

投稿類別:生物

篇名:

神預測，看透你的下一步

作者:

莊苑婷。公立丹鳳高中。高一8班

黃于芮。公立丹鳳高中。高一8班

廖婕芳。公立丹鳳高中。高一8班

指導老師:

孫允中老師

壹・前言

一、研究動機

在一個晴朗無雲微風徐徐的午後看著小說，書中提及女主角是位跆拳道選手，她在道場練習時發現每個人再出招前都會有「起勢」，例如:改變肩膀擺動的幅度、習慣性小跳步後的迴旋踢.....。於是她開始鑽研隊手的「起勢」，藉由大膽猜測和一次又一次的實驗和證實後得以看出對手的出招，並且加以攻破。這引發我的深思，是不是真的有辦法能藉由觀察而預測人的下一步？

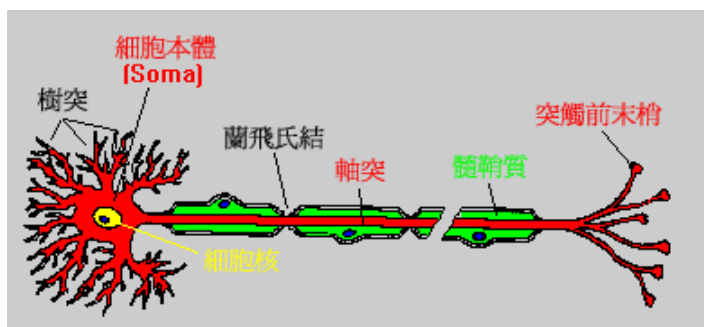
在日常生活中很多人都有些不一樣的習慣，別人可能都很匪夷所思，但這對當事人也許再習慣不過，特別是這樣的習慣動作被人發現的機率就更大了。這樣子特別的動作形成一種標誌，標誌著自己的下一步。運動場上可以觀察得更明顯，不過，像打籃球的人喜歡用假動作來迷惑隊手，但頻頻使用卻會讓人看透，所以大多時候會摻雜著真動作，這樣就更令人摸不著頭緒了。跆拳道場上亦是如此，選手也許有自己的習慣動作，而對手也顯然發現了這一點，這樣子十分容易洩漏了自己的想法，所以聰明的選手藉由這些小動作迷惑人，然後加上不同的招式，繼而贏得勝利。是否你也有觀察過這些東西呢?人類是種高智商生物體，各個充滿了奧秘，讓我們來探究和分析，看看「下一步，你會往哪走?」。

貳・正文

一、神經系統

(1) 神經元結構

神經元擁有許多不一樣的樣貌，包括形狀和尺寸的不同。神經細胞中含核的部分，是控制神經元代謝與生長的部分，細胞突起是由細胞體所延伸出來的細長纖維，主要擔任傳遞訊息的工作。細胞突起又可分樹突和軸突，每個神經元都會包含一個以上的樹突，它的功能是将刺激傳入細胞體，但軸突只會有一個以細胞體突起的數目，可以將神經元分成三個部分：第一種是假單極神經元，外型又如圓形，發出一個突起，在胞體的附近分成兩個樹突，一支樹突分布到皮膚肌肉或內臟，另一支軸突進入脊髓或腦。第二種是雙極神經元，外型有如梭形，在視網膜和前庭神經節的前面具有一個樹突和一個軸突。第三種是多極神經元，外形為多邊形，它具有一個軸突和多個樹突，散布的範圍最為廣闊，腦和脊髓灰質的神經元就是屬於多極神經元。



(二)神經功能



主要有三大功能。分別是感覺功能和綜合及指令功能以及運動功能，感覺功能是用來偵測身體內在的刺激，而周圍神經負責其功能；綜合及指令功能是用來統整感覺神經所傳來的訊息，去判斷而做出最適當的決定；運動功能則是將最後的結果傳至末梢神經並去執行也是由周圍神經負責。

二、什麼是習慣？

蓉少時，讀書養晦堂之西偏一室。俛而讀，仰而思：思而弗得，輒起，繞室以旋。室有窪徑尺，浸淫日廣。每履之，足苦蹶焉；既久而遂安之。

一日，父來室中，顧而笑曰：「一室之不治，何以天下國家為？」命同子取土平之。後蓉履其地，蹴然以驚，如土忽隆起者；俯視地，坦然則既平矣。已而復然；又久而後安之。

噫！習之中人甚矣哉！足履平地，不與窪適也；及其久，而窪者若平。至使久而即乎其故，則反窒焉而不寧。故君子之學貴慎始。**劉蓉〈習慣說〉**

從劉蓉〈習慣說〉當中剛開始 一屋中地上有個窪地，直徑達一尺，一天天逐漸擴大。

習慣前—每當踏到窪地，腳常被絆倒而苦惱。此時習慣正逐漸養成，而人鉅不自覺。

習慣後—安之。

接下來—窪地填平。

習慣前—後來當踩到填平的地面，腳就像踢到什麼東西似的吃了一驚，好像地面忽然隆起來一樣；低頭看地面，已經填得平平坦坦了。一會兒又走到那裡還是有這樣的感覺。

習慣後—安之。

以上我們可得知，習慣動作養成之前是經由有意識的動作不斷的重複，直到成為我們潛意識之下的慣常行為，它的浸淫與渲染是經由點點滴滴、日積月累的。

每個人都有各自的習慣性動作，習慣可以分為有意識以及無意識的。以無意識動作來說，是對情境先有了既定印象，在腦中形成一定的記憶，透過四肢產生無意識反射的動作。跆拳道比賽前，選手們所做的練習是為了奠定自己的基礎，從日日培養出的習慣打法，經由時間的淬鍊，將固定的模式轉換成對自己最有利的出擊。所以每一步並不是憑空而成的，而是經由對事物的認知和有個標準值對比之下的結論。

三、習慣建立

(一)記憶系統

1.記憶的形成

記憶的形成和神經細胞有關，當神經細胞興奮活化時，神經表面的離子通道進行電位傳導，離子通道會打開，讓通道外的鈉離子流進來，通道內的鉀離子流出去，內外的離子濃度不一樣，導致神經細胞去極化，神經電位改變。大腦就像圖書館，儲存了記憶，以便我們能夠從重要的事件中萃取出訊息，作為日後類似狀況發生時的指導方針，藉由外在情境和內在意念綜合之後的需求，然後經由判斷後提取並應用。從經驗學習到的能力讓所有的動物都能夠適應複雜與持續變動的環境。人類大腦的海馬迴是負責各種事件記憶及儲存的區域，所以當我們看到「小動作」產生時，就像點開超連結，我們開始搜尋過去發生這件事後，接下來對方出現了什麼樣的反應，然後觀察、證實，直至確認。這樣子我們就完成了，「下一步」的實驗。

2.程序性記憶(動作記憶)

程序性記憶又稱內隱記憶，是屬於一種長期記憶，當某人學習一件事，卻因某種原因而無法想起，不過這些記憶仍存在著，只是透過沒有意識的情況去傳播，程序記憶是不容易去改變的，可以在不知覺的情況下做出反應，也就是反射動作。程序性記憶是可以存在很長的一段時間，不容易受到外界的干擾，也不會因為東西多了而造成行為上的緩慢，而程序記憶經由反覆的操作練習就可以改變原本的狀態，使得反應結果越來越好。

(二)重複性建立神經迴路

習慣就是重複激發大腦內的神經迴路，神經元彼此之間有激發或抑制的特定關係，每一次行為的產生就是一群神經元彼此放電共同來完成的。一旦有了多次經驗累積，神經區域間的連結就會發展成穩定的神經迴路，習慣便養成了，而養成之後成為自然，甚至連當事人都無法察覺。

「習慣如此難以戒除，因為它似乎被鞏固且標記為神經活性的標準化集組，是涉及多個大腦迴路的一連串過程。」(葛瑞布耶爾，2014)重複且具有成癮模式的行為，可能會取代一些在過去需要經過深思熟慮後才做出選擇的行為，大腦內不同迴路共同引導把有意識的行為轉變成一種習慣。不過，儘管習慣幾乎是全自動的，但是他們實際上卻至少受到了一部分的新大腦皮層持續控制，而且這個區域必須要隨時都處在活化狀態以便執行習慣，習慣就像是在待命一般，只要新大腦皮層確定情況正確，就可以開始執行。這代表著我們如果想戒除不良習慣，就要消除大腦迴路的提示，才能擺脫不良習慣並養成想要的習慣。很多人都嘗試過極力的戒除一個習慣，但是經歷了艱困的過程、長久的時間，卻只因為僅僅的一次復發，功敗垂成，導致過去的習慣又再度回復。一位俄羅斯的生理學家巴佛洛夫在狗的身上觀察到相同的現象，他得到的結論就是，動物永遠不會忘記根深柢固的行為，最多只能抑制而已。

(三)訓練即是一種重複性的活動

條件反射

條件反射會提高個體適應環境的能力，而條件反射並不是先天的行為，而是需要條件去產生。以食物分泌性條件反射來舉例：給狗食物會讓他流口水，口水的分泌是屬於非條件反射，而食物是屬於非條件刺激，原本毫無相關的兩個行為，經過多次的結合，若是在搖鈴後給狗食物，經過反覆操作，狗只要聽到鈴聲就會使唾液開始分泌，這個鈴聲就是屬於條件

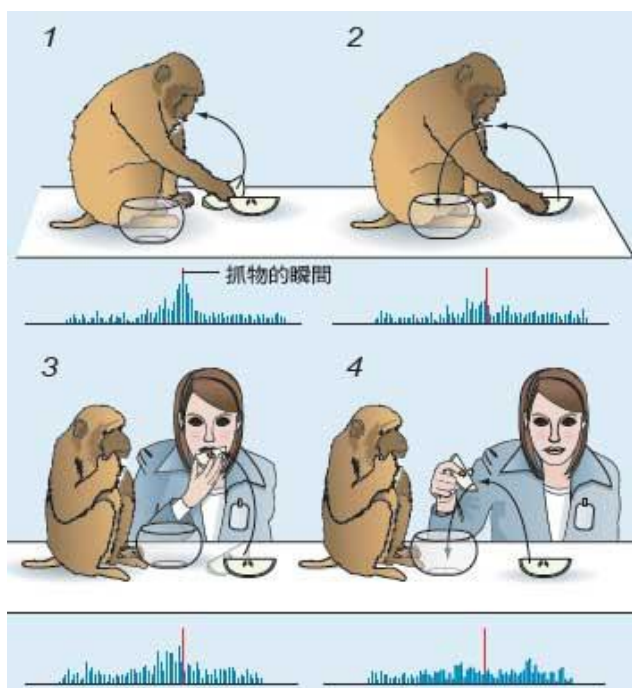
刺激，又稱為信號刺激。由實驗可知，非條件反射以及非條件刺激如果結合，將可產生條件反射，但條件反射並不是長期的，又稱為暫時聯繫。生物體適應環境的行為相當的複雜，而條件反射和非條件反射是環環相扣的，條件反射大幅增加了對外界的適應能力，可以去辨認以及預知下一秒會發生的行為，以最短的時間去觀察，提早去做出反應。

而非條件刺激反射又稱古典制約，也稱先天性的反射。此反射較為低層級的神經活動，由大腦皮層以下的神經中樞，例如：腦幹或脊髓等…，參與即可完成。膝跳反射、眨眼反射、縮手反射、嬰兒的吮吸、排尿反射等都屬於非條件反射。條件反射的基礎為非條件反射，前者能增進動物適應環境的能力，並且能使大腦發展越好的動物建立越複雜的條件反射。兩者的差別在於條件反射在信號的刺激下所引起的反射，通常建立在學習的基礎上，另一者則是與生俱來、恆久不變的能力，為生物的基本生存能力，就像著名的巴普羅夫提出關於反射的實驗，狗吃東西時所分泌的唾液是非條件反射，而聽到鈴鐺分泌唾液是條件反射，為經驗所得，條件反射須經由大腦皮層，而非條件反射則不須要經過。

四、如何運用習慣在運動賽事上

(一)運用鏡像現象訓練

鏡像神經元位於前運動皮質區，當神經細胞產生共鳴活化神經元，經特意計畫變成程式，再活化控制了肌肉的運動神經元，分為動作捍衛動作，兩者的行為神經元皆會被融化，但沒動作的只處於思考階段，只有假設動作。不曾遇過的行為，體內的神經細胞會當作潛在模式儲存，而特定的連續動作，容易存檔。



腦中的神經元網絡，一般應該是儲存特定記憶的地方；而鏡像神經元組則明顯地儲存了特定行為模式的編碼。這種特性不單讓我們可以連想都不用想，就能執行基本的動作，同時也讓我們在看到別人進行同樣的動作時，不用細想就能夠心領神會。

曾經有人以猴子做實驗，在猴子的體內找到控管行為的細胞，當猴子伸手去拿食物時，神經細胞會發出訊號，而又當猴子看見其他人在拿食物時，這樣的行為也會活化猴腦中的神經元，因此猴子只要看見有任何人拿食物的判斷過程，就會使神經元活化，而預知了整件事情發展的可能。人能從部分行為在不經由意識的幫忙下，提早知道事情的可能性，鏡像神經元經由共鳴，將未知的部分變成預知的行為。

就以我們實際觀察到的跆拳道為例，在兩者對打的第一回合，會先探看對方的習慣動作，選手的步調中會參雜了真動作以及假動作，在判讀對方下一個步伐時，心中會出現隱性假設，假設動作的一切行為是理所當然，在完美的情況下，去預知事情的發展可能，這現象稱為鏡像現象。

(二)減少特定習慣動作

在運動場上我們的行為會受到敵對方嚴密的觀察分析，所以當我們產生了習慣動作而自己卻毫無知覺，很可能會變成提供資訊給對手，讓他們知道自己的下一步會做出什麼樣的動作，我們減少使用這樣的動作就是隱藏自己的行蹤了。有些聰明的選手也會運用習慣動作來混淆對手，當對方發現了自己的小動作，便會主觀的認為，只要小動作出現，下一步就一定會是某個特定的動作，利用這個特點我們可以刻意做出小動作而後配合其他的攻擊使用，這樣便能夠讓對手無法輕易看透你。

參・結論

一、神經的傳遞連結了所有的動作。

二、習慣的養成同時也是從日常生活所累積的經驗，習慣久了成為自然的事，更影響生活中的大小事，不論運動員又或者是其他的選手都由日常習慣培養而成，習慣占生活絕大部分不容忽視。

三、習慣同時也連結了記憶，有時養成的習慣也會變自然而不自覺，而那當中我們透過階段性的訓練而慢慢成形。

四、運動員就是運用習慣最典型的例子，但光靠習慣是不夠的，由實際觀察發現為了不讓對手熟悉動作，而有假動作也會取猜測對方，也運用鏡像神經加以靈活運用。

肆・引註資料

尤阿希姆.鮑爾(2009)，你的心情不好，我知道:認知科學與人類行為溝通
醫學百科，2015/9/22，<http://www.wiki8.com/>
科學 Online，2015/9/24，<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=54791>
維基百科，2015/9/27，<https://goo.gl/hA2Qbu>
醫學百科，2015/9/28，<http://goo.gl/2Fjvh1>
維基文庫，2015/10/01，<https://goo.gl/kW4nXM>
國家教育研究院，2015/10/2，<http://terms.naer.edu.tw/detail/1303057/>
醫源世界，2015/10/3，<http://goo.gl/XNbdKE>

維基百科，2015/10/6，<https://goo.gl/ZlBNfZ>

醫學百科，2015/10/6，<http://goo.gl/4lLxIc>

國立陽明大學生命科學系暨基因體研究所，2015/10/7，<http://goo.gl/HhjOfb>

Giaoomo Rizzolatti、Leonardo Fogassi(2006)。感同身受:鏡像神經元。科學人，58(12)。2015/9/22，<http://goo.gl/G0IRu0>

楊延光(2003)。情緒與腦。科學發展(367)，70-73

郭乃文(2014)。積習可改。科學人(8)，150，58-62

Ann M.Graybiel、Kyle S.Smith(2014)。從腦養成好習慣。科學人，150(8)，53-57