

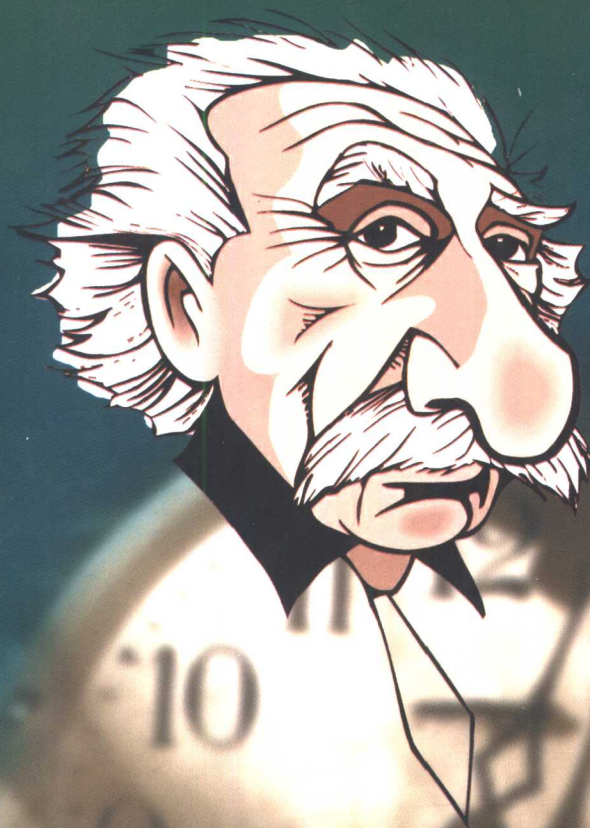
● 创新思维宝典 ●

天才的13个思维工具

Sparks of genius

[美] 罗伯特·鲁特-伯恩斯坦 著 李国庆 译
米切尔·鲁特-伯恩斯坦

海南出版社

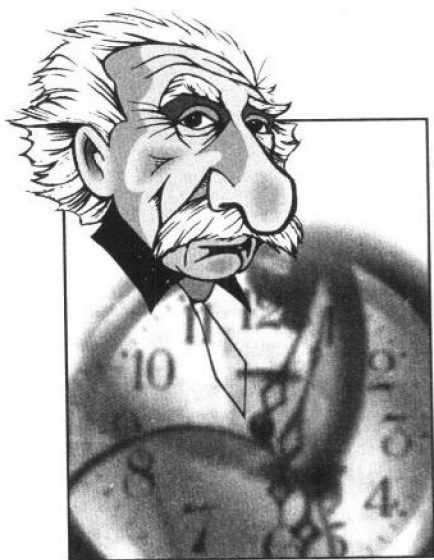


○ 创新思维宝典 ○

天才的3个思维工具

Sparks of genius

[美] 罗伯特·鲁特-伯恩斯坦 著 李国庆 译
米切尔·鲁特-伯恩斯坦



海南出版社

图书在版编目(CIP)数据

天才的 13 个思维工具 / (美)伯恩斯坦 (Bernstein, R. R.) 著; 李国庆译.

——海口: 海南出版社, 2001. 9

书名原文: Sparks of Genius

ISBN 7-5443-0217-2

I. 天… II. ①伯… ②李… III. 名人-思维方法-研究 IV. B804

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 062685 号

SPARKS OF GENIUS:

The Thirteen Thinking Tools Of The World's Most Creative People

Copyright © 1999 by Robert Root - Bernstein and Michele Root - Bernstein

Published by arrangement with Houghton Mifflin Company

Simplified Chinese translation copyright © 2001

by Hainan Publishing House

ALL RIGHTS RESERVED

版权合同登记号: 图字 30-2001-87 号

天才的 13 个思维工具

(美) 罗伯特·鲁特-伯恩斯坦 著
米切尔·鲁特-伯恩斯坦

李国庆 译

责任编辑 野夫

※

海南出版社出版发行

(570216 海口市金盘开发区建设三横路 2 号)

全国新华书店经销

丰润县印刷有限公司印装

2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 12.75

字数: 247 千字

书号: ISBN7-5443-0217-2/B·14

定价: 22.00 元

致 谢

在过去的 20 年里,在我们探索想像及其他思维工具的过程中,很多人给予了我们以鼓励、影响和支持。我们感谢所有人,特别要感谢罗伯特·格雷、已经仙逝的拉费·阿穆拉姆、汤姆·罗德里格兹、戴安·纽曼和史蒂夫·弗拉瑟。在最近写作这本书的过程中,我们得到了博物馆、图书馆、协会和出版社的很多工作人员的帮助,特别是得到了纽约的艺术家权利协会的珍妮特·希克斯的帮助。很多人慷慨地提供了他们的资料,他们包括比尔·卡穆布里、帕特里克·狄龙、戈尔德·费舍尔、纳特·弗里德曼、史蒂夫·海德曼、波诺尔·曼德尔波罗特、隆·梅尔、德斯蒙德·莫里斯、克拉斯·奥尔登堡、罗杰·潘罗斯、沃尔南·雷诺斯、海伦·萨缪尔斯、多力斯·沙斯奈德、托德·赛尔勒和肯·斯奈尔森。我们和很多同事探讨过思维工具、教育的艺术以及人文科学和社会科学之间的交互作用;在他们中间,我们想要提一提沙伦·弗里德勒、朱丽安·格莱瑟、保罗·海尔特尼、斯科特·山克林 - 彼得森和迈克·斯拉夫金。一些人阅读了手稿并做出了评论。感谢你们,莫特·伯恩斯坦和毛琳·伯恩斯坦、阿兰·伯鲁迪、斯蒂芬·艾德尔格拉斯、琳达·嘉卢索·哈维兰德、理查德·凯兰、艾里克·奥德雷弗森和托德·赛尔勒。感谢你们为我们付出的时间和努力。

最后,我们还要感谢我们的好朋友和家人,他们没有太介意我

们的职业用语。我们要特别感谢我们十几岁的孩子们,他们忍受了父母忙碌、吃饭晚点、还有长期以来吃饭谈话中间的敷衍。“设身处地想一想,”对于家庭作业、好书或者练钢琴,我们会这么说,“要形成习惯,用身体思考,形象化。”每当听到这种话,梅里德丝和布莱安就翻一翻眼睛做个鬼脸,始终都很乖。

——作者

前言

这是一本关于创造性思维的书。在所有的领域里,创造性思维都发生在语言表述之前,发生在逻辑或者语言学起作用之前,是通过感情、直觉、形象和身体感觉表现出来的。最终形成的思想可以转换进入一个或者多个正式的交流系统,比如词汇、方程式、图画、音乐或者舞蹈,但这些思想只有在前逻辑的形式里已经得到充分的发展以后才会发生。尽管这个转换的产品有着无限多的具体细节(图画、诗歌、理论、公式,等等),但是它们的转换过程却是共同的。所以,在一个学科中学会创造性思维,就会让我们理解所有学科中的创造性思维。培养这种共同的创造性想像是产生终生学习者的关键,而他们能够决定未来的创新。

因为我们研究创造性思维的进程具有整合性和跨学科性,所以我们必须阐明特定学科中的一些具体问题才能够达到一个总体的理解。进行新的整合很有必要,这不仅因为这样有助于理解思维本身,还有教育学的和社会的原因。很明显,不断细化的专业分工正在使知识变得支离破碎。今天,人们有非常多的信息,但却很少知道其来源、意义和用处,以至于全面的理解已经孱弱到无可救药的地步了。在专业知识增长的同时,不同领域之间的交流却减少了。在每个领域内部,专家们将越来越大的问题划分为越来越小的条块进行研究。现代社会在知识充足的同时却面临着空洞无

知。要解决这一矛盾,只能通过新的途径整合知识,通过训练新一代的文艺复兴学者,让他们自己重新整合知识。

这样一项知识的事业需要认识的基础和教育的基础。所以,我们的事业既有经线,也有纬线。我们必须理解创造性思维的本质(经线),才能够设计训练创造性思考者的教育体系(纬线)。在开始的几章里,我们制作经线,先讨论人们对于创造性思维的本质的误解,然后讨论我们的教育制度给创造性思维所设立的障碍。

对于整本书的编织,我们要用到整个世纪的最伟大头脑的经验,他们会解释自己是怎样思考的,以及他们是怎样学会思考的。在所有的创造性活动中,人们都使用一套共同的、一般目的的思考工具,但使用的方法却变化无穷。这些工具体现着创造性思维本身的本质;他们在科学、艺术、人文和技术之间建立起了一种惊人的联系。在创造性想像这个层次,人们思考的方式大同小异。

通过对我们的认识系统重新建构,以强调创造性思维的统一性,我们想重新定义知识;与此相对应,我们想阐明一种新的教育形式。在本书的结尾几章里,我们将讨论,在创造性过程里想法是怎样被转换和整合的;我们将论证经线和纬线是怎样织成一块理解之布的。在最后一章里,就怎样通过具体的教育改革来实施我们的认识重组,我们将提出自己的建议。

就像一块真正的布一样,最终的知识之布的神奇之处就是它可以被转变成几乎是无限多的东西。所以,我们的新的材料本身并不是终点,而是未来的艺术家、科学家、人文学家和工程师可以用来改变他们的世界的原料。

最后说一句:在注解和参考书目之后是一些思维训练的资料,它们可以帮助读者练习和提高我们在书中所讲的思维工具。本书仅仅是一个开始。

发明之前要先有想像，但两者不能混同。因为发明这个行为意味着必须既有幸运的发现，又能够完全实现这一发现。我们所想像的不见得要有具体的形式，可以是虚拟的，但是发明没有实际的特定结果却是不可想像的。

所以，我们在这里所关心的并不是想像本身，而是创造性思维：它能够帮助我们概念的层次进入实现的层次。

——依戈尔·斯特拉文斯基《音乐的诗学》

内容简介

练习你的想像力，激发天才的光芒。

在这本让人耳目一新的书里面，作者描述了从爱因斯坦、简·谷代尔非到莫扎特、吴尔夫这些非同寻常的人物的“思考的工具”。通过丰富的例证和对于游戏、观察、发现规律、图形、模型以及其他工具的全新探索，展示了怎样练习相同的想像技巧会最具创造力。

本书对于每一个致力于创造性思维、终身学习和交叉学科教育的人来说都是一部最基本的著作。

作者简介

罗伯特·鲁特-伯恩施坦，密歇根州立大学的生理学教授，一直从事关于创造的研究和咨询，曾获麦克阿瑟奖学金。著有《发现：在科学知识的前沿创造和解决问题》等。

米切尔·鲁特-伯恩施坦，历史学家，从事历史和创造性写作的著述和研究工作。

责任编辑 野 夫
选题策划 建 成
封面设计 

目 录

致谢	(1)
前言	(1)
第一章 对思考的重新思考	(1)
第二章 想像力教育	(18)
第三章 观察	(38)
第四章 形象思维	(63)
第五章 抽象	(86)
第六章 识别模式(规律)	(112)
第七章 形成模式	(140)
第八章 类比	(165)
第九章 身体思考	(193)
第十章 同情理解	(220)
第十一章 空间思维	(245)
第十二章 模型	(274)
第十三章 游戏	(298)
第十四章 转换	(326)
第十五章 整合	(356)
第十六章 整合教育	(381)

第一章

对思考的重新思考

每个人都思考。但是并不是所有的人都能思考得很好。在真正的知识的宴会上,我们要依赖于大厨师,他们知道怎样使用所有的精神;他们在厨房中所做的事情与我们所做的不同,只是他们做得更好。我们常常认为大厨师天生就是那样的,但是即使是最有天赋的人也要花很多时间训练。所以,我们也可以学一学这一行的工具,以改进我们自己的精神烹饪技法。但是,这一过程要求我们重新考虑美食家的思维活动究竟是什么。进行这种重新思考会把我们教育的重点从想什么转到怎么才能够想得最有效果上面来。

我们对精神烹调法的学习开始于思想的厨房,在这里想法被浸泡、煨炖、焖蒸、搅拌、烘焙并搅拌成型。真正的厨师往菜里放一点这个一把那个,让我们惊奇;与此一样,在创造性想像的厨房中也满是出乎意料的做法。伟大的想法出现时非常奇异,并且被混合以最为古怪的配料。放到锅里的东西和炒出的菜没有任何相似之处。有时思想的大厨师甚至不能解释自己为什么会知道她炒出的菜会味道鲜美。她只是有一种直觉,知道这些配料做在一起会味道鲜美。

直觉有时不可理喻。例如,我们可以看一下巴巴拉·麦克·克

林托克的经历,她后来得到了基因学的诺贝尔奖。在 1930 年的一天,她和一群科学家站在康奈尔大学周围的玉米田里,思考着一个基因实验的结果。研究者预计一半的玉米会产生出不结果的花粉,但是事实上只有三分之一是这样的。这个差别很大,麦克·克林托克觉得非常困扰,于是她离开玉米地,爬上山来到自己的实验室,独自坐在那里思考。

半个小时以后,她“跳起来跑到地里。在地的一头(所有其他人都在地另一头)我喊道:‘尤里卡,我找到了!我找到答案了!我知道这 30%的不结果率是什么了!’”她的同事自然说道:“证明给我们看。”这时她发现自己并不知道怎样才能解释自己的洞见。几十年后,麦克·克林托克说:“当你突然看到问题时,你就有了答案——但你不能用词语表达出来。所有的都是在潜意识里完成的。这在我身上发生了很多次,并且我知道什么时候能把它当真。我不会谈论它,我没有必要跟任何人讲,我只是确信这就是答案。”

觉得自己知道,却不能说明自己是怎样知道的,这种现象很普遍。法国哲学家和数学家布雷斯·帕斯卡的名言很著名:“心灵有其原因,理性却无法知道。”19 世纪的伟大数学家卡尔·弗里德利希·高斯承认,直觉常常让他得到一些自己无法立即证明的想法。现代生理学的奠基人克劳德·伯纳德写道,在科学中所有有目的的思考都起源于感觉。他写道:“感觉独自引领着头脑。”画家毕加索对一位朋友坦白说:“我在事前并不知道要在画布上画一些什么,我只是知道我在事先会决定使用什么颜色……每次我开始画画的时候,我都有一种跳入空间的感觉。我从来都不知道我会不会重新降落到地面。只是在后来,我才开始更加精确地估计我的作品的效果。”作曲家依戈尔·斯特拉文斯基也发现,想像活动开始于某种无法解释的原因,某种“对于不可知的、但却已经占有的无形实

体直觉上的把握”。拉丁美洲作家依莎贝尔·艾兰兰德描述了一种类似的推进自己作品的感觉：“不知为什么，在我的体内——在写了五本书以后我可以这么说——我知道自己要去的方向。我知道我心里有书的结局，尽管我并不知道这个结局是什么。这很难解释。”

以这种不明确的、无法说清的方式知道结局，这给我们提出了一个重要的问题。麦克·克林托克是这么说的：“事情做得很快。答案出来了，我就得抓紧。现在我要一步一步地解决问题——实际上是一系列复杂的步骤——最终我得出了答案……结果和我画的草图完全一样。那么，我为什么能够不用在纸上写一个字就知道结果呢？为什么我能够这样确信，以至于我这么激动地告诉他们‘尤里卡，我找到了！’”麦克·克林托克的疑问正是理解创造性思维的关键，毕加索和高斯以及作曲家和生理学家们的经历也一样。突然地明白或者突然出现的洞见是哪里来的呢？我们是怎样知道我们没有办法说出、画出或者写出的东西的呢？在创造性思维中，直觉起了什么样的作用呢？我们是怎样把感觉转换成词语、把感情转换成数字的？最后，我们能不能理解创造性思维？如果能理解，我们能不能练习、训练和培养创造性思维？

哲学家和心理学家已经对这些问题和相关的问题思考了几百年了。神经生物学家想在大脑的结构和神经腱之间的联系中找到答案。没有找到完整的答案。但是对于创造性思维的一个洞见没有被足够重视和使用：大思想家、创造者和发明家们的报告。他们的反省式的报告不能回答我们所有的问题，但是肯定提供了我们可以探索的重要的新途径。最重要的是，他们告诉我们对于思维的传统观念并不完全，因为它们没有解释无法说出的非逻辑形式的思维。

例如,我们可以看一下阿尔伯特·爱因斯坦的证据。大多数人们会认为爱因斯坦是用数学公式、数字、复杂的理论和逻辑来解决他的物理学问题的。事实上,哈佛心理学家霍华德·加德纳在一本新书《创造的头脑》中,把爱因斯坦描述为“逻辑 - 数学大脑”的代表。可是,爱因斯坦的同事们认为他在数学方面不是很强,经常需要同数学家合作来推进自己的研究。事实上,爱因斯坦在一封信中说:“不要因为自己数学不行而苦恼。我可以告诉你,我的数学更不行。”

爱因斯坦的思维力量与众不同,就像他对同事贾魁斯·哈达马德说的那样。“在我思维的过程中,书面的和口头的语言词汇并没有什么作用。作为思维要素的心理实体是一些符号和清楚或者不清楚的形象,它们可以被‘任意地’复制和结合……在我来讲,上面提到的要素是视觉上的,有些是有力量的。”在一个无法表达出来的思维的实验中,他假装自己是一个以光速运动的光子,然后想像自己看到的和感觉到的东西。然后他又把自己想像成第二个光子,并试图想像自己对于第一个光子能感觉到什么。爱因斯坦对心理学家马科斯·维尔海默解释说,他只能模糊地知道自己的视觉和动力思考会导致什么样的结论。他说,他的“方向感很难解释”。

麦克·克林托克谈到了培养一种“对于生命的感觉”,这与爱因斯坦对于光线的感觉很相似。她必须十分清楚地了解自己的每一棵玉米,这样,在她研究染色体的时候,她才能把自己等同于它们。“我发现,我和它们在一起的时间越长,他们就变得越大。当我真正和它们工作的时候,我并不在外面,我就在显微镜下面。我是系统的一部分。我甚至能够看到染色体的内部结构——实际上所有的东西都在那里。我很奇怪,因为我真的觉得我就在显微镜下面,它们是我的朋友……当你观察这些东西的时候,它们成为你的一

部分。你忘记了自己。主要的一点就是你完全忘掉了自己。”在克劳德·伯纳德的科学思维中,一种类似的情感联系也起了类似的作用。他写道:“正像人类的其他活动一样,感觉通过提出产生行为动机的想法而产生行为。对于数学物理学家沃尔夫冈·保利来说,情感的反应代替尚未说出的想法而起作用。他写道,在“人类灵魂的潜意识里,明确的概念被充满强有力的感情内容的形象所取代,这不是被想到的,而是通过心灵的眼睛看到的。”

有些科学家坚持认为通过情感和大脑中的形象进行的思考是可以被理性地控制的。爱因斯坦提到在“作为思维要素的心理实体”和“有关的逻辑概念”之间的“某种联系”。数学家斯达尼斯劳·乌拉姆的论证更加雄辩。他通过形象来感受抽象的数学概念,所以“圆的无限性或集合的无限性”就变成了“一幅图画,之中有几乎是真实的物体,越变越小,最后消失在某个地平线上。”这种思维“不是词语或三段论或符号”而是“某种具有自身规则的超逻辑”的“视觉算法”。对于诺贝尔化学奖得主兼音乐家威廉·理珀斯科姆来说,这种思考是一种综合的、美的经历。在他对硼元素的研究中,他发现自己不只进行归纳思维和演绎思维,而且进行直觉思维。他写道:“我感觉到智慧和感情融为一体,这真是一种美的感受。接着从我的大脑中涌现出大量的预测,就像我是一个旁观者,看着这一切发生。只有在这以后我才能够开始形成有关这些非同寻常的分子的结构、化合和反应的一套系统理论……这是科学的吗?我们后来的试验证明这是科学的。但是我所经历的过程和我所感觉到的感受更像是艺术家的。在科学中,直觉、情感和想像的形象确实是有意义的,但是,就像舞蹈或者音乐主题一样,这种感觉是被感受到的,而不是被定义的。

“直觉或者是数学?”发明家兼科幻小说作家阿瑟·C·克拉克

问道,“我们是不是使用模型来帮助我们发现真理?或者我们先知道了真理,然后构建数学模型来解释它?”答案没有任何疑问:直觉,也就是爱因斯坦所说的“有效率的思想的一个基本特征”,远在能够使用词语或者数字表达之前就已经发生了。在他自己的工作里,数学或者形式逻辑只是第二个步骤:“只有在第二步,只有在已经提到的相关反应已经完全明确、可以随意复制的时候,才能够努力地寻找传统的词汇或者其他符号(很可能是数学符号)。”他对维尔海默解释说:“真正有效率的人没有像这样以书面的方式思考的。(在爱因斯坦和列奥普尔德·因费尔德合著的物理学著作中)对比那两套三个公理的方式根本不是实际思考的过程。这只是在后来对有关问题的一种表达方式,只是怎样把这个问题表达得最好的问题……但是在这个过程中它们(这些思想)并不是来自于对公理的使用。”就像他告诉因费尔德说的:“不存在用公式思考的科学家。”

科学家们可能不是用数学思考的,但是,用麦克·克林托克的话说,以他人可以理解的形式表达一个直觉的洞见,这一需要迫使他们“在知道之后用所谓的科学方法把它们表达出来”。其他的科学家也确认,是在直觉的、想像的理解过程之后才会有逻辑表述的过程。麻省理工学院的冶金学家塞里尔·斯坦利·史密斯说过:“发现的过程完全是感觉的,数学只有在与其他人交流的时候才是必要的。”发现不确定性原理的沃纳·海森堡写道,在他创造的物理学的革命中,“数学……只起到从属的、次要的作用”。“数学是我们用来表达我们对于自然界的理解的一种形式,但是它不是我们的理解的内容。”诺贝尔奖得主、物理学家理查德·费曼也用直觉来观察和感觉事物,他注意到“在我所解决的一些问题里,必须在作数学之前使用做图这种方法”。