

科學講堂

逢星期三見報

「內部時鐘」決定行為 無「回憶」「預見」能力

候鳥遷草開合 無關「時間概念」

日常生活中，有些時間我們會批評「某某沒有時間概念，從來不會準時赴會」，或是讚許「他（她）的時間概念很強，能夠清楚地記住什麼事情在什麼時候發生」。

生物荷爾蒙控制 並非意識時間改變



■ 小狗期待主人回家，可能是饑腸轆轆在提醒牠。

在農場居住過的讀者，可能會留意到每天日出時分啼叫的雄雞；狗主們也可能會記得飼養的狗隻，會在他們慣常回家的時間在家門等待他們回來。

凡此種種，儼然在告訴我們，動物有在留意光陰的流逝，明白日出日落的循環、季節的更替。

大家可能會對這個想法有點保留，尤其是當您想到「生理時鐘」或是想起曾受過的「時差」之苦。誠然，早於18世紀，法國學者Jean Jacques d'Ortous de Mairanvon 就已留意到，含羞草的葉子會在白天打開，在夜裡收起來。



■ 有遷徙習慣的候鳥，每年會懂得在適當的時機飛到氣候合適的地方。

含羞草自己有一個與日出日落大致同步的「內部時鐘」，而葉子的開合並非直接跟陽光的照耀有關。

諾獎得主揭果蠅「時鐘」基因

本年諾貝爾生理學或醫學獎的得主，美國的3位遺傳學家霍爾（Jeffrey Hall）、羅斯巴什（Michael Rosbash）和楊（Michael Young），就研究出果蠅的哪段遺傳基因，通過怎樣的機制去控制牠們的「生理時鐘」。

因此候鳥遷徙、雄雞啼叫，可能只是牠們的生理時鐘在按時控制荷爾蒙，藉此驅使動

物作出相應的行為；小狗期待主人回家，可能是饑腸轆轆在提醒牠，主人差不多是時候回來餵牠了。假如動物只是依據荷爾蒙來行動而不是明確意識到時間的改變，就不能算是有「時間概念」了。

擁有「時間概念」有一個先決條件：我們意識到時間的改變，在於我們能夠回憶過往曾發生的事情，和預視未來會發生的情景，因此對我們的記憶能力有一定的要求。

人類腦部發達，對此自然沒有問題，但其他動物有能力進行這種「精神上的時間旅行（mental time travel）」嗎？我們暫時無法



■ 置含羞草於黑暗之中，它的葉子還是會適時開合。

直接跟其他動物溝通，科學家們又如何利用各種各樣的方法去旁敲側擊？下次再跟大家詳細討論。

■ 張文彥博士

作者簡介：香港大學土木工程及結構工程學士。短暫任職實習土木工程師後，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。

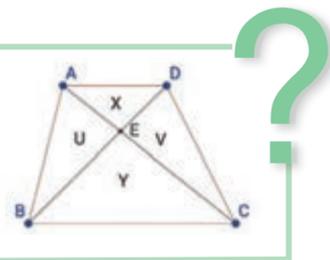
奧數揭秘

逢星期三見報

梯形面積關係

由小學到中學，不時都會遇上梯形，只是仔細討論的不多，多數講起四邊形都是講平行四邊形，長方形和正方形之類的。梯形是特殊的四邊形之中，條件極少的，比平行四邊形更難，只有一組對邊平行，因此經常出

現。若是在梯形之中，連上了兩條對角線，就會把梯形的內部分成了四部分。這些不同的部分，面積上是有特定的關係的。



問題 在圖一中，AD // BC，梯形 ABCD 被對角線 AC 和 BD 分成四部分，面積分別為 X、Y、U 和 V，整個梯形 ABCD 的面積為 S。求證  $\sqrt{X} + \sqrt{Y} = \sqrt{S}$ 。

答案 觀察  $\triangle BCA$  和  $\triangle BCD$ ，由於高度相等，有  $U + Y = V + Y$ ，因此  $U = V$ 。另外，留意  $\triangle DEA$  和  $\triangle BEA$ ，若各以 DE 和 BE 為底，則高度相等，有  $\frac{DE}{EB} = \frac{X}{U}$ 。類似地考慮  $\triangle DEC$  和  $\triangle BEC$ ，亦有  $\frac{DE}{EB} = \frac{V}{Y} = \frac{U}{Y}$ 。

因此  $\frac{X}{U} = \frac{U}{Y}$   
 $XY = U^2$   
然後， $(\sqrt{X} + \sqrt{Y})^2 = X + Y + 2\sqrt{XY} = X + Y + 2U = S$   
 $\sqrt{X} + \sqrt{Y} = \sqrt{S}$

先自行探索 鍛煉解難力

這個證明的長度也算是短的，只是當中能接觸到的技巧可是挺多的。比如要留意到幾對三角形等高，包括  $\triangle BCA$  和  $\triangle BCD$ ， $\triangle DEA$  和  $\triangle BEA$ ，與  $\triangle DEC$  和  $\triangle BEC$ 。然後由等高得知 U 和 V 的關係，再由線段比得知 X 和 Y 與 U 的關係。

當中  $\frac{DE}{EB} = \frac{X}{U} = \frac{U}{Y}$  這一步，需要學生看到同一個線段比例可以在線段的兩端同時應用，要對線段比與面積比的關係有較深入的認識。

另外由  $XY = U^2$ ，怎樣可以應用在結論上，也是要預見到  $\sqrt{X} + \sqrt{Y}$  取平方後會出現  $\sqrt{XY}$  的項，才會知道有它的用處。答案裡還不過是下一行而已，但若是學生真個解下去時，很順利想得到，也不是必然的。

這一道題目，題目的結果並不是明顯的，答案看來雖然短，但要求學生轉的彎是挺多的，也需要一點觀察力才行。若果學生一開始時只看着別人示範怎樣做，就未必看到什麼難處的。許多時候看着奧數問題的答案，還不過是幾步就做完，但真個要自己做，可以是一兩小時也想不出來。

學生當中若是有警覺性的，還明白自己

解決時隱藏的困難，若是輕率的，多少都會以為答案短就是容易，方法明白了就以為自己也做得來。這也是不同的學生態度上一點點的分別。

數學在學習的過程之中，理解答案與自行解決是兩個層次來的。理解答案是容易極多，尤其是學習奧數，答案甚至只是一行算式，但想不到就是可以一兩小時也想不到。學生要深入明白解決問題的難處，較好的方法是在別人示範前自行探索一番，令到自己多少有點迷惘和不知所措，覺得做不來，那樣看到答案時才有茅塞頓開之感，那才有啟發的作用。

有些學生上課，來到便是想別人先示範一番，然後以為題目都可以差不多地跟着做，那樣即使有一些題型是做得到，但長遠來說對解難就很難有什麼心得了。

這個先探索和先看示範之中，一點點微小的分別，長遠對學習的影響可以很大的。而探索多久才停下來看示範看答案，這亦是在解難中自行體會。在思考探索與學習模仿之間怎樣平衡得好，本身就是個難題，都是有心求學的人會終生探索的事情了。

■ 張志基

創科學園

隔星期三見報

兩文三語加「編程」 無「腦」照學

關心編程教育的老師及家長，必定不會錯過早前的「一小時玩程式」（Hour of Code）活動。此編程活動在世界各地舉行，已吸引180多個國家、接近5億人參與。或許有人會問，一個小時的編程活動能夠學得多少？

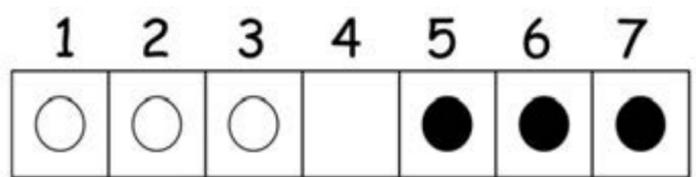
一個小時的編程後，我們又可以做什麼呢？其實設計這個編程課程旨在讓大眾明白到程式編寫原來是一門有趣且具創意的學問，不同年紀、不同性別、不同學習背景的人皆可以有所得。

Steve Jobs 也推薦 學運算思維

傳統教育強調的兩文三語，被視為每個人應該具備的基本能力，但到了21世紀的香港，資訊科技的急速發展，懂得編程語言，實有助我們有效溝通和協作，並促進創意及解難。

蘋果公司的 Steve Jobs 曾說過：「人人都應該學習電腦語言，因為它將教會你如何思考。」其背後蘊含着兒童愈早接觸編程愈好的意思。如果在小學已經推行編程教育，更容易發展他們的「運算思維」（computational thinking）能力，讓他們裝備好自己去適應未來的科技社會，在未來具備更強的競爭力。

亦有人明確指出，學習編程語言時不應只停留在符號結構的表層，而應掌握編程



過程的思維模式，即培養兒童的「運算思維」能力。

英5歲起教 芬蘭小學必修

當大家正關注教育局於11月發佈的編程教育小學課程補充文件時，部分北歐國家早已視編程教育為學校課程的一部分，英國更是由5歲就要學習編程。被香港教育界經常借鏡的芬蘭，編寫程式早已列為小學的必修科，而且他們的編程課，亦不只局限於使用電腦或平板電腦上課的。

到底芬蘭兒童如何在不使用電腦的情況下亦能學習編程呢？

因為學習編程語言，其中一個任務為拓展兒童的思維。以 Google 對運算思維的定義為例，運算思維包括了4個核心元素：問題分解（problem decomposition）、模式辨識（pattern recognition）、抽象（abstraction）、演算法設計（algorithm design）。現借用一個

經典的數學遊戲，來說明如何不使用電腦來學習其中一個運算思維——演算法。

這個遊戲是在一個由1至7的方格所組成的板上進行。3隻白棋子分別被放在1、2、3的方格內，3隻黑棋子則是被放在5、6、7的方格內。每隻棋子可以滑動至相鄰的方格內，或是跳過相鄰的棋子至下一個方格內，遊戲的任務是交換黑棋和白棋的位置。

要完成這個任務，就必須使用演算法來完成，例如「第一步為移動5號格的黑子到4號格，第二步為跳過3號格的白子到5號格……」如此類推。

大家可以嘗試完成這個任務，並記錄用了多少個步驟來完成，亦可估計最少要用多少步驟來完成這個任務。

■ 張錦華博士

香港常設科教育學會理事、Google Certified Educator、Apple Teacher (Swift Playgrounds) (4991: 峇峇)

氣象萬千

隔星期三見報

風大未必雨大 「天鴿」呼風喚浪

超強颱風「天鴿」早前吹襲香港，其中心風力和1962年的「溫黛」差不多。這集我們來到追風熱點——港島東的杏花邨。

杏花邨一片澤國

杏花邨在風暴中受到很大的破壞，現在還見到不少爛椅子。有些被風吹倒的椅子，與兩個底座只是靠鐵支連繫着，有些整張掀起來了。損壞最厲害的是海浪拍打的一邊，當時有記者在訪問拍攝，海浪打過來，全都被蓋過。

「天鴿」襲港，東區潮汐站錄得最高水位是海圖基準面以上3.57米，杏花邨一片澤國，停車場被沒頂，雖然沒什麼雨，風浪卻厲害得很！有居民指，當天整個邨全浸了，水塘似的，以為那是雨水。

60毫米雨量濕碎 水浸因海水

是否真的是雨水？我們經常說，風大雨大，超強颱風「天鴿」，雨其實不算大，當天香港普遍錄得超過60毫米的雨量。六



七十毫米雨量對於一個正面吹襲香港的熱帶氣旋而言，不算太多。以黃色暴雨警告為例，表示香港廣泛地區一小時錄得超過30毫米雨量，最近幾十年令香港發出十號風球的熱帶氣旋，襲港當日一般都為本港帶來100毫米至200毫米的雨量。今次「天鴿」為香港帶來的雨不算十分

多。詳細原因我們可以看看它接近香港時候的雷達圖像，我們可以看見主要大雨的位置集中在它的風眼的南面，沒有直接波及香港。

吹襲當天，不少地區都有水浸報告，既然雨量少，為什麼會浸得這麼嚴重？其實都是海水來的。

■ 「天鴿」吹襲當天，有記者在訪問拍攝，無奈被海浪「襲擊」

視頻截圖

簡介：本欄以天文台的網上氣象節目《氣象冷知識》向讀者簡介有趣的天氣現象。詳情可瀏覽天文台 YouTube 專頁：https://www.youtube.com/user/hkweather。

