

(美) Eric Jensen 著  
杜争鸣 钱婷婷 译

Enriching the Brain  
How to Maximize Every Learner's Potential

# 聪明的秘密

发掘大脑潜能的7个法则

改变智商，改变大脑，改变基因  
打破大脑一成不变的神话

全球著名脑神经学家最新力作  
已出售版权90个国家，8种语言



大夏心理·心空间

(美) Eric Jensen 著  
杜争鸣 钱婷婷 译

Enriching the Brain  
How to Maximize Every Learner's Potential

# 聪明的秘密

发掘大脑潜能的7个法则



华东师范大学出版社  
ECPUP EAST CHINA NORMAL UNIVERSITY PRESS

## 图书在版编目(CIP)数据

聪明的秘密:发掘大脑潜能的7个法则/(美)詹森著;杜争鸣,钱婷婷译.  
—上海:华东师范大学出版社,2007.12

ISBN 978-7-5617-5801-4

I. 聪... II. ①詹... ②杜... ③钱... III. 智力开发—通俗读物  
IV. B848.5-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第200667号

大夏心理·心空间

## 聪明的秘密

——发掘大脑潜能的7个法则

作 者 (美) Eric Jensen  
译 者 杜争鸣 钱婷婷  
策划编辑 任红瑚  
文字编辑 任红瑚 金洪芹  
封面设计 回归线视觉传达  
责任印制 殷艳红

出版发行 华东师范大学出版社  
社 址 上海市中山北路3663号 邮编 200062  
电 话 021-62450163 转各部 行政传真 021-62572105  
网 址 www.ecnupress.com.cn www.hdsdbook.com.cn  
市 场 部 传真 021-62860410 021-62602316  
邮购零售 电话 021-62869887 021-54340188

印 刷 者 北京密兴印刷厂  
开 本 700×1000 16开  
印 张 14.5  
插 页 2  
字 数 230千字  
版 次 2008年1月第一版  
印 次 2008年1月第一次  
印 数 8000  
书 号 ISBN 978-7-5617-5801-4/B·383  
定 价 29.80元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话021-62865537联系)

## 前 言

在过去 200 多年的绝大多数时间里，科学界和医学领域普遍流行的观念都以孟德尔遗传学为主导，其意旨就是：“父母给你什么你就是什么”，“事情不会改善多少——至少在大脑这个部位就是这样。”实际上，在科学史上的绝大部分时段，人们普遍接受的理论模式就是：人的大脑有着固定的能力，它只是在人一生历程中不断装满各种经验和对往事的记忆。当然，人自出生以后大脑会长得更大一些——但是人们认为到 10 岁时大脑就会长到成人的尺寸。

传统理念上的智慧也认定人的智力是一个固定的数字（即智商指数），而且是什么就是什么，不能再发生改变。很多早期的教育工作者接受了这种大脑不发生变异的观点，所以，如果确定有些学习者学习迟钝，而另一些学生天资聪颖，就把他们与同龄人隔绝开来，就好像他们患了某种传染病一样。我们现在有“特殊教育”、“正常教育”、“天才学生教育”，我们这样做似乎是在分拣要洗的衣服或螺丝钉、螺栓。普遍流行的观点——现在在学校仍然很常见的观点——就是，学生现在是什么样子就会一直是这样。这种认识流行很广，在绝大多数公立和私立学校教育中还是占统治地位的。确实如此，这种思想渗透了我们的社会，远远超出了学校的范围，限定了我们社会的各种体制，从少年拘留所、成人监狱到幼儿养育所和养老院各类条件设施都受到了限定。这些体制已经超出了我这本书讨论的范围，但是无论我们关注的是哪些方面的情況，我在这里要提出的有关大脑如何变化的见解都是同样适用的。

实际情况是，“大脑一成不变”的理论不仅是彻底错误的，而且——令人不安的是——它还会带来很多坏处。人的大脑具有很高的可塑性，所以，

如果一直给它提供维持现状所需要的养料，那我们就会把它人为地保持在低水平上。现在，数以百万计的学生——无论年龄大小——都开始相信，他们智力发展的命运是与最初的测试成绩捆绑在一起的。所以，数以百万计的人在生活都远远没有达到发挥他们生物学上应有能量的程度。这并不是说不知道有多少个莫扎特、路易斯·阿姆斯特朗或爱因斯坦的种子并没有得到发展，而是说社会成员中有很多具有很大大潜在能量的人都没有发挥他们的能量，或者日常生活还在依靠别人。另外，还有不计其数的孩子或者中途退学，或者，虽然能够毕业，却没有感觉到自己有什么能力、有什么方向，也没有感到学习有什么奇妙的、让人欣喜的地方。

尽管我们一直在得到人脑研究的革命性的发现，但是绝大多数教育方针制定者仍然不能抛弃那种已经过时的“大脑一成不变”的定论。这是为什么呢？我们是不是都一致认为自己无法摆脱已有智力资本的限制？这样一来是不是就让一部分人感到比别人高一等呢？这样会不会让有些受错误观念之害的人感到心安理得呢（因为他们这样就可以把自己身上出现的问题怪罪在不可改变的遗传上了）？不然的话，那是不是我们关于大脑可以改变的理论模式还没有在公众面前表现出足够充分的说服力呢？我认为这种解释可以作为最主要的因素，而《聪明的秘密：发掘大脑潜能的7个法则》就是我致力于这方面研究的最新的一本书，其目的就是真实情况公之于众。

## 基础科学概要

本书的主题是：人的大脑是一个动态的和变化的机体——我们教学的方法、养育孩子的方式或管理学校的方式都可以而且可能大大改变90%以上的孩子的大脑。经历确实能改变人的大脑，我可以举出大量的证据来支持这个论断。我认为，我们作为教育工作者和孩子的父母，如果不能彻底理解这种理论范式的转变并进而采取行动，就是不负责任，就是在玩忽职守。

研究人员在过去的40年里对大脑有了更多的了解。人的大脑变化剧烈——比如从出生到青春期，大脑的容量会增加到原有的4倍。这不仅仅是生长，学习、认字、读书还会改变大脑的构造！即使是完全成长为大人以后，人脑

每天还可以而且真的能生发出全新的神经元，有些变化因素还能使新的神经组织形成，真令人吃惊。我们可以通过自己选择的行为有目的地改变大脑结构和大脑的信息处理过程。

这些情况表明，我们有一种特殊的能力来使自己的大脑得以重新铸造，即使到了年长的时候也是如此。绝大多数大脑都可以得到益智充实，而且事实表明：益智教育给那些所谓的迟钝学生带来的益处并不比所谓的正常、普通学生或天资聪颖的学生更少，甚至会更多。实际上，每个人的大脑都可以得到益智充实，只是一个益智的程度及不同区域、范围的问题。对于益智教育的另一个考虑是，益智是一个纵向发展的反应（使人有更深层、更强大的智力）。无论是什么情况，所有的参与者都是赢家。

的确，如果你能在一段比较长的时间内一直给一个贫瘠的大脑提供一种足够丰富的环境，那么其效果就会延续很多年，一直到孩子长大成人。很多在动物行为与发展研究中的发现对于人类来说也是同样适用的。大量的数据非常有说服力。总的来说，所有这些都表明，现在应该来重新审视我们对学习与益智的基本想法了。

## 得与失

我们都知道，人脑并不是不可毁坏的。偶然事故、精神创伤、遭受忽视、年纪渐长、滥用药物或毒品就是一些具有潜在危险的因素。即使是大脑固定论的最坚定的支持者也都接受这样的事实：物理的和化学的伤害都能降低人脑的能量。如果说人脑能够吸收毒素和混乱，那么我们说它也可以吸收好的影响是不是就有道理了呢？研究表明确实如此。

几乎无须进行更多的观察我们就可以看到，人脑的改善也是在不断发生的现象。那么积极的因素都是什么呢？可以包括聪明的育儿方法，增加营养，给予情感方面的支持，给予希望，以及学习本身。不过其中突出的一个因素是：益智充实。下面就是作为本书主题的益智的定义：

益智是大脑在对比反差环境中产生的积极的生物反应，在这种环境中变化是可测的、全面的、协同的。

所以，致力于益智教育就是在任何紧要关头都对适当的大脑活动进行鼓励，提供特殊的机会积极改变整个人生的历程。创造益智过程需要的时间并不多于运用其他学习工具所花的时间，而效果却更加长久。益智相对来说花费也不高，但它可以积极影响甚至彻底改善某些神经上和功能上的缺陷。

今天，你可能一直能听到益智教育这件事情，但是有谁真正了解益智教育呢？有关益智教育的研究究竟告诉我们益智可以做到哪些事情，又做不到哪些事情呢？在当今这个“以少胜多”、“一块美元掷地有声”的时代，开创益智教育显得越来越具有实际意义，是一个帮助学生成功的脚踏实地的办法。我在本书中所写的主题就是，这些观念是如何提出来的，为什么会提出来，是谁提出来的。另外，本书还要说明：益智教育能够而且应该用以帮助每一个学习者——无论他或她的起点是什么，而不仅仅是能够帮助那些现行教育已经考虑在内的具有天赋的学生。我的目的就是探索这些问题，并且寻求切实的答案。

## 什么人应该读这本书

如果你对教育的质量和教育的指导方向有任何一点兴趣的话，你都会发现《聪明的秘密：发掘大脑潜能的7个法则》是很有价值的；如果你能够采取行动——作为教师，作为一个学校或地区的领导人，作为一个政策制定者或关心教育的家长或公民，那么这本书就是专门为你而写的。你将第一次发现相关的证据和支持，这些证据和支持告诉你如何使每个学生的潜力发挥到最大的限度。你拿到的这本书是可以改变人生的！

## 本书的结构

我首先在第一章较为详细地审视了关于大脑一成不变的神话以及我们周围所存在的现实问题，接着在第二章对智力这一概念进行了探索。这两章为全书其余部分奠定了基础，让我们能够看到那些危险的神话实际上阻碍着学生热爱学习，阻碍着他们发展自己的能力。第三章提出了我们借以理解益智

教育的内容、原因与方法的核心科学理论。读者可以从中了解有关科学的先驱人物,看到那些影响了我们有关大脑中各种可变与不可变因素的看法的关键性理论概念。第四章具体讨论人从出生到学龄的成长过程中的大脑发育情况,从中读者可以发现益智教育在不同的年龄阶段的意义,也可以了解怎样才能使自己的孩子或任何一个正在成长、发育的孩子最大限度地发挥自身的潜力。人的大脑在不同的年龄阶段都有各种各样的弱点,也有各种各样的机遇,你在本章中可以发现这些危险,以及要人为地影响大脑都有哪些策略。

在接下来的一章中,我们要审视的是一些对于益智教育来说具有特殊机遇的孩子情况。那些出身贫穷的孩子和有特殊需要的孩子(二者常常不可分开)可以为大脑的积极性改变提供特别的机会。实际上,阅读前五章后,读者也许会重新考虑自己以往在不利条件下是如何处理这一问题的。第六章专门探讨在不同智力范围内另一端的大脑的情况,即那些天资聪颖的孩子们的大脑。在这里,我们提出的问题是:“天资聪颖的孩子们的大脑真的有什么特殊之处吗?”你可以看到一些行为与生物学上的证据说明所有儿童中这一部分人的实际情况。接下来的第七章则对我们所探讨的问题继续加以扩展:在一所学校或一个地区,能够开创益智教育并使之成为常规而不是特殊情况的教育方针应该是什么样子的?益智教育的实际问题可以用简单而又可行的步骤予以解决,我们可以使学校教育对于90%以上的学生产生益智充实的效果,而本章所要说明的就是怎样做到这一点。教师本质上都是很务实的,所以第八章主要由各种具体实例构成,专门说明益智教育的课堂应该看上去如何,听上去如何,总体感觉如何。从其他一些致力于每一个学生的益智教育的学校中你可以得到一些现实的例子。你也许可以想到,家长在这样的益智过程中也同样可以发挥至关重要的作用。第九章专门探索家长如何为益智教育模式添砖加瓦,作出自己的一份贡献,尤其是在孩子早年的时候如何做到这一点。从这里家长可以得到很具体的、实际的、无需花费或几乎无需花费的办法,从而有效地使几乎任何一个孩子的潜力发挥到最大限度。

在最后一章中,作者将理论与实际相结合,呼吁把教育从“缺陷基础模式”转变到“益智基础模式”上来,使学校及学校教学人员身体力行地坚持

培育、发展、最大限度地发挥人的潜能的原则。最后，我们对全书的线索进行归纳，总结各种观点所引出的问题，并对不远的将来提出一些建议。

## 《展望未来》

我们可以确定地说，在整个教育界几乎没有什么词语比“益智”这个词所承载的意义更多了。对于很多人来说，“益智”的确切含义并不十分清楚——但是有益智总比没有更好。还有一些人可能会有一些与此相反的感觉，错误地认为益智教育只是针对那些超凡的少数杰出儿童而言的。本书就是要澄清这些神话，为我们采取的行动以及行动的方法提供一个清楚的路线图。另外，本书通过区分基本教学、其他积极教学因素与益智教育的不同之处，有助于整个教育界——从家长到教育方针制定者——确定每一特殊的儿童群体需要什么才能获得成功。

《聪明的秘密：发掘大脑潜能的7个法则》写的是如何使大脑得以改善的问题。从这个意义上来讲，它是一本讨论希望的书。在紧张、繁忙的社会上，到处都可以听到不好的消息，而这本书则专门讨论发自内心的、以科学为基础的希望。我相信，通读此书你会感到振奋，我为你已经开始而感到高兴！

Eric Jensen

2006年6月于加州德马市

# 目 录

## CONTENTS

|                |    |
|----------------|----|
| 前 言            | 1  |
| 1. 大脑一成不变的神话   | 1  |
| 我们对基因和环境的全新理解  | 2  |
| 生活经历在不断改变大脑    | 9  |
| 小 结            | 13 |
| 2. 对智力的反思      | 15 |
| 智商与环境          | 16 |
| 研究智力           | 17 |
| 什么是智力          | 19 |
| 如何测量智力         | 27 |
| 智力是固定的还是可变的    | 27 |
| 智力会下降吗         | 29 |
| 智力可以提高吗        | 30 |
| 小 结            | 34 |
| 3. 益智背后的科学     | 35 |
| 大脑的早期探索者       | 37 |
| 如何研究益智问题       | 39 |
| 益智性环境如何给大脑带来益处 | 42 |
| 我们了解了什么        | 48 |
| 益智教育的 7 个黄金法则  | 48 |
| 有关益智研究的更多正面报道  | 57 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 千变万化的环境           | 59  |
| 有目的地改变大脑          | 59  |
| 通过技能学习改善大脑        | 60  |
| 小 结               | 61  |
| 4. 可塑的大脑          | 63  |
| 基因变化与环境变化         | 64  |
| 婴幼儿和发展中的大脑        | 67  |
| 小学阶段的大脑           | 74  |
| 青少年的大脑            | 75  |
| 现代人的大脑与以往相比有什么不同吗 | 78  |
| 小 结               | 82  |
| 5. 处于危险中的大脑       | 83  |
| 贫穷与大脑             | 83  |
| 差异意味着什么           | 86  |
| 奇迹会出现吗            | 88  |
| 不同学生的总体情况         | 92  |
| 什么是学习困难           | 94  |
| 有障碍的人数量在增加吗       | 95  |
| 有特殊需要的大脑          | 96  |
| 学习障碍可以补救吗         | 103 |
| 小 结               | 106 |
| 6. 探索非凡的大脑        | 107 |
| 选择具有天赋的大脑,提供天才服务  | 108 |
| 是什么创造了天才的大脑       | 113 |
| 特殊大脑的总体状况         | 123 |
| 天才教育的合理化          | 125 |
| 小 结               | 126 |
| 7. 以益智为教育方针       | 129 |
| 为什么要为每个人提供益智的机会   | 129 |

|               |     |
|---------------|-----|
| 学校的对策         | 131 |
| 益智意味着什么       | 132 |
| 建立相应的制度       | 141 |
| 实施益智教育方针      | 149 |
| 小 结           | 154 |
| 8. 学校和课堂的解决方案 | 157 |
| 以益智为驱动力的课堂    | 158 |
| 学校范围内的解决方案    | 167 |
| 小 结           | 183 |
| 9. 儿童早期益智教育   | 185 |
| 7 条黄金法则       | 186 |
| 有效的早期儿童教育是什么  | 204 |
| 小 结           | 208 |
| 10. 益智充实未来    | 209 |
| 我们在欺骗自己吗      | 209 |
| 为何人人需要益智教育    | 212 |
| 具有广泛基础的人类潜能   | 213 |
| 益智反应可以达到什么程度  | 214 |
| 益智反应是骗人的吗     | 215 |
| 益智反应的未来       | 216 |
| 益智充实你的生活      | 217 |

## 1 大脑一成不变的神话

我们是不是没有公允地对待我们学生的大脑？我们是否在按部就班地培养庸才？难道教育界的基本理念就是将学生分类，从而维持他们的现状吗？情况完全可能如此。美国人持有这样的教育观：我们对教育的所思所想会影响到我们制定的教育政策，而这些政策又会影响到成千上万的孩子，最终将影响到我们自己。整个美国的教育体系都基于一个十分荒诞的想法，那就是：每个孩子都有一个固定的智力水平；这个固定的智力水平是由孩子的遗传基因所决定的，而且伴随终身。我想这就是所谓的“基因控制人生”的神话吧。

这个理论其实并不费解。身材高大的父母会生育高大的孩子，白种父母生育白种孩子，黑人父母生育黑人孩子。这有什么难以理解的呢？基因控制世界，而我们对其束手无策，不是吗？

不要匆匆下此结论。这个说法不但大错特错，而且导致许多人因此放弃了努力，因为他们觉得自己天生不够聪明。然而，我们逐渐发现，我们每天都在改变着自己的大脑，而我们的大脑也在改变着我们自己。设想一下，生活经历改变着我们的大脑，而改变后的大脑进而改变了我们的生活！打个比方，最近你改造了你的房子，在很多情况下，这种改造也改变了你的生活方式。大脑传达出“改造”的指示，于是，我们的房子得到了改造，生活方式也得以改变，而生活方式的改变也最终改变了我们的大脑。为了使本章给整本书起铺垫作用，让我们先从大脑的4大原则谈起。

原则1：人类所有的活动都是在心理、情感、身体以及精神共同作用下而产

生的。我们给学生传授的以及学生展现给我们的一切，从最简单的事物到最复杂的概念表达，都是每个人在不同状态下大脑不断活动后独特的产物。大脑的活动包括所有的行为、思考、言语、文学、音乐以及艺术行为。大脑的工作原则1告诉了我们一个产生所有行为的基础、动力和平台，那就是我们的身脑系统。

原则2：身脑系统受许多因素控制。部分因素与DNA密切相关。基因和蛋白质产物在化学作用中起着举足轻重的作用。这些物质被称为“天然物质”，或者叫作人类综合体的基因部分。现在有种流行的说法，认为人类的天性和行为的教养对人的影响是作用各半的，意思是说，一半是先天因素造成的，另一半是由环境造成的。现在我们已经了解到，实际情况比这要远远复杂得多。

原则3：人类具有范围广阔的各种变化，对此基因本身并不能解释。社会性、环境性、发展性因素也直接或间接地作用于人类的认知和行为。我们可以直接观察给孩子下的命令，或者观察其某个学习过程中的刺激—反应情况。但许多因素是间接作用于大脑的，对大脑产生反馈，进而作用于基因表征，改变神经元的运作，从而对大脑活动产生影响。我们的大脑不仅学习校园知识，而且改变了人生的进程，这就是基因表征。通过这种方式，基因继续在我们的生活中扮演重要的角色，这种作用不是天生决定的，而是从生活中习得的。这样，后天的培养最后也转变成了自然的产物。

原则4：我们知道，有许多因素影响大脑的运作。每种因素针对不同阶段产生不同的结果。这些因素包括：练习、强化、吸收新知识。通过了解这些因素对学生大脑的作用，我们可以更好地协调其结果。通过学校管理来影响学生大脑的潜能，继而带来一种道德与伦理上的责任，从而尽最大可能挖掘所有学生的潜力。现在我们来了解一下这些概念。

### 我们对基因和环境的全新理解

基因及其作用值得深入研究，原因在于大脑一成不变的神话的主旨就是：基因来自父母，于是孩子一定会受到遗传基因的困扰（影响）。念完大学，我们就可将高中时期所学的关于基因的生物知识摒弃。基因表征、基因剪接以及基因工程曾经是科学领域的神话，现如今成了科学现实。然而，我们如何才能从自然培育基因的旧观念转变为现在全新的理解呢？

1953 年，沃森和克里克破译了基因密码，研究表明，基因是由 DNA 分子经典的双螺旋结构控制的。许多年来，生物学家一直断定是基因塑造了形形色色的人类，因为基因掌握着生物细胞发育成长的信息。其实这个理解并不全面。在传统的细胞复制模式中，RNA（核糖核酸，是一种基因信息转录和转移的分子）参与所有细胞复制活动，而我们的基因是产生 RNA 的图谱。复制的基因激活了转录因子，进而激活了蛋白质，影响了人类的行为（见图 1.1）。



- 人类拥有约 25,000 个基因。
- 基因和 DNA 一样，携带有遗传信息，位于染色体上。
- 基因有两大功能：（1）作为可靠的模板以供复制；（2）充当转录因子，通过基因表现影响蛋白质生成。
- 其中，第二种功能非常容易受到环境的影响。

图 1.1 什么是基因？

复制的过程极其复杂，衰老的过程便最好地证明了其复杂性。随着岁月的流逝，人们慢慢衰老，某些基因活动减少了人体内雌性激素和雄性激素的分泌数量，于是这些变化影响了人们的免疫系统、认知能力和言行举止。我们不难看出，引导并参与细胞的复制过程是基因的若干功能之一。然而，如果基因具有更大的灵活性会如何呢？假如基因可以解读或不可以解读又会如何呢？如果基因本身会改变又会如何呢？这些论断如果正确无误的话，那么大脑神话的理论便面临瓦解。

### 人类复杂性的真正根源

早些年时候，科学家还认为人类拥有大约 200,000 个基因。开支庞大、机构臃肿的人类基因组计划的主要任务是发现和识别基因，并对其进行编码。1999 年，当科学家发现人类具有近 30,000 个基因的时候，其惊讶程度不难想象。之后，这个数据一直在发生变化，最后基因数量确定在 20,000 到 25,000 个之间。这个数字不得不让人震惊，因为许多科学家想当然地认为人类基因的数

量理应比蛙类或者鱼类更多。试比较，小鸡和斑纹河豚同样拥有约25,000个基因。这真是太不可思议了！难道我们的基因水平与简单生物同样低下吗？如果真是这样，人类的复杂性究竟从何而来呢？

人类的复杂性并不完全因为基因，人类和南瓜的基因居然有70%是相同的，黑猩猩和人类的基因也有98%是相同的。解读基因密码对理解人类的言行举止帮助甚微。一个高中辍学生和一个诺贝尔奖获得者的基因仅仅相差1%的DNA而已。如果把人类的基因组比作一本书，这相当于一本书的每一页只相差两三个字。因此，基因并不能完全解释人类的复杂性，也不能决定个人命运。

### 基因表征的发现

人体拥有50万亿个细胞，每个细胞含有一个郁金香球茎状的受体，用于接收信息。不同的细胞着不同的受体位点，受体位点是由分子组成的。受体受光和热等影响。有些受体也受组胺、应激激素（应激素）、养分和男性荷尔蒙等激素的影响。让人吃惊的是，受体位点不仅加工信息，而且通过一系列链式活化过程逐渐影响基因。基因的核心部分叫作“管家基因”，主要负责维持基本生理功能，其余成千上万的基因则负责对外部环境的刺激作出反应。

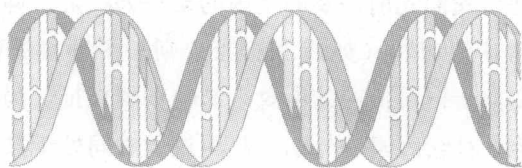
如果基因不是塑造生命的唯一力量，那么还有其他力量吗？那就是环境！因此，基因常常根据其对外部环境的不同刺激被划分为不同的“类型”组：

- 前期活化型
- 中期活化型
- 后期活化型
- 状态依存型
- 活动依存型

由于外部环境发出的信号十分复杂，基因与基因之间也会相互影响。基因对环境的反应取决于信号的类别。简而言之，假如人受了外伤，成倍的遗传因子将被激活、显现，人脑便会根据过去的负面经历高速运转并产生变化，这个过程就叫作基因表征（见图1.2）。

几十年来，我们一直认为，人体与大脑是一条“单行道”，即二者是由基因向外演变的单行线关系。新科学发现告诉我们其实并非如此。人体与大脑事实上是“双行道”，基因影响生活，而生活同样影响着基因（见图1.3）。这一点具有

十分深远的意义。双行线关系既是生物学的革新，也给教育事业带来了许多启示。现在，我们了解到，我们完全有可能目的明确地影响基因表征，而且这一点在实验室里每天都有人做到。



- 基因表征是遗传信息转换成行为的过程。
- 基因提供形成蛋白质的图谱和转录因子——二者均对细胞的结构和功能产生影响。
- 细胞功能会影响人的行为举止。
- 在旧的理论模式中，信息仅仅从基因到蛋白质向外流动。
- 在新的理论模式中，基因每天从其环境中接受信号，并被激活。

图 1.2 什么是基因表征？

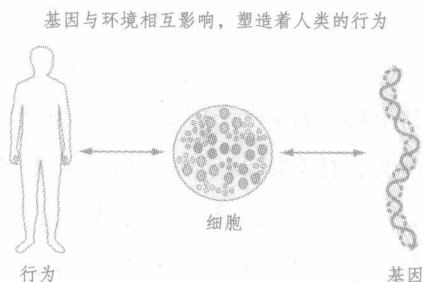


图 1.3 行为与基因的双行道

准确地说，基因有两大核心功能，而外行人只知其一，不知其二。首先，基因更为人知的功能在于它能提供一个极其可靠的模板，用于精确复制，这个功能类似图谱的复制功能。人体细胞中的每个基因都为你我提供高质量的信息副本。模板的复制效果无懈可击，日常生活也不会轻易改变其复制效果，除非基因突变，影响遗传图谱的复制效果，但是基因突变的几率真是微乎其微。

基因的第二大功能则鲜为人知。基因具有转录功能（或者表达功能）。这就是说，基因在细胞内进行转录，并影响其他物种细胞的结构、功能和特点。虽然每个细胞内包含整个人体的基因，但一个细胞只能表达或者激活其一小部分基因（大概是 10% 到 20%）。为什么肾脏细胞就不能演变成其他细胞呢？因为肾脏细