

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

社會組 科學文章表單

文章題目：電影「天能」中運用的神祕概念—熵
文章內容：(限 500 字~1,500 字)
<p>2020 年上映的電影—TENET 天能，片中運用了「時間逆行」的概念，以全新方式打造「燒腦劇情」的同時帶給觀眾全新視覺體驗。然而「時間逆行」與過去電影常見的時空旅行完全不同，而是與「熵」息息相關的有趣想法。</p> <p>你可曾思考過為何攪拌牛奶與咖啡只會讓它們均勻混和而不是分離？或是為何將一疊撲克牌洗牌時不會看到牌被洗回剛拆封的順序？或許你覺得這是「理所當然」的事，但這些正是熵在增加的現象。</p> <p>熵(Entropy)又稱為平均資訊本體量，由德國物理學家克勞修斯(Rodolph Clausius)於 1854 年提出，是與熱力學第二定律密切相關的量度。聽起來十分艱深又不實際對吧？簡單來說熵代表的是「系統的混亂程度」，也可以說是事物所蘊含的「資訊量」。越有序的狀態熵值越低；越無序、混亂的狀態熵值越高。以上面提的例子來說，牛奶與咖啡完全分離時熵值較低，完全混和後熵值較高。世間萬物不論是生物、物體還是資訊皆可以計算出熵值。</p> <p>但熵最有趣也最重要的特質則是它永恆的「方向性」。與其它物理量不一樣，唯有熵只會增加而不減少。因此你只會觀察到熵增加而不是減少，如燒熱水時只會讓水均勻加溫而不是部分結冰部分沸騰。但是等等！若把事物整理成有序的狀態熵不就降低了嗎？沒錯，如果把散落的零件組裝成一輛車，那麼零件的熵就降低了。然而組裝需要工人的思考、作業，整體系統包含工人的熵仍然是增加的。</p> <p>總結以上，萬物的熵永遠只會增加，驅使它們朝「混亂」發展。但這並非壞事，因為當系統的熵無法增加時便代表它達到了「平衡」的狀態，也就是隨著時間經過所達到的「自然」狀態。為了更清楚的描述這個現象，請想像有 100 個硬幣，其正面代表 1 點；反面代表 0 點。若每個硬幣經過拋擲後各有 50% 的機率是正面或反面朝上，那麼經過拋擲後點數總和會如何變化？由於正面與反面所出現的機率各有 50%，可得知經過多次拋擲後點數總和必定會趨近 50。無數多的隨機事件卻只會導致差異不大的結果，這正是熵的增加所描述的現象。</p> <p>雖然時間的概念仍有待釐清，但熵似乎就代表了「時間的行進方向」。電影「天能」中所描寫的正是將熵逆轉的技術，進而使得許多事物的時間倒轉。了解熵的概念或許不能在日常生活中派上用場，但是研究熵的過程絕對可以讓你更加了解機率、熱力學是如何影響各種物理現象。</p>
參考資料
1.熵的神祕國度：出版社：天下文化 ISBN：9789863202608 2.教育百科： https://pedia.cloud.edu.tw/ 3.科學人雜誌： https://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?id=3149

