

## 2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章格式

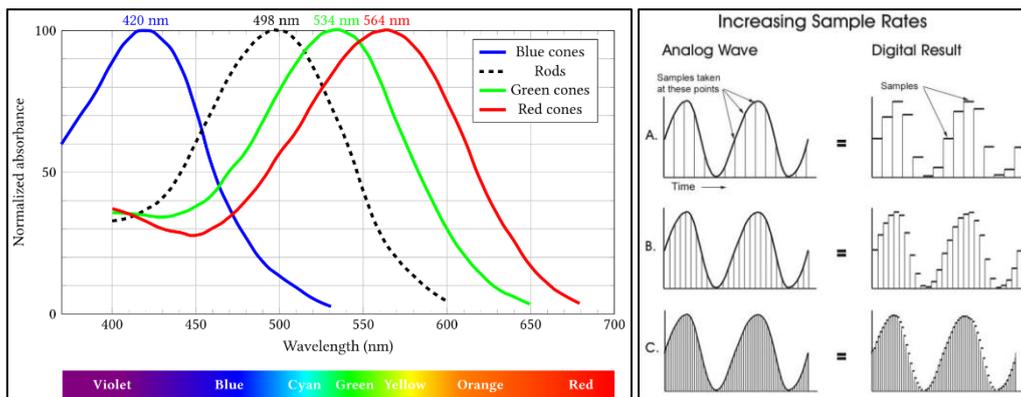
**文章題目：**不只看到、聽到，未來還能「聞到」網路的味道？

**摘要：**隨著科技演進，科學家們開始嘗試將嗅覺數位化。新創公司 Osmo 與研究團隊透過 AI 模型建立出氣味地圖 (POM)，可根據分子結構準確預測氣味，甚至優於人類專家。這項突破不僅揭示了氣味與分子間的潛在對應關係，也為嗅覺應用於 VR/AR 等沉浸式體驗開啟全新可能性。

**文章內容：** ( 限 500 字~1,500 字 )

在科技迅速發展的現代，VR 及 AR 的出現在多媒體產業展開新的篇章，為人們的生活帶來更多的娛樂和便利性，但這些技術目前都侷限於視覺、聽覺，未來發展的方向或許正是要朝著嗅覺及觸覺邁進。

對於視覺和聽覺，科學家們已經有相當完整的物理性質地圖，例如透過波長、頻率都可以精準的量化這兩項能力，並進一步將其數位化，透過科技讓其輕易的在虛擬和物質世界傳播，接下來科學家們的目標，就是要找到屬於嗅覺的物理性質地圖，而這項研究具備著一定的困難度，因為相較於人眼的三種感光受器，人的鼻子卻有 300 種以上的氣味受體。



人類視覺細胞所能見的波長量化圖 ( 左 ) 及聲音波長數位化圖 ( 右 )

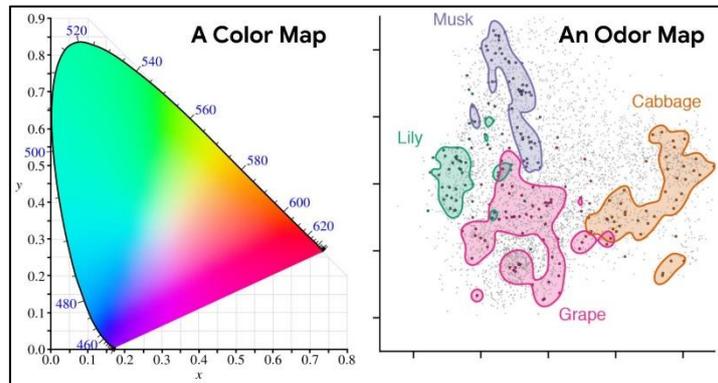
圖源：<https://reurl.cc/rELDAN>, <https://reurl.cc/AMd7a8>

在 2023 年 9 月，《Science》期刊刊登由新創公司 Osmo 和美國嗅覺研究中心 Monell 等機構的合作研究，宣稱已成功訓練 AI 模型，能比人類更準確地預測氣味。研究的核心是建立一個「主要氣味地圖 (POM, Principal Odor Map)」，透過機器學習將分子結構與氣味特徵做連結。

為此，研究團隊運用訊息傳遞神經網路 (Message Passing Neural Network, MPNN)，這是一種能處理圖狀資料的深度學習架構，非常適合建模複雜的氣味結構。透過數千種化學分子的氣味數據進行訓練，讓 AI 學會如何從分子形狀預測其氣味標籤 (如花香、蔬果氣味等)。

研究團隊從 Good Scents ( 香氛、香水 ) 和 Leffingwell & Associates ( 香料、食品 ) 資料庫中提取 5000 種氣味分子，以嚴謹的交叉驗證進行訓練與測試，最終建立了一個能準確對應氣味的氣味地圖 ( POM )。

在這個模型中，每個氣味分子會對應一個空間的向量 ( 單一點 )，並具有感官地圖的特性：相似的氣味會落在地圖上相近的位置 ( 就像紅色比綠色更接近橘色 )，以此用來預測與發現新的氣味與相關分子。



研究團隊所展示之氣味地圖 ( POM )

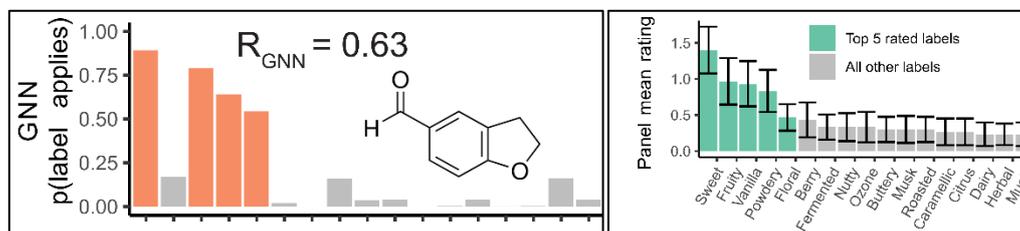
圖源：<https://reurl.cc/RYvrMg>

與此同時，Google Research 團隊也加入此研究中，並且測試模型是否能正確預測人類從未聞過的、結構與訓練資料完全不同的新分子的氣味，因為許多模型只對熟悉資料表現良好，但在面對新資料時就會失效，於是他們邀請 15 位嗅覺專家評估 400 種新分子的氣味，使用 55 個不重複但不稀有的標籤 ( 如「薄荷味」) 來涵蓋整個氣味空間。

結果發現，AI 的氣味預測表現優於比 15 位專業氣味專家，尤其在多數氣味描述詞上準確率高於專家平均，因為不同人對同一個分子的「描述」常常不同，造成較多分歧，反觀 AI 模型不僅正確標出更多主要氣味標籤，整體相關性 ( R 值為 63% ) 有不錯的成績。

AI 模型更能精準指出氣味  
( 橘色為正確，灰色為錯誤 )

人類的預測較容易出現分歧  
( 綠色為正確，灰色為錯誤 )



Google Research 團隊測試樣本結果簡圖

圖源：<https://reurl.cc/9DVpox>

這項研究不僅為氣味數位化帶來突破，也為未來的多感官虛擬實境 ( VR/AR ) 奠下基石。當視覺與聽覺已能被科技重建，嗅覺作為情感與記憶中極其關鍵的一環，也正邁入被理解與模擬的時代，或許不久的將來，我們能在虛擬世界中「聞」到香氣，真正實現身歷其境的沉浸體驗。

## 參考資料

<https://reurl.cc/DqmyN> · 如何將氣味「數位化」？氣味世界的虛擬實境(Virtual Reality, VR) | Medium

<https://reurl.cc/Dqm39O> · 氣味也有機會數位化嗎？使用 AI 協助描述嗅覺《科學月刊》

<https://reurl.cc/8Dqop7> · A principal odor map unifies diverse tasks in olfactory perception | Science

<https://reurl.cc/dQ72Ey> · Digitizing Smell: Using Molecular Maps to Understand Odor | Google Research

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，**將不予審查**。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，**將不予審查**。  
PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。
3. 建議格式如下：
  - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
  - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
  - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
  - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖