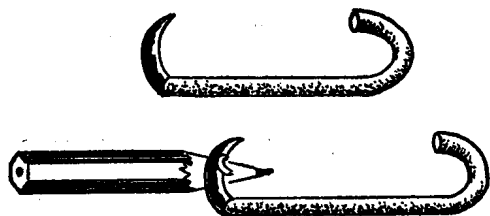


图 1

小朋友，你们一定听过鲁班的故事吧。鲁班是我国古代春秋时期有名的创造发明家。据说，锯子就是他创造发明的。他是怎么发明锯子的呢？有一天，鲁班艰难地爬上一个险峻的山顶上去找木材，突然手指被茅草拉了一个口子，鲜血直流。鲁班心想，奇怪，茅草为什么这么厉害？他忘了伤口的疼痛，聚精会神地研究起茅草来。啊！原来茅草的边缘上长着又密又锋利的细齿。他高兴地想到：仿照茅草的样子，打成边缘上有细齿的铁条，不就可以拉树吗？这样拉树肯定又快又省力。鲁班马上回去找铁匠帮忙，就这样历史上的第一把锯子造出来了，这就是我们现在使用的锯子的祖先。

小朋友，你在学习时或日常生活中是不是也能象鲁班那样细心观察、用心思考呢？如果能做一个有心人，你肯定也会搞出很多令人兴奋的发明创造，也会搞出许许多多的“第一”

个”的。这样发展下去,天长日久,你的联想会越来越丰富、越来越合乎事物发展的规律,成功的可能性也会越来越大。结果呢,你联想的兴趣会不断深化,自己头脑中潜在的智力也会不断地开发出来,你就会变成一个聪明的小小发明家了。

不相信吗?那就再讲一个真实的故事:一个由联想而创造出“听诊器”的故事。1814年的一天,法国巴黎纳克医院的医生莱纳克正缓步从一个花园经过。突然,被一对玩翘翘板的男孩吸引住了。他见其中的一个男孩蹲在这一头,把耳朵紧紧贴在翘翘板上;而另一个男孩站在另一端,用一枚铁针在板上轻轻地划着。莱纳克好奇地走过去,学着小男孩的样子也把耳朵紧紧贴在翘翘板上。奇怪!果真能听到另外一端铁针划木板的声音,而且清清楚楚,他真是高兴极了。因为他马上联想到,当时的巴黎正在流行肺结核病,而医生们又苦于没办法及早发现人体内心肺运动是否正常。于是,莱纳克立刻跑回医院,找了根木棍,一头紧贴在病人的胸上,另一头贴近耳朵。啊!呼吸声、心跳声都能听到了。他通过反复实践,后来改用了空心木管,两端还做成了喇叭形状,这样听起来人体内脏的声音更是清清楚楚的了。这就是世界上的第一个“听诊器”。

我们不难看出,鲁班创造锯子,莱纳克发明听诊器,都是其借联想获得成功的。那么,他们究竟是怎样进行联想的呢?其实,这并不十分复杂,他们就是把已经知道的东西,即带细齿的茅草和传导声音的翘翘板等已知的研究对象,同不知道的而急于得到的东西,即未知的研究对象进行比较,通过比较,从中受到启发,打开思路,引出新的线索。为什么联想竟会有这样显著的效果呢?因为两个或两类研究对象之间总会有一些相似或相同的属性(如果没有这种属性,那就根本无法

联想或者只是一种不着边际的空想),那么,由此就可以推断出它们的其他属性,以至由这些属性推断出的规律也就有可能相同或相似。

这些关系可用一张表加以说明:

	A类对象具有 1、2、3、4 属性
比较内容	B类对象具有①、②、③属性
比较结果	A类 1、2、3 与B类 ①、②、③ 相同或相似
猜 测	B类对象可能也具有④属性

你看,鲁班不就是这样对比联想的吗。他把已经知道的带细齿的茅草同他研究的割断木材的工具进行比较。A类(带细齿的茅草)具有:1、细长条,2、又软又薄,3、边缘带细齿,4、边缘十分锋利,等等属性;由此联想B类(割断木材的工具)如果也具有:①长条,②薄片,③边缘带齿这三个属性的话,那就很可能也具有④锋利无比的这个属性。而鲁班正是这样去联想,这样去做,才做成了象茅草一样边缘带细齿的长铁片,结果创造出我国历史上的第一把锯。同样,法国的著名医生莱纳克也用这种联想的方法发明了世界上的第一个“听诊器”。

小朋友,你看想象力对于科学家和发明家来说,不也是至关重要的吗?不仅写诗、写科学幻想小说需要丰富的想象力,而且科学家和发明家更需要一种既实事求是又勇敢大胆的想象力。想象力是人类所特有的,它是人类具有的一般精神特点。因此说,我们每个人都具有一定的想象力,只是有的人在实践中不断地使用,不断地提高,其想象力越来越丰富;而有的人是懒汉,从不用心去想,当然,其想象力就会越来越差,甚