



動物也會染流感

可遠觀不宜褻玩

科學講堂

禽流感、豬流感等等傳染病，清楚地展示了疾病從動物傳播到人類的可能性和嚴重後果，而疾病從人類傳染到動物也一樣令人困擾，甚至讓黑猩猩面臨威脅。今次就簡略探討一下這個「反向疾病傳播」的課題。

什麼是「反向疾病傳播」?

「反向疾病傳播」並不罕見，其實在 COVID-19 的時候我們已發現貂鼠、老虎、白尾鹿等動物患上 COVID-19。另外青口帶有甲型肝炎病毒、獵豹染上甲型流感、亞洲象患上肺結核，都是其他相關的例子。

進行黑猩猩野外研究的英國生物學家古德 (Jane Goodall) 亦有切身的體驗：早在 1966 年，古德就有記錄，發現 10 隻黑猩猩出現小兒麻痺症的症狀，與附近城市爆發的小兒麻痺症疫情一致。古德亦指出，黑猩猩經常咳嗽和患上感冒；第一隻和古德交朋友的黑猩猩，也不幸地在 1968 年的一次呼吸道疾病爆發中去世。

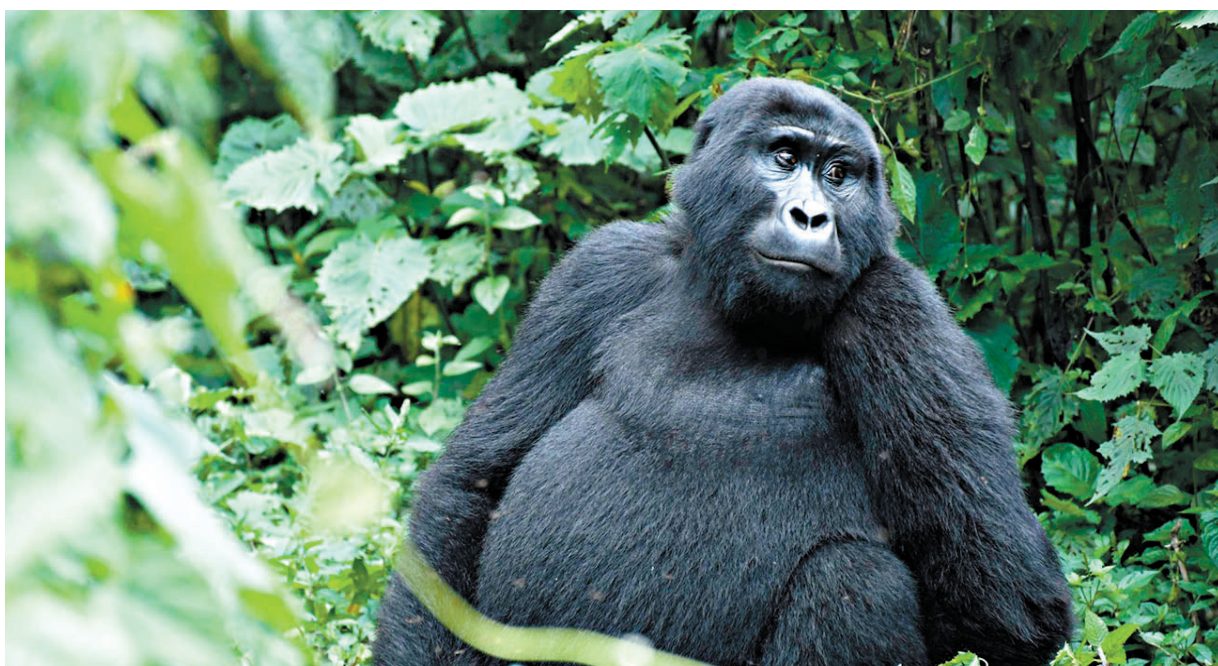
不過一直到 2008 年，研究人員才可以運用基因分析來確認，象牙海岸塔伊國家公園 (Tai National Park) 中的黑猩猩，的確曾感染過人類病毒，研究人員指出人類病毒跟當地過往十年的呼吸道疾病爆發有關。直至 2018 年，已有 33 個報告懷疑，甚至證實病原體從人體傳播到黑猩猩和山地大猩猩身上。這些「案例」之中不乏致命的病原體，包括麻疹、肺炎病毒、肺炎鏈球菌等等。猩猩和人類的基因高度相似，猩猩容易染上人類的疾病，現在看來其實一點兒也不出奇。

現今非洲的猩猩面臨絕種危機，之前提

過的山地大猩猩，現在大概只剩一千頭。除了居住環境被破壞、氣候改變等因素外，「反向疾病傳播」也是不可忽略的原因之一。以烏干達基巴萊國家公園 (Kibale National Park) 中的一個黑猩猩社區為例，在過去 35 年，呼吸道疾病一直是黑猩猩的「頭號殺手」，在有明確死因的案例中差不多佔了六成。

黑猩猩又是怎樣染上人類的病毒的？遊客應該是一個重要的因素。2018 年的一個研究追蹤了 101 個基巴萊國家公園的黑猩猩觀賞團，發現遊客在當中咳嗽的有 88%，打噴嚏的有 65%；在每個觀賞團中，遊客平均會觸摸附近的樹木 230 次，極容易讓人類的病原體留在黑猩猩生活的環境中。

有關當局已訂立相關的規則以保護黑猩猩，不過執行起來並不容易。例如每個觀賞團應該以 6 人為上限，但在實際執行的時候，這些觀賞團經常會合併起來，結果是平均會有 18 人圍繞着黑猩猩觀賞；另外也有規則，限定遊客必須與猩猩保持 7 米的距離，2020 年的一個研究分析了 282 個互聯網上的視頻，卻發現當中四成都有遊客與山地大猩猩在「伸手可及」的距離，或是和猩猩有直接的接觸。觀賞團的導賞員有時擔心影響觀賞團的收入，執行這些規則自然有一定的難度。



▲ 山地大猩猩現在大概只剩一千頭，「反向疾病傳播」可能導致牠們感染呼吸道疾病。
資料圖片

◀ 獵豹是一種大型貓科動物，牠們也可能染上甲型流感。
資料圖片

小結

人類和大自然的確是密不可分，看似無傷大雅的觀賞團，也有可能變成病原體交流的渠道。我們要在未來多下苦功，盡力保護美好的大自然。

◆杜子航 教育工作者

早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

解題雖有捷徑 數學仍需深思

奧數揭秘

問題：在直角坐標上，在原點以外，選取兩點組成三角形，這兩點的 x 和 y 坐標都由 {0, 1, 2, 3, 4} 五個數之中選出，那麼共可組成多少個三角形？

答案：由圖一可知，除原點以外，共有 $5 \times 5 - 1 = 24$ 點。

在 24 點裏選取兩點，有 $C_2^{24} = 276$ 個選擇。

以上選擇中，有些跟原點共線，主要有兩個情況，一是在 x 軸上，y 軸上或在圖一裏的實線上，二是在圖一裏的虛線上。

第一種情況有 3 條線，除原點以外有 4 點，共有 $C_2^4 \times 3 = 18$ 個選擇。

第二種情況有 2 個選擇。

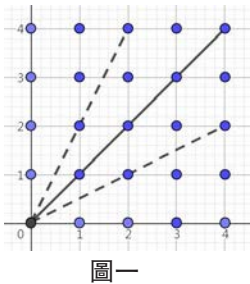
因此共可組成三角形 $276 - 18 - 2 = 256$ 個。

歸納一下做題思路，簡而言之，除原點以外，在範圍內任意選取兩點，然後去除跟原點共線的情況。較明顯共線的情況是在坐標軸上和實線上，在虛線的情況就較容易被忽略。

這題目其實也就是格點題型的延伸，由在原點看其他格點時，有多少格點沒被前方的格點遮擋的問題演變出來的。有兩點跟原點共線的情況，也就是有一點在另一點之後，在原點看過去，就有遮擋的情況。

競賽題裏有的題目就是一些著名問題的特例再加添變化而來，希望學生探索之中推想到更深遠的情況，比如上邊的問題裏，把可選取的正整數增加，由最大為 4，改成 10，以至普遍情況 n，就可以問一問通項如何用 n 表達的問題。相關的數大了，用圖來畫線探索，可能太複雜了，可以換成格點坐標的整數性質來考慮，比如是兩個格點是否互質的問題。

有時發現，在數字小的情況下，討論的重點可能就不一樣了，比如無法用直觀的列舉做出答案，又要引入新的思想角度，要有一定的抽象思維才行。



圖一

競賽題出這些著名問題的特例，也是希望學生本身不只滿足於完成問題，要有自行推廣和探索的意願才行，只想競賽時拿高分的，可能就少了探索的動力。事實上，競賽有計分的部分，也就難免有學生把目光放在分數上，忽略了探索的重要性。

競賽題引起學習數學的興趣之後，也要學生自己在探索之中找到發展的方向才行。比如看到題目有時數字設計得精巧，省略了許多繁複的計算，但仍要仔細思索普遍情況，即使思索起來有麻煩。

做競賽題多了，也要留意解題思路上的局限，就是題目很有可能簡潔的解法，但若考慮普遍情況，就未必時刻有簡潔的解法，正如生活裏面對的各樣問題，也未必時刻有個簡潔優雅的解決方法一樣。

看到競賽題的好處，也要明白它的限制，才能夠較全面看到它的價值。感受到競賽題簡潔美感的同時，也要了解，大多數時候數學其實是複雜的。對數學的期望合理一些，不能因為在競賽題有解題的捷徑，就認為數學總有許多捷徑，這樣學習起來心態會更好。

香港數學奧林匹克學校
Hong Kong Mathematical Olympiad School

◆張志基

簡介：奧校於 1995 年成立，為香港首間提供奧數培訓之註冊慈善機構(編號：91/4924)，每年均舉辦「香港小學數學奧林匹克比賽」，旨在發掘在數學方面有潛質的學生。學員有機會選拔成為香港代表隊，獲免費培訓並參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

智為未來

早在 2023 年 3 月，ChatGPT 開發商 OpenAI 推出了最新的大型語言模型「GPT-4」，在多個基準考試中取得比人類更優秀的成績，其中在美國大學入學試 (SAT) 及律師資格試 (Uniform Bar Exam) 的分數約在第九十個百分位數，得分超越九成的考生。更厲害的是，OpenAI 總裁格雷格·布羅克曼 (Greg Brockman) 在網上示範將一個粗糙的手繪網站草圖上傳到 GPT-4，GPT-4 只需要 10 秒左右就可以生成一個網站的程式碼，比程式設計師更快做出一個網站。

看來人工智能 (AI) 的發展已經擁有一定的人類智慧 (Human Intelligence)，於某些考試及工作中比大部分人類優勝，亦引起人類對人工智能未來發展的重視和擔憂。但現時人工智能是否已經可以完全取代人類智慧？而人工智能與人類智慧又有何區別呢？以下是它們的一些差異。

首先，從學習方式方面，人類智慧通過感官觀察、傳統學習和社交互動來獲得知識和技能。人類能夠從經驗中學習，並根據新的情境不斷調整和改進自己的行為。而現時的人工智能則需要通過訓練大量數據來學習。它依賴於強大的算法和模型優化，亦可人為地設計回饋，但無法像人類一樣通過直覺和自身觀察來學習。

人工智能依賴算法學習與人為優化

可見，現時的人工智能無法完全模仿和取代人類智慧的所有領域，但在某些特定領域中，是有能力超越人類的。例如：在醫療保健方面，Google Research 與 Google DeepMind 合作，基於醫學語言模型 Med-PaLM 2 開發了一個可以提供臨床鑑別診斷 (DDx) 協助的大型語言模型。這個研究中，由 20 名臨床醫生評估來自《新英格蘭醫學雜誌》302 個真實醫療案例。研究發現獲得大型語言模型協助的臨床醫生準確率為 59.1%，而未經協助的醫生準確率為 33.6%，結果顯示有 AI 模型協助的醫生比只有醫生診斷更準確。然而，人工智能正處於不斷發展的階段，亦有人致力發展 AGI —— 通用人工智能 (Artificial General Intelligence)，一種具備與人類同等或超越人類的人工智能，有望引領人工智能進入一個新的階段。將來人工智能或有能力與部分的人類意識、情感和感官等特徵互相關聯，但要取代人類智慧仍有一定的困難。

聯合主辦 Co-organized by:
香港中文大學
The Chinese University of Hong Kong
工程學院及教育學院

捐贈機構 Funded by:
香港賽馬會慈善信託基金
The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

◆中大賽馬會「智」為未來計劃 <https://cuhkjc-ai4future.hk/>
由香港賽馬會慈善信託基金捐助，香港中文大學工程學院及教育學院聯合主辦，旨在透過建構可持續的 AI 教育生態系統將 AI 帶入主流教育。通過獨有且內容全面的 AI 課程、創新 AI 學習套件、建立教師網絡並提供 AI 教學增值，計劃將為香港的科技教育寫下新一頁。