

人工智慧的新世紀？

今年 3 月，AlphaGo 擊敗韓國九段棋手李世乭，震驚了科技界與社會。「人工智慧」、「深度學習」頓時流行起來。想想我們生活中早已充滿各種智慧裝置，突然之間，科幻小說或電影中的情節，似乎指日可待。

去年 27 歲的西洋棋王傳出用 iPhone 作弊的醜聞，放在這個脈絡裡，我們是應該以新浮士德的故事看待，還是得把他視為人機一體的先鋒？現代人本來早已淪入無網路或谷歌就無法幸福的狀況。如今人工智慧發展加速，我們難道真的是純粹用大腦規劃、思考、計算的最後幾個世代？這無疑是愈想愈令人心驚的現象。

以史為鑑，無論「先知」如何警告，科技伴隨它所創造的「幸福」，步伐只會穩定向前，年輕科技的新鮮、創新、驚奇總能贏得追隨者。顯然最穩健的反應，還是先去理解它。本期我們很感謝交通大學的李育杰教授出面為我們邀得國內人工智慧界學者，製作這個屬於人工智慧的專題，邀請愛智的讀者一起來理解人工智慧、深度學習與 AlphaGo。

一般讀者很難想像今日智慧型系統應用的廣度和深度。劉昭麟和許永真執筆的〈人工智慧面面觀〉從基本的想法開始，非常寬廣的介紹人工智慧實際應用的各種層面與可能性。讀完一定會讓您對未來臺灣社會的前景注入一些新的想像。

深度學習的主流類神經網絡更可追溯到上世紀。當時的神經網路學習受限於各種軟硬體限制，可謂曇花一現。但如今軟硬體與各種資料量進展極大，深度學習已成為機器學習的顯學，李宏毅的〈什麼是深度學習〉用淺顯的方式，為我們介紹這個重要課題。

深度學習的特性在於其類神經網絡使用了分層的架構，雖然學理可以證明它等價於單層，但在應用上顯然有很大的落差。旅美學人郭宗杰的〈關於深度學習網絡的兩個問題〉，回答了為什麼必須要「深度」才有用？以及學習時為何需要非線性激活函數。

許多人好奇 AlphaGo 為何能戰勝人類，這牽涉到

電腦圍棋積累多年的技術，以及捲積式類神經網絡的巧妙運用，充滿工程師的巧思。顏士靜的〈打開 AlphaGO！〉幫我們解開迷津，拆解了 AlphaGo 運作的祕密。

顏士靜、嚴初麒和許舜欽合寫的〈電腦圍棋四十年〉，帶領對圍棋程式感興趣的讀者，更加了解電腦圍棋界這數十年的發展。讀者可以從文中看到臺灣在這方面的活躍表現。

除了這五篇專輯文章外，其實本期還有幾篇和這個主題相關的文章。〈人工智慧專家系統之父：專訪涂林獎得主費根堡之生涯回顧〉。一般認為費根堡提倡的「知識系統」和「深度學習」屬於南轅北轍的「智慧」詮釋。但費根堡非常注重實務與經驗，在人工智慧黯淡的年代，他以「專家系統」為這個領域注入更多的活水。

活躍的深度學習學人尼爾森 (M. Nielsen) 為 Quanta 撰寫〈AlphaGo 這麼了不起嗎？〉討論 AlphaGo 的成就與深度學習的未來。另外，針對號稱人類智慧最高境界的圍棋，曾在媒體撰寫系列圍棋文章的楊芬瑩，以〈輸給 AlphaGo 之後〉報導 3 月一戰後人類棋士的反省。

張復的〈我們還需要康德的先驗概念嗎？〉，以心理學和神經科學的成果重新檢視康德的時空概念，從科學證據質疑康德先驗理念的必要性。動物大腦的空間定位牽涉到神經學習機制，正好呼應了本期深度學習的專題。

最後，我們載完悼念格羅騰迪克 (A. Grothendieck) 的〈猶存俠骨齊夷意 (下)〉。原文關於他數學成就的段落，將另期刊登。迪馬澤 (M. Demazure) 在 (上) 中提及格羅騰迪克不重視電腦，並援引費爾茲獎得主渥伊沃茨基 (V. Voevodsky) 的說法。本期特別翻譯渥伊沃茨基的〈數學需要電腦與新數學基礎〉，其中他不只談數學需要電腦程式，也談到數學需要新基礎。

格羅騰迪克離開 IHÉS 後的不同數學觀持續茁壯中。渥伊沃茨基的工作是其一，望月新一的研究也如此，「數理簡訊」中談到他 ABC 猜想工作的現況。(編輯室)