

科學講堂

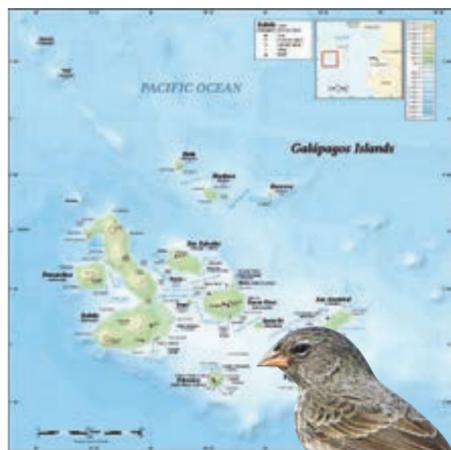
逢星期三見報

達爾文「進化論」釋疑惹爭議

生物大雜燴 皆從進化來？

在遊歷了南美厄瓜多爾以西的加拉帕戈斯群島 (Galápagos Islands) 後，英國的達爾文 (Charles Darwin) 在 1859 年發表了他舉世聞名的「進化論 (Theory of Evolution)」。

這個理論掀起了不少的爭議，但也為一個引人深思的問題提供了一個合理的解答：世上形形色色、各種各樣的動植物，究竟是從哪裡來的？



位於南美厄瓜多爾以西、太平洋中的加拉帕戈斯群島。右為島上的燕雀。網上圖片

燕雀嘴巴啟發 環境引發特徵轉變

在加拉帕戈斯群島，不同島嶼上的環境各有不同，居住的燕雀 (finch) 也有不同的特徵 (特別是它們的嘴巴)。因而後來引發達爾文設想，可能是環境慢慢地塑造了各種各樣的動植物特徵，漸漸形成不同的物種。

達爾文的「進化論」要站得住腳，首先要求在繁殖的過程中，下一代與上一代有一點兒不同。這個不難，因為大家都見過兒女並不會與父母完全一樣；反過來說，如果後代與祖先如倒模般一模一樣，各樣動植物就會亘古不變了。

「進化論」的另一個要素，就是環境進行的篩選：新一代與舊一代的不同，自然地引入了各種各樣的特徵：有些人長得高一點，另一些人跑步又快一

點。倘若有些特徵令我們更好地適應環境，繁殖下一代，我們將會有更大的機會將這些特徵遺傳下去。

假如環境沒有太大的改變，擁有這些特徵的後裔將會繼續享受更高的概率，去把這些特徵傳承給他們的下一代。長遠來說，擁有這些特徵的個體會逐漸成為族群中的主流，也就是說，這個物種由於環境的挑選，慢慢演化出某種特徵了。(對的，如果某個特質不能提高我們繁殖下一代的機會，那麼它在進化過程中不會有很大的影響。這也解釋了生物為什麼對「活命」和「性」這麼在意。對這些不感興趣的個體，不會有效地傳宗接代，不久就會在族群中「自然流失」了。)

難接受「變種」同一祖先演化

有些人對「進化論」比較抗拒，認為「動植物慢慢由一種變成另一種」、「不同物種是由同一個祖先演化而來」的想法很難接受。其實抗拒「動植物會慢慢轉變」是有點兒誇張了，因為這個現象早就在我們身邊發生：培育狗隻或金魚的專家，會毫不猶豫地告訴我們，他們早就在用「人為」的方法去培育新的狗

種或金魚品種了。誰說生物不會演變？再者，演化的效果在細菌、病毒之中更為明顯：有些細菌 10 分鐘左右就能繁殖下一代，因此不需很久便已經歷幾代，有充足的時間去轉變成另一品種了。難道你忘記了，每一年我們都在討論新一型的流感嗎？一個較合理的懷疑是，「進化論」



培育狗隻的專家，早就在用「人為」的方法培育新的狗種了。網上圖片

真的是現今世界中存在各種各樣生物的原因嗎？這個就是主觀的信心問題了。坦白說，我們現在還不能回到過去，去目擊各物種如何出現；也無法進行類似實驗，在實驗室中重組由簡單魚類，慢慢演化到哺乳類甚至人類的過程。(我們可以等待這個可能數百萬年也未能完成的實驗嗎？)

■張文彥博士

作者簡介：香港大學士木及結構工程學士。短暫任職見習士木工程師後，決定追隨對科學的興趣，在加拿大多倫多大學取得理學士及哲學博士學位，修讀理論粒子物理。現任香港大學理學院講師，教授基礎科學及通識課程，不時參與科學普及與知識交流活動。

奧數揭秘

逢星期三見報

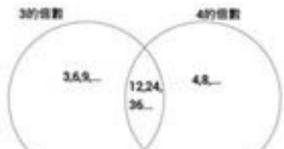
容斥原理

小學時學倍數的概念，久不久會問起一些類似「100 或以內有多少個 3 的倍數」的問題。答案也不複雜，就是 100 ÷ 3 = 33...1，有 33 個 3 的倍數。或者改改數字，問一問「100 以內又有多少個 4 的倍數」，那也很容易，就是 100 ÷ 4 = 25，有 25 個 4 的倍數。

那麼，若是問有多少個 3 或 4 的倍數呢？是不是 33 + 25 = 58？這倒是錯了，因為當中兩數的倍數有重複的部分，3 和 4 的公倍數，會被算了兩次。3 和 4 的公倍數，也就是最小公倍數 12 的倍數，共有 100 ÷ 12 = 8...4，共有 8 個。因此答案是

33 + 25 - 8 = 50 個。這些兩堆數目有相交的情況，可用圖來表示，如下圖。

最後的算式，簡言之就是把 3 的倍數的數量 33 和 4 的倍數的數量 25 相加後減去重疊部分。這個各部分相加，然後減去重疊部分的想法，可以一直推廣下去的。



問題

100 或以內的正整數中，有多少個數能被 3、4 或 5 整除？

答案

以上已提過 3 的倍數有 33 個，4 的倍數有 25 個，兩者重疊部分有 8 個。另外還可算出：5 的倍數有 100 ÷ 5 = 20 個。3 和 5 的倍數，由 100 ÷ 15 = 6...10 可算出有 6 個。4 和 5 的倍數，由 100 ÷ 20 = 5 可算出有 5 個。而同時是 3、4 和 5 的倍數只有 1 個 (即 3、4 和 5 的最小公倍數 60)。

見着算式是有點複雜，看右圖就簡單了。自從有了之前的經驗，就知道 3、4 和 5 的倍數的數量各自相加時，會把重疊部分算多了，因此要減去兩個重疊的部分，但這樣最小公倍數 60 會先被數



了 3 次，然後做減法時又被刪去了 3 次，剛好沒算。因此最後要補回。算式來說就是 33 + 25 + 20 - 8 - 5 - 6 + 1 = 60。因此在 100 或以內的正整數中，3、4 或 5 的倍數，共有 60 個。

組合數學概率常用

開始時只考慮 3 和 4 的倍數的數量，總數只需要各部分加起來，減去重疊部分就可以了。只是略為推理一下，多考慮 5 的倍數的數量，總數就不單是各部分相加，也不只是減去兩兩重疊的部分，還要補回中間的。這裡又加又減的，好像挺複雜，若是考慮的除數再多，怎樣做下去呢？

其實說穿了也不難記着，就是各部分相加之後，兩個兩個重疊的就要減去，3 個 3 個重疊的就加上，4 個 4 個重疊的就減去，加減相間地算着就行了。這個就是數學上的容斥原理。

要留意上述各部分的數量相加減，最後算出總數的想法，並不止在於求幾多個倍數的問題，而是一般地可解決各種類的數量，有相交的情況下，要算出總數的問題。比較生活化的問題，比如是班裡有 10 人戴眼鏡，7 人戴手錶，兩者都戴的有 3 人，那麼戴其中一樣的就 10 + 7 - 3 = 14 人。普遍來說，在數學裡的組合數學和概率之中，就經常都會用到。

容斥原理這回事，若是看數學書，不時都會遇到一大堆的集合符號，中小學生看着時剛搞懂了符號，就已經一頭霧水了，迷迷惘惘的也明白了什麼道理出來，但其實明白了背後的原理就變得簡單了。

■張志基

香港數學奧林匹克學校 Hong Kong Mathematical Olympiad School. 簡介：香港首間提供奧數培訓的教育機構，每年舉辦奧數比賽，並積極開辦不同類型的奧數培訓課程。學員有機會獲選拔成為香港代表隊，參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

科技暢想

隔星期三見報

2017 年快將結束，這一年各式各樣的創新科技不斷冒起，在香港，政府及業界正積極發展的創新科技可分為六大範疇。

氣候變化 樂齡科技

目前最值得關注的氣候問題之一是全球暖化，世界各地的科研人員正積極研發不同的技術解決問題，例如利用智能家居系統控制用電量，或是利用納米技術將二氧化碳轉化為酒精等等。以解決氣候問題為目的的科研，將繼續是積極推動的項目。

全球的人口正在老化，為銀髮族設計的科技產品的需求與日俱增，香港亦有舉辦「樂齡科技」展覽，展示多種為長者而設的創科產品，例如照顧日常生活的機械人、食物 3D 打印機等，為長者帶來生活上的便利。

綠色生活 智慧出行

其次，將日常生活與科技融合，讓生活質素有所提升。智能家居，透過手機程式，控制室內的電燈、電器等，有些科技甚至能夠讓用家在家裡種菜，實行「綠色生活」。

有問有答

隔星期三見報

為什麼痛苦的記憶格外難忘？因為面對危險或恐怖時，大腦的杏仁核會進入興奮狀態，把恐懼性記憶儲存。

忘不了，是一把雙刃劍，有的時候它會給人有用的保護，有的時候卻又給人帶來痛苦。「一朝被蛇咬，十年怕井繩」，說明在演化過程中，大腦實現了最有效的自我保護機制。遠古時代，我們的祖先沒有書報也沒有電視，他們想要了解自然界中什麼動物危險、哪些植物有毒，很大部分來源於親身經歷。和敵害交手的過程，讓他們付出了高昂代價，這些「記憶」自然是記得越久越好。

幾千年過去了，生存環境相對安全起來，非自然的死亡不再是生存的主要壓力，如果痛苦的記憶一再重現，又會變成一種不必要的生活負擔。面對發生在自己周圍的死亡、災難以及其他極端恐懼事件的時候，痛苦性記憶就可能病理性地在腦海中回想。

士兵不斷憶起戰友慘死

第一次世界大戰期間，士兵傷亡率高達 56%，倖存活的士兵也有很多患上了一種稱為「彈震症」的精神疾病。他們會不斷回想起戰友死亡的場景，噩夢連連、夜不能寐，最後會完全喪失戰鬥能力，甚至不能正常生活。戰爭帶給人們的創傷，造成了一種新的疾病，被稱為創傷後應激綜合症 (PTSD)。

越南戰爭中，PTSD 的發病更為明顯。難以忘卻的慘痛回憶，不僅讓患者無法正常生

解構港創科 6 範疇

智慧出行也稱為「智慧交通」，是指借助移動互聯網、雲端計算、大數據、物聯網等先進技術和理念，將傳統交通運輸業和互聯網進行融合，常見的例子包括無人駕駛汽車、共享單車、航班應用程式等等。

電子醫療 機械公民

再者，人們對電子醫療的理解已演變得非常廣泛。它泛指訊息和通訊技術在醫療上的各種應用，既包含了醫院內部醫療過程的電子化，也包含了地區內的醫療訊息共用模式。電子醫療有助於降低醫療成本，醫療訊息共用可以減少患者在醫療機構之間轉診時不必要的檢查和治療。除此之外，大數據亦有助醫生準確地和快速地作出診斷。

最後，今時今日的機械人，無論在功能、技術、種類和設計上，都比數十年前的機械

人優秀得多。近期比較受國際關注的機械人是由香港科技園初創企業 Hanson Robotics 研發，並獲沙特阿拉伯政府頒發公民身份的機械人 Sophia，成為全球首個成為公民的機械人。Sophia 能與人類對話，透過公開的互聯網學習，並與人對話，了解他人表情、交談方法等，亦是她不斷「學習」及「成長」的方法之一。

以上的 6 項科技，需要專業的人才去發展。為了培育新一代的創科人才，並啟發學生的創科思維，本會與政府資訊科技總監辦公室合作，舉行「2018 香港資訊及通訊科技獎：學生創新獎」，希望各小學、中學及大專或以上的學生積極參與。比賽詳情可瀏覽本會網頁或 facebook 專頁了解，報名截止日期為 2018 年 1 月 12 日。

■香港新興科技教育協會 洪文正

簡介：本會培育科普人才，提高各界對科技創意應用的認識，為香港青年人提供更多機會參與國際性及大中華地區的科技創意活動，詳情可瀏覽 www.hknetea.org。 HKNETEA 香港新興科技教育協會

痛苦回憶「忘不了」源自遠古

那麼，「可怕的」記憶來源於我們大腦中的哪一部分呢？利用正電子斷層掃描 (PET) 和功能性核磁共振成像 (fMRI)，科學家發現，在面對危險或者恐怖場景的時候，大腦深處一小團叫作「杏仁核」的區域總是會進入興奮狀態。

杏仁核受損的患者，即使面對威脅，也不再產生「害怕」的情感，對可怕場景的記憶也不如正常人保持得那麼牢固。因此，不管是作為害怕情緒的源頭，還是恐懼性記憶的存儲器，杏仁核對於人了解和解釋記憶本身，都是異常關鍵的。

心理醫生「以毒攻毒」

面對那些想忘而忘不了、影響正常生活的恐懼記憶，心理醫生有沒有辦法來幫助 PTSD 患者們呢？和「壓抑後反彈效應」恰好相反，醫生們採用了讓患者「想」的方法，來實現「忘」的治療效果。這就是「暴露療法」或者「證詞療法」。

在「暴露療法」中，醫生佈置了患者記憶中出現的一些場景，讓患者在這個場景中開始冥想那些讓他們痛苦的記憶。多次「暴露」之後，這些恐懼記憶引起的焦慮、害怕等負面情緒明顯下降，並且隨着治療的進行，想忘忘不了的情況也會逐漸消失。

「證詞療法」也是類似，醫生讓那些受暴力襲擊，或者目擊了暴力事件的證人，像在法庭作證一樣，口述暴力事件發生的過程，提供他們的「證詞」，經過這種治療，暴力事件的記憶對他們所造成的心理創傷會明顯減弱。

患有 PTSD 的士兵正在接受治療。作者供圖



《十萬個為甚麼(新視野版) 大腦與認知 I》 香港教育圖書公司