

创造能力培养

主编：刘倩如、李艳蓉

创造能力培养

天津科技翻译出版公司

创造能力培养

主 编 刘倩如 李艳蓉
副主编 陶墨林 王秀芬
白纯波

天津科技翻译出版公司

津新登字(90)010号

责任编辑 李丕章

创造能力培养

刘倩如 李艳蓉 主编

天科技翻译出版公司出版

邮政编码300192

新华书店天津发行所发行

天津市宝坻县第二印刷厂印装

开本787×1092 1/32, 印张6.875 字数150千字

1993年2月第一版 1993年2月第一次印刷

印数1—1700册

ISBN7-5433-0409-0/N·31

定价 3.80元

目 录

前 言	(1)
培养篇 创造能力培养	(2)
第一章 创造能力培养	(3)
第一节 创造心理条件	(4)
第二节 创造能力培养	(10)
第二章 创造心理品质	(56)
第一节 心理品质在创造中的作用	(56)
第二节 兴趣与创造	(57)
第三节 情绪与创造	(63)
第四节 意志与创造	(69)
第三章 创造性思维	(75)
第一节 思维的基本过程	(75)
第二节 解决问题的思维过程	(80)
第三节 创造性思维过程	(83)
第四章 想象、灵感、机遇	(89)
第一节 想象与创造	(89)
第二节 灵感与创造	(89)
第三节 机遇与创造	(98)
第五章 发明创造的心理障碍	(107)
第一节 知觉性障碍	(107)
第二节 感觉性障碍	(115)
第三节 意识障碍	(119)
第四节 环境障碍	(122)

第六章 发明创造中的思维转化过程	(125)
第一节 思维转化过程概述	(125)
第二节 创造性思维转化过程典型个例	(127)
第七章 发明创造与环境	(141)
第一节 创造与社会	(141)
第二节 创造与环境	(148)
第三节 创造与人际关系	(154)
名言篇 发明创造名言录	(158)
一、科学家的座右铭	(159)
二、学习与研究	(161)
三、发明与创造	(169)
四、假说与实验	(177)
五、想象与观察	(186)
六、直觉与灵感	(200)
七、科学家素质	(207)

前 言

我国著名教育家陶行知先生曾说过：“人类社会处处是创造之地，天天是创造之时，人人是创造之人。”劳动创造了人，人类社会的进化和发展就是一部创造性劳动的演化史。可是在高度文明、高度发达的今日社会，有多少人知道什么是发明、创造与革新，又有多少人知道怎样进行发明、创造与革新？如何叩开发明、创造与革新的大门，如何迅速的取得激动人心的成果？本书就是为了回答这个问题而写的。全书分上下两篇，上篇主要介绍创造能力的培养，并指出了发明、创造与革新的成功之路。下篇是从几十本发明创造名著中精选出的世界著名科学家创造名言300条。

本书由教授级高级工程师刘倩如、锦州市科技咨询中心主任李艳蓉主编，陶墨林、王秀芬、白纯波任副主编。参加本书编写工作的有刘倩如、李艳蓉、陶墨林、王秀芬、白纯波、刘卫、关湘等同志，由刘倩如同志统稿并审定。

各章作者分工如下：上篇中第一、二章王秀芬撰稿，第三章陶墨林撰稿，第四、五章李艳蓉撰稿，第六章白纯波撰稿，第七章关湘撰稿，下篇发明创造名言录刘卫整理。

本书的编定和出版，得到了天津科技翻译出版公司经理、高级工程师王松国，编辑部主任李丕章同志的支持与帮助。我们在编写过程中，引用了国内外专家、学者的许多科研成果，并得到了许多专家、学者的支持与鼓励。

限于作者水平，本书在内容和文字方面可能存在不足之处，恳请读者指正。

编著者 一九九二年七月

培养篇

创造能力培养

第一章 创造能力培养

如果有人问你，愿意做一个发明家吗？你一定会惊讶的反问，我行吗？回答是肯定的，“行”。我国创造教育的先驱者、著名教育家陶行知先生在1943年发表的《创造宣言》中写道：“处处是创造之地，天天是创造之时，人人是创造之人，让我们至少走两步退一步，向着创造之路迈进吧。”发明创造就是用科学技术知识，制造出新的东西、新的产品或者新的生产方法，这些都是前所没有的，或者是在原有基础上的改进。当前，在青少年中开展的科学小发明活动，在企业职工中开展的五小活动（小建议、小发明、小革新、小设计、小改造）主要是在日常学习、生活和劳动中，对那些用起来不称心、不方便的东西和方法，应用学过的科学知识，制造出新的东西或设计出新的方法。众所周知，科学技术的发展离不开创新，科学技术的本质就是创新，一个有所作为的人，就要有创造精神和创造能力，这种能力的培养是极为重要的。

什么是创造能力呢？创造能力就是独创性的解决问题的能力。创造能力是保证创造活动完成的必要条件，我们先讨论创造心理条件，然后再讨论创造能力的培养。

第一节 创造心里条件

一、好奇心

一般人都认为儿童具有好奇心，把好奇心说成是童心，因为儿童对周围世界的所见所闻都充满了好奇心。但是好奇心不仅仅表现为童心，成年人对一些事物往往也好之所奇，这表现为成人型好奇心或称为升华了的好奇心。

好奇心是窥视科学之宫的窗户。科学家的一生是充满着对大自然奥秘好奇的一生，正是由于这种好奇心引导着他们一步步攀登科学的高峰。而且这种好奇心也是永远满足不了的，因为随着每一个进展，“达到了更高的水平，看到了更广阔的天地，见到了原先视野之外的东西。”

下面举两个例子说明好奇心是怎样促成科学上的重大发现的。

例1. 防震玻璃的发明

1907年的一天，法国化学家贝奈第特斯在实验室里整理药品时，不小心把一只药瓶碰掉在石板地上，玻璃瓶掉在石板地上理应摔得粉碎，但拾起来看时，只见药瓶布满了裂纹，瓶体却完好无缺，贝奈第特斯觉得很奇怪（产生了好奇心），看了看空药瓶，又看了看药瓶上的标签，稍微思索了一下，便将药瓶放回到原处。事过不久，他接连在报纸上看到有关汽车车窗玻璃破碎伤人的报导，他把车窗玻璃的破碎和玻璃瓶不破碎两件事联系起来，产生了一个念头，他跑到实验室，重新拿起了那个裂而不碎的药瓶，经过仔细检查发现，

药瓶里的化学药品长期蒸发，在瓶子的内壁上沉积一层坚韧而又透明的薄膜，这种薄膜牢牢地粘在瓶子上，因此瓶子掉在地上，只震出了裂纹而不破碎，这个发现提供给贝奈第特斯一个新启示，他开始日以继夜的配制药品进行各种不同的实验，终于制成了防震安全玻璃。

例2．叩诊法的发现与听诊器的发明

18世纪中叶在奥地利南部有个小城市叫做格拉兹市，市中心有一家旅店，店主的儿子奥延布利加，经常和店里的小伙计一起到库房去抬酒桶。有趣的是这个小伙计每次在抬酒桶之前总是拿个小棒在酒桶上敲打几下，并认真的用耳朵听着，奥延布利加也好奇地学着敲打（好奇心由此而生），并问小伙计敲打酒桶有什么用途？小伙计说：有酒的地方敲起来声音低而沉闷，没酒的地方敲起来声音比较响亮，先敲一敲就可以知道桶里的酒有多少。后来，奥延布利加当了医生，那时医生看病，只会观察外表，凭眼睛办事。一天，一个人请他到家为女儿看病，当他到病人家中时，小姑娘已经呼吸困难，无法挽救了。奥延布利加心中暗想：“如能早期发现是结核病，也许不致于这样……。”就在这时他突然想起小时候和小伙计敲打酒桶的事来，他想：“病人的胸部和健康人的胸部，敲打后声音会不会也不一样呢？”（这种重新萌发的好奇心导致了他的重大发现）奥延布利加一边安慰病儿的父母，一边用手指轻轻敲打病儿的前胸，仔细倾听着声音。回家后，又对家人进行胸部敲打观察。他发现健康人和病人的胸部声音完全不同，他成功的发现了用叩诊法医病。经过一番研究之后，奥延布利加于1761年写成了《新的诊断法》一书。

用耳朵在病人的胸前听胸内声音，并不是对所有病人都有效。50年后，法国医生雷奈·利奈克斯由于童心般的好奇导致了听诊器的发明。

一天利奈克斯在街上走着，他正思索：“这个女人这么胖，叩诊听不清心脏活动的情况，想什么办法才能听清……。”

“听到了！听到了！”

正在苦于听不见的利奈克斯被一群孩子的喊声吸引了，他发现一群孩子正伏在一根5米多长的圆木上做游戏，几个孩子在圆木的一端用铁棒敲打，另一端有几个孩子把耳朵贴在木头上听着，利奈克斯好奇的站在那里望着孩子们，一个孩子问他，叔叔你也想听听吗？”啊，是的……我也想听听！”利奈克斯也学着孩子们的样子听着，果然清脆的敲打声传入耳中。为什么5米多长的木头能把声音清晰的传过来呢？突然间他拍起手来：“就是这样！就是这样！”便匆匆忙忙地赶到了一个心脏病患者的家，他用纸卷了一个筒，在病人胸前听了一阵，从他兴奋的脸上看得出他是发现了什么秘密。回到家以后，他又同样做了个纸筒对家里的每一个人，都进行了对比实验，此后，每当有空闲时间，他就用各种各样的材料做成各式各样的长筒，在经过无数次的实验之后，制成了一个细长管，两端各有一个喇叭型的听筒，这就是他发明的“听诊器”，并于1819年发表了他的杰作《心脏病与听诊法》一书。

著名科学家贝弗里奇告诉我们：“认识到困难或困难的存在，可能就是认识到知识上令人不满意的现状，它能够激励设想的产生。不具好奇心的人很少受到这种激励，因为人

们通常是通过询问过程为什么作用、如何作用，某物体为什么采取现在的形式，如何采取，从而发觉难题的存在。

一个人对自然界各种事物的好奇心愈强，探索的光芒就愈光亮，一切自然界秘密都会暴露在好奇心的广阔视野内。科学巨匠爱因斯坦说：“我没有特殊的天赋，我只有强烈的好奇心。”

大科学家牛顿，年轻时就有很强的好奇心，他常在夜晚，一边仰望天上的明月和星星，一边思考着它们为什么能悬挂在天上，正是这种好奇心激励着牛顿探索大自然的欲望。他潜心研究，终于发现了万有引力定律，揭开了这个深藏的大自然的秘密。

动物行为学家珍妮·古道尔曾说：“闷热的鸡窝和孩提时代最早的回忆交织在一起。我钻进鸡窝一直呆了五个钟头，就是要看看母鸡究竟是怎么下蛋的。”

大发明家爱迪生小时候经常依树独坐，观察大榆树怎样发出幼芽，秋风怎样染红枫叶，他经常思索，清晨太阳为什么总是从东方慢慢升起，晚上又徐徐落在西边？他看到母鸡能孵出小鸡来，便好奇地蹲在鸡窝里，看自己能不能将蛋变成鸡。

历史上也有一些功成名就的科学家，逐渐丧失了好奇心，造成终生遗憾者，不乏其例。例如，大物理学家约里奥·居里，就曾有这样的憾事。当年他用 α 粒子轰击元素铍，发现了一种很强的射线。居里不加思索的认为这是一种普通的 α 射线，不久，年青的核物理学家查德威克对这种射线产生了怀疑（产生了好奇心），他在重复了居里的实验后，大胆的提出居里发现的 γ 射线，正是中子。查德威克由此获得

诺贝尔奖金，居里却失去了第二次获得诺贝尔奖金的机会。

一个科学家丧失了好奇心就等于丧失了创造力。如果缺乏好奇心，尽管有创造愿望，也不过是在创造宫门之外徘徊而已。

二、自信心

自信心是为达到预定目标必须具备的勇敢精神，一个人能否大有作为，关键不在于你想不想有所作为，而在于你是不是敢于有所作为，有没有提出问题的勇气，有没有解决问题的信心。近代微生物学的奠基人巴斯德说：“告诉你使我达到目标的奥秘吧。我唯一的力量就是我的坚持精神。”这是为了达到所追求的目标，不怕曲折和失败，有取得成功的信心的表现。

下面举两个例子，看看自信心对科学发现的重要作用。

例1．血液循环的发现

从英国科学家威廉·哈维发现血液循环，可以看出自信心对于科学发现的重要作用。哈维毕业于英国剑桥大学，后又在世界著名解剖学家法布里修斯的指导下进修。在学习时就对心脏和血管病发生了浓厚的兴趣，同时也发现了一些新的疑问：“人在睡觉的时候，心脏和肺部都在工作，甚至从出生开始，一直到生命停止的时候，都在不停地、有规律地工作着，这是一种由什么结构组成的呢？”这些问题在前辈科学家的著作中都没有讲清楚。1609年他担任了伦敦有名的圣巴素洛夫医学院院长。他非常热爱医务工作，白天行医一天，晚上还要进行解剖实验。但他从来未忘记留在心中的疑问，为了深究根底，他继续不断地思考与探索，经过十几年

的研究，他解剖了不下80种动物，自信心终于使他冲破了当时流行的理论，建立了血液循环概念，这是一个勇敢的举动，哈维自己写道：“关于血液流量和流动缘由方面尚待解决的内容是如此新奇独特、闻所未闻，我不仅害怕会招致世人妒恨，而且想到我将因此与全社会为敌，不免不寒而栗。匮乏和习俗已成人类的第二天性，加之以过去确立的已经根深蒂固的理论，还有人们尊古师古的僻性，这些很严重地影响着全社会。然而，木已成舟，义无反顾，我信赖自己对真理的热爱以及文明人类所固有的坦率。”这一段自述既写出了哈维的疑惧心理，也写出了他的勇敢精神和自信心理。斗争了二十余年以后，血液循环理论终于为社会所接受。

例2. 缺乏自信者的遗憾

历史上有不少科学家，已走近科学真理的大门，但是他们缺乏自信心，半步之差不能入内，造成千古遗憾。1662年泰勒还是一个学生的时候，在实验室测量中发现了波义耳定律，可是他勇气不足，不敢发表。17年后，被波义耳和马略特各自单独地发现了，被社会所公认，称为波义耳——马略特定律。

1936年斯特拉斯曼在用中子照射钡时已经发现了核裂变现象，可是因为他迷信物理学家梅特纳的权威，缺乏自信心，竟将这一发现不加思索的扔进废纸篓里，错过了发现核裂变的机会。后来，哈恩发现了铀核裂变反应，从而获得了1944年诺贝尔奖金，这时斯特拉斯曼才认识到在科学研究上勇气和信心的重要。

三、进取心

不论是发明家还是革新家，只有好奇心和自信心是不够的，还必须有进取心和“进攻”意识。好奇心帮助我们发现目标，自信心帮助我们夺取目标，进取心帮助我们把好奇心和自信心唤起的力量投入到发明创造的实践中。

在发明创造领域里取得成就的人，都有对大自然的“进攻性”。正是由于这种“进攻性”，使他们在发明创造活动中克服环境困难、战胜技术难关，沿着成功的道路前进。

第二节 创造能力培养

人的创造能力是天上掉下来的吗？不是，是人生来就有的吗？也不是。那么，人的创造能力是从哪里来的呢？创造能力是在学习、生活与社会实践过程中培养造就出来的。

概括分析人的发明创造能力，主要是由观察能力、记忆能力、思维能力、想象能力、操作能力和自学能力所组成。

一、观察能力

观察是一种心理过程，是每个人随时都在进行的认识过程。但是要做到仔细地、准确地观察是很难的，为了说明很难做到细致地观察，乔治曾讲过这样一个有趣的故事：在一次会议上，突然从门外冲进一个人来，后面紧接着又冲进一个拿枪的人。两人在会议室里混战时突然响了一枪，两人又一起冲了出去。从进来到出去总共20秒钟。会议主席马上请参加会议的人写下他们看到的一切。在交上来的40篇报告

中，只有一篇在主要事实上错误少于20%，其中14篇有20%到40%的错误，其余25篇有40%以上的错误。特别是在半数以上的报告中有些细节纯属臆造。这次观察试验的条件是有利的，因为经过时间短暂、惊人的场面易引起人们注意，细节又是事后立即记下，记录者又是惯于作科学观察的人，为什么观察的结果都很差呢？这个故事告诉我们，观察者不仅常错过显而易见的事实，而且常常臆造出虚假的现象。虚假的观察可能由错觉造成。

观察是有目的、有计划的知觉，它具有探索的性质。全面、正确、深入地观察事物的能力称为观察力。

（一）观察力在创造活动中的作用

1. 观察力对科学研究的重大意义

我们以李时珍编著《本草纲目》为例，看观察对科学研究的重大意义。

李时珍是我国科学史上一位杰出的医学家。他所著的《本草纲目》被很多国家翻译，是不朽的名著。

李时珍的父亲是个医生，为了研究草药，在庭院中栽种许多花草，幼年时的李时珍经常帮助父亲浇灌花草，他有机会长期地、仔细地观察了这些花草发芽、长叶、开花、结果的全部过程。同时他也懂得了这些花草做成药材可以给人治病。在家庭环境的熏陶下，在跟随父亲行医的实践中，他看到了病人的痛苦，决心研究医学造福人类。李时珍开始向大自然挑战，他观察了大自然中形形色色的动物、植物和矿物，系统地学习了药物方面的知识，记住了许多药草的名字，一面观察一面采集标本，获得了大量第一手材料。李时珍在观察自然和行医实践（也是观察）中，发现古老医书，特别

是原有《本草》中的错误需要修改，遗漏需要补充，说法不一的还要进一步研究，他产生了重修《本草》的愿望。

为了重修《本草》，他博览群书，采访四方，他的足迹遍及大江南北。在观察过程中，他极力做到客观、仔细、严肃、认真。有人说鱼是草籽变的，他就亲自对鱼进行观察，指出这种说法的错误。为了弄清“蕲蛇”（中药）的制备情况，他就到蕲蛇产地蕲州去观察，爬上龙峰山，进入狻猊洞，目睹了白花蛇吃石南藤以及人们捕捉它的情景，观看了制作“蕲蛇”的全过程。

李时珍多年的实践告诉我们，科学观察要有明确的目的，正确地使用观察方法，坚持观察的客观性和典型性原则。李时珍在大量资料和科学实践的基础上，旁证博引、去伪存真，写出了不朽名著《本草纲目》。

李时珍重修《本草纲目》的实践，说明观察对科学研究之重要，观察方法是人们为了认识事物的本质和规律，有目的、有计划地搜集、记载和描述有关事物感性材料的方法。它也是科学研究过程中最常用的、最基本的方法。

2. 观察是创造科学理论的智力基础

培根说过：“科学家的研究是从记录他的观察开始的，如果这些观察正确，它们就会导致同等正确的关于自然的判断和概括。”观察能力是科学工作者搜集科学事实，获得感性认识的基本的心理品质。

达尔文通过对大自然长时间仔细地观察，在丰富科学资料的基础上，创立了进化论，这是由一个观察到创造科学理论的最好例证。

达尔文从小热爱大自然，采集动植物标本，结交动植物