

● 新手父母 04

父母如何帮助宝宝更聪明

小脑袋里的秘密

探索 0 ~ 5 岁大脑发展的黄金期

What's Going On In There?

How the Brain and Mind Develop in the First Five Years of Life

丽丝·艾略特博士 ◎著

by Lise Eliot, PH.D.

薛绚 ◎译

汕头大学出版社

作者身兼神经科学家及母亲的双重身分，
不仅谈论婴幼儿脑部发展的科学知识，
也提及先天基因遗传及后天环境如何影响未来发展，
更归纳出许多让孩子更聪明的方法，
是科普论述与教养书籍巧妙结合的典范之作，
每位父母及老师必读。

小脑袋里的秘密

What's Going On In There?

How the Brain and Mind Develop in the First Five Years of Life

丽丝·艾略特博士 ◎著

by Lise Eliot, PH.D.

薛绚 ◎译

汕头大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小脑袋里的秘密: 探索 0~5 岁人脑发展的黄金期 / (美) 艾略特著;
薛绚译. - 汕头: 汕头大学出版社, 2003.7

ISBN 7-81036-539-8

I. 小... II. ①艾... ②薛... III. 学前儿童—智力开发 IV. G610
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 010992 号

WHAT'S GOING ON IN THERE?

Copyright © 1999 by Lise Elliot, Ph.D.

Published by arrangement with Witherspoon Associates

Simplified Chinese translation copyright ©2003

by Shantou University Press

ALL RIGHTS RESERVED

小脑袋里的秘密: 探索 0~5 岁人脑发展的黄金期

作 者: 丽丝·艾略特

译 者: 薛 绚

责任编辑: 蒋惠敏 郭丽冰 郭丽萍 潘梅芳

封面设计: 郭 炜

责任技编: 姚健燕

出版发行: 汕头大学出版社

广东省汕头市汕头大学内 邮 编: 515063

电 话: 0754-2903126 0754-2904596

印 刷: 深圳普加彩印务有限公司

邮购通讯: 广州市天河北路 177 号祥龙花园祥龙阁 2205 室

电 话: 020-85250482 邮 编: 510075

开 本: 890×1168 1/32

印 张: 16.875 字 数: 380 千字

版 次: 2003 年 7 月第 1 版

印 次: 2003 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 8000 册

定 价: 48.00 元.

ISBN 7-81036-539-8/G·119

版权所有, 翻版必究

如发现印装质量问题, 请与承印厂联系退换

小脑袋里的秘密

——探索 0~5 岁大脑发展的黄金期

推荐序	父母是激发孩子潜能的最佳推手	洪兰
推荐序	人如何成为自己	丁绮文
谢 辞	一个母亲兼神经科学家的发现之旅	
第一章	大脑的发展关键：先天遗传或后天环境？	19
第二章	脑部发育的基本生物学	31
	雕塑大脑发育与进化/胎儿的脑/神经元的诞生与成长/优胜劣败：脑内线路的自然淘汰/髓鞘形成：进行绝缘/脑部的区域性发育：心智发展地图/强化脑内连线的关键期	
第三章	怀孕期对胎儿脑发育的影响	63
	神经管缺陷/营养影响脑的发育/致电离辐射/不致电离辐射/母亲的疾病感染/孕妇的荷尔蒙、情绪与压力/怀孕期危险因素提要	
第四章	分娩造成的影响	125
	婴儿的脑会引发分娩吗？/分娩对婴儿脑部的益处/婴儿刚出生后，有建立亲子亲密关系的敏感期吗？/分娩对婴儿脑部的伤害/分娩的选择：产科用药及手术/结论	

第五章	新生儿最发达的能力：触觉	153
	剖析触觉/早期经验如何影响躯体感觉地图分布/触觉的感受如何形成？/婴儿能感觉到什么？/痛觉的感受如何发展/温度的感受如何发展/触觉对婴儿的益处/触摸的治疗功能：接触与按摩，有益婴儿生长与发展	
第六章	宝宝为什么爱跳：早熟的平衡感与运动感觉 ...	177
	前庭感觉/前庭系统的发展/前庭系统易在怀孕期受伤害/前庭功能的发展/前庭发育与脑部的关系/刺激前庭的好处	
第七章	早期的嗅觉世界	191
	嗅觉如何产生作用/嗅觉系统的发展/子宫里的嗅觉/新生儿能闻到什么？/两性的嗅觉差异/辨别香臭：快感的产生/早期嗅觉学习与人际发展/嗅觉的世界	
第八章	味觉、母乳与口味喜好	209
	味觉的作用过程/子宫里的味觉发展/新生儿能尝出什么味道？/味觉的改变/孩子（以及成人）为什么爱吃糖？/母乳对脑发育，为什么特别有益？/母乳与早期的味觉经验/酒精与母乳/早期味觉经验会影响后来的口味喜好吗？/脑袋虽小，味觉俱全	
第九章	脑内视觉接线	237
	视觉如何运作/视觉系统如何发展/接线作业：基因与经验/视力如何精进/偏外部化/视觉发展的性别差异/视力发生	

	问题/视觉发展与全脑的关系	
第十章	听觉如何发展·····	273
	听觉的运作/听觉系统的发育/借电位追踪听觉系统的发育/胎儿能听见什么? /子宫内的学习行为/新生儿听见的响音/听觉如何进步/用“妈妈腔”说话/听觉发展的可塑性/关键期/听力损伤中耳感染/听觉、语言与情绪	
第十一章	肌肉运动里程表 ·····	309
	动作如何从脑发生/胎动的重要性/肌肉运动的先天与后天因素/够抓动作的发展/左撇子或右撇子:偏手性的发展/“学”走路/婴儿学步车对学走路无益/如何增强婴儿的肌肉运动	
第十二章	社会化与EQ成长 ·····	345
	情绪如何从边缘系统产生/大脑情绪的发展/半岁以前的边缘系统发育/6至8个月:依恋、抑制与情绪的自觉/妈妈去上班:托婴对于孩子日后情绪发展的影响/压力、依恋与脑发育/社会及情绪发展有性别差异吗? /形成性情的神经基础/利用边缘系统的可塑性:教养方式如何塑造孩子的人格	
第十三章	开始有记忆 ·····	389
	记忆的种类/记忆如何储存/脑与记忆发展/胎儿的记忆/头6个月内的记忆/婴儿的辨识记忆与未来的智商发展/	

鞏固與記憶發展/滿8個月以後:回憶能力出現/再談語言、回憶、嬰兒期失憶/培養記憶力:有關關鍵期嗎?

第十四章 語言能力發展415

語言的分工/從語言區發育看語言發展/語言經驗的關鍵期/新生兒有語言功能嗎? /1歲半以前的語言發展/1歲半以後:文法大進步/語言能力的個別差異:先天條件與后天影響/如何提供早期強化的機會

第十五章 智力成長459

智力的神經基礎與神經發育/腦前葉的發展/左右腦半球的智力均等嗎? /腦發育與不同年齡的認知里程碑/從嬰兒早期發展看智力/頭腦:聰明或不聰明

第十六章 智力的先天與后天條件493

基因的作用/環境的影響/智力的性別差異

第十七章 父母如何幫助寶寶更聰明?511

家庭特性:社經地位、出生別與母親就業/胎兒期的影響/有益智力的營養原則/活動與周遭環境/父母的哪些作風對孩子最為有益? /學校教育/"十全十美"的父母

推荐序

父母是激发孩子潜能的最佳推手

洪兰

《小脑袋里的秘密》是一本难得一见的好书，使我爱不释手，它有科普书的易读，却有教科书的严谨，里面谈论的议题都佐以实验的证据，用实验数据让你自己来下判断，这是最有说服力之处。每章的开头都以生活上父母会碰到的例子来激发你的共鸣，使你迫不及待想知道作者是如何去解决这个问题的。

本书所带给我们的新知，对迷信的台湾社会是个当头棒喝，例如第四章《分娩造成的影响》中，清楚地告诉我们，自然生产时大脑会分泌大量的儿茶酚胺，使胎儿心跳减慢，呼吸变缓，将别的动作停止，只维持脑与心脏这两个最重要器官的血流量，使胎儿在暂时缺氧的情况下，大脑细胞不受伤害，不会死亡。这个比平常人高 20 到 100 倍（依生产的艰难情况而有不同）的儿茶酚胺，在出生后两小时才回到正常浓度，让婴儿有足够时间来适应新的环境，同时，胎儿经过产道时，受到挤压，可将他肺中的羊水挤出（高浓度儿茶酚胺也可帮忙将肺中羊水释出），对胎儿自己即将面临的第一口呼吸有益（胎儿在母亲的肚子中不会自己呼吸，是靠脐带将所需的氧气与养分，从母体带来并将废物带走），自然生产的婴儿比较不会在出生后头几个小时，出现呼吸方面的问题。

曾经有个研究，比较经过阵痛后才开刀取出的婴儿跟没有阵痛

直接开刀取出的婴儿，结果发现前者的表现比后者好。因此，我们台湾流行的“择吉日”生产就没有什么道理了，同一个时辰出生的人不知有多少，不可能每一个人都有同样的命，命运应该是掌控在自己手中。为了选时辰，不让孩子自然生产，其实是爱他反而害他，相信生辰八字的父母应该要好好看一下本书。

吃糖、喂母乳与瘦身

另外一个常见的现象就是很多父母都不让孩子吃糖，因为对牙齿不好，会影响食欲等等，但是小孩子就是特别喜欢吃糖，等他长大了有了自主权反而不爱吃了。人类天生之所以喜欢吃甜，是因为糖分会带给你体力，让你心情愉悦，一个从来没有吃过糖的胎儿如果在羊水中打了甜素，他吞的就比打其它口味的羊水来得多；人类许多口味的喜好来自怀孕时母亲饮食的影响，难怪四川的娃儿从小就能吃辣椒。了解到这点，或许父母不要太苛责孩子不肯吃青豆、包心菜或菜花。回想一下，你自己是否也不吃呢？其实读完这章，我有点感叹，小的时候很爱吃糖，但是台湾那时经济穷困，没得吃，现在长大有钱了可以买得起了，却一点欲望也没有了，人生还是得“有花堪折直须折”，不然事过境迁，纵使再来一次，心情的感觉也不一样了。

书中提到母乳的好处，讲得非常中肯，科学再进步，仍然不能配出母乳的成分，因为母乳不仅仅是营养素、维他命及矿物质，它还有很多酶、免疫因子、荷尔蒙、生长素及许多我们还不知道的东西，所以母乳能够帮助婴儿吸收营养、抵抗感染、促进发育，母乳的微妙性就好象羊水。我们可以做出试管婴儿，却无法在试管里将婴儿养大，还是得植入代理孕母的子宫中，因为科学再进步，仍调配不出羊水的成分，而羊水中荷尔蒙细微的差异都足以影响胎儿的发育（最

显著的就是雄性荷尔蒙出现的时间和剂量，会影响胎儿的性别偏好)。另外，我曾看到母亲买脱脂或低脂奶粉给婴儿吃，因为这个社会崇尚瘦，母亲从小就不给孩子吃有脂肪的食物，希望她们长大以后身材窈窕去选环球小姐，但是母亲忽略了神经的发展其实非常需要脂肪，尤其是神经外面包的髓鞘，基本上就是髓磷脂，髓鞘可以帮助神经的传导，使电流不短路，是个非常重要的物质，不能为了窈窕身材而牺牲神经的发育。

父母有 50%机会补强

先天和后天孰是孰非，在激烈辩论了几千年后，现在终于有了一些定论，基因和大脑科学的研究让我们知道先天和后天各占一半，基因决定大脑的结构，后天经验决定神经之间的连接，就好象大楼的隔间是基因决定的，但是每户人家的装潢是后天经验决定的，因此虽然每个人都有大脑、中脑、小脑，皮质都有四个脑叶，就像大楼每户人家都是三房二厅，但是里面的摆设却不一样，而摆设让你知道你是到了张三家还是李四家，它才是辨识屋主特征。作者用的比喻是旅行，基因把你带到目的地，但是到了那里以后，该怎么玩，那是每个人各显神通，看自己的本领，自己决定。同样去大峡谷旅游，每个人玩的经验就不一样。

了解到这一点，父母不必太忧心，不论先天或后天，你都有一半的机会来补正，父母应该放宽心来享受上天给你的福赐，相信看完这本书的每一个人都会认为孩子是上天的福报，是生命的奇观。我们从一个小小受精卵长大成改变世界的人，这过程真是令人叹为观止，不得不承认生命是一个奇迹。了解到脑的发展，自然也对笛卡儿的心物二元论的争论有所定论。

不是天生一张白纸，洛克的经验主义显然是不对的（请参阅书中对听觉、视觉、嗅觉的实验证据），但是大脑有很大的可塑性，后天经验明显地影响我们的行为。这本书就是希望父母在了解了大脑发展的过程、学习经验跟神经连接的关系后，知道该如何去教养孩子，帮助他把长处尽量发挥出来。

书中一再强调每个孩子不一样，因此不可能有放诸四海皆准的法则，像食谱一样让你照着做，但是教养孩子的原理是一致的：就是尊重上天给你孩子的天赋，努力使他对这个世界作出贡献。这个贡献可大可小，依天赋不同，但是一个人一生必须对世界有所贡献才不会虚度此生，贡献的定义应该不是世俗的金钱标准，而是这个孩子的人生观定义，看他愿意成为什么样的人，为这个世界留下什么痕迹，因此，父母教育孩子的态度应该是“天生我材必有用”，给孩子信心，帮助他找出自己有用的地方，在他的长处上对人类作出贡献，能做到这一点，就是父母对孩子最大的贡献了。

（作者现任阳明大学认知神经科学实验室教授）

推荐序

人如何成为自己

丁绮文

婴儿室是医院里充满最多期待与喜悦的天地。我的小儿科医师训练是在台北荣总完成的，那里的婴儿室建筑十分特别。它是一个半球体，室内沿着圆周用半墙隔成弧形的房间，婴儿分别躺在自己的婴儿车上，被安置在小房中，医护人员从球体中央的护理站可以一览无遗地观看，并且听到所有婴儿的动静。我的职责是要为每一个新生儿做身体检查，并向父亲说明状况。

婴儿室的经验，总是带给我许多感触和想像。那一排排的婴儿车承载着天真的、犹如外星访客般的他们。在这飞碟般的半球体里，他们看起来似乎都一样，饿了哭、饱了睡，此外什么都不会。是这样吗？他们如何感受、思考、逐渐变化成长？

一会儿有父母来探视他们的宝宝。尖鼻子的爸爸指着尖鼻子宝宝，示意那是他的娃娃；翘下巴的妈妈充满爱意地抱起翘下巴的小不点儿哺乳。遗传的印记，有时如此明显地令人惊讶！

当我信步在婴儿之间梭巡，小床上甜美安详、心满意足的天使，将长成什么样的人格？他们之中可能有博爱无私的史怀哲，也可能有冷血愤世的杀手；可能有聪明的牛顿，也可能有愚鲁的钝牛。他们到底在什么时候，因为什么缘故，转到不同的方向？

这些疑惑，存在每一个关心“人如何成为自己”这个问题的人们

心中。想求解答，最好的方法是从起点开始，看看婴儿研究为我们揭露什么事实。

自亚里斯多德以来，哲学家就不断辩论人的心智是如何形成的。经验学派认为，婴儿是一张白纸，天赋学派却不同意。尽管两派学者各有其拥护者，但是他们大都旁征博引，从来没有人系统性地寻求证据，去问问他们争论的主角——那个似懂非懂的婴儿，他要投谁一票。

直到皮亚杰出场。20 世纪，瑞士的生物学家尚·皮亚杰（Jean Piaget）和他的夫人（心理学家）共同观察记录他们三个子女的生活和行为，用无比的耐心与敏锐，一如他研究自然生物般严谨客观、不厌其烦地定时做笔记，归纳整理出他对儿童心智发展与学习的观点。他的认知发展论（Cognitive theory of development）深深影响着 20 世纪的儿童心理学和幼儿教育决策。

婴儿潜力，超乎人们想像

然而皮亚杰的观察只能局限于表现出来的行为，以致他认为一岁以下没有行为能力的婴儿心智亦如是。由行为模式推断心智活动，恰似以果论因，难免有失误。最近 30 年来，由于实验工具和研究方法的改进，实验心理学家和计算科学家，用录影带和数据证明，1 岁以下手脚配合不成熟、无法按钮作答的婴儿，可以借他们的吮吸行为和视觉偏好来表达意见。从此“新生儿白纸说”不攻自破，婴儿的心智活动和潜在能力，实际上远超出人们以往的假设。

更突破的进展才刚刚发生在最近 10 年内。利用脑波图（EEG）、脑磁图（MEG），让婴儿戴上 200 个电极的头罩，可以记录大脑活动。此外，同步显示大脑结构功能的正子放射断层扫描（PET）和功能核磁共振（fMRI），让线上作业的脑区现形。当受测者计算、说话

或焦虑时，参与活动的大脑皮质就亮起来，智能运作从此无所遁形。

神经科学家有了这些革命性的工具，对于大脑这莫测高深的灵魂主宰，得以定时追踪。持续监视。可以想见，在未来数十年内，他们最有机会解答“人如何成为自己”这争论千年的问题。

这本《小脑袋里的秘密》一书的作者丽丝·艾略特博士（Lise Elliot），幸运地站在这样的位置。

她是一位杰出的神经科学家，也是三位孩子的母亲，在这本书里将两个角色融合相成，铺陈出既精密又浅显易懂的先进婴儿研究成果。从专业角度来看，包括教育理论研究者、老师、医师，难得找到这样具有深度和广度的应用神经学参考书。它让我们了解婴儿何时可以吸收何种资讯，帮助我们设计出实用的启发教育。这本书更值得父母收藏并随时查阅。不管孩子多大，了解他们发展的根源和大脑关键时期的演变，可能提供反省和补足的教养机会。如果孩子在5岁以下，或尚未出生，那就更幸运了。拥有此书，好比将婴儿发展专家请到房里当育儿家教。作者搜集近年来著名的心理实验和婴儿研究资料，内容新颖完备、架构严谨缜密。可见她是一位用功的有心人。而本书也等待同样优质的读者赏识：用功的人领会最多；有心的父母受益最大。

女性学者引领婴儿学研究

本书最令我感到兴趣的部分，是它从脑神经结构和各种感觉的发展顺序来探讨男女差异。婴儿性别不必打开尿布，只需透视脑部就能区分，岂不令人称奇！自从西蒙·波娃在20世纪中期写出《第二性》，尝试以哲学、社会学、生物学的各种观点论述男女差异，开辟了新鲜的性别书写范畴。本书更进一步提出证据，整合神经学、心理学、医

学、社会学，深刻而有启发性，相当有说服力。

有趣的是，女人孕育婴儿，女性学者也孕育了婴儿学。几百年来，孩子是妇女领域的一部分，对严肃的科学来说，是毫无价值的，以致研究婴幼儿的发展心理学，始终徘徊在边缘地带。直到最近30年来，女性心理学家、人类学家、神经科学家、医师，用她们敏锐细心的观察和长期陪伴幼儿成长的经验，提出许多令人耳目一新的观点，婴儿研究才被重视并蓬勃起来。因此本书作者以她作为女性神经科学家的身份现身说法来撰写这个议题，具有特别意义。

她从神经解剖学所见，男孩右脑比左脑半球重，而女孩左右对称，来解释男性空间感优于女生，因为主管空间智慧的运作中心在右脑。但是女孩两脑半球间的连结组织比男性厚实而有效率，所以需要双脑半球同步参与的语言能力，女孩优于男孩。甚至嗅觉、视觉、情绪、社会化能力，都能在脑部结构中见证男女有别。当然这些差异只是平均值，在个别族群中，必有某种知觉卓越者超过平均差异，不宜武断地一概而论。

尽管结构与功能都显示出性别差异，作者仍然十分客观地检讨，这些差异可能由基因、荷尔蒙、教养方式、社会文化互相为用而形成，所以不能解答男女脑部差异是否天生如此或后天影响。因为人脑是动态进化、不断与环境互动的有机体。神经连结受到特定刺激而成长或修剪，它的可塑性和潜能如此之大，“人格如何形成”、“男女如何有别”都不是遗传论或环境论可以涵盖的。正是这样，大脑的变化伴随婴儿成长，才令我们充满惊欢。

市面上关于婴幼儿教养和启发智能的书籍、教材、玩具琳琅满目，幼儿教室、才艺班到处林立。父母都希望下一代更强，面对“不

要输在起跑线上”的商业攻势不免心焦。抛开那些七嘴八舌的道听途说吧！让我们看看这本经过实验剖析的科学书——《小脑袋的秘密》，倾听证据说话。这种深入浅出而内容丰富的书，会带领父母胸有成竹地参与孩子的成长历程，让孩子从亲长的关爱与互动中得到最好的教养。毕竟，孩子也像一本书，带着密码，等你解释，书中留有空白，等你填写。

(本文作者现任尹书田纪念医院小儿科主任)

