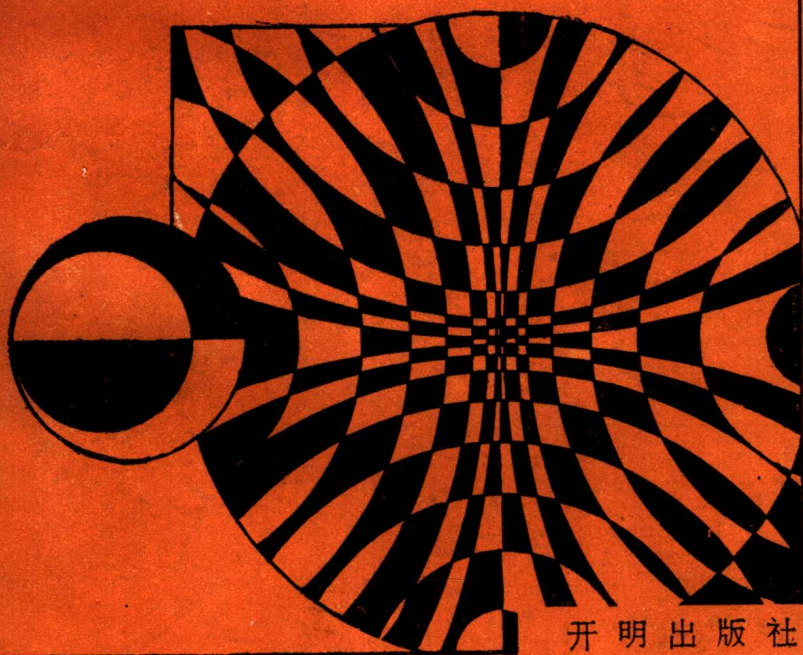


中学生学习方法指导丛书

观察·想象·创造

李佐贤 晓讷 编著



开明出版社

观察·想象·创造

李佐贤 晓 讷 编著

开明出版社

责任编辑 秦 琪
封面设计 华 斌

观察·想象·创造

李佐贤 晓 谏 编著

*

开 明 出 版 社 出 版

(北京海淀区车公庄西路19号)

北京房山先锋印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本 787×1092 1/32 印张 5 字数100千

1991年8月北京第1版 1991年8月北京第1次印刷

印数: 1—6750

ISBN 7-80077-083-4/G·41 定价: 2.50元

前 言

人的中学时期，正是努力学习知识、求知欲旺盛的时期。在这一时期，如果有意识地锻炼和培养自己的观察能力、想像能力、创造能力，即有意识地进行智力开发，将会收到很好的效果。

智力和知识是互相依赖、互相促进的。一般地讲，智力是掌握知识的条件，知识是发展智力的基础。排除智力，掌握知识，或者排除知识，掌握智力，都是不可取的。中学生需要学习的知识很多，有些知识还需要深刻理解和长久记忆。这样，许多中学生就常常把精力全部集中在知识的获得上，而忽视智力的开发，忽视观察能力、想像能力、创造能力的锻炼和培养，这是不妥当的。中学生应该在学习知识的同时，以知识的内在结构为基础，有目的有意识地发展智力，使知识的学习与智力的开发相互协调，相互促进，共同发展。

这本《观察·想象·创造》主要侧重于中学生的智力开发。它从观察、想象、创造三个方面，就一些概念、特点、锻炼培养方法等问题，做了较为全面的介绍，具有较强的实用价值。另外，还编写了古今中外有关观察、想象、创造方面的趣事逸闻，熔知识性、趣味性于一炉，从这些趣事逸闻中，中学生朋友可以获得许多有益的启示。

该书中的部分文章和趣事逸闻，是我们从近几年的报刊中选择出来的，为了便于读者阅读，没有一一注明出处，敬请原编者谅解，并在此表示谢意。

该书在编写过程中，由于时间紧迫和水平所限，难免存在这样或那样的缺点，欢迎读者批评指正。

目 录

观察篇

- 一、如何培养你的观察力…………… (1)
- 二、学会观察才能走向成功…………… (4)
- 三、科学与观察…………… (9)
- 四、科学发现观察七法…………… (12)
- 五、名人观察事物的特点…………… (18)
- 六、观察趣话…………… (20)
 1. 骆宾王续诗…………… (20)
 2. 范成大改竹枝歌…………… (21)
 3. 古诗中的观察力…………… (22)
 4. 深入猴子家乡…………… (23)
 5. 一丝不苟做考证…………… (24)
 6. 定向观察与机遇观察…………… (25)
 7. 三个作家的观察比赛…………… (27)
 8. 莫泊桑初学写作之时…………… (28)
 9. 正午牡丹…………… (29)
 10. 孔雀升墩先迈哪只脚…………… (29)
 11. 牧童的影子…………… (31)
 12. 古画中的败笔处…………… (31)
 13. 历归真学画虎…………… (32)
 14. 任伯年画猫的启示…………… (33)
 15. 歌德与色彩学…………… (34)
 16. 喻皓望楼门…………… (36)
 17. 揭开“螟蛉义子”之谜…………… (37)

18 “小孔成像”的实验者.....	(38)
19. 四十四年画一图.....	(39)
20. 从小就观察昆虫世界.....	(40)
21. 几千万字的观察日记.....	(41)
22. 我只是一个好的观察者.....	(42)
23. 善于观察的天文新秀.....	(43)
24. 由画而揭开的谜.....	(44)
25. 举世无双的观察家.....	(45)
26. 观察太阳黑子四十年.....	(45)
27. 变星研究的开创者.....	(46)
28. 神秘岩刻的答案.....	(47)
29. 科学巨人牛顿.....	(48)
30. 观察与事业.....	(49)

想象篇

一、想象力比知识更重要.....	(51)
二、想象的科学价值.....	(52)
三、如何丰富想象力.....	(58)
四、自由联想.....	(64)
五、科学与联想.....	(67)
六、发明与联想.....	(68)
七、培养想象力六原则.....	(71)
八. 想象趣话.....	(76)
1. 屠格涅夫的创作.....	(76)
2. 牛蒡花的联想.....	(77)
3. 创作离不开想象.....	(78)
4. 深山藏古寺.....	(79)

5. 竹锁桥边卖酒家·····	(80)
6. 蛙声十里出山泉·····	(80)
7. 史丰收与速算法·····	(81)
8. 瓦特和水壶·····	(82)
9. 洗澡时发现的·····	(83)
10. “异想地开”的“大陆漂移说”·····	(84)
11. 门捷列夫的“梦”·····	(86)
12. 科学幻想之父儒勒·凡尔纳·····	(87)

创造篇

一、创造学和创造能力开发·····	(91)
二、创造能力的培养·····	(93)
三、创造性思维十种形式·····	(95)
四、创造过程的五个阶段·····	(100)
五、发挥最大的创造性·····	(102)
六、灵感的特点和捕捉·····	(107)
七、开拓思路的五种形式·····	(112)
八、发明创造的四条途径·····	(115)
九、发明创造七要素·····	(119)
十、“创造型”人才的个性特征·····	(125)
十一、创造趣话·····	(126)
1. 听诊器的发明者雷奈克·····	(126)
2. 魔方的发明者鲁比克·····	(128)
3. 电炉的发明者休斯·····	(132)
4. 职业发明家中松义郎·····	(134)
5. 汤川秀树发现介子的秘诀·····	(139)
6. 许国泰与“魔球”理论·····	(141)

一、如何培养你的观察力

人们常常用“聪明”二字来形容人的智力，把智力好的人称为聪明人。其实，聪明的本意就是耳聪目明，正是指人的观察力。

观察，在人类活动的各个领域中都有十分重要的意义。由于对自然界的各种现象进行长期系统的观察，人们今天才对大千世界有如此深刻的认识。达尔文说过：“我既没有突出的理解力，也没有过人的机智。只是在觉察那些稍纵即逝的事物并对其进行精细观察的能力上，我可能在众人之上。”历史上众多有成就有作为的科学家、革新家、能工巧匠、文学家、艺术家、政治家等等，都是以具有敏锐的观察力而著称的。

科学家能从人们习以为常、不足为怪的平凡事物中，探究出事物内在的奥秘和规律，从而为科学技术的发展提供锐利的武器；艺术家能在色彩斑斓、纷杂多变的生活中，触发灵感，抓住转瞬即逝的巧妙构思和联想，创造出感人肺腑、美好动人的艺术作品；政治家能高屋建瓴，明察秋毫，在复杂的社会现象中揭示本质，因势利导，推动社会的发展。这一切都有赖于深刻、敏锐的观察力。

那么，怎样培养这种观察力呢？

培养良好的观察习惯

观察要有明确的目的和计划，还要有观察的中心和观察的范围，这样才能使观察力集中在某一个事物上。心理学的

知觉规律表明，有了明确的任务，注意力就能集中在有关的事物上，知觉就会清晰、完整。因此，观察效果的好坏在相当程度上取决于观察的任务是否明确。观察目的不明确，往往会见异思迁，朝三暮四，甚至是“视而不见”、“听而不闻”。观察的计划性和系统性是保证观察成功的重要条件，而选择观察对象又是主要的。有的科学家指出：研究人员必须运用自己的知识和才华，方能正确选出值得观察的对象。这是一个举足轻重的选择，往往决定工作的成败，并能把一个卓越的发明家同一个人只是老实肯干的人区别开来。

观察的坚韧性，能使人的观察力获得高度的发展。苏联著名教育家马卡连柯在长期对工学团学员的心理状态进行观察和分析的过程中，总结出许多具有高度准确性的经验。他根据外表特征，不可捉摸的鬼脸，说话的腔调，走路的姿势，几根细小的卷发和异样的气味，就可正确判断他们在想什么、做什么。

为了保证所搜集的材料的可信性，必须进行多次的反复的观察，否则难以辨别偶然的现像和一贯的现像。观察时，应该采取各种方法加以记录，记录要准确、具体、清楚。观察记录不能依赖记忆，凭记忆留下的记载，难以保证准确。

培养良好的观察心理品质

观察要深入，追求本源，不能走马观花，浅尝辄止。法国著名作家莫泊桑曾获得世界短篇小说巨匠的称号。他在谈到作家需要细致、敏锐地观察事物时说过：“必须详细地观察你想要表达的一切东西，时间要长，而且要全神贯注，才能从其中发现迄今还没有人看到与说过的那个方面。”还

说：“为了描写烧得很旺的火或平地上的一棵树，我们就需要站在这堆火或这棵树的前面，一直到我们觉得它们不再跟别的火焰或别的树木一样为止。”

观察者不能带任何成见或偏见，要排除一切主观因素。很多科学家都很重视在进行观察时，不要带有成见，这也是创造性观察的重要特点。达尔文的儿子对达尔文曾有这样的记述：“他渴望从实验中得到尽量多的知识，所以不把自己的观察局限于实验所针对的那一点，而且他观察大量事物的能力是惊人的……他的头脑具有一种技能，就是从不过放过例外情况的能力。”

观察的几种类型

观察类型一般可分为三种：

观察的分析型：这种类型的人的特点是“只见树木，不见森林”。他们习惯于事物的细节，观察琐碎情况，忽视对事物整体的观察。这种人往往难于理解现象的基本意义。

观察的综合型：这种类型的人的特点是“只见森林，不见树木”。他们习惯于观察事物的一般特性，而忽视对细节的观察，这种人对观察对象的理解往往很笼统。

观察的分析—综合型：这种观察类型的人的特点是“既见森林，又见树木”。他们既注意对事物整体的观察，又善于观察事物的细节。这种类型的人往往能够全面深入地把握观察的对象。这才是优秀的观察者。

发展良好的感觉

人有视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉。感觉发展得越

好，获得的信息就越多，对事物的观察就越全面、越准确。画家的视觉发达，观察事物仔细而深刻，能够抓住事物的典型特征；歌唱家听觉发达，能够分辨出音质的细微差异。

感觉器官用进废退，越用越灵，所以，发展感觉是培养良好的观察力的前提条件。劳动、学习、教育、训练，都能够使人的观察力获得高度的发展。例如，专门从事黑色纺织品工作的工人，能够分辨出四十多种不同的黑色色度，而普通人仅能辨别二、三种。在观察中要尽可能让多种感觉器官参加活动，多看、多听、多体验……，提高大脑的分析综合能力，从各方面形成暂时神经联系，提高观察的全面性与准确性。

二、学会观察才能走向成功

著名科学家法拉第说过：“没有观察，就没有科学，科学发展诞生于仔细的观察中。”

科学巨匠爱因斯坦对于观察在科学研究中的作用也曾精辟地论述说：“理论研究所以能够成立，其根据就在于同大量的单个观察关联着，而理论的真理性的也在于此。”著名生理学家巴甫洛夫甚至发出这样的呼唤：“应当学会观察、观察。不学会观察，你就永远当不了科学家。”

既然观察如此重要，那么，怎样才能进行有效的观察呢？

第一，坚持观察的客观性

观察，作为科学研究的起点，它本身还不是科学，它只是为科学的抽象提供必要的材料。而科学抽象的正确与否，

关键是要看观察材料是否反映了客观事物的本来面目。正如英国著名科学学家赫胥黎所说的：“我要做的是叫我的愿望符合事实，而不是试图让事实与我的愿望调合。我们要象一个小学生那样坐在事实面前，准确放弃一切先入之见，恭恭敬敬地照着大自然指的路走，否则将一无所得。”

在科技史上，大凡有成就的科学家，都是同他坚持观察的客观性分不开的。相反，如果总是企图根据自己过去的知识和经历以及自己的愿望去填补观察的空白，那就只能留下一些观察的笑料，而毫无科学价值。科学家们在联邦德国的哥廷根曾经做过一次笑话百出的心理学试验。一天，四十位心理学家正在开会，突然从门外冲进一个人，他的后面一个拿手枪的黑人也紧追进来，两人在屋子中央混战一场。突然响起一枪，两人又一起冲了出去。从进入到出去总计二十秒钟。大会主席立即请与会者写下目击经过。结果在四十篇报告中，只有一篇的错误在主要事实上少于百分之二十，有十四篇有百分之二十到四十的错误，有二十五篇有百分之四十以上的错误。特别值得一提的是，在半数以上的报告中，百分之六十或更多的细节纯属臆造。

所以，我们在观察事物时，一定要特别注意观察的客观性，避免任何主观偏见，只有这样，才可能正确地认识事物。

第二，坚持观察的全面性

要做到科学的观察，坚持观察的全面性是很重要的。也就是说，我们在观察事物时，不但观察事物内部诸要素之间，以及此事物与它事物之间的联系，而且要尽可能地观察事物发展的一个完整阶段或全过程。只有这样，才能做到全

面的观察，如实反映事物的全貌，以便抓住事物的本质，做出科学的发现。

1976年，英国心理学会将重大科学成果的奖金授予一项关于超常人创造能力的研究。因为这项研究，取得了十分宝贵的资料，推翻了以往对超常儿童的误解和偏见，证明早年智力测验并不能正确地预测晚年工作的成就；一个人的成就同智力高低并无必然联系；有成就的人并非都是家长和老师认为非常聪明的人，而是有恒心，做事求好、求精的人等等。

他们是怎样取得这项研究成果的呢？这是他们自觉坚持观察的全面性，锲而不舍地对研究对象进行多年的追踪观察的结果。

这项研究工作是由美国斯坦福大学心理学教授特尔门开创的。他为了研究超常儿童能力的发展，于1921年至1923年间，选择了1528名小学生和初中生作为研究对象，其中男生857人，女生671人，经测定，他们的智力都属于超常的。他开始详细了解学生父母和教师对这些学生的评价，并对其中三分之一的学生作了体格检查。1928年，这些学生已进入青少年时期，为了掌握他们的智力发展和变化情况，特尔门再次对学生所在的学校和家庭进行了访问。到了1936年，这些学生都已长大，走上了各自的工作岗位，特尔门则采用了通信调查的方式，继续了解和掌握他们的身心状况。1940年，他还把这些研究对象召集到学校座谈，并进行心理测验。此后，每隔五年进行一次通信调查。特尔门逝世后，由西尔斯等心理学家接替了他的研究工作。到1972年再次调查时，他们的平均年龄已达62岁。经过五十年的追踪观察，从而取得

了十分宝贵的第一手资料，并从中分析得出了比较科学的结论。

事实告诉我们，坚持观察的全面性，才能获得有关问题的丰富资料，为科学发现创造条件。

第三。坚持观察的细致性

在科技史上，许许多多的名人轶事广为流传，其中蚯蚓和兔子尿引来的科学发现就是一例。

在微生物学家巴斯德生活的年代，法国的许多牧场中流行着一种羊的炭疽病，传染得很厉害，死亡率很高，有时高达百分之三十以上。为了弄清为什么有的地方不断发生炭疽病，而且总是发生在同样的田野里，巴斯德动了不少脑筋，可一直没有结果。一天，巴斯德到附近田野里散步，一向细心观察事物的巴斯德，发现土壤表层有大量蚯蚓带出的土粒。于是他设想：得了炭疽病的羊死后，人们就把它埋到地下，这本来是可以防止传染的，由于蚯蚓把羊尸体周围含有炭疽病菌的土带到表层，结果就传染开了。根据这个设想，巴斯德进行多次试验，证明他的推断是完全正确的，从而为防止炭疽病提供了可靠的实验根据。

至于对兔子尿的观察所引出的科学发现，更是让人赞叹。

一天，有人给生物学家贝尔纳的实验室送来了几只从市场上买来的兔子。当贝尔纳吃过早饭走到实验室的时候，看到实验室桌子上兔子排的尿清亮，而且带酸性。他立刻高度注意起来。他推断，很可能是由于兔子没有吃食，在从自己身体的组织中吸取养分，因而处于食肉动物的营养状况，所以不象食草动物的尿那样混浊而带碱性。经过研究，发现了胰

液在脂肪消化中的作用，为生物学的发展做出了贡献。

以上两个事实说明，我们要想有所发现，务必做到观察细致入微，哪怕是很不值得注意的现象，也不能简单地放过它。只有这样，才有可能在不曾被别人注意到的地方有所发现和发明。

第四，注意被动观察

伽里略17岁那年的一个星期天，他随家人到比萨大教堂去做礼拜。他双膝跪地，很象一个上帝的忠实信徒，可就是双眼不是朝向被朝拜的神位，而是目不转睛地盯着屋顶；他的手也不是合在胸前，而是左手掩在右手的手腕上；嘴角一动不动，显然也忘记了默念祷词。他的思想开小差了……

是什么东西对他有着如此巨大的吸引力呢？原来，他在走进教堂的时候，无意中发现房顶上的吊灯在风力的作用下不时地摆动着。就是这样一个司空见惯的现象，却极大地吸引了充满好奇心的伽里略。他为了观察其中的奥妙，一边瞧着吊灯的摆动，一边用左手掩着自己右手的脉搏，数着吊灯摆动一次脉搏相应跳动的次数。

“小差”开完了，奇迹出现了！他发现无论吊灯摆动的幅度是大是小，时间却始终是一样的。在这个基础上，伽里略又进行了多次实验研究，终于发现了“钟摆”的等时性原理，也就是物理上所说的摆的振荡周期与振荡幅度无关的道理。现在世界上广泛使用的机械时针的摆动，就是根据伽里略发现的这一原理设计制造的。

伽里略开小差而导致发明的事例告诉我们，在从事观察的时候，一定要留心意外的现象，才有可能抓住一切发现的机会。

观察，一般说来可分为两种情况，一种是诱发观察或主动观察，即有意识安排的，通常根据假说有目的进行。另一种是自发观察或被动观察，即意想不到的观察。

人们在进行观察时，不可能对所有事物都作细致的观察，因而必须加以区别，选择那些自己认为有观察价值的事物或现象。但是，在进行有目的的观察的同时，还须留意其它现象，以弥补自己观察设计的不足，一些重要发现可能从中产生。所以，观察不只是消极的注视，而是一种积极的思维过程。

门捷列夫说过：“科学的威力和力量在无数的事实中；而科学的目的在于概括这些事实，并把它们提高到原理的高度。这些原理发源于我们智力活动的简单基础；但他们在同等程度上，也起源于实验的世界和观察的领域。严格的科学只包括那种具有双重基础或三重基础的真理。汇集事实和假设还不是科学，它仅仅是科学的阶梯，但不通过这个阶梯，就无法直接进入科学的殿堂。在这些阶梯上写着观察、假设和实验。观察是第一步，没有观察就不会有接踵而来的前进。”

让我们都来走好这科学的第一步吧！

三、科学与观察

观察是认识事物的开始。有人认为，没有观察就没有科学，要当科学家，首先要当“观察家”。这种认识是有一定道理的，不少杰出的、做出重要贡献的科学家，都是善于观察、善于发现问题的能手。

就中学生而言，应该怎样去观察？怎样提高自己的观察

能力呢？可以设想从这样几个方面来着手。

善于捷捉时机。1834年8月的一天，英国物理学家斯科特·罗素，骑着马在运河边散步。骤然间，有两匹马拉着一只小木船，以每小时十三四公里的速度从他身旁过去。罗素侧目小船，发现一股激浪从那小船的船头上卷起，顷刻间便离开船头向前流去。这种波不象平常见到的波浪那样一波未平一波又起，有着明显的波峰波谷；而是只有波峰没有波谷。为了找到这种特殊波的运动规律，罗素扬鞭催马，一步不舍地紧追这只小船，仔细地观察那一尺多高三尺来长的激浪。直追了四五公里，到小船在运河转弯处拐弯，激浪消失时，他才掉转马头停下来。不久，罗素在这次观察的基础上，经过精心的研究，提出了有名的“孤立波”理论。

要对研究对象进行周密的、系统的、全面的观察。法国昆虫学家法布尔，被誉为昆虫界的“荷马”。他从小就喜爱在野外观察昆虫的生活，有时用放大镜观察细小的虫卵，有时为了追看某种昆虫的秘密踪迹，在烈日下一晒就是几个小时。他经常全神贯注地观察，直到洞悉了全部奥秘才肯罢休。后来，为了便于观察，他买了一片贫瘠的土地，养花种草，招引各种昆虫前来安家落户，为他进一步观察昆虫的生活提供了方便的条件和理想的园地。靠这样的观察，法布尔撰写了多卷本的巨著《昆虫记》，在人们面前展现了一个瑰丽多采、奥妙无穷的昆虫世界，受到人们的赞扬。

观察不能受偏见的影响。我国清代杰出的医学家王清任，曾怀着强烈的求知欲，冲破传统观念的束缚，冒着风险对人体进行过观察。1797年，河北滦州一带流行小儿传染病，死亡率极高，贫穷人家多用草席包着尸体埋在乱坟岗