



泰瑞·索諾斯基博士，被尊為全世界最重要的大腦理論科學家，洪蘭教授也稱他是目前認知神經科學中最閃亮的星星之一，一直都在美國頂尖的學校從事研究工作。

這本書用最新的大腦科技來解剖人類的行為，探究「我究竟是誰」這個問題。作者認為人因為是複雜的動物，受到先天基因及後天環境兩者的影響，所以探究人類的行為必須要綜合各類知識，包含了演化的知識、人類學、考古學、心裡學以及大腦科學，才能探討這個大主題。

本書一共分為十章，結合歷史和研究上的重要發現，介紹我們進入由腦造影、電腦模擬和基因學催生的新科學：文化生物學。

第一章告訴我們，我們如此的特殊是拜我們的大腦所賜，如果沒有大腦我們就像機器人一樣冷漠。認知神經科學對我們追尋生命意義所問的問題提出了最基本的答案，作者稱為「文化生物學」，這是研究我們是誰的科學。

第二章讓我們知道，要了解心智不能像過去一樣切開來分別看，要結合許多不同領域才能克竟全功。這種科際整合的方式會改變我們對發展的看法與了解，我們身處的世界參與塑造我們的大腦，環境是合夥人，我們的一生，大腦都不停的受到外面刺激所影響。

第三章使我們了解外界的訊息幫助我們建構大腦，這個環境和大腦的互動稱為建構式學習，這種有效的學習幫助建構心智的電路。文化幫助塑造我們的大腦，大腦回過頭創造文化，這個文化再作用於大腦上。

第四章領我們走過祖先走的路，看看是什麼力量驅使他們進入人類文化的世界，如何成為現在的我們。

第五章帶我們到大腦的最底部，這個深埋在腦下的核心是我們的思想和感覺，看大腦的預期系統與回饋報酬系統共同形成一個有力的學習形式，而這個形式也是解開人類核心與情緒生命的鑰匙。

第六章探討基因與早期經驗如何塑造我們，討論人類的個別差異，也對了過去人個特質理論的說法提出質疑。

第七章進入大腦內部一探我們社會性本質的機制，尋找愛情和性慾、親子關係連結，以及驅使我們尋求別人陪伴、與別人交往的神經化學線索。

第八章討論人類的暴力行為，討論大腦中是否有暴力基因，暴力是本能或是文明所創造出來的問題。

第九章讓我們重新思考人類為什麼有智慧，對智慧的最好描述是什麼，智慧為什麼被人們所重視，以及錯誤的觀念使多少人黯淡過了一生。

第十章探討人如何追求快樂，我們的快樂情緒與什麼有關係，即使在最糟糕的情況下，人類為什麼還是可以找到一條繼續下去的路，贏得最後的勝利。

這是一本關注大腦發展和人類行為，如何與外界產生交互作用的書籍，當我們讀完這本書時，不彷也想一想當我們看到大腦的各種生理機制和外界如此密切的交互作用，我們對自己的生命與人生中的各種選擇可以做一些什麼努力？身為幼兒的老師，又可以在孩子的這個階段提供什麼樣的引導？而幼兒教育相關領域的研究者，在討論各種發展領域的議題時，該怎麼看待包羅萬象的研究呢？

# 騙子？情人？英雄？

看大腦科學如何揭露你是怎麼變成這個你

## 前言

本書將許多有關大腦最新工具的研究成果彙整在一起，探討「我們是誰」這個謎題。主要探討的問題包含了：我們是誰？人為什麼有愛、有恨？人性本善還是本惡？人為什麼會快樂？我們可以變化成一個什麼樣的人？

要了解大腦如何運作，需要的不只是人類基因體序列的解碼，因為大腦的發展和人類的行為還取決於人類文化與它們的交互作用。因此本書還探討：你的基因和外在世界（文化）的變異不確定性這兩者的交互作用，這是你成為你最主要的原因。

科學與人文兩者都致力於解開「我們是誰」這個謎，也只有兩者的密切合作才能完成這項任務。這本書就像一張邀請卡，邀請你參加人文與科技的對話。

## 第一章 我們的大腦，我們自己

我們是個有感覺、有思想的人，覺得自己很特殊，與別人不一樣，這都是來自全宇宙最複雜的東西：我們的大腦。你是誰與你大腦精緻的平衡表現有決定性的關係，最強烈的高興、快樂甚至愛，都源自大腦複雜精緻的操弄。大腦中的化學物質帶給我們最深沈的感情、思考的能力、甚至使你成為人類的悔恨。我們每一個經驗細節、每個細微感覺差異都是來自大腦，大腦就是我們人性的所在地。沒有大腦，我們就會像是機器人一樣冷漠、無心肝。

在自然界所有動物中，人類的大腦最特別。我們的大腦把昨天發生的事情和明天可能發生的事情編織起來，成為個人的生命歷史。因為我們擁有這個罕有，可能也是獨一無二的大腦能力，我們是自然界所有生物中唯一會問這個問題的物種，那就是「我們是誰？」

自從我們的祖先第一次提出我們是誰的問題之後，他們就往天空中尋找答案，創造出世紀史詩、英雄故事，以及神與魔鬼之間的掙扎。後來，達爾文的進化論開始被一般人接受之後，我們把自己看成生存競爭、有你無我的動物。但在這本書中，會讓你看到新的腦科學如何對這個問題帶來令人驚奇的新答案。這個新答案要從達爾文所帶來的現代人類對自己來源的背景中了解。

史丹佛大學心理學家辛巴度在 1971 年找來 21 名大學生做監獄實驗，要大家扮演監獄中的警衛與犯人。他們用擲銅板的方式決定誰當犯人，誰當警衛，實驗一開始是由真正的警察把扮演犯人的學生捉來，在拍照、登錄手續完成後，他們被關到史丹佛大學心理系地下室改裝成監獄的房間。

辛巴度回憶說他很驚訝人們這麼快就改變了，到第六天，犯人和警衛的行為不正常到他必須取消這個實驗，比他預定的兩週還要短。在檢視他們的日記時，「警衛」不敢相

信他們用字中所帶的恨意，轉化成對犯人的殘暴，而「犯人」要求像神父談話時，也用囚犯來介紹自己而不是本名，他們哭泣的要父母找律師來保他們出去，而不是要求停止實驗。

對於這個實驗有兩種說法，一種是這個監獄實驗拿掉了社會的強制力，將學生天生的虐待狂本性顯露出來，佛洛伊德認為人不過是一些本能的組合，充滿好戰的性慾，我們是受到一些自己不能控制的慾望所驅動，這些既不了解是什麼、又不能自我控制的慾望，使我們變得無法無天、有攻擊性的反社會行爲。但是其他的人，包括辛巴度自己，則認為這個實驗顯示了文化的巨大力量，社會角色如何塑造了我們。或許學生只是戴上新的社會建構面具，即時的轉變成另一個個體，就像我們都有不同的社會面具，同時扮演著工作者、父母親或朋友的角色。

這兩種解釋反應出一個古老的對立，我們一直在爭辯人究竟是自己歷史（經驗）的產物，還是自己生物（基因）的產物。這也就是先天與後天的爭論。

兩千多年前，柏拉圖和亞理斯多德辯論人的美德不是天生的。十九世紀的演化理論強烈的改變了這個辯論，強調先天生物本質對人行的影響。這樣的理論也被扭曲用來支持種族優越論，甚至成爲蓄奴者的辯護。然而物極必反，反撲勢力結合成文化相對論，完全從社會習俗和社會話來解釋人的行爲和個別差異。一直到 1970 年代，生物學重新被引進人類行爲的研究中，威爾森認爲人類社會也可以像其他的群居動物一樣，用生物學的原理和名詞來了解。他把生物學和演化帶入了解人類行爲的機制中，從行爲生態學的觀點來看人類：行爲生態學用動物對特殊生存環境的適應解釋動物行爲，他認爲人類行爲也一定是適應環境而來。

要了解你是誰，表示需要做一個最後、最重要的綜合，它表示要測量演化在大腦作用的力量以及這個力量如何塑造大腦。大腦演化的方式是經由改變文化發展，而發展的改變必須來自發展基因的改變。所以要了解我們是誰，需要了解你怎麼會變成現在的你，你大腦一生的改變。即使在十年前，大腦都是個謎，因爲它太複雜，無法讓我們回答關於我們是誰的基本問題，但是神經學家在過去十年獲得的知識多於過去幾千年的總和，新的腦造影技術第一次讓我們看見大腦內部是怎麼運作的，研究者同時也在解開大腦中化學成份的碼，發現了愛、恨、人格和情緒的機制。電腦讓我們看見大腦中幾千萬個神經細胞在我們思考或採取行動時活化的情形，我們可以去查某個大腦的功能：我們內飲學習一個重要形態的能力，在不知不覺下，我們就學會了。

一個實驗中，在一間黑暗的房間中，一個光點很快的閃過螢幕，每秒兩次，隨機出現在一個新的位置上，你必須盡快移動眼睛到光點出現的地方。一般說來，你需要五分之一秒的時間才能開始移動你的眼睛對光點做出反應，然後再五十毫秒才能轉動眼球到新的光點上。但是當測量受試者對序列中有些光點的反應，發現時間越來越短，經過三十分鐘的訓練之後，眼睛移動到光點位置居然早於光點出現的時間！這種現象表示大腦能預測下一次光點會在哪裡出現。雖然光點的位置好像是隨機的，但是它其實有一個一直重複的序列，當這個序列重複時，受試者的眼睛開始預測下一次光點位置，令人驚訝的是受試者自己並不知道有這個序列存在。所以，大腦可以偵查、可以做出反應，可以調節環境上的形態而不需要你的意識。受試者在學習這項作業時，大腦的前額葉皮質及基底核活動增加，表示這兩個地方與內隱學習有關，但是基底核試最主要的部位，在這裡我們學到外面世界序列訊息的內隱處理方式。

## 第二章 建立連接

要解開大腦是如何運作的，必須透過跨領域的合作，傳統的領域疆界是了解大腦功能的障礙。而大腦神經之間的連接也是解開大腦之謎的鑰匙，要了解心智不能像過去一樣切開後征服，需要許多領域的不同看法才可能克竟全功。

我們身處的世界參與塑造我們的大腦，環境是個合夥人，在發展的精確時間表上，在你長大時它參與並建構心智的神經迴路，而且它一直不斷的透過經驗重新塑造你的大腦，這個歷程不會因為你成年而停止，終其一生，你的大腦不停的受到外面刺激的影響。

在老鼠和人類身上都已看到成年大腦可以長出新的神經元，這些神經元的存活率及它可以多快學會一個新行爲，決定於環境刺激的多寡，即使在籠中放一個跑的輪圈都可以使老鼠聰明一點。所以，我們要記住：你很有彈性，一直可以學新的東西，這是你的基因賦予你的，是因為有基因才如此，不是沒有基因才如此。

如果要了解我們是誰，我們必須追溯祖先走過的足跡，看它是怎麼被創造出來的。了解我們的過去會受到很多生理上記錄缺失的阻礙，然而我們手上擁有一個很重要的線索：我們的大腦結構。我們的大腦不知怎麼地，和我們的近親不同，而這個不同一定是我們與黑猩猩能力差別上的主要原因。為什麼我們能夠學會語言，發展出對自己的感覺，建構出道德的基礎，知道別人也是人，有它自己的內在世界和感覺，而黑猩猩不能發展出這些，這個答案就藏在大腦的某處。

在開始回答人類最中心的謎時，腦科學集中注意力在大腦一個叫做前額葉皮質的部位，它就在額頭的後面。這個地方受傷會嚴重影響行爲，從改變你的人格到無法計畫未來。前額葉最引人注意的是扣帶迴，尤其是前區，座落在大腦中線靠近前面的位置。如果兩側的前扣帶迴都受損的話，會產生運動不能症現象，病患保持緘默，坐著一動也不動，無法自主啟動一個動作。他們不動是因為他們不覺得需要動，他們的心智是一片空白，完全沒有任何念頭。前扣帶迴是人類自由意志的所在地，臨床上，憂鬱症患者前扣帶迴的新陳代謝活動能力低於正常人。

前額葉的其他地方與工作記憶有關，也在我們面對挑戰性任務，需要動用到計畫、策略時會活化起來。基於這些觀察，前額葉皮質與行政執行系統有關，它很有彈性的領導、協調、更新行爲的最新狀況，尤其是在執行新奇、不曾見過或複雜的任務時，更會動用到前額葉皮質。

這些前額葉功能都是傳統上對於前額葉的看法：它是大腦的一部份，專門負責複雜、理性的思想。但是近年來我們清楚的看到前額葉皮質與我們的情緒生活以及伴隨者我們經驗和思想的感覺息息相關，更在我們的思想和行爲上扮演重要角色。

傳統上認為人的前額葉與其他非人類的不同是，人的前額葉皮質延伸到其他的大腦部位，造成人前重後輕；但是現在看來，好像只有前額葉的某些部份擴張了，尤其是前額葉的第十號區域的地方，在人類的演化歷史上增大了許多，它不只面積大，與大腦其他地區的連接也增強許多。在這裡的神經細胞也是全皮質中最複雜的。第十號區域如果受損，人就會失去自我覺識，不知道自己是誰了。

發展出自覺意識是個長久的歷程，需要長時間浸淫在社會的環境中，它對人類生活很重要，我們需要自我意識才能在複雜的社會中生存下去。在社會中與別人交往賦予我們彈性行為的能力，因為我們一直不停更新我們的行為以適應外在快速改變的社會。前額葉皮質是大腦最後成熟的部份，一直要到青春期以後才完全成熟。或許它這麼晚成熟是有原因的，我們需要文化來幫助我們建構前額葉皮質，這兩者又建構出我們的自我。當我們對大腦知道的越多，就越覺得它和外在世界豐富的互動是了解我們複雜的心智生活與智慧的鑰匙。過去先天與後天是相互競爭的力量，這樣的錯誤觀念已經深入人心，要去相信這兩者可以相互合作的可能性可能無法被接受，但是綜合一些研究發現人的確是歷史上最複雜的合作成果。

基因與文化形成一個複雜的網，它們之間的交互連接，是我們到現在靠電腦模擬的幫助下才能開始了解。看到基因和文化的交互作用，作者稱這樣的看法為「文化生物學」。作者會讓我們看到為什麼文化生物學指出一個非常不同的我們是誰的觀念，為什麼會認為這個新的了解提供了比較吸引人的「我是誰」的看法。

### 第三章 如何製造一個人：百分之一·六的解決方式

從研究人類和黑猩猩的基因差異上發現，我們和巴諾布猿在基因上的差別只有百分之一·六，共享了百分之九八·四的基因，所以我們之所以為人，只差在這一點點基因上。巴諾布猿和黑猩猩有粗淺的自我意識，知道牠們是誰，但是沒有像我們這樣的自我意識。

我們和我們猿類親戚行為上之所以有這麼大的差別，有個可能性是我們和牠們的教養不同。牠們行為像猴子，因為牠們從小就被剝奪了文化刺激。1930年代，有位心裡學家凱洛格就驗證過這個說法，他和太太扶養一隻母猩猩，名叫瓜。瓜和他們的兒子唐諾一起長大，在家中他們的待遇一模一樣，瓜穿衣服和鞋子，訓練上廁所和大小便，和唐諾吃一樣的食物，過著同樣的生活。剛開始瓜在各方面都表現比唐諾得更好，很令凱洛格夫婦驚訝，瓜比較會聽指令做事，比較聽話，甚至比較有感情，很大人比較親。唐諾似乎非常滿足做瓜的跟屁蟲，聽瓜的領導，跟著她走，學她的樣。當大部分孩子開始學說話時，瓜一句英文都不會，而唐諾則越來越像黑猩猩。唐諾十八個月大時，他的情形嚴重到凱洛格必須終止實驗，把瓜送回動物園。

凱洛格夫婦一開始試想知道黑猩猩能否教成人類，沒想到人這麼容易變成黑猩猩，「有樣學樣」。唐諾和瓜的例子顯示出人和黑猩猩的差別一定是在基因的層次，但是人和黑猩猩有百分之九八·四的基因是相同的，我們並沒有什麼新的基因，這一點點基因差別顯然造成很大的行為上的差異。問題時如果只有一點點新的材料，怎麼製造出一個人來？

一種說法是假設有張基因藍圖來建構人腦，大腦是許多特定電路的集合體，每個電路都是經過天擇，依造藍圖建構出來的。但是後期，華盛頓大學歐利瑞和他的學生施拉格發現皮質可以接受新的功能，他們將胚胎皮質移植到新的地方，發現移植過來的皮質與原來皮質的邊界消失，兩者完全長在一起看不出來，所以皮質的一些地區看起來是可以互換的，與過去認為先天設定不能改變正好相反。

皮質可以接受新的功能，大腦細胞也一樣，沙克研究院蓋吉和同事把豬胚胎移植到成鼠大腦中，發現豬胚胎長得像成鼠細胞，所以對大腦細胞來說，要入境隨俗，在成鼠細胞中，就要做老鼠大腦神經細胞應該做的事情。老鼠和豬的實驗是這樣，哪麼人呢？

近年來，功能性核磁共振（fMRI）讓我們能在大腦處理很多不同事情時，觀察它活化的情形。這可以讓我們在人身上做類似的移植實驗。1996 年國家神經疾病及中風研究院的定藤規弘將一個盲人放進 fMRI 的掃描儀，讓他讀點字，發現這個受試者的手移動到點的上頭時，他的視覺皮質活化了起來。對盲人來說，他的眼睛是瞎了，視覺皮質沒有接受到刺激，所以就轉去處理點字時的觸覺訊息，視覺部份的大腦可以教它學會去讀手指讀的字。

因此，我們知道大腦可以進行很大的結構改變，它可以改變一個區域的組織，使它處理來自完全不同感覺管道的訊息。但是大腦是如何做到的，如果皮質不是先天設定的，那它是什麼？

一個可能性是外界的訊息幫助你建構你的大腦。了解大腦和外界如何交互作用正是文化生物學的核心宗旨。外界經驗會改變大腦的結構、化學成份和基因表達方式，這個歷程對人來說終其一生不斷進行著。

假如你在接下來的三週每天花一兩個鐘頭練鋼琴，你就改變了大腦結構。尤其是大腦中掌管身體表徵的部位。當你練鋼琴時，你刺激了大腦中手指頭表徵的部份，挑戰你的大腦去學這個新的運動技能，大腦就會擴張代表你手指的區域，可能與隔壁鄰居開始展開領域保衛戰，與其他相似的部位結盟。所以你的新興趣帶來的學習挑戰會重組大腦內部，大腦一直不停在對你所需用到的外界事件做適應和調整。

大腦研究者把這個改變結構和功能的大腦能力稱為「可塑性」，了解這可塑性的意義可以有助於設計補救計畫以幫助早期教育缺失的人，或是針對銀髮族的需求設計維持他們心智能力的課程。一個比較老的大腦也需要新的刺激，在某些程度內老腦可以學新東西，不過我們要先看一下基因所扮演的角色。

每個細胞裡有一個指揮中心，稱為細胞核，細胞核中有緊密交織的分子叫做 DNA。基因就是 DNA 的組合，DNA 就是製造蛋白質的食譜。蛋白質是很了不起的分子，三度空間的複雜形狀使它們有賦予自身生命的特殊功能。例如有些是神經傳導物質，神經細胞用來溝通的東西，其他是感受體，接受這些訊息的使者，還有酶，它製造及回收這些信使，使你的細胞運作正常。

幾乎所有的 DNA 都沒有包含製造蛋白質的食譜，但是它們到處都看得到，被稱為垃圾 DNA，但有一些很重要，被稱為調節元素，當一個化學信使蛋白質靠到調節元素上時，它會改變附近基因的活化，它可以啟動這個基因開始製造蛋白質，把製造的速度便快、便慢或關掉，這叫做基因調節。是什麼東西驅動我們大腦中的基因調節？很多人認為基因是在環境訊號之外運作。可以看一個例子。

草原田鼠主要產於美國中西部，母鼠並沒有在某個特定時間達到青春期，她必須在接觸到無親屬關係的雄鼠尿液中的化學信號後，才能達到青春期成熟。一點點的嗅覺訊號就啟動了雌鼠連鎖性的基因表現，這個原因是田鼠是一夫一妻制，母鼠和第一隻與她交配

的雄鼠結成夫妻，一輩子不分離，所以必須等到有沒有親屬關係的公鼠出現時，生殖系統才會成熟，可避免近親繁殖，減少生育不健康的下一代。

雌激素與雄激素荷爾蒙可以在細胞表面與感受體結合，直接進入細胞核中改變基因的表現。但這不是唯一可以進入細胞基因的方法，學習以及其他外界經驗會慣例性的改變人類基因的活動，這個環境與基因的交互作用，通常是帶來長久性的細胞改變，使我們的大腦可以終其一生保持彈性，有塑造性與建構性。環境刺激啟動大腦中用來溝通的基因，視覺刺激啟動大腦視覺部份的發展基因，父母親的輕撫啟動基因，幫助孩子應付以後的緊張事件。所以基因是經驗用來改變大腦對環境新挑戰反應的工具，我們很有彈性是因為基因的關係，不是沒有基因的關係，當我們越了解基因對我們的貢獻，就越不會是基因決定論者，因為這讓我們看到大腦和外界是一個非常複雜的交互作用系統。

我們和黑猩猩的基因差異很小，但是我們的大腦和黑猩猩的大小就差異很大，我們的大腦比一隻像我們一般大小的靈長類重了三倍。大的腦需要花很多時間成長，大腦要完全成熟，遠比我們想像的久遠，約五歲時達到成人大小的百分之九十，並且還一直長到青春期，但是黑猩猩的腦兩歲前就完成了。但是，大腦成熟得慢有什麼好處？

大腦不是在等訊息用鍵盤打進去，它是不停的從世界中吸取訊息，做很複雜的神經資訊處理，它很能利用外界訊息來建構複雜的心智電路，這個能力叫做「自我組織」。環境和大腦的互動稱之為「建構式學習」。人類心智背後的大腦皮質結構並不是完全由演化固定，而是基因和環境互動所建構出來，你對世界的經驗會建構你的大腦，而大腦又是你心智的來源。大腦的慢慢發展會將外界對大腦的影響擴至最大，使人成為人，大腦發展的越慢，越有機會受到環境影響以幫助建構越來越複雜的電路。

文化有很多層次，從行為社會移轉到符碼、語言、儀式與制度。而社會了解座落於前額葉，這個區域與自我覺識和社會認知有關，前額葉識大腦中最晚成熟的一區，對社會環境很敏感，所以文化對前額葉皮質的發展有關鍵性的影響，文化幫助前額葉形成人類複雜社會行為所需用到的社會認知技巧。小孩子經驗到的第一個社會交換是與照顧他的人，快一歲時，孩子開始把外界物體帶近他與照顧者的互動，透過這些互動，語言出現了，孩子的世界就繼續擴張到托兒所、學校、同學、社區與社會。

這個歷程與大腦發展同步，所以文化幫助塑造我們的大腦，大腦回過頭來創造文化，這個文化又再作用到大腦上，一代代相互影響下去。

## 第四章 遠岸的生活：跨越心智的魯比康河

這一章要談的是什麼力量驅使我們的祖先進入人類文化的世界？這些人類文明出始又對我們是誰這個問題提供了什麼答案？

假如我們不知道自己從何而來，我們就不知道自己是誰。雖然我們對過去的了解是片段的，但是我們仍可以看到一些有用的線索，所以讓我們回溯到最早，祖先第一次把他們和猿類分開的時候。

人類並不是從黑猩猩或大猩猩演化而來，牠們是我們的近親，因為我們和牠們有共同的祖先。科學家原來以為人類與猿類大約在一千五百萬到三千萬年前分家，大猿走一條路，我們走另一條；大猿後來又演化出紅毛猩猩、大猩猩與黑猩猩。現在科學家可用基因上的差異做區分，紅毛猩猩和我們的 DNA 有百分之三·六的差距，紅毛猩猩在人類演化的列車上，大約在一千二百萬到二千六百萬年前就下車了；大猩猩與我們的 DNA 有百分之二·三差距，牠們在一千萬年前就下車了；我們和黑猩猩有百分之一·六差距，大約在六百萬年前，我們與牠們分道揚鑣。

從演化的角度來看，六百萬年僅是一瞬間，雖然我們還沒有從化石上找到共同的祖先，目前找到最古老的是四百四十萬年前生活在非洲衣索比亞的類人猿類，但是化石只是間接證據，它無法告訴我們祖先是怎麼生活的，只能告訴我們他們存在過。人類學家用來推測古人心智生活的線索之一是他們遺留下來的工具，但即使到十萬年前，我們祖先用的工具和更早以前人所用的並沒有什麼差別。

在人成為人所有的行為中，最特殊的應該是人對死亡的看法，從豐富的陪葬物中，我們知道那時候人相信有來生、葬禮是有儀式的，他們的生活也是充滿符號和意義的。考古記錄中大約在四萬年前，歐洲的人類聚落區突然出現很多獸骨和象牙的雕刻、縫紉用的獸骨針、珠子和其他個人裝飾品及陪葬品，由於這些物品是突然出現的，有些人類學家便認為有某些事引發了人類的發明。

人類文化的藝術品和地球上三十億年生命歷史所看到的東西都不同，例如法國南不拉斯科洞壁畫，我們期待看到簡單的線條，但是見到的卻是自然優美的圖像，即使是今天也要藝術家才畫得出來。這些畫捉住了動物的美，牠們當時的感覺，這些畫使我們跟遠古的這位藝術家心有靈犀，忘了他是兩萬多年前的人。把一個人一生中最重要的事蹟畫出來，是只有人類會做的事情。有人說，人終於發明了人文，他們的世界不再只有物理環境，還包括抽象符號層次，他賦予過去和未來意義。

我們對促使人類文化出現的力量感到興趣，特別是這些力量如何作用在人的大腦上產生文化。

演化生物學家通都把動物行為看成是對環境挑戰的適應，例如達爾文對格拉巴哥斯島上的十三種鳥的反應，這是一個火山島，這十三種鳥最令人驚奇的地方是牠們的喙。這個島上有這麼多種鳥，唯一的理由就是這個差異性來自環境不同的挑戰，因為喙是鳥類收集食物的工具，不同種食物來源需要不同結構的喙。根據這種看法，所謂演化就是適應大自然的挑戰，你難道不也是你的祖先面對不同挑戰，把這些能力傳到你身上，才變成現在的你？

演化需要壓力，沒有壓力就不會改進，我們的祖先受到什麼樣的壓力使他們最後離開伊甸園？一個可能性是環境。我們可以從黑猩猩與巴諾布猿的截然不同中得知。

黑猩猩是個男性主控的社會，作頭稱王的那一隻並不能單憑牠自己就能稱王，牠需要別的雄猩猩支持，形成猿王後援會。牠用分享食物和雌猩猩交配權來報答牠朋友的忠心。雌猩猩對於猿王的管束是很不舒服的，所有的雌猩猩都臣服與猿王，一個月有幾天牠是可以受孕的，牠的生殖器會腫脹，讓所有雄猩猩知道，這是猿王會小心的警戒著她，除了牠自己，牠也會讓支持牠的同當過來交配，對雌性來說，這幾天是壓力很大的時候，通常伴隨身體暴力。從雌猩猩生產開始，牠所有時間都會遠離團體以保護小孩，因為雄猩猩會趁機殺死小猩猩，因為這會使雌猩猩早一些進入受孕期。

巴諾布猿不像黑猩猩有攻擊性，牠們是愛好和平的一族。牠們是雌猿當家，如果公猿膽敢動粗，其他雌猿會趕來救援。大約八歲左右雌巴諾布猿會離開，加入新的團體，以避免近親繁殖。新來者如果要加入團體，會先在團體外圍設法和團體中的一隻雌猿交上朋友。假如裡面那隻雌猿有興趣，牠會仰面朝天躺著，把腿攤開，這個新來者會馬上前去擁抱她，兩人開始性器官摩擦的行為。現在她們是朋友了。

相較於黑猩猩，母黑猩猩大約只有百分之五的時間可以受孕，而雌巴諾布猿有一半以上的成年期可以接受性行為。黑猩猩團體中的一個主要壓力來源是雄猩猩能夠接近雌猩猩做性接觸的機會非常少，但是巴諾布猿垂手可得。

黑猩猩和巴諾布猿是很親的親戚，但是牠們住在兩個不同的社會世界中，每個社會有它自己的遊戲規則，為什麼這麼親的親戚會走上如此不一樣的路？這個答案主要來自這兩種族不同的生活範圍。牠們都住在薩伊河兩旁的熱帶雨林中，巴諾布猿住在河南岸而黑猩猩住北岸。因為不會游泳，這條河形成天然的分界。牠們都吃水果，但是巴諾布猿也吃草本植物的嫩芽與梗，森林的地面有很多，所以食物不虞匱乏。黑猩猩則與大猩猩共享熱帶雨林中植物，但是大猩猩食量驚人，黑猩猩能吃的就沒有巴諾布猿豐富。

充分的食物來源使得巴諾布猿的團體比較和諧，母猿有多的時間在一起，使結盟可以維持一輩子，而這會改變牠們性行為本質。黑猩猩白天必須分頭覓食，不像巴諾布猿可以一起梳理、聊天。雌猩猩必須獨自覓食或帶嬰兒覓食，這使得母猩猩沒有機會聯盟。

黑猩猩和巴諾布猿這樣令人驚奇的差異，讓我們看見起碼生活的須求會塑造社會組織的社會問題和團體行為的演化。這裡有一個很重要的訊息：你無法區分我們是誰這個問題和我們祖先所住的環境，因為他們走過了那個環境才變成今天的我們。

當氣候改變時，生活的遊戲規則也隨之改變，地球的生命歷史中充滿這種氣候的背叛。過去的一百萬年是氣候變動最大的一段時期，或許也是這個地球有史以來最大的變化期。通常十年之內就有巨大的改變，從雨林到大草原到無樹草原。氣候的擺盪以驚人的速度重新塑造了人類居住的生態。因此，我們可以知道我們的祖先居住在一個變動甚巨的世界，這個世界的變動和不穩定性把我們塑造成有彈性的動物。因為變動的世界會改變基本生活需求，它要求新的生活方式和新的、有彈性的社會組織，「適者生存」的適者適最有彈性的人。

要反駁認為大腦的特殊性是來自一個沒有什麼改變的世界的這種錯誤看法，最好的方法就是讓大家看到我們的大腦擴張變大時，那時的世界是個前所未有的氣候動盪時期，而且是過去六十萬年氣候變化最兇猛的時候，我們祖先的腦變大了。

我們祖先需要有方法來對付這個橫掃全球的氣候改變，有時發生在一代人之間，有時跨越好幾個世代。這表示適者生存的定義，有時應該看他在許多不同環境下適應的能力。史密森尼博物館的國家自然歷史博物館的帕茲把各種不同選擇方向對比的陳列出來之後發現，達爾文鳥所面臨的壓力是一種變異性的選擇，能夠適應多種生態的能力。

從我們現在對地球氣候歷史的了解，變異性的選擇看起來是了解人類大腦變大的一把鑰匙，它顯示人的大腦變大並不表示它對越來越本能性的行為的適應，而是越來越有彈性地增加我們行為的多樣性，這個彈性是我們是誰這個問題的核心。

變異性的選擇對演化來說有一點設計上的困難，尤其是，演化是透過什麼樣的中介把這個彈性的行為從一個世代傳到下一個世代？基因是媒介，透過它，行為可以傳下去，它是改變使行為產生的神經迴路。基因只是一個媒介，還有非基因的傳遞方式，例如社會學習和模仿就是改變整個團體行為一個很有力量的方式。教育會把行為傳到下一代。累積這種社會傳遞的行為是一種文化，帕茲說，人類文化是生活和不斷改變又不可預測的外界兩者之間的緩衝板，認為文化是人類彈性之泉。

文化和生物學不是兩個各自獨立把行為傳遞到下一代的媒介，作者將其看法叫做「文化生物學」，就是要強調兩者在一起才能形成一個很有動力的系統，它們必須合作，因為生物學創造大腦這個器官，大腦使得人可以有社會學習、模仿及其他能力創造出文化。

我們從語言和文化中建構出來的自我和他人的模式，可以當成我們人生的使用者手冊，它使我們對不同的情境做出有彈性的反應，教導我們如何調節自己的行為。文化生物學的重要關鍵在於：大腦發展的生理機制使我們主動地參與文化歷程而不是被動的吸收文化。

## 第五章 思想和感覺：情緒之謎

在這一章中，我們進入大腦來看情緒究竟座落在哪裡？我們會發現一個神祕的，糾結在一起的大腦系統，在那裡，你的心情、情緒及動機泉湧而出。

大腦中一個叫做基底核的地方，有一個結構叫做腹蓋區，大腦的這個區域可以基於過去經驗學習預測未來的報酬。例如你工作表現很好，你會預期耶誕節時有紅可以拿，因為你去年耶誕節有拿到。它是你的內在導航系統，製造出慾望，驅使你採取行動，用預測某個決定會帶來什麼好處的方式鞭策你努力。

腹蓋區把它的神經纖維送往前額葉，前額葉是你成為人、心智彈性及自我意識的所在地。腹蓋區受損會使前額葉皮質的發展受損，而導致嚴重心智障礙。腹蓋區在童年時就活化，驅使你主動參與人類文化世界的活動。即使進入成年期，這兩個大腦系統仍相互唱和，二者共同譜出你每天的思想、計畫和決策。

血清張素是大腦中一個主要化學信使，它會影響情緒、食慾、睡眠及其他重要功能。製造血清張素的神經元座落在大腦的腦幹背側的縫核，這裡有一小群的神經元聚會。服用快樂丸的人會對自己與他人的感覺都好很多，覺得衣服開始變得柔軟、音樂變得好

聽，這是因為快樂丸將大腦中大部分的血清張素都釋放出來，這要花幾個星期才能補充回來，假如服藥次數超過一個月一次，藥效就開始降低，因為它竭盡了血清張素系統。

如果降低血清張素的活動，會出現負面效果，包括沮喪、自殺、從事冒險行為以及衝動的暴力行為。科學家使小鼠缺乏某一種的血清張素感受體，這隻小鼠會立即攻擊另一隻小鼠，而正常的老鼠會先觀察，靠進去嗅聞，然後搖尾巴展現攻擊行為。

不正常的血清張素活動與奇怪的儀式有關，例如不停的洗手，嚴重影響正常生活，如果大腦紋狀體的血清張素濃度不足，會有強迫症的行為出現。紋狀體釋組織序列性行為的地方，例如走路，重複的行為會刺激血清張素的分泌。我們看到病患身上的重複行為，可能是自我治療的一種表現，一直重複這個動作以刺激血清張素的分泌，提高濃度。

血清張素並非腦幹中唯一能擴散到廣大範疇的情緒系統，另一個叫做正腎上腺素，當血清張素活化時，你有一種寧靜、緩和的感覺，而正腎上腺素是在增加動機、驅力上。

有兩極症的人，在躁的時候情緒很高昂，說話很快，非常興奮；在他們鬱的時候，他們完全沒有精力，沒有目標，對本來有興趣的東西突然之間看都不要看。從這些病患的例子中我們知道情緒和動機是緊緊地互織在一起的。

動機系統用的是多巴胺，位於中腦的一小群神經元，多巴胺神經元系統掌管著外向人格者的動機和情緒，促進我們對外界愉悅的追求。它與我們每天的好心情有關，也就是研究者所稱的「正向情緒」。我們的情緒溫度計有個平衡點是調得偏向正向的，對大多數人來說，它是設定在很舒適的華氏七十度上，不管面對挫折或是中了樂透，最後都會回到華氏七十度。有正向的情緒及有追求目標的動機，它們的根源都在大腦的同一個系統：多巴胺系統。但是我們為什麼會對外界的互動感到興趣？為什麼我們要追求目標，為什麼外面世界的某些東西對我們有這麼大的報酬價值？

舉海鞘的例子來說，當牠們出生時，遊走在海底，尋找一個最適合住的地方，當牠終於找到棲息之地，一小塊珊瑚或一小片岩石，牠就會永久附著在上頭，也不再需要大腦，所以牠就把自己的大腦吃掉。這說明了我們之所以需要大腦，是因為大腦使我們在這善變的世界中能夠遊走而得到強化生命的目標。這個世界雖然具有不確定性，但是它的不確定性是可預測的，更幸運的是一旦事情發生，真相就會出現，這使我們得以從過去得事情中建構出知識。

這也大腦設計很重要的本質，過去事件的資料庫，以及用這些資料做預測的機制，這個對未來的預測會引導行動以達成強化生命的目標。大腦是一部預測機器，它利用從過去經驗中所收集的智識以預測和生存有關的重要未來事件。所以你為什麼會有豐富的記憶及感覺，主要是為了一個基本的原因：在你面對不確定性的世界時，指導你、引導你，使你不會迷失。

近年來的多巴胺理論可以追溯到 1960 年代，心理學家發現老鼠對自我刺激以產生多巴胺的興趣，遠大於食物和性，這也使得研究者以為他們找到了大腦中的快樂中心。隨著研究者對多巴胺系統的了解，他們發現這個地方與所有藥物上癮有關，包括酒精、海洛英、安非他命及尼古丁，人這種癮上來時，什麼都肯做，連死都不怕。大約到了 1990 年代，研究者開始質疑多巴胺的快樂理論，因為假如多巴胺的量是大腦快樂的指數，那精神

分裂症者應該快樂的不得了，因為這種病與多巴胺過度活化有關，但是事實顯然不是如此。

1990年代初期，佛立堡大學的舒茲和他的同事用很細的探針記錄猴子大腦中多巴胺細胞活化的情形。實驗顯示多巴胺並不是只對報酬起反應，當一道光或其他訊號在報酬之前固定會出現時，神經就開始活化。一旦這個訊號和報酬的聯結形成後，動物在接受到報酬時不在發射這些神經元；這些神經元是在預期報酬的出現時活化。假如你動了手腳使用細胞活化，但是動物並沒有得到報酬，這個細胞會在下一次報酬預期要出現時，降低它的活化。

舒茲的實驗指出一個可能性：多巴胺可能與預測和決策有關。假如其他的實驗證實了這個假設，那麼就表示不同大腦設計有相同的設計有相同的設計原理，它同時也解釋了多巴胺系統的其他功能，與正向情緒和外向行為有關的促進動機行為系統，以及學習和決策制定所需要理智思考歷程。而這些都是與你是誰這個問題非常有關的內在導航系統。

這個古老的人類核心-多巴胺系統，與演化的新來者前額葉皮質互動，我們先來看一個人類的故事。艾特略，約三十出頭，是個高級職員，有好薪水，好家庭與好兒女。但是頭痛的毛病使他無法專心，找醫師檢查的結果是大腦中長了一顆橘子大的瘤，雖不是惡性，但是其生長會威脅到艾特略的生命。因此必須動手術切除，他的左邊及大部分的右前額葉皮質被切除了，尤其是眼眶皮質，前額葉負責動作部份的地方並未受損，因為他並沒有任何動作上的問題。

但是有些東西還是不見了，在工作上，他不再能做完一件事，他會為了一件小事花一整天的時間去選擇對錯，像是公文應該依照日期存檔還是依照性質？很快他就被開除了，換了工作很快又不保。他對是非的判斷也沒有了，跟一些不名譽的人在一起，很快的賠光積蓄，太太也和他離婚。他的醫生回憶第一次看到他時，很震驚於他的風度翩翩，很能掌握最近發生的事情，侃侃而談。他過去所擁有的商場知識都還在，也可以輕鬆回憶起生命史上的事情，智力測驗的成績也都正常偏高，那為什麼他的人生崩盤了？

當他的醫生花時間跟他在一起時，他注意到沒有任何事情會史艾略特心情不好，但是也沒有任何事情可以使他心情好，他就像行屍走肉，沒有一點感情。當艾略特看到負面情緒照片時，他雖然可以推理照片中的人很痛苦，但是他對他們沒有情緒上的反應，在道德的兩難問題上，他可以說得頭頭是道，但是沒有辦法用來幫助自己解決生活上的問題。

他的醫生發現這樣的病患沒有失去他們的社會知識，但是失去與這個知識聯結在一起的感情。失去了感覺，他不再能用他的知識來預測假如他做了某個選擇會有什麼後果，而這正是我們做決策的核心，考量不同選擇，想像不同結果，然後決定動作。

艾略特受損的是他的前額葉，多巴胺系統送出許多神經纖維到前額葉，將演化上古老的系統與新來者連在一起。這個連結非常重要，決策制定與多巴胺的連接，表示他在我們最高的思考形式上扮演重要角色。精神分裂症病患最顯著的標記就是奇怪、混亂的思想，而精神分裂症與前額葉及多巴胺系統兩者都有關。所以區分思想和感情是不對的，感情在我們日常生活中的重要性遠比我們想像還高。

## 第六章 變成你：基因、教養與人格

本章在探討人類的個別差異，為什麼我們每個人都不一樣？我們是否先天就是某個樣子，除非特別極端的環境力量，不然我們就是照著基因寫的方向航行？

哈佛大學卡根，研究出生嬰兒及幼兒的脾氣性情，及他們的情緒、活力程度、對世界的反應。他說當嬰兒四個月大的時候，大約有百分之二十的嬰兒生理反應和行為是屬於被壓抑的脾氣和性情。相反的，有百分之四十是屬於大膽無懼的天性，其餘的百分之四十則介於兩者之間。例如，一個害羞的嬰兒聽到巨響時，可能馬上哭起來，而一個大膽的嬰兒則把它解釋成去探索有趣事物的邀請函。他認為這正是性情差異的重點：每個人對同一經驗所給的情緒符號很不相同，所以對外面世界的解釋也會因他們的個性而有不同。

因為嬰兒對外界還沒有什麼經驗，所以他們性情的不同反映的是本質上的不同，是神經生化機制上的不同。你的內在導航系統和你的性情有很深的連結，因為內在導航系統塑造了嬰兒的行為，所以性情脾氣被視為反映出這個早期的行為系統。雖然對性情脾氣背後的神經機制還不是很了解，科學家現在知道，正腎上腺素、血清張素及多巴胺等的彼此交互作用，都與性情的差異有關。有可能脾氣性情上的差異是正腎上腺素、血清張素、多巴胺濃度長期改變的結果，再加上它們之間複雜交互作用所形成的後果。

嬰兒一出生就有不同脾氣，推翻了出生兒是一張白紙的說法，但是天生是什麼也不代表以後一定是這樣。靈長學家蘇歐米的實驗，他以選擇性配對的方式，養育出很膽怯與很大膽的猴子，然後重新安排生長環境來觀察環境因素對先天脾氣的交互作用，他將很膽怯的小猴交給很開朗、很會照顧孩子的母猴，他發現一陣子之後，小猴的行為及體內的神經傳導物質都改變了，不再害羞，體內的正腎上腺素濃度也下降了。所以透過某些早期經驗的方式，可以改變先天傾向。

人格是比較複雜的脾氣或性情嗎？波查德及其他的行為遺傳學家都認為是，他們認為人格基本上是尚未修正的行為系統，而社會生物學家也持相同的看法，認為人格是先天的行為系統，是天擇留下來的。但是本書的作者認為人類的人格是開放式設定的，不是天生設定的，因為開放式設定可以依角色或地點位置的非預期改變而塑造人格，它甚至可以幫助創造新的位置來。這正是人心彈性的指標，而這個彈性是文化生物學的核心。人類的發展一直持續到青春期，因為要建立一部使用手冊使我們能遊走於這個複雜的世界，是一件很巨大的工程，建立這部使用手冊的過程叫做社會化，我們所稱的人格就在這條道路上形成。

佛洛依德認為早期與父母的關係造成你現在的人格，但是新的大腦發展理論認為人格的發展需要重新思考，人格的神經迴路需要二十年才能完成，所以人格發展的驅力依定不只童年與父母的互動，那麼塑造的力量是什麼？

哈理斯是一位心理學教科書的作者，他在《教養的迷思》中指出父母對孩子的人格、智力或心理健康沒有長期的影響，她認為成長的歷史才是關鍵，如同儕團體。她認為如果環境相同，孩子的表現也會相同，即使在出生時把他們掉包。但是這似乎意味著要放棄早期經驗在人格發展上扮演形成角色的說法。沙洛威認為哈理斯因噎廢食，他認為人格是每個人活過童年期所發展出來因應策略的總匯。這是兩個相對立的人格理論，一個是同儕團體，一個是家庭。當我們面臨哪一個才是對的爭論時，要先問這個爭辯本身是否建立

在一個假的二分法上，作者認為分離出單一情境做為驅使人格發展動力本身，就是一個有問題的命題。

你的人格，你的使用者手冊，使你非常有彈性，能夠遊走於各種生存的空間之中，從家庭到工作場合到社交場所。你能依情境調整人格是個了不起的成就，它是文化生物學的核心。它是人類社會生活的關鍵，它使我們能在許多社會世界中生活，能夠扮演不同角色以適應不同社會世界不同形式的最主要原因。

最有名的人格特質理論是大五模式，認為人格有五種重要的特質：外向、附和別人、良心、神經質與對經驗的開放性。沙洛威認為你是把指針調在這五個特質的不同層次上，組合出一個在你家庭的位置中有適應力的你。這個理論想從不同情境的一致性證明它是對的，但是人類的行為只有很少的一致性，你是調整你的行為去適應某個特定的情境，使你對情境敏感而不是情境一致。有些人格特質想用平均法則來補這個洞，或許你星期五的晚上在酒吧不是很正直，但是星期一在辦公室寫報告又非常正直，假如把這些行為平均起來，你還是很正直的人。這個做法的問題是你不是一個平均的人，這種平均做法失去了人格最重要的部件：你的行為情境敏感度。

一些有影響力的大師中有密契和正田裕一，他們認為人格一定要從一個對情境敏感的行為系統角度來思考才正確。這個能力是基本的社會能力，與不一致性無關。

我們最大的演化成就就是逃脫了地點的限制，不必在不同情境做同樣的行為。想像你在老闆面前表現出在家裡放輕鬆時的模樣，那有多尷尬。所以我們要打開視野，把自己對情境的敏感度包容進去作為我們是誰的商標。

因此，既然社會化的本質是學習如何在不同的情境下生活，那我們就沒有理由在家庭環境或是同儕團體之間做出選擇。人格的形成遠比這些微妙，孩子在家的行為和他與朋友在一起不同，不代表父母對孩子沒有影響，只表示孩子學會在一個以上的情境下生活。當孩子逐漸成熟，他們的世界也擴大、加深，他們的經驗從家庭開始，擴張到托兒所，到學校的同儕，到鄰居，最後到打工場所及其他課外活動的地方，和別人創造出更精緻的關係。下一章就會探討一個問題：我們為什麼是群居的動物？

## 第七章 朋友、愛人、公民：共同生活的祕密

在本章中，要帶你進入大腦內部一探你社會性本質的機制，尋找愛情和性慾、親子關係連結，以及驅使你尋求別人陪伴、與別人交往的神經化學線索。

文化生物學認為社會生活是很自然從你本性而來。親子連結、羅曼蒂克愛的連結、友情的社會連結，可能都源自大腦的同一個地方。它們都與大腦中的激乳素這個化學系統的活化有關，也和阿金胺氨基酸血管抑制素（AVP）、大腦自己產生的鴉片如腦內啡會模仿大腦中海洛英的作用，以及多巴胺有關係。這些大腦系統在非靈長類身上都能找到，但在

人類身上，這個系統擴大延伸，而且有比例上的改變。我們認為人類彼此依附連結的關鍵，就在這些古老連結系統彼此的關係以及你新擴大的大腦皮質的容量。

激乳素和阿金胺基酸血管抑制素（AVP）在哺乳類動物的性行為上扮演重要角色，男性大腦下視丘 AVP 比女性多，AVP 的濃度在青春期開始上升，它與性行為和攻擊行為有關。當我們把 AVP 直接注射到公鼠的大腦時，這隻老鼠開始巡邏牠的領域，持續用小便作記號標示牠的領土範圍，而且變得很愛打架；但是如果把公鼠闖掉或是破壞 AVP 神經迴路，會降低性興趣，也降低攻擊行為。AVP 與其他男性性行為無關，但與男性的性渴望和預期有關。

對於女性來說，性慾不是由 AVP 控制，而是由下視丘的激乳素，這在女人的大腦中比男人多很多。雌激素和其他的荷爾蒙如果是注射在母鼠身上，就會在下視丘內側大量增加激乳素的感受體，並產生一連串的連鎖反應，使這隻母鼠改變牠的行為，公鼠接近她並交配。

男性一般都認為高潮是一件愉悅的事情，高潮的大腦機制一般都認為是多巴胺和類鴉片的增加，如果阻擋類鴉片的效應會馬上減低性高潮。

並不是說 AVP、激乳素和自發性類鴉片就是人類所謂的愛，但是我們認為人類會對這些感情感覺這麼深刻，正是因為它們根源於化學物質，而化學物質在大腦中有非常強大的力量。你的大腦使你去愛，使你和別人的親密關係變成你經驗中最深刻的感覺，它甚至使你在身體上依賴另一個人。

父母與子女之間的依附關係與羅曼蒂克的愛有共同的機制，從文化生物學的觀點來看，人的社會關係網路一開始是照顧者和嬰兒之間，再擴展到學校、社區、最後到社會。這個社會網路對人來說非常重要，你的大腦知道它在豐富的社會關係聯繫中得以發展，所以它必須有依附和社會行為的機制，這是你內在導航系統的工作。這個系統用到很多的化學物質，而這些化學物質正是社會行為底下的機制，如 AVP、催產素、大腦自己分泌的類鴉片及多巴胺。

對嬰兒來說，這些是依附、參與社會行為的原動力，它使一個人開展。那為人父母有什麼生理機制使父母趨向孩子呢？如果將一隻剛生產完母鼠的血輸入一隻處女鼠的身上，這隻處女鼠會展開母性行為，這顯示了雌激素、黃體素、激乳素是母性行為的重要部件。尤其是懷孕的後期，雌激素會大量分泌，引發催產素感受體的增加，甚至使下視丘中製造催產素的神經元都增加。

研究催產素在母性行為中扮演的角色時，發現有更多的證據顯示人類連結的各種形式，可能源自同一神經化學物質。例如催產素與腹蓋區多巴胺神經元所投射出來的路線，通到大腦許多與目標追求行為有關的地區，使你去追求世界上你認為有價值的物件，而它們也和母親對嬰兒的母性行為有關。依附行為底下的強烈情緒經驗，也是由同時分泌的催產素與類鴉片所媒介，這暗示了人類社會行為背後有著共同的機制。

親子依附關係內在的神經機制也是其他人類關係的機制。很多人對寵物之死感到極度的悲傷，研究發現，百分之十八的主人因為太過悲傷而無法上班。從演化的觀點來看，

寵物是個謎，你會照顧孩子是為你的孩子會把你的基因傳遞下去，但是你與寵物共享的基因很少，為什麼要浪費時間和金錢照顧牠？

在所有解釋的理論中，最具可能性的是說寵物是「寄生者」，利用親子的依附機制使你照顧牠。如果我們觀察狗主人與狗的互動，你會看到它與父母和子女的互動有極高的相似性。你這麼容易就和寵物形成連結，就顯示了人類社會的依附機制並不很區分親戚或非親戚。假如寵物可以代替孩子，那麼同樣的機制也可以延伸到朋友身上。那為什麼我們不本能性的區分呢？因為這種依附關係的能力會更促使我們的祖先和別人合作，增加自己的存活率。

AVP、催產素、多巴胺與類鴉片等化學物質，使你趨向和父母在一起，使你跟別人在一起成爲一種很溫馨、很愉快的經驗，從而形成朋友之間的互信連結。

## 第八章 內在的殺手：從獨行殺手到集體屠殺

這一章要回答一些問題：大腦中有暴力的基因嗎？還是有謀殺的模組？暴力是個本能的驅力嗎？是文明必須不停地壓制戒備的嗎？

當我們從文化生物學的觀點思考暴力的本質時，作者認爲小孩子缺乏自我調節是個重要的線索。這不是在說小孩是反社會的動物，小孩一出生就有傾向社會性的行爲，也有同理心的能力，促使他們對他們文化中的常模行爲社會化，但是他們負責抑制不當行爲的前額葉尚未成熟。一個人自我調節能力的發展受到社會慾望的驅使，會依文化中一般人接受的行爲做調整，前額葉系統一邊發展，這個調節能力也一邊發展。

小孩子的攻擊衝動一部份是因爲他們的行爲還沒有接受內在導航系統的指引。在正常發展過程中，孩子一般說來會抑制攻擊的行爲，這表示通達暴力的一條路是正常道路改變了方向。為什麼會改變方向呢？

正腎上腺素和血清張素兩個主要的內在導航系統神經傳導物質，在調節暴力行爲上也扮演重要角色。正腎上腺素系統源自兩個小區域，它主要與大腦的「戰或逃」反應有關。作者懷疑不幸的童年經驗會重塑系統。目前有很多證據顯示，童年的壓力居高不下會改變正腎上腺素的濃度，正腎上腺素系統的改變，會使孩子住在一個重新被標籤過的世界，他的大腦會看到處處都是危險訊號，將錯誤的警報送到高層決策中心。重新改造的大腦會將微笑的臉看成嘲笑的臉，或帶威脅冷笑的臉，這就會啓動防衛措施，使他永遠處在一個緊急的危險狀態中。

壓力可以傷害你的身體，長期處在壓力狀態下會觸發大腦中的一種化學物質叫做皮質腎上腺類酯醇，高濃度的皮質腎上腺類酯醇會殺死神經細胞，攻擊海馬迴的神經細胞，但是海馬迴是長期記憶形成與提取的重要機制，破壞它會破壞記憶和學習。假如壓力的經驗一直持續很多天或幾個月，記憶和學習中斷及干擾的情況會更嚴重，因爲它會破壞我們組合自己經驗把它變得有條理的能力。因爲這個能力是創造生命的使用者手冊的主要機制，與我們自我的許多角色有密切關係，它的破壞會有嚴重後果。想想看，假如你無法將現在的行爲與未來的自己連結，不知道犯了罪要被捉去關，那捉去關會使你擔憂嗎？

眼眶皮質與暴力也有令人毛骨悚然的關係。艾略特的醫生狄馬吉奧，研究童年眼眶皮質部位受損的病患，長大後有沒有社會行為不正常。結果發現病患越長越大，行為就越偏差，在校會習慣性說謊，突然暴怒，偷東西及有大膽冒險的行為。他們和艾略特一樣都有正常的智慧，但是對於自己的決策不敏感。但是他們與艾略特還是不同，艾略特有道德知識，這是大腦受傷前就學會了，他可以回憶出這些規則，但無法應用到自己的情境上，而童年就受損的病患，道德推理能力都有缺失，顯示早期腦傷阻止了學習社會習俗的能力。

當我們在考慮暴力型人格的來源及社會化所扮演的角色時，看到一些監獄中的犯人，他們在童年時被打、被砍、被滾水燙、被虐待、被餓飯、被強姦或是被自己的母親賣去做娼妓，這些孩子很多從來不曾學習如何感受別人的痛苦，因為他們必須把自己和痛苦隔離才活得下去。這種無感覺加上被社會拒絕的羞恥，使他們進入暴力的惡性循環。

孤獨不與人往來的殺手他的社會病態行為是眼眶皮質不夠活化；但是系統化的團體殺手就不同了，一個浸淫在某些強制性念頭的社會世界中的人，他的眼眶皮質可能會因為他的這些經驗而重新改變過，因為眼眶皮質大量投射到皮質下的區域，當它過度活化時，會干擾情緒的調節，將動作與恰當的情緒意義之間的連結切斷。

如果沒有狂熱、強迫性的信念在後面作祟，集體殺人的行為就不會出現，因為一個團體作為滅種屠殺目標的第一步，就是將人去人性化，例如納粹宣傳猶太人劣等民族，不配生存在世界上，將這信念深植於人民腦海之後，恐怖行動就可以發生。文化和信念可以關掉同理心，將價值觀重新設定。所以集體屠殺不是我們本性的原始反應，它是文化餵食，將信念灌輸到我們大腦來改變我們行為。

作者想強調的是你的行為是受到多重系統的影響，這些系統通常是整合在一起，共享資源以做出好的決策。到目前為止，我們學到最重要的教訓是：暴力的成因不是單一因素可以決定的，它的根源錯綜複雜，有文化的、生物的力量在較勁。

## 第九章 智慧之內：重新思考人類為什麼會有智慧

本章重新思考人為什麼會變得聰明，文化生物學提供了所謂建構式智慧的基礎。作者認為建構式智慧可以顯示近代對智慧看法的不當。

作者認為我們過去只看到一種智慧的面向，就是測驗所測量的智慧。但是你大腦中使你成為你的，是一個非常複雜、糾纏不清的社會的、情緒的、學識的以及動機的系統，IQ 只能解釋我們成功的一點點原因，不是唯一原因。

智慧不僅僅在我們的頭之中，它使得大腦與外界之間的互動在塑造我們的智慧上更重要，但是支持 IQ 的人忽略了智慧有一部份是依賴著環境，他們強調智慧是可以用紙、筆在隔絕的社會情境中測量出來。當我們打電話給查號台查詢電話號碼時，經常會先把紙

和筆先準備好，這是因為我們的工作記憶是有限的，爲了擺脫這個限制，使用人造的輔具-紙和筆，克服內在記憶系統的限制，等於是接了一個儲存在外的記憶系統。

透過人工製品將心智延伸到外面的世界，是近代心智演化最重要的一個步驟。書寫符號、字母和數字系統是用來抓住想法、念頭的外在工具，這些外在的符號使社會可以有系統的做思考，若沒有外接人工輔具是不可能發生的。人工輔具並非靜態的記憶儲備設備，它們其實是仿造內在思想處理歷程的。例如我們在做加法時，一次腦海中只能加有限的數字，但是一支筆、一張紙就能增加我們的加法能力，透過操弄外在符號而保留運算中間的步驟，如果我們使用計算機，更能將你的思想延伸出去。

所以我們可以解決心智問題其實是要看手邊有的工具而定，這樣的工具會越來越普遍，你腦海中的思想歷程和外界事物的邊界會越來越難劃分。它相當於提升電腦記憶體的等級及增加周邊配備，只在大腦思考會很難，你已經變聰明，因為你把你的思考延伸到外界，利用外面的機器幫忙作思考了。你的工具會完全改變你的表現能力，環境的複雜會改變大腦，複雜的環境，如籠子中有許多玩具或常常重新安排障礙物的位置，會激發神經的生長而得到比較簡單的迴路。如過要得到豐富環境的效應，動物必須主動去探索環境，不是被動看著它。

有些聽覺處理有缺失的孩子，可以透過訓練改進他們語言學習的能力。1996年梅曾尼克與羅格斯大學塔拉教授一啓發展出一套電腦訓練課程以增加孩子的聽力處理，四到八週這種訓練後，果然有很好的成績。因此，「智慧的本質是個不可改變的心智能力」這個 IQ 測驗的基石是不對的。我們才剛開始知道如何建構學習技術來利用大腦對環境改變以增加智慧。

這種增進對未成熟的孩子大腦有效，那麼終身能繼續不斷的增進智慧嗎？很多研究都顯示，快速的心智能力下降並非老化過程不可避免的一環，研究者發現「成功的老化」讓有些人一直到生命的晚期，都可以擁有活躍的心智生活。

抽取 30-71 歲的大學教授，觀察他們心智活動的情形，發現他們在反應時間與工作記憶上有慢下來，但是在高層次的認知功能上都沒有受到影響。顯示一直從事心智活動，即可以維持這個能力於不墜，心智能力並不會不可避免的隨年齡增長而下降。

比較 50 歲和 80 歲人的大腦樹狀突，結果發現 80 歲的人樹狀竟然比 50 歲的人樹狀更複雜了百分之三十五，正個樹狀突的長度更長、分叉更多。顯示正常的大腦會一直增加新的神經連結，人們可以透過建構式的學習一直使大腦成長，人的腦有終身的可塑性。有五個元素可以讓我們成功的老化。

第一個元素是刺激大腦。賈可布是爲神經生物學家，他訪談一個人的家庭成員，問他們有關死者的工作情形、家庭生活情況、嗜好及其他興趣，得到一個人生活環境有多複雜的剖面圖，再測量與腦無關疾病的人的威尼奇區樹狀突的密度，得到環境對大腦神經圓的影響。他發現生活在複雜環境中的人，有大學文憑、挑戰性工作、心智一直很活躍的人，必高中沒念完的中輟生神經元樹狀突的複雜度高了百分之四十，他們也比同樣是大學畢業、但畢業後不再動腦的人複雜多了。所以複雜、刺激、有挑戰性的環境對大腦的複雜度有這麼大影響，而大腦的複雜度又影響成功的老化，我們就應該更加注意環境的設計。

第二個元素是新奇感。維持環境的新奇感，可使動物一直處在學習的狀態中。1992年用正子斷層掃描觀察大腦玩電腦遊戲中的俄羅斯方塊，新玩這個遊戲需要很多的注意力，所有大腦能量都集中到處理這個作業上，大腦很大的區域被活化起來，但是當這個人玩得很好，活化的區域就會縮小。如果避免新奇，代價是很慘痛的，謝依發現中年時不願意接受新的思想行為的人，在老年時會面臨認知能力下降的危險。

第三個元素是家庭與社會情境。享有良好家庭和社交生活，也是維持活躍心智生活的重要條件，西雅圖長期研究計畫發現家庭生活完滿無缺和社會網路豐富的人，認知功能的下降比較緩慢。

第四個元素是正向的自我模式。你對成功或是失敗的解釋深深影響你智慧的發展，假如你把失敗看成是自己不可改變的特質，那麼你未來就不太可能接受類似的挑戰。加州大學洛杉磯校區的老人學教授希曼和同事發現，正向的自我模式在成功的老化上扮演重要角色，覺得自己不行的人在面對較難挑戰時會退縮，下比較少工夫，比較堅持不下去，也就是說他們會因為不用大腦而使認知功能下降。

第五個元素是好的身體。身心分離的看法並不正確，因為許多研究顯示運動和智慧有直接的關係，接受運動訓練的大學生，學業表現也進步了，這不限於年輕人，50歲的受試者經過四個月的走路訓練後，心智表現比參與走路前增進了百分之十，另一組60歲的老人身上也有一樣的增進效果，所以運動不只使你比較聰明，也可以聰明比較久。

## 第十章 快樂的追尋

快樂不但是可以達到的目的，還是演化上必要的，本章將檢視文化生物學對快樂的搜尋。而這也是我們是誰這個問題的綜合說明。

人類對快樂的追求，是決定於大腦的發展及社會生活對大腦的影響，亞里斯多德認為社會性最深層的意義是人只有在社會中才會快樂。為了我們的自我利益，應該參與社會生活以使自己滿足。

從複雜的個體和社會自我的混合，外加我們對社交深深的需求，顯示與別人來往是人類快樂的主要條件。作者認為從生物核心得來的教訓應該應用到日常生活上，除了個人的追求快樂之外，還要更多的機會與人來往，更多有意義的、有共同目的的來往。

這需要重新考慮我們社會情境的結構，從我們如何設計社區到增加與鄰居見面的機會，到如何使新的科技幫助我們而不是妨礙我們的社會互動，它需要投注更多的注意力到如何設計每日的工作和工具。人類最好的經驗就是整個心智完全被一個行為所吸引，這也是芝加哥大學心理學教授契斯森米亥所描述的「福樂」。作者曾與紐約大學英文教授史塔，用腦造影技術看最佳經驗時大腦的區域：美感經驗。美的情操不容易得到，從登山者看到前所未見的大自然，到數學家解出一道前所未解的方程式，作者認為這種滿足的感覺是大腦系統中驅使我們採去行動的動機。更了解這個感覺與經驗，或許可以讓我們將每日的生活設計的更好。

文化生物學對我們是誰的看法，源自生物的共同性，結合了自我的建構與他人的連接。生物學使我們有能力建構彈性的自我，因為它給了我們內在導航系統，驅使我們所建

構的自我變成複雜、多重向度的個體。我們可以變得與別人不同，但不表示我們跟別人就沒有共同點了，走向個體的路途是由生物核心所驅動的，它製造了所有人的所有需求，而這些需求中很重要是社會來往的需求，這由大腦中的多巴胺所媒介。

生物學上發現人類的共同點很多，人類基因體三十二億基對中，個體的差異只有兩百萬，其中只有幾千個是我們所看到生物上變異性的原因。從基因的觀點來看，人幾乎是一模一樣的，過去人們因為種族問題而相互對立，現在從生物的共同點上來看，人有共同的需求，我們應該從共同點上思考我們是誰，以及我們彼此的關係。

大腦科學開始提供知識，讓我們有機會了解什麼使得我們成為人，當我們吸取這些新知識時，也給我們新的教訓，讓我們可以建構充實生命、使生活圓滿的社會。