

【新興領域：11月焦點3】人工智慧將如何協助批發零售業轉型

隨著科技趨勢演進，人工智慧、物聯網等感知科技將重塑產業、職業、社會系統、生活方式，對生產、生活以及思維方式進行革命。

然而民生服務業與民眾生活密切相關，屬於勞力密集的產業，存在相當多重複性高、繁瑣的工作型態，若能透過人工智慧技術取代之，可讓員工從事更高附加價值的工作內容，例如：專業需求度高、難以學習模仿、情感互動比例高的工作事項。

本文將以民生服務業中的批發零售為例，分析人工智慧將如何重塑批發零售業的商業模式。

曾子容

台灣經濟研究院區域發展中心助理研究員



隨著資通訊科技的發達與行動裝置的普及，有越來越多的企業導入數位工具，輔助營業流程，例如：透過 Line@、臉書粉絲團經營客群，或結合支付裝置，刺激消費動能。值得注意的是，萬物互聯趨勢下，除了物聯網(IoT)、雲端(Cloud)、大數據(Big Data)等科技備受矚目，人工智慧(AI)更為當前大勢所趨，網路巨擘如亞馬遜(Amazon)、臉書(Fb)、微軟(Microsoft)、百度(Baidu)、阿里巴巴(Alibaba)、騰訊(Tencent)等都早已開始全面布局人工智慧的技術與應用。

Accenture and Frontier Economics 指出，人工智慧應用接受度越高的國家，對 GDP 產生的貢獻越大，預估到 2035 年積極投入人工智慧發展與不投入人工智慧發展的國家，在 2035 年 GDP 差距將可達 2 至 3 倍，說明人工智慧可提升國家的經濟競爭力，對長期經濟發展將帶來深刻的影響，因此，近幾年已開發國家把人工智慧作為維護國家安全的重大策略，紛紛提出計畫加以發展與投入研究資源。

資誠報告預估 2016 至 2030 年，人工智慧將帶給全球 GDP 約 14% 成長，貢獻 15.7 兆美元，遠超過目前中國大陸和印度的 GDP 總和，將成為全球最大商機來源之一，因此，無論大型企業或中小型企業，皆有機會在此技術利基上掌握商機。

根據 2018 年中小企業白皮書，批發零售業家數約 68.9 萬家，占整體中小企業比例將近一半(約 47.9%)，且提供超過 180.1 萬就業人數，占比 20.23%，為民生服務業中相當重要的次產業。值得注意的是，民生服務業與民眾生活密切相關，屬於勞力密集的產業，存在相當多重複性高、繁瑣的工作型態，若能透過人工智慧技術取代之，可讓員工從事更高附加價值的工作內容，例如：專業需求度高、難以學習模仿、情感互動比例高的工作事項。

是此，研究說明隨著科技趨勢演進，人工智慧、物聯網等感知科技將重塑產業、職業、社會系統、生活方式，對生產、生活以及思維方式進行革命，並將批發零售列為研究的主要業別，說明人工智慧將如何重塑批發零售業的商業模式。

人工智慧的發展歷程

回顧人工智慧之發展歷程，可以追溯至 1940 年代，當時就有人在研究遊戲城市開發，像跳棋、西洋棋等，雖取得部分成果，但主要是學術研究主導，由學術界遊說政府與投資人出資，技術開發結果始終未達預期，先後經歷兩次泡沫化時期。

直至 1989 年卷積神經網絡模型 (Convolutional Neural Networks) 的誕生，人工智慧又開始被受到重視，近期則以 2006 年 Geoff Hinton 發表的論文最具前瞻性，說明深度學習可模仿類似人類大腦的運作。爾後，許多學者分別發表如卷積神經網絡 (Convolutional Neural Network, CNN)、遞歸神經網路 (Recurrent Neural Network, RNN)、長短期記憶網路 (Long Short Term Memory, LSTM) 等核心研究，讓人工智慧有更多產業性應用的突破。至今深度學習框架已被應用在電腦視覺、語音辨識、自然語言處理、音訊辨識與生物資訊學等領域，並試著從實驗室階段落實到更多產業場景進行試驗與應用。

直至 2016 年，Google 以深度學習方法開發的 AlphaGo 打敗人類圍棋棋士後，人工智慧開始被普羅大眾所知，並為各產業界所矚目。去 (2017) 年卡內基梅隆大學的冷撲大師的德州撲克程式，打敗四位撲克高手，更進一步證明人工智慧程式可以不斷進行試錯、學習賽局、累積經驗，協助人類決策，AI 也因此被定位為「可以透過深度學習技術習得知識來展現與人類能力匹敵的系統。」

人工智慧導入批發零售業的重要性

Gartner 報告曾提出觀點：「未來 5 年內人工智慧與機器學習將可能滲透所有事物，帶來更顛覆性的影響與應用」，說明隨著數據與資料量的積累，相較過去農業革命、工業革命、資通訊革命，此波感知革命，涵蓋的範圍更為廣泛，強調合理地解決複雜的問題，或在現實環境下採取適當的行動來達成預定目標。

由於批發零售業涉及物流與消費端，因此累積相當多的數據量，特別是連鎖型的零售業，分布地域廣泛、客群多元，累積許多消費者的消費資訊，加上其販賣品項眾多、促銷方案頻繁等，都可以透過人工智慧建置更佳的模型，創造即時、動態的分析，為這些巨量資料創造新經濟價值，帶給顧客更好的體驗。

Accenture and Frontier Economics 也指出，批發零售業屬於勞力密集的部門，人工智慧可強化其勞動力表現，讓員工變得更有生產力，使得企業盈利能力平均分別提高約 59%，不僅說明人工智慧確實有助提升批發零售業的競爭力，也進一步說明人工智慧系統的發展，將促使人機協同工作成為未來社會重要的發展趨勢。因此，如何提升人機協同合作的效率，及增加系統互動能力將為未來批發零售業精進之方向。

人工智慧導入批發零售業的效益

對於批發零售業而言，人工智慧可分析過去蒐集的數據，協助決策或判斷，進行資源有效配置，預測未來需求形態，進行精準行銷、設計客製化體驗等，並可優化內部運作流程 (如人力安排、庫存與物流系統、安全監控)。以下說明人工智慧導入批發零售業的效益，說明感知經濟趨勢下，人工智慧將如何優化企業經營模式，進而強化營業表現。

1. 制定更精準的行銷策略

隨著連結設備數量與資料產生數量越來越多，人工智慧可藉由機器學習方法，將蒐集來的大數據梳理為結構性的資料，進而分析客戶消費數據，推估消費者的樣態與細部資訊，協助零售業制定更精準的行銷策略，調整從產品製程到銷售端各階段的發展環節。

2.設計客製化的消費體驗

藉由整理與分析後的大數據資料，可推動個人化的消費體驗，提供更快速的服務或進行商品推薦，進而以消費者需求為構思方向，擷取雙向互動資訊，做為研發新產品的依據，提升商品的購買機會。

3.優化內部庫存管理

批發零售業者多有庫存管理的問題，其中，倉庫的庫存是成本，在途庫存也是成本，然而，一般店家並不知道怎麼去計算這些成本與利潤或營業額之間的關係。因此，若可以協助這些中小企業主導入人工智慧技術，透過預測式的出貨，有效地進行庫存管理，可解決庫存積壓所帶來成本上升的問題。

4.優化組織管理

人工智慧有助企業管理者對內部組織的各類資源進行有效配置，有助工作人員、物料、資金、資訊的充分整合，特別是批發零售業的節慶假日或是特殊時段，經常需要大量人力支應，若有人工智慧協助計算人流或物流等，可讓管理者有效地進行人力調度。

5.有效進行安全監控

由於人工智慧技術可以透過較小的斷面影像，抓拍人臉眼部運動與臉部表情，而即便背對鏡頭，也可以準確拍攝，進而分析顧客或被觀察者的行動方向、速度等特徵。因此，批發零售業可透過架設感應器、手機等物聯網裝置，進行安全監控，防止竊盜行為。

6.優化物流系統

批發零售業與物流業者合作密切，加上物流產業目前大量依賴人工作業，若可以導入人工智慧技術，進行現場業務支援、進行貨物圖像辨別，進而設計最佳的集貨動線、配車計畫、棚架位置等，可大幅提升後勤業務服務效率。

人工智慧導入批發零售業的應用與案例

1.人工智慧導入批發零售業的應用

批發零售業流程中企業端或是消費端發生的行為主要分為三個階段：(1)購買前階段：企業盤點庫存、決定販賣通路、顧客搜尋或進行產品比價；(2)購買中階段：顧客至實體店面或網路商域購買商品(或取貨)、顧客結帳支付；(3)購買後階段：顧客售後服務(回饋點數、客訴解決、到貨退貨處理等)、企業進行消費行為蒐集制定策略等，都有可能導入人工智慧應用加以優化，請參考圖 2-1。在此流程中，又以自動倉儲機器人、數位看板系統、影像分析設備、電子標籤、聊天機器人與制訂行銷策略的應用最被看好，因此，研究列舉其應用內容，說明這些人工智慧應用如何協助批發零售業的商業模式進行轉型。



資料來源：本研究整理。

圖 3-1、批發零售業流程導入人工智慧應用之示意圖

(1) 自動倉儲機器人

每當遇到節慶假日或是購物狂歡的季節，例如：雙 11，倉儲人員必須拉長工作時間加以因應倍增的訂單，然而，倉儲人員工作內容主要是進行分揀、位移與包裝的步驟，重覆性高、繁瑣且耗費體力，若導入自動倉儲機器人，分析最佳分揀路徑、按需補齊貨源、節省倉儲空間等，可提升整體倉儲執行的效率與出貨流程的順暢程度。

(2) 電子標籤

電子標籤是一種非接觸式的自動識別技術，可透過無線電訊號識別特定目標並讀寫相關數據，無需系統與特定目標之間建立機械或光學接觸。因此，能讓批發零售賣場或便利店等從後端平台即時更新貨架上產品的價格及資訊，與協助倉儲物流端的自動化流程，有助提升庫存準確度、快速傳達行銷訊息、節省人力點貨與尋找貨品的時間，以及降低人為更新紙標籤的失誤。

(3) 數位看板系統

由於物聯網裝置應用成熟，以及數據量的累積，目前數位看板早已不再只是單純的訊息傳遞與展示，可因應不同應用場景，朝系統化整合的應用方式改善，零售業只要將所有資料上傳至雲端進行分析，運用人工智慧深度學習系統，即可透過數位看板向顧客傳達即時消費訊息(如折扣優惠)，其它如產品導購、人流導引等服務，也可導入數位看板系統進行應用。

(4) 影像分析設備

影像分析為人工智慧相當被看好的領域，也是智慧零售發展的重要關鍵技術，其可進行追蹤、分類、即時分析等，進行人流計算、性別或年齡識別及安全監視；或是透過 POS 交易資料分析，協助批發零售業者透過大數據改善陳列、分析顧客停留時間或進出的時間點以及消費行為，進而調整現場人力，更好地回應顧客的需求。

(5) 聊天機器人

由於客服服務重複性高，需要安排大量人力因應，導入聊天機器人可減輕客服人員的工作負擔，讓現有人力從事更高附價值的工作，更重要的是，聊天機器人可提供 24 小時不間斷地服務，快速即時地回應訊息，大幅提升離尖峰時段的資料處理量，甚至可進一步引導顧客在訊息溝通過程中進行選購，提升企業商品被購買的機會。

(6) 制訂行銷策略

人工智慧可以將消費者在消費過程中所累積的數據進行洞察、蒐集與分析，協助企業掌握目標或潛在消費族群的樣態，或是從零碎的跨螢足跡中找到脈絡，找出觸及顧客的最佳的方式，強化與消費者的連結與互動，提升商品轉換率。

2.人工智慧導入零售業的案例-X-store

前述批發零售業導入人工智慧的應用，在此，研究搭配國內零售業案例：統一商店 X-store，讓讀者更清楚地瞭解人工智慧將如何落實在便利商店的場景。

(1) 案例應用說明

統一超商無人商店 X-Store 於今(2018)年對外開放，由統一商店的新商機小組負責規劃與進行跨單位整合，也與國內外廠商合作，採用最新技術如 IoT、AI、生物辨識、RFID、POS 等，為消費者營造創新且便利的消費體驗。

• 生物辨識

有別於過去的密碼按壓，許多企業導入生物辨識系統，如指紋、虹膜掃描、臉部辨識等，增加安全性與便利性。「X-store」採用臉部辨識系統，協助顧客先成為 OPENPOINT 會員後，再進行消費，目的是銜接內部的影像辨識系統，提供商品推薦、支付等服務，業者也可從中進行人流分析、安全監控等，營造完善的服務體驗。

• 電子標籤

「X-store」有 800~900 種產品，涵蓋飲料、零食、冷凍食品等，取代傳統價格卡，由於透過人工更換標籤不僅耗費時間，且有很高的人工作業錯誤率。因此，產品使用電子標籤，門市人員僅需透過掃條碼，就可隨時變更產品名稱與價格，也讓後端倉儲管理的作業更加精準順暢。

• 影像辨識系統

「X-store」裝設 30 個以上的攝影鏡頭，進行影像辨識系統比對，其目的為快速補貨、協助結帳等。進存貨方面，主要透過鏡頭掃描商品外觀，若察覺商品種類缺貨，就透過自動化的 E-mail 與簡訊，主動通知門市夥伴，即可快速進行補貨，提升庫存管理效率。

其次，自助結帳區上方攝影鏡頭具備影像辨識技術，可將平放在的商品辨識區的商品進行比對，待機器掃描產品外觀後，PoS 螢幕即會顯示出購買商品清單，消費者確認購買商品無誤後，即可點選支付方式進行結帳。

• 語音辨識機器人

由於演算法與深度學習技術的成熟，「X-store」也在商店內部設置智能機器人與消費者互動，方便消費者查詢商品、icash 餘額款加值與確認等，進而進行消費者數據資料的蒐集。值得注意的是，機器人導入語音辨識系統，讓消費者可透過 ibon 的話筒說出想使用的服務，系統會自動搜尋關鍵字，快速找到對應的超商服務，提供多元化的體驗服務。

人工智慧於批發零售業的困境

人工智慧的發展仍存在許多課題與困境待解決，例如：認知技術尚未發展成熟、技術及專業知識昂貴、管理者不了解認知技術及其它運作方式、人工智慧專業知識人才少等等。因此，協助批發零售業轉型的同時，也需正視人工智慧應用上的困境，才能確實掌握其潛在商機，突破傳統批發零售業的發展瓶頸。

1. 技術應用存在隱私與倫理道德疑慮

由於零售業可直接的與消費者接觸，取得個人消費資訊相對容易，然而，取得資料的過程與後續使用，可能涉及個人隱私(如銀行帳戶等)，造成資安問題。其次，人工智慧將可能大幅減少零售業所需的勞動力，造成失業或勞

動轉換成本，甚至加大貧富差距，倫理道德問題隨之產生。

2. 技術存在應用困境，流程無法順暢

目前技術僅在簡單的模式辨識較為成熟，而感知層與認知層，包涵人類的語言、視覺，以及理解能力，仍有其發展限制。即便國內許多新創企業都標榜有應用人工智慧技術，但實際上其技術僅是將過去的技術基礎整合，並沒有突破性的研發成果，因此在零售業場景落地應用上是困難的。整體而言，必須待技術成熟與市場接受度提升後，才能帶來更為具體的應用與明顯的產業效益，業主也有較強的誘因導入。

3. 資料不健全或無法共享，難以建置模型

人工智慧奠基在大數據的基礎上，系統需透過演算法將大量資料進行試錯、分析與學習，從中找到規則與進行預測。然而，多數零售業對於蒐集資料的方法不甚了解，導致資料量少、不完整、有瑕疵或存在偏誤等問題，可使用於建構模型的資料是很有限的。

其次，國內資料鎖在政府單位或特定民間企業等，資料難以被取得或共享，由於數據流轉上存在限制，導致最後所獲得的模型不效率，難以建構零售業的模型，業者難以從其中獲取有價值的資訊，對於市場策略研擬的幫助有限。

4. 人工智慧人才欠缺應用經驗，且有外流的問題

科技部雖然已在台大、清大、交大及成大成立，號召國內外 300 位專家學者投入 AI 技術發展與應用，培育 4,000 位 AI 領域人才；另有非政府組織成立的「台灣人工智慧學校」協助培育人才，但仍缺乏 AI 紮根的基礎教育，更重要的是，可進行產業實作與應用的人才相當稀缺，甚至有外流至其他市場發展的問題。

5. 主管機關對技術認知不足，法規難以快速調整

由於人工智慧牽涉的技術複雜且變化快速，如何有效審查人工智慧的技術、執行狀況必須納入考量，而監管問題也是挑戰，另外，主管機關對於人工智慧專業技術的理解及其發展的接受度不足，減緩人工智慧在零售業應用的進程，不利後續執行相關措施。

6. 仍以大型企業主導此領域，一般企業技術導入成本高

目前硬體購置費用(CPU、GPU)以及其營運維護成本高，仍以大型企業為此領域的主要玩家，例如：谷歌(Google)、臉書(Facebook)、微軟(Microsoft)、騰訊(Tencent)、阿里巴巴(Alibaba)等，主要發展系統化模組，追求規模經濟的發展，因此，一般批發零售業者導入技術的成本高，可能成為經費支出上的負擔。

結論

隨著數據量的累積，以及大數據分析與使用方式的持續改善，人工智慧可透過數據挖掘、機器學習，賦予現有的數據更多的價值，加上運算速度和演算法的進展，促成更多人工智慧的應用，特別是像批發零售業的特性屬於勞力密集、有許多標準化作業，相當適合透過人工智慧技術進行優化。

人工智慧將會扮演一個盡責的輔助者角色，優化批發零售業的庫存、內部資源配置與日常作業流程，並制定精準的行銷策略，協助提升經營效率，帶給顧客更好的消費體驗。因此，面對此波感知革命，需正視技術上的瓶頸、隱私安全問題、讓資料進行共享與充分應用、提升人才產業應用經驗、法規進行相應調整等，才能有效促使我國批發零售業轉型，建立該產業的新型態。

參考資料

1. 數位時代(2017)。AI 定義新時代——當人類的眼睛、耳朵，不再是唯一可思考和探索世界的工具。2017 年 06 月 30 日。

[https://www.bnext.com.tw/article/45138/ai-
iot-and-big-data](https://www.bnext.com.tw/article/45138/ai-
iot-and-big-data)

2. 中時電子報(2018)。智慧零售 點火 4 大族群。2018 年 04 月 02 日。

<https://www.chinatimes.com/newspapers/20180402000281-260210>

李開復、王詠剛(2017)。「人工智慧來了」。天下文化。2017 年 4 月。