

科學講堂

逢星期三見報

肉塊生蛆蟲 生命「自發生成」？ 罐頭打破說法

科學方法探究生命起源

前陣子和大家討論了宇宙的起源這個話題，今天再來跟大家探討另一個類似的題目：生命是怎樣開始的？除了「造物主創造萬物」這個思路以外，我們對這個問題還有多深入的認識？

在此讓筆者先聲明：在科學上，這個問題還沒有一個很圓滿的答案。不過在此回顧人們如何利用科學方法去探究這個問題的答案，也是很有意義的。

科學家一再驗證「不靠譜」

我們的祖先很早以前就對生命的起源感到興趣。不難理解，因為這個題目太明顯、太容易勾起我們的好奇心了。

「自發生成 (spontaneous generation)」就是一個很久遠的說法。如果我們將無生命的垃圾、肉塊隨意丟到太陽下曝曬，不消幾天蛆蟲就會從中出現；因此只要環境適宜，生命是可以自行出現的，並不一定有什麼「來源」。從今天我們的角度來看，這個想法看來不科學得可笑；然而對每天看着蛆蟲在腐肉中蠕動出來的祖先來說，這個解釋卻又顯得十分自然。

雖然「自發生成」聽來不值一顧，但我們又如何能用科學方法去證明它的不是？這個問題不難，因為各家罐頭製造商每天已經在證明了。將器皿消毒乾淨、密封，甚或將其中抽至真空，器皿中儲藏的食物就能妥善保存，並不會有生命在其中「自發生成」。由此可見，自發生成這個理論與現實並不相符。

巴斯德發明「鵝頸瓶」做實驗

但是為什麼在開放環境中的肉塊內會出

現蛆蟲，密封罐頭內的肉塊卻沒有？會不會是空氣中含有某種「生命精華」？密封的罐頭隔絕了空氣，自然也斷絕了生命精華孕育生命的可能。

為了驗證這個「進階版」的自發生成理論，19世紀法國微生物學家巴斯德 (Louis Pasteur) (也就是廣泛利用來為牛奶消毒的巴斯德消毒法的發明者) 設計了一個形狀古怪的玻璃瓶。

這個玻璃瓶的瓶頸又長又細、彎彎曲曲，活像天鵝的長頸一樣。巴斯德將肉湯加進消毒過的「鵝頸瓶」中，然後再觀察生命是否會在瓶中出现。事實上是彎彎曲曲的瓶頸阻礙了空氣中的塵埃、細菌等等到達瓶內的肉湯中，因此等了很久，肉湯中還是沒有任何生命跡象。

然而，「鵝頸瓶」並沒有阻隔空氣的流動，因此倘若空氣中真有什麼「生命精華」，應該還是可以進入瓶中，孕育生命。看來這個理論也是站不住腳。

人工製尿素 生命或從死物來

細心一想，我們的選擇可能不多：生命不會無緣無故憑空出現，也不是來源於空氣，那麼就應該是從我們周遭無生命的物件中演化而來。

德國化學家維勒 (Friedrich Wöhler) 在1828年為這個理念奠定了思想上的基礎。他成功用人工方法製成尿素 (urea) (一種在我們尿液中常見的化合物)，整個過程並不涉及人體或動物，因此讓我們看到，與生命有關的物質，其實是可以由我們身邊看似毫無生命力的其他物料所組成的。

那麼我們對這個由「無生命」到「有生命」的過程有多少認識？下次再和大家慢慢分享。

■張文彥博士

■現今用人工方法製成的尿素，看來跟無生命的化合物差不多。

網上圖片



■19世紀法國微生物學家巴斯德將肉湯加進自己設計、消毒過的「鵝頸瓶」。

網上圖片



■各種罐頭食品，證明了「自發生成」理論站不住腳。

網上圖片

作者簡介：香港大學土木及結構工程學士。短暫任職見習土木工程師後，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

奇數與偶數

數學中談到奇數與偶數的時候，還真夠多的，想起來都是很小的時候就懂了，差不多小一二左右吧，那時記着奇數偶數的字眼，不時都會弄錯的，又會把單數雙數的字眼混淆

了，然後小五小六時學英文，odd和even的時候，又會弄錯。當然，大部分同學錯得幾次，最後總會記住了。

這次談談關於奇數和偶數的一個問題。

**問題**

在圖一中，5條線段共有10個交點，若把交點填上紅色或藍色，問能否有一種填色的方法，使得每條直線上的紅點數都為奇數？

圖一

**探索**

先把一條線上的點染上紅色試試看。一條直線上有4點，若是奇數，必是1或3，填上了1點紅色和3點藍色，跟3點紅色和1點藍色。

先考慮填上1點紅色的情況。試試把其中一點填上紅色，不難發現它會影響到兩條線上的紅點數。反過來說，當數着每條線上有多少紅點的時候，每點會被數了兩次。試了幾次，發覺好像太不可能。

**答案**

原來的確是不可能的。原因是若果5條線上都有奇數點為紅色，那麼5個奇數的和就是奇數，但是由於每點必然被數了2次，因此加起來必是偶數，矛盾。

嚴謹論證 打破「不可能」思維

解釋聽來也挺簡單的，只用奇數和偶數的討論，就洞察到不可能。不過這個簡單的解釋，在初學奧數的學生來說，還是不易講得出來。

在平常的思維來說，人們試了幾次覺得做不到，就會覺得不可能的，較少會用邏輯去論證這件事的可能性。因此平常的事情能不能做到，若是用邏輯去推理和探究的話，結論可能會跟憑感覺去判斷不一樣，也可能跟憑經驗或隨意去嘗試時不一樣。就是有時結論可能一樣，但推理時嚴謹的程度也會有分別。

數學證明之所以重要，其中一個原因是因為無論試了多少次失敗了，若不是窮盡了所有可能，總是不能確認下一次能否成功，要確認這個結論的是非，不能只在多次嘗試的失敗後，就斷言它不可能。

學數學時其中一個重點，就是如何

在嘗試中體會到經驗上不可能之中，進一步能做出邏輯上的論證，這個並不是多麼難題就練得出來的，要學生主動去改變思考方式。

奇數和偶數和相關的問題，經常都會引出學生輕率的心思，因為答案往往不是奇數就是偶數，錯了一次總會得到正確答案的，於是人就輕率起來。由輕率地嘗試，錯了就改答案；到可以嚴格地說清楚每個細節，找到嚴謹的論證，這不是一朝一夕的事，是要學生在平常練習時自行練出來，要持久而認真的態度才可以養成這個邏輯思維。

做數學題，或者生活上的判斷，不時都只有是和不是兩個選擇，背後的思想有多認真，推理有多嚴格，這個思考的態度，就會影響長遠決定時是不是正確比較多，還真不是可以馬虎的事情。

■張志基

簡介：香港首間提供奧數培訓之教育機構，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

逢星期三見報

eID 整合信息資源 利港走向「智慧」

你可知道，如果你外出忘記了帶身份證，遇上警察查你，可能會被罰高達5,000港元？上世紀70年代，非法入境者人數眾多，不時構成治安問題，港府立法規定年滿15歲的市民需要隨身攜帶身份證明文件，讓執法人員識別其身份。正是這樣，市民為了保障香港整體利益及需要，付出經常攜帶證件外出這個代價，直至幾十年後的今日。

你可知道很多國家，包括澳大利亞、加拿大、芬蘭、瑞典、瑞士、甚至日本的國民其實須攜帶，甚至沒有被強制領取身份證？而丹麥、挪威和冰島就根本沒有公民身份證？英國更已經在2010年立法廢除了身份證。

要全民經常攜帶身份證，的確有可能減少罪案，增加政府甚至一般機構（例如物業管理檢查到訪者身份）的行政效率，促進社會繁榮。另一方面，卻產生了隱私保障問題，很多時候更造成市民種種不便與麻煩（例如遺失身份證）。

英美基於國安推人臉辨識

英國由於過去一直受到恐怖主義問題困擾，國民願意政府在城市裡安裝具備人臉辨識的CCTV系統，監察社會活動，換取人身

安全；美國也因為911問題，國民對人臉辨識保安應用持開放的態度。

正因為人臉識別技術發展成熟，我們獨一無二的臉龐不就是一張最直接、最安全及不會遺留的「身份證」嗎？由於美國一直未有國民身份證的制度，目前已經有研究考慮以生物識別技術替代實體身份證的計劃。

正當香港特區政府目前正更換市民個人新身份證的同時，特首林鄭月娥在施政報告中提出了花一億港元推動數碼個人身份 (eID) 計劃。

大家切勿誤會這個計劃就是將我們的實體身份證電子化。香港的eID計劃其實早於2003年推出。奈何因為缺乏配套方案及相應法例配合，計劃形同虛設。

港人網上安保概念仍模糊

今次的新計劃如果成功落地，我們將可實現智慧城市的信息資源整合。到時個人基本信息，銀行卡、病歷卡、稅務記錄、出入境

記錄、駕照、甚至學生證等，就可以融為一體，省卻時間、操作成本之外，更方便無比。香港何時能趕上時代步伐，與荷蘭、德國、以色列、愛沙尼亞、新加坡、內地看齊，就要看市民什麼時候能夠對新計劃有充分認識及信心。

相對很多先進國家和地區，香港一般市民甚至部分專業人士對網上信息安全保障的概念，仍然模糊甚至混亂。例如早前馬拉松比賽網上報名爆出的網上信用卡資料被盜用事件後，有人就馬上聯想到網絡身份的安全問題。其實該問題的出現正正是目前仍然依賴傳統的信用卡支付辦法去解決網上交易而導致的。只要eID計劃能順利落實，網上支付的相對風險就會大大減低。

我呼籲大家用輕鬆的心情，在拍攝新一代身份證照片時有個開懷笑容的時候，想像一下未來方便、安全、輕鬆的日子吧。不知道什麼時候，香港才會推出配合生物科技的身份證呢？

■香港新興科技教育協會 陳家豪

簡介：本會培育科普及人才，提高各界對科技創意應用的認識，為香港青年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。

有問有答

隔星期三見報

記憶「3箱子」存放有限期

記憶可以保存多久？這要視乎記憶的類型。人也許剛才聽到的一首歌已經想不起它的旋律，但上學第一天的場景你卻還記憶猶新。為什麼不同的記憶保存的時間有這麼大的差別？又或者說，記憶究竟可以保存多久呢？

要回答這個問題，首先要了解，在科學上記憶被分成了不同的類型，而不同類型的記憶可以保存的時間是不同的。根據形成的過程，記憶可以分成「感覺記憶」、「短期記憶」和「長期記憶」。

「大小」各不同涉「轉移」

這3種記憶就好像3隻箱子：人們通過眼睛、耳朵、鼻子等感覺器官收集環境信息從而形成的是感覺記憶，存放感覺記憶的箱子是一個沒有底的小箱子，東西一放進去就可能漏掉，需要立即通過「注意」將它們轉移到短期記憶的箱子裡，才不會在短時間內被遺忘。也就是說，感覺記憶被遺忘是因為它們保存的時間特別短，一不「注意」就會丟失。

短期記憶是一個只能暫時存放記憶的小箱子，如果不能將其中的東西及時轉移到長期記憶中去，那就會被後面進來的信息擠出去。所以「短期記憶」被遺忘是因為它們被「重現」得不充分，被此後的信息所替代。而長期記憶就是一個體積非常大、密封性很好的箱子，可以長期地保存很多東西。

但是，長期記憶還是會被遺忘，為什麼呢？這主要有兩個原因：一是因為箱子實在是太大了，裡面的東西太多，並不是你要找的東西不在了，只是你沒有找到而已，很多時候是沒有找到地方，可是一旦出現合適的線索（比如特定的環境），你就可能立即順着線索找到記憶；二是物品保存的時間太長了（過於久遠的記憶），而且保存得不好（重現不夠），使得物體「腐爛變質」，而無法想起了（真正的遺忘）。

與能夠維持一輩子的長期記憶相反，感覺記憶維持時間連一秒鐘都不到，又叫「瞬時記憶」。

實驗證實視覺記憶極短

上世紀60年代，美國科學家喬治·斯佩林提出了這個概念，並測量了感覺記憶可以保存的時間。他設計了一組很有意思的實驗，每個人都可以試試：首先要求參加測試的人集中注意力盯着屏幕，屏幕上會閃現3行9個字母（維持幾百毫秒），然後讓他們立即寫出能記得的所有字母。

一般情況下，人們只能記住其中三四個字母。也就是說，視覺記憶只能存儲很少的東西，但斯佩林猜測，人其實是記住了所有的字母，只是這種記憶維持的時間太短，來不及回想就已經忘記了。怎麼證明這個想法呢？

他進行了第二個實驗，還是看類似的3行9個字母後，緊接着有聲音的提示。如果是高音，那就要寫出第一排的字母；中音，就寫出第二排的字母；低音，就寫出第三排的字母。這次，人們的表現明顯好於第一個實驗，正確率可以達到百分之六七十。

斯佩林據此提出，人們感受了視覺後可以立即形成視覺記憶，視覺記憶的容量並不少，但是由於視覺記憶維持的時間非常短，也很快會被忘記，所以無法記憶很多內容。

那麼，視覺記憶可以維持多久呢？斯佩林又進行了第三個實驗。在給予字母後，提示聲音沒有立即出現，而是間隔一定時間之後再出現，然後要求被試者寫下相應的字母。他發現，當時間間隔大於250毫秒時，被試者的正確率就明顯降低，所以視覺記憶能維持的時間大概是250毫秒。

此後，很多人的實驗也證實了視覺記憶能保存的時間大概為幾百毫秒。

《十萬個為甚麼(新視野版) 大腦與認知》

香港教育圖書公司