



台灣 AI 發展與治理

Google 的洞察與展望

03	摘要
04	序
05	前言
07	投資 AI 基礎建設與建構鼓勵創新的 AI 發展環境 投資 AI 研發與基礎建設 建置支持負責任的 AI 技術創新的法律架構
11	發展 AI 時代下的人才培育體系 協助勞工因應 AI 轉型 案例分享 —— AI 輔助教學 引領未來教育轉型 強化 AI 專業人才培育
14	促進 AI 科技普及化 協助傳統產業與中小企業導入 AI 進行轉型升級 推動公部門及公共服務之 AI 部署與應用 案例分享 —— AI 助力智慧醫療發展 帶動產業正向循環
18	共同邁向 AI 時代

摘要

人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 正逐漸改變我們生活、工作和學習的方式，它具有顛覆性的潛力，能夠從根本改變人類社會的未來，創造前所未有的可能性。從預測極端氣候、減少交通及能源排放，到癌症的檢測和治療，透過 AI 大規模處理資訊及解決問題的能力，我們有機會為最迫切且複雜的經濟與社會議題創造新的出路。

與此同時，AI 也能提升生產力、加速新產品與服務的推出。隨著大型語言模型 (Large language model, LLM) 等技術的突破，生成式 AI 被廣泛應用於創意、教育、醫療、金融等產業，促進經濟蓬勃發展。根據麥肯錫全球研究院 (McKinsey Global Institute) 預估，2030 年 AI 產值將高達 13 兆美元，每年能為全球 GDP 貢獻 1.2% 成長率。

台灣擁有活躍的科技生態系與資訊通訊產業優勢，透過精進與擴大 AI 研發和應用，將能革新台灣社會與產業，促進經濟成長及轉型。過去幾年，政府部門與許多企業皆投入資源進行數位轉型，為政府與產業升級奠定重要的基礎。然而，數位轉型不僅包含導入新興科技，對整體經濟發展而言，廣泛且有效採用 AI 技術至關重要。

台灣是否能夠抓住機遇，與 AI 發展同步前進，除了奠基於過往數位轉型的成果，更重要的是，政府、產業和公民社會必須攜手合作，加速 AI 應用，實現政府、產業和勞動力的全面升級轉型，進而建立完整的 AI 生態系。

政府、產業和公民社會在 AI 發展初期階段所做的選擇，將影響未來 AI 是否有機會被大規模應用，以及如何為人們創造機會。我們需要制定有效的 AI 治理策略，既能降低風險與潛在危害，同時又不會阻礙有益的創新，以推動永續且負責任的 AI 發展。作為全球 AI 領域的領導者，Google 致力於發展負責任的 AI，實踐公平、安全、可靠、尊重隱私等核心原則，建立適用於所有人的 AI 技術。

我們希望透過此白皮書向政策制定者提出三大建議：

- 首先，**政府應投資 AI 基礎建設與建構鼓勵創新的 AI 發展環境**。透過投資 AI 的軟體與硬體基礎建設，從 GPU、超級電腦，到建構以風險控管為基礎的法規框架，與支持資料跨境流通的貿易政策。這些措施將有助於確保發展負責任的 AI，與提升台灣在國際上的科技競爭力。
- 其次，**政府應攜手產業與公民社會，共同發展因應 AI 時代需求的人才培育體系**，包含協助受新興科技衝擊的勞工進行轉型，以及強化 AI 專業人才的培育，提升整體就業市場的 AI 科技力，使社會上各行各業的人都能受益於 AI 科技。
- 最後，**政府應促進 AI 科技普及化**，推動公部門與公共服務導入創新科技，以及積極協助傳統產業與中小企業部署 AI 技術，助力產業數位轉型，極大化 AI 科技應用的效益，提高組織治理與營運效率，厚植台灣 AI 實力。

越來越多台灣企業已認定數位轉型為組織發展的重要目標，Google 也投入許多資源協助在地產業一同研擬與執行相關策略，陪著台灣共同前行。AI 時代來臨，Google 秉持 AI 原則，以負責任的方式推動 AI 技術發展。我們也期待持續與台灣政府、產業與公民社會攜手，促進台灣 AI 生態系發展，共建 AI 未來。

序

縱觀歷史，科技的變革與創新對人類的發展進程有著深刻的影響，形塑了我們生活、工作和學習的方式——文字的演進使人們得以跨越時空溝通和記錄資訊；輪子的發明促進了運輸和貿易；蒸汽機的問世實現生產機械化，造就了城市和工業的發展。

如今，我們正處於另一個歷史性的轉折點——人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 的崛起為人類發展帶來前所未有的可能性。透過 AI 技術，我們有機會大幅改善數十億人的生活品質、促進經濟的蓬勃發展、推動科學研究的突破，以及協助社會因應最棘手的問題，例如應用 AI 協助語言障礙者溝通、預測極端氣候、減少交通及能源排放，以及癌症的檢測和治療。

隨著大型語言模型等技術的突破，生成式 AI 被廣泛應用於創意、教育、醫療、金融等領域，加速新產品與服務的推出，推動產業迅速發展，創造無限可能。根據麥肯錫全球研究院 (McKinsey Global Institute) 預估，2030 年 AI 產值將高達 13 兆美元，每年能為全球 GDP 貢獻 1.2% 成長率。

然而，伴隨 AI 技術的進步，社會上也開始擔憂 AI 的潛在風險。例如，有些人憂心 AI 可能遭濫用於生成及傳播虛假資訊，混淆和誤導大眾，破壞社會穩定和信任；或是合成逼真的深偽影像，用於詐騙等犯罪活動。此外，隨著自動化技術的普及，人們也擔心這將取代部分工作，進而造成失業率上升，影響社會經濟穩定和個人生計。

許多國家與國際組織開始討論與研擬 AI 治理，倡議負責任與可信賴的 AI 發展，更著手研擬相關法規與政策配套。

例如：七大工業國組織 (Group of Seven, G7) 啟動「廣島人工智慧進程」(Hiroshima AI Process) 倡議，推出「開發先進 AI 系統組織國際指導原則」(International Guiding Principles for Organizations Developing Advanced AI systems)。在 2023 年 11 月舉行的人工智慧安全峰會 (AI Safety Summit) 上，28 國政府代表簽署通過《布萊切利宣言》，提倡強化國際合作，推動 AI 安全和倫理研究，提高民眾對 AI 的認識，並解決其潛在風險。2024 年 5 月舉行的「AI 首爾峰會」也呼應了此宣言。

此外，許多企業與大型科技業者也共同商討 AI 可能帶來的社會衝擊，挺身呼籲全球政府、企業與公民社會加強合作，協力制定全球性的 AI 標準和規範，以促進良性發展。作為 AI 領域的領導者，Google 是首批宣布開發旗下 AI 技術產品時，會秉持 AI 原則的企業之一，我們致力於發展負責任的 AI，並建立適用於所有人的 AI 技術。

政府、產業和公民社會在技術發展早期階段所做的選擇，將大幅影響 AI 的發展方向。我們必須小心避免過度監管可能箝制 AI 技術的發展、阻礙產業的創新，甚至使國家失去在新時代的競爭力。因此，我們不僅應關注 AI 的危害與風險，更應注重我們希望實現的潛在目標。為了充分發揮 AI 對經濟、醫療、氣候以及人類繁榮的顛覆性潛力，我們需要進行更廣泛的討論，探討政府、企業和公民社會可以採取什麼樣的措施，確保 AI 朝正確的方向發展，提高生活便利性，同時幫助我們克服複雜的挑戰與實踐遠大的目標。

此白皮書將提出三大建議，聚焦於開創機會、提倡責任和強化安全性的政策議題，旨在讓政府、產業及公民社會，皆能運用 AI 科技的突破性發展，創造廣大福祉使人人受惠。

前言

AI 快速發展大幅改變人們的互動方式與商業模型，也重新建構全球經濟格局，生成式 AI 出現更成為現代 AI 科技發展里程碑。我們正處於推動 AI 發展的關鍵時刻，政府、產業和公民社會在現今 AI 科技蓬勃發展之階段做出的選擇，將影響未來 AI 是否有機會被大規模應用，以及如何為人們創造機會。

作為新時代數位科技的核心，AI 對產業與社會的影響力日益擴大，不僅能夠在日常生活及工作中提供協助，亦能啟發人們進而賦予創新能力。AI 也擁有大規模解決問題的能力，為迫切且複雜的經濟與社會議題創造了新的解決途徑。

在台灣，AI 得以提升防災量能、改善交通與空氣品質、促進創新醫療科技發展，也能推動創新美學教育及協助新聞產業創新與轉型等。透過掌握 AI 發展的契機，人們得以進一步發揮能力及創造力，為社會創造正面影響。台灣擁有活躍數位環境與強大科技生態系，透過精進與擴大 AI 研發與應用，將能革新台灣社會與產業，促進經濟成長及轉型，進而解決如公衛醫療和氣候變遷等重大社會挑戰。

不可否認地，AI 科技蘊含著顛覆性的力量。然而，隨著 AI 技術的應用範圍擴大，台灣社會開始關注 AI 發展過程中的隱患，例如有心人士運用 AI 製造與加速傳播不實訊息或干涉選舉結果。各界也呼籲關注 AI 對個人隱私與勞動權益的影響，進而促使政府與相關機構開始思索，如何在 AI 發展中，平衡創新與隱藏其中之風險。

因此，若要充分發揮 AI 的潛力，我們認為一個正向積極的政策環境是必要的，著重於政府、產業和社會期望實現的成果和目標，並兼顧創新與風險治理，確保 AI 技術的發展不僅注重效率和成果，同時也重視安全性、隱私保護以及倫理責任。透過建立健全的法規框架和監管機制，我們可以有效地管理潛在風險，並推動 AI 技術的永續發展和創新應用，避免過於嚴苛的規範扼殺 AI 發展。這與我們的核心價值觀相符，在探索與開發創新技術與推動最佳實踐時，Google 堅持我們的開發原則，即負責任的 AI 及以人為本的研發團隊是至關重要的。

在數位時代中，數位轉型已然成為產業應對未來挑戰不可或缺的手段。作為新時代的強大科技，AI 能協助企業更高效地處理和分析數據，並實現業務自動化。儘管公私部門於疫情期間，對於數位轉型的重要性有了更深層的了解，也積極投入許多資源，為政府與產業升級奠定重要的基礎，但數位轉型不應止於科技的更新，組織文化與結構的調整亦為必要條件，加上長遠且全面的策略規劃，方能落實數位轉型。

台灣擁有資通訊產業競爭優勢與產業群聚的能量，為其在 AI 領域的發展提供了有利條件和強大動能。然而，台灣能否把握機會搭上 AI 發展的順風車，除了奠基於過往數位轉型的成果，更重要的是，政府、產業和公民社會必須攜手合作，在政策、技術、研究、人才等各方面投入資源，加速導入數位科技與 AI，實現政府、產業和勞動力的全面升級，為台灣建立完整的 AI 生態系。

此外，隨著 AI 技術的普及和應用，AI 素養培育已成為這個世代的重要課題。AI 素養涉及多面向的能力，包含對 AI 技術概念的基本理解、在生活中應用 AI 工具解決問題、批判性思考與辨識資訊真偽、識別 AI 演算法的潛在機會與風險，以及了解 AI 對人類社會的影響等。AI 素養不僅能幫助個人更好地理解與應對 AI 帶來的改變與影響，也是實現 AI 技術的永續性與負責任的發展及應用的前提。

數位轉型是一條充滿挑戰的道路，更是一個充滿機會與潛力的旅程，公私部門的通力合作始能最大程度地發揮 AI 科技的潛力。Google 深刻認識到台灣的需求和潛力，因此，奠基於我們推動負責任的 AI 發展進程的三大關鍵支柱，Google 透過此白皮書向台灣政府、產業與公民社會提出三大建議，包含：**投資 AI 基礎建設與建構鼓勵創新的 AI 發展環境、發展 AI 時代下的人才培育體系與促進 AI 科技普及化**，以期協助台灣充分運用 AI 科技。在數位轉型與 AI 應用的過程中，Google 期待與台灣共同向前，透過跨部門、跨產業的合作與公私協力，推動產業與社會創新，同時確保 AI 技術的負責任發展，進而造福台灣人民與社會。

投資 AI 基礎建設 與建構鼓勵創新的 AI 發展環境

能夠支持並運用科技變革來提高生活水平的國家，往往在整體發展上表現較為出色。我們若要解鎖 AI 帶來的無限潛能，就需要對創新的基礎建設進行明智且有計畫的投資，這不僅止於技術的基礎建設，還包括能夠促進負責任的 AI 創新的政策與法規環境。

投資 AI 研發與基礎建設

透過投資長期的研發計畫，以及建立新的公私合作模式，政府可以建置完善的 AI 基礎設施，從而增進台灣在科學與技術上的競爭力。此外，政策制定者應擬定相關配套，使更多的企業與開發者能夠接觸到 AI 工具，進而推動 AI 技術本身的發展，加速 AI 在其他領域的應用。

雖然沒有一種放諸四海皆準的 AI 投資策略，但以下基本的成功之道可做為參考：以國家資源投入 AI 的基礎研究、應用開發與核心技術（例如 GPU 及超級電腦），並開放給公私部門的研究部門及開發人員，以促進 AI 科技能被更廣泛地應用和創新。這樣的模式能夠創造一種公私部門之間共同責任感，協力推動國家在 AI 及其他新興科技的領導地位。

以台灣為例，國家高速網路與計算中心於 2018 年與國內企業攜手合作，共同建造了台灣首座超級電腦——[台灣杉二號 \(Taiwania 2\)](#)，提供開發 AI 與進行巨量計算所需的強大運算能力。台灣杉二號每秒可以處理高達 176 萬張的 AI 影像訓練，對醫療應用亟具幫助，能夠大幅縮短標記腫瘤位置、疾病檢測與病原鑑定等所需的時間。自台灣杉二號啟用以來，已有眾多學術界和產業界單位利用該系統進行研究和開發，推動了台灣 AI 產業生態系的發展。

此外，建立緊密的公私合作夥伴關係，有助於為整個 AI 生態系建立共享的資源，並加速研究的進程。政府和產業界可以透過技術轉移、獎學金與直接的研究資助等計畫，為學界和民間的研究人員提供支援。



案例分享——支持在地科技創新 培育 AI 研究人才

為響應國家科學及技術委員會的 AI 創新研究中心專案計畫，Google 於 2018 年發起 Google AI 學術論壇，每年邀請 Google AI 專家訪台，為台灣大學、清華大學、陽明交通大學與成功大學四所 AI 創新研究中心的師生帶來量身打造的培訓內容。舉辦至今六屆以來，累計邀請過 71 位來自各國的 Google 專家進行分享，參加人數超過 1,700 人。

此外，Google 也積極支持台灣的生成式 AI 及大型語言模型等研究，在 2023 年就贊助五所大學共 17 個研究計畫，涵蓋 AI、矽晶片、硬體和健康等領域。透過這些計畫，幫助台灣優秀的 AI 學術人才建立產學間的知識交流，推動台灣的 AI 研究進展與人才培育。



除了國家層面的努力之外，台灣應該支持國際間合作，成立「全球人工智慧研究資源中心 (Global Resource for AI Research, GRAIR)」，建立一個全球資源共享的平台，為世界各地的研究及開發人員提供數據、運算資源和基礎建設，以提升國際 AI 研究與創新能量。除了提供技術資源外，GRAIR 也應支持不同發展水平的國家建立其國內 AI 研究及開發人才，避免加劇國家間的數位落差，以落實 AI 公平性的原則。

建置支持負責任的 AI 技術創新的法律

AI 的重要性不容忽視，因此制定適當的 AI 規範也顯得格外重要。政策制定者當今面臨最大的挑戰之一，就是如何制定有效的 AI 治理策略，既能降低風險與潛在危害，同時又不會阻礙有益的創新。若採取分散或甚至相互衝突的監管方式，將會阻礙各國政府與新創將 AI 應用在強化經濟表現、尋找癌症療法、為數十億人口追求更好的生活品質等目標上。

許多國家已經開始採取務實且協調一致的方式應對 AI 的風險，我們在 AI 治理上已經可以看到顯著進展，例如七大工業國組織(G7)在廣島峰會上為企業開發先進 AI 系統發布的行為準則，以及美國白宮關於「以安全、

可靠和可信賴的方式開發與使用人工智慧」的行政命令。在台灣，我們也看到各政府機關陸續推出 AI 應用的相關指引，例如金融監督管理委員會於《金融業運用 AI 指引》中揭示六項核心原則，幫助金融機構在導入新興科技提升服務時，能以負責任的方式使用 AI。此外，台灣政府亦擬推出《人工智慧基本法》，為牽涉 AI 之隱私保護、資料治理、風險管控及倫理原則等面向提供更清楚的規範。

然而，在政府與產業攜手強化應對 AI 風險的能力之餘，我們也必須同時著手於建立有助 AI 發展的政策框架，以確保 AI 造福人類社會的潛力不會被埋沒。

我們認為政府在訂定法規及政策時，應秉持以下**五大原則**，以促進研究人員及創新者運用 AI，將資料與想法轉化為新的發現、產品與服務。

- **首先，採用風險導向與符合比例原則的 AI 法規架構。** 聚焦於 AI 使用情境至關重要，這可以讓開發者，應用者與監管單位清楚了解，在哪些特定情境下是可以控管風險，而哪些使用情境又應該被完全禁止。風險導向的監管方法有助於達到共識，以解決在特定 AI 使用情境下最讓人擔憂的問題。在台灣研擬 AI 法規時，政府應持續關注對個人和社會構成較高風險的 AI 使用情境，這樣的做法將會提供產業所需的明確性，同時還可以避免限制大多數良性和有益的 AI 創新或部署。

此外，在決定要推出全新 AI 法規之前，政府應盤點現有法規，如何適用於該管轄範圍內的 AI 應用情境。舉例而言，許多國家皆已制定反歧視法，該法規應適用於所有情況，無論是否涉及 AI 技術。政府應以 AI 為通用技術並能應用於多元情境的認知上，建立起以既有法規為基礎，且採用風險導向的法規架構。此類監管架構還可以提升 AI 開發者和應用者的信心，更有助於將 AI 廣泛應用於產業中。

- **第二，建置一個平衡的著作權法規框架，維持台灣 AI 創新的競爭優勢。** 頂尖的 AI 系統需要不斷與多元的數據與資訊互動、學習，因此需要讓開發者和使用者，能運用公開的資料訓練 AI 模型，以支持創新與積累創造力。合理的著作權管理規範，允許廣泛且持續使用公開資訊，有助於台灣發展 AI 模型，更有益於各行各業發揮 AI 技術潛力。

- **第三，提倡「隱私設計」和「安全設計」原則 (Privacy and Security-by-design)。** 政策制定者應積極鼓勵、提倡「隱私設計」和「安全設計」原則，以確保個人資料安全，賦予使用者對其個人資料的知情權與控制權，並使 AI 系統的輸出結果保護個人隱私。同時，台灣的隱私權法規框架，應支持公開數據使用，以及同時支持在 AI 系統中採用隱私保護技術。
- **第四，考量到 AI 跨領域的本質，法規制定的通則是要避免各自為政、相互競爭或相互矛盾的 AI 法規。** 制定政策時，需要針對每個領域的獨特問題，提供具體的解決方案，然而數據、資料管理等議題的法規討論，將會涉及政府內部的許多部會，表示出，同一主題可能會受到多項法規的監管，而缺乏整體觀點。例如，隱私監管機構旨在確保個人資料的完整性，並會以嚴格的視角審視，使用到個人資料的 AI 技術開發。但並非所有情況都適用同一標準，健康應用程式所需的資料，與天氣預測模型所需的資料截然不同。企業和新創公司，也需要獲得公開數據來訓練模型，並推出創新的 AI 產品和服務，但這些數據可能包含難以完全移除的個人資訊。這些權衡應仔細斟酌並進行整體考量，我們肯定國家科學技術委員會作為《人工智慧基本法》的統籌單位，匯集相關政府機構和利益相關者的建議，並確保法規能採取一致且平衡的架構。
- **第五，由於 AI 具有跨境性，台灣應持續透過投資於研究發展、培育專業人才、制定標準以及評測合作等方式，帶動 AI 安全性的跨國互通性和全球合作。** 台灣可以參考現有的指引，包含 G7 在「廣島人工智慧進程」(Hiroshima AI Process) 倡議中推出的「開發先進 AI 系統組織國際指導原則」，並與經濟合作暨發展組織 (The Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) 等國際組織合作。

同樣重要的是持續促進可信任的跨境資訊流通，這對 AI 的發展與應用至關重要。政府應將既有的貿易原則 (例如：自由且可信賴的資訊流通、法規互通性、最少貿易限制與非歧視性等) 與 AI 及新興科技新規範 (例如：在維持經濟安全前提下，推動負責任且符合道德標準的 AI 與新興科技應用) 連結。台灣應考慮透過亞洲開放資料合作夥伴 (Asia Open Data Partnership) 和台美 21 世紀貿易倡議等貿易倡議推動上述原則，如此將向全球投資者和創新人士傳達一個強大的訊息：台灣擁有開放的 AI 與數位經貿投資環境。

除了上述原則以外，政府應全面盤點所有與 AI 相關的法規，以取得對整體監管環境的清楚認知，這將有助於避免監管上的漏洞，或是可能阻礙創新的法規重疊或不一致的地方。

發展 AI 時代下的人才培育體系

近年來，AI 技術急速發展，逐漸脫離初期的概念驗證階段，許多領域皆出現成功的應用案例。然而，創新科技是一把雙面刃，AI 技術將影響勞動力市場，因此需要透過共同努力才能找出完善的應對方式。基於 AI 技術同時帶來的機會與挑戰，政府需增加資源培養具備 AI 開發及應用能力的人才，同時協助可能被 AI 影響的勞動力進行轉型。如何協助不同領域的勞工應用 AI 提升其專業水平，以及如何透過公私協力，降低新技術對現行勞動力帶來的風險，成為亟需政策制定者進一步思考與尋找解決方案的難題。

為打造以 AI 為核心的勞動力，利害關係人需共享願景與責任：



AI 對產業衝擊巨大，為解決 AI 創造的轉型需求，不能單靠個別企業的努力；企業須建立跨領域的 AI 人才培訓計畫與夥伴關係，確保各行各業的勞動力皆能有效運用 AI 技術。



公民社會、非營利組織與學術界需透過新的研究，了解過往勞動力在接受新技術時成功或失敗的原因，並運用相關洞察協助藍領勞工或鄉下地區的勞動力成為 AI 人才培訓計畫的核心。



政策制定者應協助擴大 AI 人才培訓計畫的規模，涵蓋不同地區與領域，並提供技能培訓予現行受 AI 技術衝擊的勞動力，使其工作上能更快速地銜接。

上述策略與行動的目標，皆是確保 AI 科技的民主化，平等地為來自不同背景與領域的勞工提供相關技能與專業知識，協助他們在職場上更上一層樓。

協助勞工因應 AI 轉型

AI 的出現，使得程式設計、語言和寫作等專業技能更為普及化，讓更多人能夠運用過去僅限於高收入群體的生產力策略。AI 可以幫助護理人員、工程承包商、教師以及從事各種行業的人提升能力與生產力，以利他們爭取更高的薪酬和更好的工作條件。

然而，歷史經驗告訴我們，並非所有人都能在第一時間享受到新科技所帶來的經濟利益。AI 可能幫助勞工提高生產力，進而提升收入水準；另一方面，AI 未來將能應用於執行一些目前仍為人工為主任務，改變勞動市場結構。因此，我們需要制定策略協助因產業 AI 化而受衝擊的勞動人口，提供現代化的職業培訓，幫助求職者與失業者為新時代的工作類型做好準備。台灣政府也已經看到這樣的職場需求，勞動部勞動力發展署近年來積極開辦各項 AI 技術相關訓練課程，針對青年、在職勞工和失業者等不同需求設計培訓內容，鼓勵沒有相關經驗或非理工背景的人跨領域學習，更進一步為失/待業者提供課程費用補助及生活津貼。相關課程自 2021 年以來，已開辦近 1,200 班，且平均就業率超過 80%，顯示台灣就業市場對 AI 培訓資源有很高的需求。

案例分享 —— AI 輔助教學 引領未來教育轉型

受到疫情的影響，教育界開始擁抱數位教學工具，進而改變教學方式和學習環境。AI 科技的快速發展更是帶動了教育領域的一場革命性轉變，各界紛紛投入，致力於利用 AI 技術協助教師提升效率、促進教學品質，並為學生提供更有幫助的學習體驗。

為了幫助教師充分把握 AI 的優勢，Google 在台灣推出「Gemini 學院」。該課程首先將開放 1,000 個名額給國中小學校教師，並分成四個部分進行訓練，包括 AI 基本素養、安全負責任的使用 AI、運用 AI 輔助教學以及實際操作演練等。透過此課程，教師可以學習如何將 AI 技術融入教學，並提升教學的效能。

新北市政府教育局也以 Google 的生成式 AI 模型 Gemini 為主軸，推出全台第一本《Gemini AI 教學手冊》。手冊內容從最基礎的 AI 基本介紹與運用規範，到 Gemini 的操作教學，和應用案例與 AI 素養教學，將協助教師全面了解 AI 科技，並有效地應用於教學中。

此外，康軒文教與 Google Cloud 攜手開發教學行事曆訂閱模組「備課周周派」。此模組除了運用 Google Workspace 和 Google Cloud，將康軒豐富的教材資料庫，依據年段和科目自動生成客製化的教學課表，更結合 Gemini 作為 AI 助理，為教師提供教學指引說明

及問答。這項創新的教學工具能夠很大程度地減輕教師備課的負擔，讓他們能更專注於提升教學品質。

除了協助教師提升教學效率以外，AI 工具也能應用在開發新教材上。OneClass 萬通教育推出的英文單字學習 APP - OneWordz，以國中小必學 2,000 英語單字為基礎，透過 Gemini 模型生成高達 30,000 題的精選試題與單字例句，提升教材製作生產力，創作豐富多元的教材內容，以主題式單字學習，透過聯想記憶加深印象，強化學生英文單字學習能力。

翰林教育科技運用 Google Cloud 生成式 AI，為國小學生打造個人化英文學習服務。透過互動學習的遊戲設計，並運用 Vertex AI、Imagen（圖片生成）與文字轉語音等服務，賦能翰林專業編輯團隊，加速英語教材的開發，並能針對學生不同進度與需求，協助學生建構聽說讀寫四大能力。

AI 在教育領域的應用具有無限潛力，運用 AI 輔助教學是未來教育轉型的必然趨勢。AI 能幫助教師減輕負擔、提升效率，並獲得更多、更即時的教育資源和支援，也能為學生提供更客製化、多元化和高效率的學習環境。在 AI 推動教育轉型的路上，Google 將持續陪伴台灣前行，為下一世代的學習做好準備。



強化 AI 專業人才培育

隨著 AI 浪潮持續加溫，AI 人才的需求日益迫切。根據人力銀行《2024 景氣展望大調查》，2023 年第四季，每月平均有 2.4 萬個與 AI 相關的職缺，與 2019 年同期相比，5 年內增長了 29%。AI 發展也催生了新型態的工作職缺，衝擊社會結構。

對於現今社會而言，AI 仍屬創新科技，產業與大眾持續思索 AI 驅動的工作所需的特定技能。儘管我們仍在探索未知領域，但已經明確了解一些重要觀念，例如基礎的 AI 素養是大眾不可或缺的能力，其他技能諸如批判性思考、解決跨領域問題、有效合作、同理心等，也將極具價值。此外，由於科技發展迅速，相關的技能培訓也應時俱進，包含學校教育與職業技能培訓。總括而言，在 AI 時代，無論是哪個行業，人才皆應不斷提升強化他們的數位技能與 AI 素養，以更好地與 AI 技術協作。

在 AI 生態系中，從設計製造到部署應用，台灣擁有全方位的人才。然而，促進教育和專業人才培養，是 AI 技術應用得以進一步普及化的關鍵。因此，我們需要一個教育和培訓體系，包含跨領域的訓練，讓勞工得以結合其擁有的專業能力與 AI 技術，在動態的環境中持續學習。此外，AI 人才培育也應超越原有的教育體系，並擴大規模涵蓋不同產業的勞工。AI 教育與培訓應屬終身教育，讓學生與各行各業的勞工皆能持續學習 AI 技能，以在 AI 時代中持續成長。

教育部從 2019 年開始推動人工智慧技術應用與人才培育計畫，以 12 年國民教育的資訊科技教育為基礎，邀請國中小教師與大學教授共同編輯《和 AI 做朋友》教材，協助中小學教師將複雜的 AI 知識轉化成淺顯易懂的內容，讓 AI 教育向下紮根，培育下一代運用 AI 的能力與 AI 素養。此外，中央研究院也串連產、官、學、研、創共同成立台灣人工智慧學校，培訓 AI 人才，讓缺乏科技人才不再成為產業升級的障礙。從 2018 年創立以來，截至 2023 年已有超過一萬位學員結業，2024 年更將推動 AI 人才能力認證計畫，鎖定半導體、資通訊、製造、醫療生技、金融

保險、資安、政府等七大領導產業，建立具公信力的 AI 人才能力評估標準，幫助企業更有效評估求職者與員工的技能，加速產業轉型與 AI 化。不論是企圖踏入 AI 領域的人才，或是一般產業的勞工，都必須順應 AI 時代的變革，強化自身技能強化甚或轉型。Google 積極與全球政府、經濟學家與智庫合作，制定勞動力轉型策略，以確定必要的政策改革，支持勞工因應 AI 創造的新機遇並協助受影響的勞動力。同時，我們重新調整數位技能培訓計畫，以滿足由 AI 驅動的數位轉型創造的勞動力需求。無論 AI 將對就業市場結構產生何種影響，改變已然為現在進行式，只有適應改變的人才能生存。

為因應 AI 時代的人才需求，台灣政府可以採取以下措施：

- **成立國際 AI 專業人才庫**，提供培訓與補助計劃，讓勞工能夠獲得運用 AI 解決工作任務的實務經驗。
- **鼓勵企業進行跨產業合作**，制定更全面的跨領域技能培訓和證書課程，以反映未來 AI 時代所需的整合型人才。
- **致力於在短期內（例如 18 個月內）培育新的研究人員**，以強化國家 AI 研究能量，並增加在地的 AI 人才供應。
- **建立透明且彈性的移民管道**，以及合宜便民的配套措施，以吸引世界頂尖的 AI 人才來台工作及定居。
- **開發 AI 調適支持計劃**，為受 AI 影響的勞工提供一系列針對不同地區、不同工作需求的技能培訓計畫，並重點關注低薪工作者以及偏遠或服務不足的地區。

促進 AI 科技普及化

除了投資 AI 技術研發與紮根培育專業人才外，我們仍須確保 AI 技術普及化，使政府部門與不同規模的企業皆得以應用與部署先進 AI 技術，解決現實世界中的問題——不論是在政府辦公大樓、醫院或廚房餐桌上。因此，在第三個建議中，我們提出了以下兩個關鍵目標：協助傳統產業與中小企業導入 AI 進行轉型升級，以及推動公部門及公共服務之 AI 部署與應用。

協助傳統產業與中小企業導入 AI 進行轉型升級

台灣產業以中小企業為主體，根據經濟部發布之《2023 年中小企業白皮書》，2022 年台灣擁有超過 163 萬家中小企業，占全體企業 98% 以上，達到歷史新高，就業人數亦佔全國就業人數 80%。中小企業在台灣經濟體系中扮演舉足輕重的角色，傳統產業如製造業與零售業也支撐著台灣的經濟，在科技飛速發展及 AI 浪潮下，數位轉型成為中小企業存活與成長的關鍵，也是國內傳統產業必須面臨的重要課題。

然而，轉型並非一蹴可及，資金受限是首要挑戰，缺乏數位人才與科技專業知識也是中小企業面臨的障礙。就 AI 科技應用而言，根據財團法人人工智慧科技基金會調查，超過半數企業 (54.2%) 已開始嘗試運用生成式 AI 工具，但僅有兩成企業將生成式 AI 工具融入公司營運流程。此外，在 AI 導入過程中，企業遇到的三大挑戰為「數據資料不足或散落在各部門難以整合」、「領導階層對於 AI 認知不足」與「公司內部資源調用權限有限」；在管理或業務營運上也面臨「缺乏相關技術人才」(47.4%) 的難題。將近半數的企業未宣佈 AI 相關的發展策略，整體產業 AI 化指數仍不盡理想。

中小企業與傳統產業在應用創新科技方面，時常落後於同業，亟需政府與產業支援。舉例而言，許多傳統製造業與中小企業，缺乏數位化管理的概念，企業內部也缺少自動化部門與具備數位技能的人才，導致生產效率不彰與競爭力不足，因此，經濟部 2024 年中小企業數位共好計畫之目標即為，輔助小型企業運用生成式 AI 工具行銷推廣，增加品牌能見度與數位競爭力。針對較無能力自行開發 AI 技術之中小型與傳統產業，數位發展部推出人工智慧與感知互動跨域應用躍升計畫，根據他們的需求發展產業 AI 解決方案與一站式系統，並協助業者在服務場域實際應用，進而推動產業進一步投資，實際輸出國際之目標。



為協助傳統產業因應市場趨勢，面對營運模式轉型與創新服務需求的雙重挑戰，Google 亦積極與不同產業合作，提供數位解決方案。在交通運輸方面，Google 與台灣大車隊合作，運用 Google Cloud 與 Vertex AI 建立機器學習模型，透過 AI 技術與雲端倉儲空間，進行地理空間資料分析，提升計程車駕駛載客效率，同時也優化商業決策。

此外，為協助新聞產業因應數位浪潮下閱聽人接收新聞習慣的改變，Google 推出台灣新聞數位共榮基金，並委託數位經濟暨產業發展協會獨立管理，支持新聞產業開發及應用數位工具，促進新聞產業的數位轉型與永續經營。其中，許多獲獎專案嘗試在新聞產製過程中導入 AI，展現新聞機構運用創新科技，以開創新聞產業新格局的努力。

儘管許多公私部門已採取行動，積極提升產業數位化程度，對於傳統產業與中小企業而言，加速 AI 應用多半並非他們的首要任務，他們多數習慣對創新科技採取觀望態度。因此，我們呼籲政策制定者採取以下措施，帶動傳統產業與中小企業 AI 應用，推動產業 AI 化：

- 制定全國策略，鼓勵各行各業應用 AI 技術。
- 找出可受益於 AI 科技但尚未使用的產業，例如農業、製造業、公衛保健與能源，並協助其部署相關技術。
- 提供技術指導，協助中小企業數位轉型。
- 提供中小企業與傳統產業 AI 教育訓練與資源。
- 增加資本市場的准入機會，例如推出低利貸款與補助計劃，支持 AI 驅動的數位轉型。

我們期待與政策制定者與 AI 開發者社群共同努力，積極協助中小企業與傳統產業導入及部署 AI 科技，助力中小企業數位轉型，進而改善客戶體驗，提升效率與生產力以及激發創新能力，跟上 AI 浪潮，使其在競爭激烈的市場中，持續保持競爭優勢。

推動公部門及公共服務之 AI 部署與應用

近年來 AI 迅速發展，生成式 AI 更翻轉了日常生活的型態。在新興科技的浪潮下，AI 也將對政府單位的工作內容、管理方式與決策模式產生深遠的影響。因此，許多國家積極籌畫，在科技、產業發展、人才及數位治理等各方面加緊腳步，制定國家級的數位發展策略，以提升國家在數位領域的競爭力。以台灣為例，2018 年行政院推出台灣 AI 行動計畫，聚焦產業 AI 化；2023 年更升級為台灣 AI 行動計畫 2.0，以人才、資料、算力、應用等四個面向的投入為基礎，進一步結合台灣資訊產業優勢與生成式 AI 發展，以期實踐「以 AI 帶動產業轉型升級、以 AI 協助增進社會福祉、讓台灣成為全球 AI 新銳」的願景，厚植台灣 AI 實力。

我們深知，政府在引導產業與社會數位轉型過程中所扮演的關鍵角色，並肯定台灣政府推動數位化治理的努力。奠基於過往數位轉型的成果，我們呼籲政府，應進一步鼓勵公部門及公務人員積極應用 AI，提升政府治理效率與公共服務品質。

首先，政府積極應用 AI 技術。由於 AI 仍屬新興科技，社會大眾尚不了解也不信任相關技術，對相關應用仍存在一定程度的疑慮。政府率先採用 AI 科技，將有助於培育社會大眾之 AI 素養，更有助於降低企業和個人運用 AI 的門檻，加強企業部署 AI 技術的意願，進而推動 AI 普及。

其次，政府應用 AI 科技與其投資規模可做為產業示範。透過政府的推動，企業得以更容易接觸到 AI 科技，瞭解其應用與優勢，提升企業對於 AI 科技的信任，也能進一步促進國內 AI 生態系發展；與此同時，透過制定 AI 系統與性能的標準，也有助於提高商業 AI 產品的品質與安全性。

舉例而言，為兼顧生成式 AI 創造的效率與公務之機密性與專業性，行政院研擬《[行政院及所屬機關（構）使用生成式 AI 參考指引](#)》，供各行政機關於應用生成式 AI 工具時有所依循，在 AI 應用與資訊安全間取得平衡。同時，金融管理委員會也推出《[金融業運用人工智慧（AI）之核心原則與相關推動政策](#)》，推動 AI 應用價值的同時亦能有效管理風險。

我們再次呼籲，政府規劃 AI 相關政策指引時，應採取風險導向與具比例原則為基礎的法規架構。有鑒於不同技術的功能與潛在風險各異，而 AI 應用情境的不同也會影響其風險程度，因此，訂立政策時，應避免針對特定技術進行規範。例如，在行政院的指引中，生成式 AI 僅能在「封閉式地端部署模型」上處理個人與敏感資訊，然而此類針對技術本身的規範，忽略了不同 AI 使用情境下風險程度的差異，反而有可能限制了 AI 技術提升台灣大眾生活品質的潛力。在醫學領域，AI 應用也相當廣泛，從醫學影像辨識、手術開刀至藥物與診斷療法開發皆可與 AI 結合，其即時和精準的特性得以大幅提升醫療品質。因此，衛生福利部也針對 AI 醫療器材軟體訂定查驗登記相關指引，例如《[人工智慧/機器學習技術之醫療器材軟體查驗登記技術指引](#)》，檢驗 AI 醫療器材軟體之安全，確保民眾健康。

此外，數位轉型是各政府單位共同面對的挑戰，政府應評估如何將 AI 應用於不同類型的公共服務，最大化 AI 的效益，特別是在對人們生活有直接影響的領域，例如公衛醫療、教育與交通等。在具高度影響力領域的公共服務投資 AI 應用，不僅有助於提升服務品質，增進民眾福祉，同時也是政府展示 AI 解決方案有效性的最佳途徑。

舉例來說，[新北市與雲林縣](#)已加入 Google 與全球氣候與能源市長聯盟（Global Covenant of Mayors for Climate & Energy, GCoM）合力打造的 [Environmental Insights Explorer](#) 平台，運用 Google 的數據資料及 AI 模型，取

得並分析城市的碳排數據與減碳潛力，運用 AI 科技推動城市永續發展。此外，台灣政府也積極將 AI 技術運用於交通系統，包含[台南市政府](#)之 AI 智慧車流辨識系統，以及[台北市](#)與[高雄市](#)所建置的 AI 智慧號誌，以解決道路壅塞問題，提高交通效率。

在公衛醫療領域，國家科學及技術委員會於 2017 年展開 [醫療影像專案計畫](#)，匯集專業醫療研究人員及 AI 研究人員，形成跨領域的團隊，致力於對醫療影像資料進行符合 AI 訓練需求的處理和編譯，並開發可以自動分析和解讀醫療影像的 AI 演算法。2018 年更進一步成立全台首座跨院所的 [AI 醫療影像標註資料庫](#)，截至 2022 年 7 月，該平臺已累積 19 個資料集，其中包含 5.9 萬筆心、腦與肺等醫療影像之高品質標註資料，以及 2.9 萬筆臨床及語意標註資料，是台灣醫療和學術研究機構進行醫療 AI 創新研發和應用的重要基礎建設。

為有效推動政府機構應用 AI，政府也應提供公務人員 AI 應用之教育訓練，特別是內部負責資訊相關的人員，使公務人員應用 AI 於其業務領域，提升公務效率。在台灣，行政院人事行政總處公務人力發展學院也從 2021 年開始與台灣人工智慧學校合作，為中高階公務員辦理結合理論與實務的 [講座](#)，加強公務人員對 AI 之認知與應用；2023 年更進一步與中信金融管理學院攜手辦理 [AI 與新興科技創新應用學習體驗營](#)，透過邀請業界專家分享生成式 AI 的創新應用，提升公務體系對於如何在公共服務應用 AI 的想像。除了培訓公務人員 AI 知能以外，政府也應從產業招募 AI 人才，加速 AI 在政府中的應用，進而改善政府效能。最後，為提升部署 AI 之全面性，政府亦應於內部建立一個 AI 專業顧問團，提供政府各單位技術諮詢與指導。我們期待未來有機會與政府單位攜手合作，推動 AI 在公部門與公共服務中的部署與應用。透過適合的 AI 解決方案，提升公共服務效率，滿足民眾需求，更有效率地協助政府應對日益複雜的社會問題。

案例分享 —— AI 助力智慧醫療發展帶動產業正向循環

在現今社會，隨著人口高齡化、慢性病發病率上升、醫護人力短缺等挑戰不斷出現，預防勝於治療的觀念日益受到重視。在科技快速發展的今天，預防醫學的技術與應用層面也不斷擴大，政府、產業與醫療機構也開始探討，如何運用 AI 翻轉傳統的醫療照護模式，開創醫療領域的新可能性。

在智慧醫療的趨勢下，Google Cloud 與中央健康保險署、國家衛生研究院與台灣最大的慢性病數位照護平台智抗糖合作，運用生成式 AI 技術開發糖尿病風險檢測模型。在這項合作專案中，由健保署提供相關資料並建立資料雲，國衛院與智抗糖的醫療研究團隊負責訓練風險檢測的 AI 模型，Google Cloud 的團隊則提供雲端與 AI 技術支援。此 AI 模型旨在提前數年預測第二型糖尿病患者的併發症風險，並進一步採取預防性的治療與措施。透過提前識別高風險的病患，醫療機構可以更加有效地分配資源，提供更個人化的治療，從而降低整體醫療成本，提高醫療效率。

此外，Google Cloud 攜手中國醫藥大學附設醫院，運

用生成式 AI 技術與建構於 Med-PaLM 2 的 Google MedLM 大型語言模型，開發 AI 輔助醫師，透過 AI 科技評估藥物副作用並輔助臨床教育。Med-PaLM 2 是第一個通過美國醫師考試的 AI 模型，MedLM 則能精準快速地分析藥物指引、疾病基因定序、醫療紀錄等資訊。有鑑於台灣面臨醫護人員短缺的嚴峻挑戰，AI 輔助醫師可以協助醫護人員診斷疾病與規劃治療方案，亦可應用於病患教育與醫學研究，降低醫護人員負擔，同時提升醫療系統效率與效能。

AI 在醫療領域中扮演著舉足輕重的角色，其廣泛而深遠的影響力不言而喻。此創新科技可以加速推動預防性的治療方案，減輕醫護人員負擔並協助他們提供病患更高品質的醫療服務，同時提升醫療機構的整體品質與效率。

Google 致力於與產官學界共同合作，運用數位與 AI 科技促進智慧醫療的發展，透過跨領域的合作模式，共同解決現行醫療系統面臨的困境，實現 AI 在醫療領域的最大潛力。



共同邁向 AI 時代

AI 在各領域之應用日益廣泛，開拓人們新的思考與工作模式，成為經濟成長的動力，同時也為社會環境帶來了顛覆性的改變，從根本改變台灣的未來。但不可否認，AI 的快速發展也為社會創造許多挑戰。然而，AI 不僅是冰冷的工具或技術，更可以成為人類的延伸，協助我們拓展能力、實現對未來社會的願景；因此，如何塑造 AI 的發展與應對其發展過程中造成的風險，成為現代政府、產業與公民社會需共同面對的問題。

奠基於台灣活力且蓬勃發展的科技產業，越來越多台灣企業已認定數位轉型為發展的重要目標，Google 也投入許多資源協助在地企業，與其共同研擬與執行相關策略。AI 時代來臨，透過此白皮書，Google 也向台灣提出三項重要建議，包含：投資 AI 基礎建設與建構鼓勵創新的 AI 發展環境、發展 AI 時代下的人才培育體系與促進 AI 科技普及化，旨在促進負責任的 AI 在台灣的發展。

Google 堅守我們的原則，以負責任的方式推動 AI 技術發展，關注公平性、安全性、隱私等不同面向，確保 AI 技術的開發和應用符合社會各界的最佳利益。我們支持在透過規範因應 AI 發展可能帶來的挑戰的同時，善用 AI 科技創新，助力政府、產業與社會把握 AI 發展的契機，創造更美好的未來。

過去，在數位轉型的路上，Google 陪著台灣共同前行；隨著 AI 時代來臨，Google 也期待與台灣政府、產業與公民社會攜手合作，共建 AI 未來。