

金融科技發展下之人工智慧應用

張浩祥

中華民國 111 年 6 月

作者任職於中央銀行資訊處，本文內容純屬個人意見，與服務單位無關，如有錯誤概由作者負責。

摘 要

近年 AI 工具及應用蓬勃發展，常見 AI 導入於各式各樣之研究及應用中，例如搜尋最佳化、邏輯推理、心理學、經濟學演算法等。

AI 技術廣泛之應用亦衝擊了金融服務業，促使金融業轉型為以服務為導向之新樣貌，除加速自動化之進程，更進一步將人類之心智模式及智慧導入於金融服務中，改變傳統金融產業服務流程，提供更專業、更優質的諮詢服務，除提升客戶服務體驗，金融業及服務業亦透過發展 AI 增加產業之潛在報酬及效益。

本文從序言開始金融科技及 AI 之相關介紹，接著說明 AI 所用之基礎技術，如機器學習及自然語言等運作；接下來介紹金融產業之 AI 常見應用，如精準行銷、信用評等、投資交易自動化等實例後，再探討 AI 方面之金融科技在各國央行等之應用案例及各國之推動計畫，最後是結論。

本文主要結論如下：AI 金融科技將持續蓬勃發展，金融業之科技轉型將勢在必行；此外，AI 科技日趨重要，各國政府除密切關注其發展，並應承擔重任主導 AI 之國家級發展戰略，擬定相關政策因應 AI 發展下所面臨之各種挑戰。

目 次

一、序言	1
二、AI 技術基礎	3
(一) 機器學習(Machine Learning)與深度學習(Deep Learning)	3
(二) 自然語言處理	7
(三) 視覺化技術(Visualization)	7
三、AI 於金融業之常見應用及實例	8
(一) 精準行銷(Precision Marketing)	8
(二) 信用評等(Credit Rating)	9
(三) 投資交易自動化	10
(四) 身分辨識(Identification)	11
(五) 理財機器人交易與理財諮詢(Robo-Advisor)	12
四、各國央行 AI 金融科技發展案例	13
(一) 英國央行	13
(二) 韓國央行	13
(三) 新加坡金融管理局	13
五、各國 AI 金融科技推動計畫	14
(一) 美國	14
(二) 歐盟及英國	15
(三) 日本	15
(四) 韓國	15
(五) 中國大陸	16
(六) 台灣	17
六、結論	19
參考文獻	21

圖 目 次

圖 1、人工智慧領域分類圖	2
圖 2、AI、機器學習及深度學習關係.....	4
圖 3、機器學習建模流程	5
圖 4、深度學習類神經網路架構.....	6

表 目 次

表 1：我國 AI 科研戰略五大行動推動項目時間經費	18
----------------------------------	----

一、序言

金融科技(Finance Technology, FinTech)係指將資訊科技應用在金融服務，據以提升金融服務之效率與創新，進而形成的一種新經濟模式；隨著資訊科技與時俱進之新興發展，金融領域應用導入資訊科技日益普及化，金融服務陸續採用科技力量解決或取代其原有之各面向業務，如大數據、人工智慧、區塊鏈等不同技術與研究主題已廣泛為金融界探究及應用，換言之，金融科技已成為現今金融業不可或缺之一環。

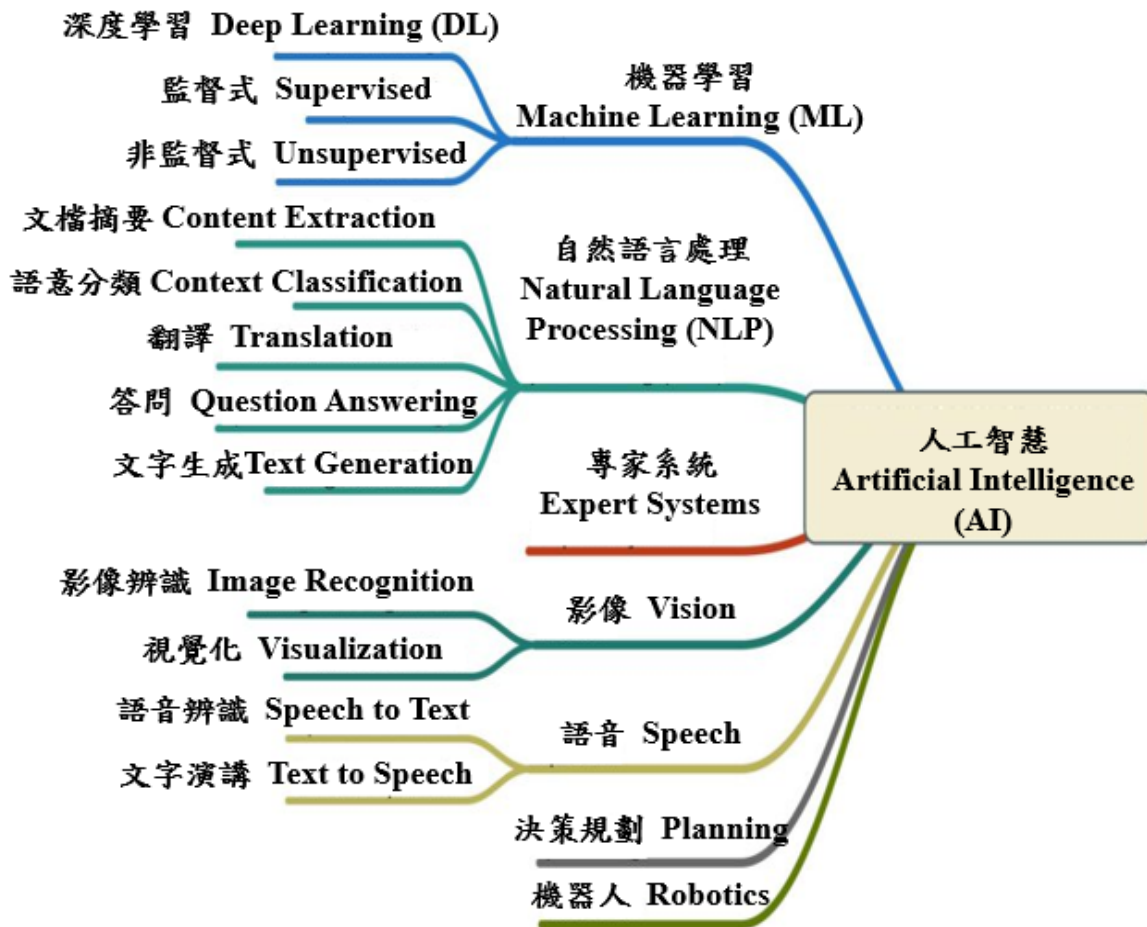
人工智慧(Artificial Intelligence, 以下簡稱 AI)一詞，源於 1956 年由美國計算機科學家 John McCarthy 提出，係指電腦具有類似人類學習能力而所展現出來之智慧，定義為「電腦系統正確解釋外部資料，並從資料中學習及利用這些知識，透過靈活適應實現特定目標和任務之能力」。通常 AI 透過電腦程式來實現人類智慧及技術，其核心為建構人類心智能力，如推理、知識、規劃、學習、交流、感知等模型。

有關 AI 領域技術分類，引用美國紐約 AI 發展公司 NeotaLogic¹(2016)「Artificial Intelligence in Law: The State of Play」文章所述，主要分成機器學習、自然語言處理、語音辨識、專家系統、機器人及影像辨識等(分類圖詳圖 1)。

¹ NeotaLogic 為 2010 年成立於美國紐約之知名軟體公司，該公司主要業務為 AI 等深度學習研究、發展並提供其客戶 AI 解決方案。

圖 1：人工智慧領域分類圖

圖片來源：本文整理



近年 AI 工具及應用蓬勃發展，常見 AI 導入於各式各樣之研究及應用中，例如搜尋最佳化、邏輯推理、心理學、經濟學演算法、醫學、神經科學、機器人學及統計學等；AI 技術廣泛之應用亦衝擊了金融服務業，促使金融業轉型為以服務為導向之新樣貌，除加速自動化之進程，更進一步將人類之心智模式及智慧導入金融服務中，改變傳統金融產業服務流程，提供更專業、更優質的諮詢服務，除提升客戶服務體驗，金融業及服務業亦透過發展 AI，增加產業之潛在報酬及效益。

另外，由於 AI 快速發展，市場規模亦成長迅速，據美國 Statista² 統計資料顯示，2017 年全球 AI 市場規模約 12.5 億美元，成長率相較前年增加 94%；並推估至 2025 年全球 AI 市場規模將達到 368.18 億美元，其營收最大比例來自企業應用及金融產業市場，占全球 AI 市場規模約 85%。

本文探討金融科技下 AI 發展，文章結構安排如下：第一節為序言，第二節說明 AI 所用之基礎技術，如機器學習及自然語言等運作模式；第三節介紹 AI 在金融業之常見應用，如精準行銷、信用評等、投資交易自動化等應用及產業中相關之應用實例；第四節說明各國央行金融科技 AI 應用案例；第五節闡述各國金融科技 AI 推動計畫，第六節為結論。

二、AI 技術基礎

(一) 機器學習(Machine Learning)與深度學習(Deep Learning)

AI 最常使用之技術為機器學習及深度學習，機器學習較常用於弱人工智慧³之預測、影像辨識及專家系統之核心技術；深度學習則廣泛適用於強人工智慧⁴之各項應用、自然語言處理、

² Statista 為美國線上的統計數據服務公司，提供來自各主要市場、國家和民意調查的數據資料，其資料主要來自商業組織及政府機構，擁有超過 2,000,000 個統計項目指標。

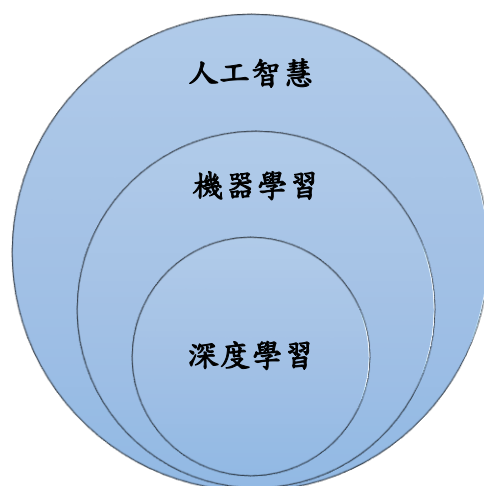
³ 弱人工智慧是藉由電腦解決某個特定問題，而非跨領域問題。弱人工智慧主要是利用機器學習或深度學習，透過強大的運算及大量的資料分析以尋找解決方案。

⁴ 強人工智慧強調的是電腦具備推理、學習、規劃、語言溝通、知覺等能力，能夠自行推理、創造知識。

機器人及語音辨識等。機器學習、深度學習及 AI 等三者屬包含關係(關係圖如圖 2)。

圖 2：AI、機器學習及深度學習關係

圖片來源：本文整理

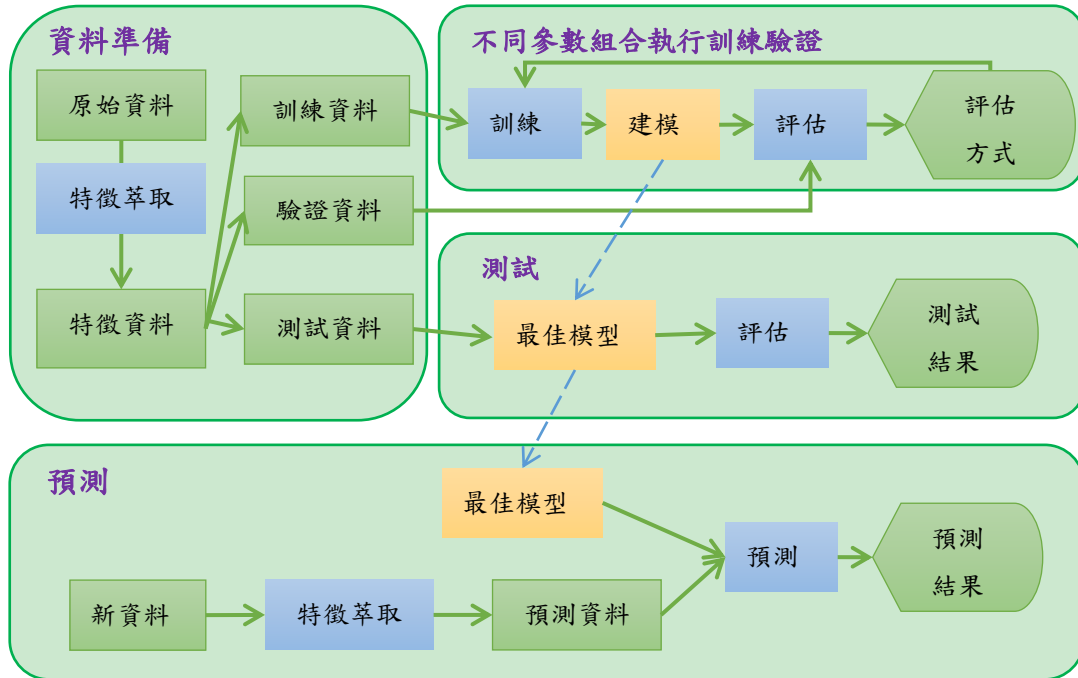


機器學習係指訓練電腦從資料中學習，並根據經驗而改進，透過從過往的資料和經驗中學習並找到其運行規則，最後達到精準預測之方法。

機器學習本質上係透過分析資料後建立模型，並依據模型做出決策以解決問題，建模過程包含資料分析、處理及特徵萃取，並選擇建模演算法及調整演算法各式參數組合建立模型後，經由測試估算模型準確率，再以最佳模型進行預測(建模流程如圖 3)。

圖 3：機器學習建模流程

圖片來源：本文整理



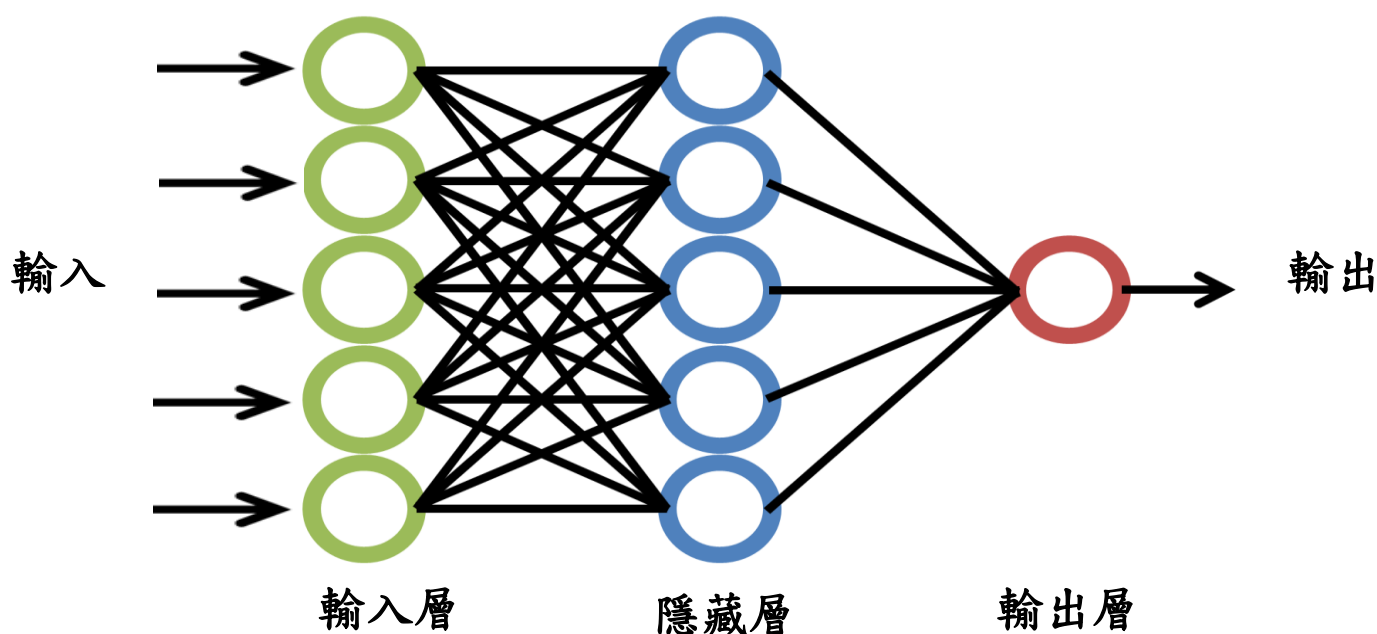
深度學習可視為進階類神經網路技術，屬機器學習之子類別，係透過類神經網路分析資料，仿效人腦運作原理，深度學習以類似人類大腦之結構相互連接之類神經元所形成之網路，根據學習經驗進行調整，並透過神經元層層傳遞及堆疊。深度學習係將各機器學習演算法皆視為一類神經元，結合許多機器學習演算法堆疊而成之錯綜複雜的神經網絡，因輸入條件不同，隨時自我調整、自我組態、自我適應，不再需外力協助。

深度學習模型建構流程如圖 4 所示，從底層類神經元於輸入層中輸入資料，每層類神經元在接收足夠之刺激會向下一層類神經元發送訊號，稱之為隱藏層，若未達到刺激門檻值則不會發送訊息至下一層類神經元，最終經由層層傳遞於輸出層輸出結果。隨半

導體及 IC 設計產業發展，現行計算力足以建立 10 層以上之類神經網路，並藉由收集足夠大量資料供深度學習建立模型。

圖 4：深度學習類神經網路架構

圖片來源：本文整理



此外，依機器學習及深度學習之建模方法論，分成監督式方法(或稱監督式學習)和無監督方法(或稱非監督式學習)2種；監督式方法係指訓練資料集案例都附有標籤答案，通常用於資料及模型較簡單之研究，常見於機器學習實作；無監督方法係指資料並未進行預先分類或標籤之答案，演算法必須完全依賴資料本身之特徵，將相似資料分在一起，資料模型較複雜且龐大之研究，多以深度學習進行研究發展。

(二) 自然語言處理

自然語言處理(Natural Language Processing, NLP)屬 AI 和語言學領域的分支學科，係以深度學習無監督方法之複雜模型架構為基礎，搭配複雜的數學模型及演算法讓機器去認知、理解並運用人類語言的技術。自然語言處理常見之實作方法包括：

- 1.分詞：將句子分成最小的語詞單位。
- 2.關聯性：尋找語詞與語詞之間之關聯性及分類。
- 3.詞性標注：將語法特徵標上詞性類別，如名詞、動詞等。
- 4.依存語法：分析句子中之主語、賓語等，分析依賴關係。
- 5.實體識別：在句子序列中，識別人名、地名等。

(三) 視覺化技術(Visualization)

視覺分析技術使用統計圖形、圖表、資訊圖表或其他工具，更清晰且有效地傳遞資訊。視覺化可以幫助使用者分析、推理資料，並使複雜之資料更容易理解及使用。

視覺化技術亦逐漸應用於金融場景，含括網路銀行存放款、信用卡、貸款、理財管理等業務。通常使用者針對特定業務之視覺化圖形介面或報表，皆可以彈性設定維度及量值，快速取得所需圖像化資料。

三、AI 於金融業之常見應用及實例

(一) 精準行銷(Precision Marketing)

相對一般市場之行銷活動，精準行銷利用大數據等資料分析模式觀察目標市場現況、分析消費客群之需求，篩選出更具有實質購買動機之潛在消費客群；資料分析之外，精準行銷常同時評估行銷傳遞之有效性，據以擬定行銷策略及導入客戶服務管理資料庫等。

精準行銷導入 AI，得以運用大量使用者資料進行學習及應用，使用者資料含括使用者瀏覽網頁類型、曾購買之商品類別、瀏覽網頁之歷史紀錄、使用者輸入過之搜尋關鍵字等，並據以進行資料分析、建模及預測其行為模式，是否為特定商品之潛在消費客群，若是，即可利用廣告促銷訊息等誘使消費；除銷售外，消費者亦可透過 AI 分析消費行為紀錄，以進行消費之控管，提供消費者衝動消費時一些警示及應變等措施。

運用 AI 達成精準行銷案例：

Cama Café (咖碼咖啡) 2020 年啟動會員忠誠度提升計畫，採用 Appier 公司 AI 解決方案，分析線上、離線資料，實現自動化精準行銷，持續吸引對咖啡有不同口味偏好之消費者成為會員並持續消費。

通訊軟體 LINE 運用大數據，於官方帳號推廣分眾推播功能，以避免用戶收到大量無用之消費廣告資訊；官方帳號藉由分眾推

播，使商店家能吸引不同之消費者客群，達到精準行銷效果。

(二) 信用評等(Credit Rating)

信用評等(或稱信用評分、信用評價)係針對受評對象進行信用、貸款違約風險之大小評估，以往多由某些專門之信用評估機構進行，評估機構針對受評對象之金融狀況、歷史資料進行調查、分析，從而對受評對象的金融信用狀況彙整整體信用報告。國際知名之信用評價機構有穆迪(Moody's)、標準普爾(Standard & Poor's)、惠譽國際(Fitch Rating)和晨星公司(Morningstar DBRS)等。

傳統之信用評等主要是評估受評對象之信用歷史、身分特質及履約能力等信用等級，目前我國多數銀行信用評分制度主要仰賴聯合徵信中心信用資料，作為重要評分之參考標準；惟現今民眾之多元消費與支付等行為，此評分方式對於諸多客群之辨識不足，如學生、無工作者、無信用卡者、或少與銀行往來客戶，同時對消費資訊也所知有限。

信用評等導入金融科技，透過強大的 AI 技術分析模型，除可分析更多受評對象之相關特徵風險因子，細微分析受評對象是否有異常特徵外，亦能結合網路及金融平臺所掌握之大數據資訊，更精確評估其放貸之風險指數；另一方面，以傳統評估較難快速獲得良好信用之對象，透過 AI 分析多方平台資訊，則有更高機會展現其信用價值。AI 結合傳統信用體系可視為互補，藉由相互搭配得以發揮綜效。

將 AI 導入信用評等案例：

中華徵信所(CRIF)透過運用 AI，將 Google 評論、新聞、社群網站及線上論壇輿論進行關連分析，藉以評估中小企業風險指數，並於 1 小時內即能完成信用風險徵信報告，以提供銀行徵信參考。

玉山金控運用多項 AI 建模專案進行客戶信用分析，其範圍含括銀行風險控管、金融商品推銷、投顧服務，以及內部流程自動化、洗錢偵測、支票確認等，準確評估客戶 3 年內是否有倒帳信用風險。

中國大陸螞蟻金服旗下之芝麻信用利用大數據和 AI 進一步分析和評估用戶信用，透過深度學習技術自動分析並產出用戶的信用評價與信用分數(芝麻分數)，分數越高代表個人信用越好。透過結合傳統信評機制，提供更準確的信評結果，降低信用風險損失，並提高審核效率。

(三) 投資交易自動化

傳統投資交易(如股票交易)，大多依靠投資者、分析師自身經驗與判斷，較容易受情緒與主觀影響，較難客觀、果斷的操作。

投資交易整合 AI(如自然語言)等技術，利用文字探勘、文檔摘要分析各大財經網路、輿論之文字資料，找出資料與資料間之意涵，並透過機器學習將資料輸入電腦自動分析，找出潛藏之規則，再據以建立智能投資工具或自動化操作模型，以分析價格漲跌幅程度、預測價格、分析潛力之金融投資組合，並於每次交易過程持

續不斷反覆驗證、回測資料，使模型更加成熟、更能達成精準預測。

投資交易整合 AI 案例：

永豐金證券推出「豐 XQ 殿堂」，以 XQ 及 Python API 兩種程式語言進行建模之投資交易策略程式，其含括反覆回測驗證交易架構，選股邏輯、監控個股及串接下單量化交易等。

元大證券自製研發的智能選股下單 App「投資先生」，將選股、看盤、下單三大功能合而為一，提供客製化選股策略、投顧研究報告、投資模擬平台等多元服務。

(四) 身分辨識(Identification)

取代傳統之帳號密碼，透過生物辨識(Biometric)之 AI 技術，以聲音、言語、臉型、指紋、靜脈、虹膜等生物特徵，做為對使用者進行金融交易、投資交易前之身分認證主要方式。透過生物辨識技術裝置如手機、平板及電腦等進行辨識感應，客戶得直接進行線上開戶、線上交易，無需再至實體分行進行申請及身分確認等作業，可大幅降低驗證時間與開戶等成本。

身分辨識整合 AI 案例：

有關金融科技之生物辨識發展方面，我國金融行動身分識別聯盟已參考國際標準制定金融行動身分識別標準化機制(金融 FIDO)，研議未來之客戶身分辨識採一次性綁定行動裝置、實體卡片，以生物特徵取代帳號密碼，即可跨金融機構使用服務。

(五) 理財機器人交易與理財諮詢(Robo-Advisor)

理財機器人係將 AI 導入傳統的理財顧問服務，透過網路進行線上互動，依據使用者設定投資標的及可承擔風險，以各式電腦演算法提供自動化的投資組合建議，相較傳統臨櫃面對面理財服務需要許多服務人員，更能提升效率。依據投信投顧公會研究報告指出，理財機器人主要提供諮詢及建議，經由自動化服務，提供投資建議及投資組合。

此外，理財機器人亦協助客戶針對所屬投資組合提供交易執行之風險評估，當投資已達預設損益或偏離原定之投資比例時，可自動執行再平衡交易⁵。

理財機器人 AI 相關案例：

美國紐約 Kasisto⁶公司與多間銀行合作導入理財聊天機器人。理財聊天機器人透過學習銀行業務，根據市場、使用者條件自動化及客製化設定投資目標，提供理財建議；據統計，理財聊天機器人可以處理大約八成的銀行客戶問題。

⁵ 再平衡交易係指投資過程中，投資組合比例會隨著市場波動而有所變化，這個變動會導致偏離原先設定，須自動化將投資組合重新平衡調整乙次。

⁶Kasisto 為 2013 年成立於美國紐約之公司，致力發展 AI，已有諸多美國國內銀行導入 Kasisto 發展之 AI 對話式平台，自動化解決問題及預測客戶需求。

四、各國央行 AI 金融科技發展案例

(一) 英國央行

為了深入瞭解如何導入 AI 實際運用，英國央行(Bank of England)與英國金融行為監管局(Financial Conduct Authority)於 2020 年聯合設立為期 1 年之人工智慧公私論壇(public-private forum)，藉此讓監管機構和銀行成員充分溝通，並嘗試使用 AI 研究改進資料及評估模型風險。

(二) 韓國央行

根據韓國央行(Bank of Korea)2020 年研究，針對每月出口和每日韓元與美元收盤匯率的預測結果，與傳統的計量經濟學方法相比，深度學習在預測結果方面更為準確。

此外，韓國央行計劃於 2022 年底之前建立一個新的經濟統計系統，旨在利用大數據和機器學習的優勢，使預測更加高效和準確。

(三) 新加坡金融管理局

新加坡金融管理局(Monetary Authority of Singapore)於 2021 年 1 月成功完成人工智能和數據分析框架“Veritas”計畫的第一階段，該計畫旨在解決 AI 金融服務中的偏見(如：膚色影響信評等)，協助當地金融業者加強數據管理及內部監管，金融業者基於公平、道德、負責及透明化的原則下，發展合理的信用風險評分和客戶營銷策略。

五、各國 AI 金融科技推動計畫

(一) 美國

考量 AI 發展日趨重要，提升至國家級制度層級，美國政府已於 2016 年設立專責機構推動 AI 技術，先後成立隸屬於白宮科技政策辦公室(Office of Science and Technology Policy, OSTP)的美國國家科技委員會(National Science and Technology Council, NSTC)，機器學習與人工智慧分委會(Machine Learning and Artificial Intelligence, MLAI)和網路與資訊技術研究發展分委會(The Networking and Information Technology Research and Development Program, NITRD)幫助美國產業與科技發展，從國家層面上引領方向。

有關金融科技 AI 的發展，美國財政部 2018 年發布報告顯示金融科技創新對於金融領域及美國經濟發展極為重要，鼓勵金融監管機關之資訊技術應與時俱進，促進並增強技術實力，主要有 4 項建議：

1. 推廣增進金融部門資料應用，含括資料整合、共享、使用及新興技術發展。
2. 更新部分因技術發展已不合時宜之法規。
3. 檢討監理框架，以因應新興金融科技商業模式。
4. 舉辦創新試驗性監理方法，提高監管有效性及增進美國於國外的利益。

(二) 歐盟及英國

2018 年 3 月，歐盟委員會發布「金融科技行動計畫」，透過 AI 協助創新商業模式推展、鼓勵技術創新及強化金融產業資訊安全營運等面向，調適相關法規與強化資安，提升歐盟金融科技及 AI 發展並兼顧風險控管；同年，英國政府發布報告「在英國發展人工智慧」，從資料、技術、研究以及政策開放和投入等 4 個方向上分別做出具體建議，並指出 AI 將為英國提供 8,140 億美元的經濟增長。

(三) 日本

2019 年 6 月，日本內閣府統合創新戰略推進會議通過「金融科技 AI 戰略 2019」，最重要的政策方向為 AI 系統規格的統整、大數據傳輸基礎建設的完備以及研發體制的強化，策略內容略以：

1. 鼓勵各面向之金融服務創新。
2. 將個人資料保護納入 AI 發展策略中。
3. 增進金融服務數位轉型，並發展跨部門監理框架。
4. 發展數位化金融監理和基礎設施。
5. 持續關注全球性議題，如區塊鏈發展等。

(四) 韓國

順應數位轉型，韓國政府推動金融科技產業發展計畫，將其作為創新主導之成長策略，並針對金融科技導入監理沙盒、開放銀行、監理改革及增加經費投入；韓國金融服務委員會於 2019 年

12 月發布「擴大金融科技規模措施」，含括 8 項政策方向如下：

1. 擴大金融創新發展推動使用。
2. 增加對於金融科技投資。
3. 降低金融業之進入門檻。
4. 協助金融科技公司拓展海外業務。
5. 擴大政府單位對金融科技公司之補助。
6. 建立金融科技監理基礎。
7. 試行監理沙盒系統。
8. 監理改革及促進金融科技發展。

(五) 中國大陸

2017 年中國國務院印發「新一代人工智慧發展規劃」，包含了研發、工業化、人才發展、教育和職業培訓、標準制定和法規、道德規範與安全等各個方面的戰略和發展目標，積極推動 AI 發展；同年，經濟學人文章「In FinTech, China shows the way」指出，中國在行動支付、網路借貸及財富管理三大金融科技領域，已居於全球領導性地位。

近期中國數位金融產業蓬勃發展，許多金融業者、科技巨擎、新創企業等皆持續導入 AI、雲端運算、大數據與區塊鏈技術進行發展，其金融業務範疇含括行動支付、借貸、保險、財富管理、資本市場、個人金融、區塊鏈等加密貨幣、匯款、抵押或不動產以及監管科技等。

有鑒於金融科技融入生活如雨後春筍般成長，金融科技及 AI 監管日益重要；2020 年 10 月中國金融穩定發展委員會召開專題會議中，提出 6 大主要方向。分別為：

1. 將金融活動全面納入監管。
2. 監督市場主體，依法合規經營。
3. 增強業務資訊披露的全面性和透明度，保護金融消費者的權益。
4. 規範上市公司募集資金之使用，並依法披露資金用途。
5. 健全公平競爭審查機制，加強反壟斷和反不正當競爭執法司法。
6. 建立數據資源產權、交易流通等基礎制度和標準規範，加強個人資訊保護。

(六) 台灣

我國政府為因應數位化時代來臨，並促進數位經濟創新發展、提高國人生活品質，行政院自 2017 年起推動「數位國家創新經濟發展方案」(DIGI+方案)，作為引領數位發展、帶動創新的施政藍圖，其中含括「台灣 AI 行動計畫」，橫跨科技部、經濟部、教育部與環保署，以強化台灣既有的優勢，創新體驗為先，軟硬攜手發展的方式，激發產業最大動能，並於 2017 年 8 月 24 日行政院會議提出「五大 AI 科研戰略」，以提升國家競爭力為願景，規劃 5 年投入 160 億元經費，期能以此為基礎，建構我國 AI 創新生態環境，戰略項目、推動期程及經費詳表 1。

表 1：我國 AI 科研戰略五大行動推動項目時間經費

我國 AI 科研戰略五大行動		資料來源：本文整理
項目	期程	經費(億元)
建構 AI 主機	2017-2020 年	50
AI 創新研發中心	2017-2021 年	50
智慧機器人創新基地	2017-2020 年	20
半導體射月計畫	2018-2021 年	40
科技大擂台	2018-2021 年	1

此外，為落實我國發展金融科技，金融監督管理委員會於 2020 年 11 月，召集周邊專家學者及專業單位，協同建立「金融科技共創平臺」，並設立 4 大執行小組，包含「能力建構組」、「數據治理組」、「監理科技組」與「廣宣交流組」，讓多方意見可以融入，共同制定策略及措施，推動未來金融科技發展。各組工作說明如下：

1. 能力建構組：負責設計及推動金融科技證照機制、辦理產學合作工作坊及跨產業訓練、協助金管會推動監理制度，以及設計與辦理金融科技獎項等。
2. 數據治理組：負責收集業者對跨機構、跨市場之資料需求、提議資料分級管理制度、籌劃金融行動身分識別機制，以及建立金融機構與資訊揭露制度等。
3. 監理科技組：負責籌辦數位監理申報機制、導入自動化、數位

化及智慧化監理機制、調適法規之最佳實務守則，以及研究數位金融服務管理規範等。

4. 廣宣交流組：負責金融機構與產創合作，辦理金融科技競賽及頒獎等。

六、結論

(一) 金融業之金融科技持續發展及轉型勢在必行

金融科技之AI發展推動下引發金融業導致之技術變革及破壞式創新，如大幅增加分析資料能力、擬定最佳策略及減少企業僱用之人力成本等，其必定衝擊舊有之產業運作模式，是故金融產業之輔導、持續學習與時俱進，為AI發展時必要之轉型成本。

金融業及服務業採用及發展AI潛在之報酬及效益較高，相輔相成，可預見往後AI將持續於金融產業蓬勃發展於許多金融領域之創新及相關應用中。

(二) 國家宜主導AI發展及相關因應政策

AI發展除引領金融業之資訊革命，各國政府宜訂定國家層級之策略並制定相關領導政策，且透過產官學界的合作，將AI技術深入高等教育及金融相關學系中，如建立大數據以及AI相關學程，有效共同培育AI相關專才，得以全面性發展應用於各式各樣之產業與場景。

政府 AI 發展除技術面之進步，亦需考量到對社會隱私權及道德所造成之影響，同時評估對社會舊有文化衝擊，並視整體發展擬定相對應政策因應、管制隱私權、資料治理及制定道德準則；必要時亦須納入適當之監管及風控，以達到 AI 發展與維護產業經營、經濟發展及社會秩序均衡之局面。

參考文獻

- 陳安斌，陳莉貞，蘇秀玲，郭怡君 (2018)，「我國發展機器人理財顧問之研究」，財團法人中華民國證券暨期貨市場發展基金會。
- 謝明華 (2020)，「AI 在金融產業發展的應用及潛在衝擊」結案報告，財團法人台北外匯市場發展基金會。
- 蕭俊傑 (2019)，「人工智慧與金融應用」，IBM Blog Taiwan。
- Michael Mills (2016), “Artificial Intelligence in Law: The State of Play“, Thomson Reuters.
- Statista (2022) “Revenues from the artificial intelligence (AI) software market worldwide from 2018 to 2025“.
- Chakraborty, Chiranjit, and Andreas Joseph, (2017), “Machine Learning at Central Banks,” Bank of England, Staff Working Paper No. 674.
- The Economist (2017), “In FinTech, China shows the way“.
- Atscale (2019), “2018 Big Data Maturity Survey”.
- Central Banking (2021), “MAS completes first phase of AI ethics initiative”.
- Central Banking (2020), “BoE looks to gain better understanding of AI”.
- Central Banking (2020), “Deep learning can beat other forecast methods – Bank of Korea research”.
- Andriy Burkov (2019), “The Hundred-Page Machine Learning Book,” 1st Edition.
- Li Xuchun (2019), “Use of Technology in Financial Supervision,” SupTech Office of the MAS, p.9.