

# 人工智慧於圖書館之應用、倡議與育成： 歐美加圖書館個案發展芻議

## The Application, Advocacy and Incubator of Artificial Intelligence (AI) for Libraries: Examining AI Initiatives and Use Cases in Libraries in the US, Canada, and Europe

黃元鶴 Yuan-Ho Huang

輔仁大學圖書資訊學系教授

Professor, Fu Jen Catholic University

Email: yuanho@lins.fju.edu.tw

### 【摘要 Abstract】

人工智慧相關應用已融入於現代生活中，圖書館館員亦應思考如何應用人工智慧來協助提升資訊資源組織整理效能與服務的質量，以機器協助將文字、影像、聲音等各式媒體自動分類，館員可多投注於有創意的活動以增進資訊之可用性並協助教學與研究。應用於圖書館的人工智慧，不是科技導向，而是目標導向，使我們可快速地找到解決問題的方案。本研究綜整美國、加拿大、芬蘭、挪威等國家，大學、學術與公共圖書館實際導入人工智慧概念或技術的個案，區分為應用、倡議與育成等三種類型，最後為圖書資訊學界與圖書館實務分別提出若干行動方案的建議。

Artificial intelligent (AI) is ubiquitous in our modern life. Librarians should think that how to apply artificial intelligent into libraries to promote the efficiency and effectiveness of information organization and the quantity and quality of information services. Machines can discover patterns and make classifications in images, text, and audio, much faster and more efficiently than humans. Therefore, librarians can attend to the creative and intellectually engaging work of making information useful for research and teaching. The library's AI program must be

purpose-driven rather than technology-driven project for the problem solving. The use cases of applying concept or techniques of AI in universities, academic and public libraries from the U.S., Canada, Finland, and Norway were reviewed in this study. Application, advocacy and incubator of AI in libraries were classified as three kinds of approaches in this study. Several action plans were suggested from both the perspectives of library & information science field and library practice in this study.

### 【關鍵詞 Keywords】

人工智慧、學術圖書館、公共圖書館、個案

Artificial Intelligent; Academic Libraries; Public Libraries; Use Cases

## 一、前言

人工智慧相關應用已融入於現代生活中，圖書館館員亦應思考如何應用人工智慧來協助提升資訊資源組織整理效能與服務的質量，如史丹福大學的數位研究架構師曾提及藉由人工智慧應用於圖書館，以機器協助將文字、影像、聲音等各式媒體自動分類，館員可多投注於有創意的活動，並增進資訊之可用性以協助教學與研究。應用於圖書館的人工智慧，不是科技導向，而是目標導向，使我們可快速地找到解決問題的方案。它並不是一種數位圖書館計畫，而是協助我們與各領域人們的對話、規劃與導入 (Coleman, 2018)。此外，圖書館於提升大眾資訊素養 (information literacy) 的任務上，Heck、Kullmann 與 Weisel (2019) 建議應思索以下二種方向的議題：其一，如何強化資訊素養的內容，以符合人工智慧時代的需求，改良為人工智慧素養 (AI literacy) 的教學架構，整合人工智慧相關應用於教學場域中，可以給學習者即時的互動與回饋，增強學習分析 (learning analytics) 以深入瞭解學習者的資訊需求。其二，如何應用人工智慧相關技術來強化資訊素養教育的效能，如融入人工智慧技術的資訊系統可簡化資訊需求探索的過程，因此，可提升使用者個人查找資訊的能力，強化使用者於資訊檢索的決策力。

美國圖書館學會 (American Library Association) 也在未來趨勢的文件中，綜整人工智慧的近來發展與應用，以及圖書館界應思索哪些議題的相關資訊，提醒未來在人工智慧時代圖書館的角色將會更具挑戰性，也更加複雜；未來新的人力需求將

更強調高階的批判性思考、創意思考以及情感的涉入；更具價值之處在於人們思考的品質、傾聽、連結、合作與學習。人工智慧倚賴於大量資料的分析，因此也包含了偏見 (bias)，許多研究人員探索更多的資料集來平衡處理性別與種族等議題，並為資料集的相關背景資訊加註與詮釋。此外，亦需重視人工智慧相關的倫理問題，而為了使人工智慧應用更廣，未來也需促進更多不同領域的研究學者合作研究，亦擴及更多產學合作的機會 (American Library Association, 2019)。

人工智慧相關應用已無所不在，部分歐洲、美國與加拿大的學術圖書館與公共圖書館曾導入人工智慧技術於改善圖書館業務的效能，或者是扮演推廣的角色，亦有個案是積極地與校園中的其他單位合作成立大學創新育成中心。因此，當代圖書館館員具備人工智慧相關知識，並將其概念融入於業務中是不可或缺的，可由國外圖書館的先導案例來參考其做法，本文首先簡述人工智慧之背景知識，再綜整國外圖書館數項先前或進行中關於人工智慧技術應用或概念推廣的計畫，希望能藉由他山之石，引發國內圖書館界對於人工智慧應用於圖書館的關心與討論，並希望未來能提出具體的行動方案。

## 二、人工智慧 (Artificial Intelligence) 的發展與應用

### (一) 人工智慧的背景、定義與範疇

人工智慧的研究可追溯自二次大戰之後，許多研究人員投入智慧機器的研究，艾倫·圖靈 (Alan Turing) 於 1947 年的演講，提醒研究重點應放在程式運算，而非僅是建造計算機器。於是 1950 年代之後，許多科學家投入人工智慧的程式運算 (McCarthy, 2007)。電腦科學家約翰·麥卡錫 (John McCarthy) 發明了第一代用符號運算的程式語言 LISP，為人工智慧領域開啟研究發展的良好基礎，因此有人工智慧之父<sup>1</sup>的稱號，他為人工智慧的詮釋為 “It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable”。麥卡

---

<sup>1</sup> 史丹佛大學為麥卡錫教授建置的紀念網站 Professor John McCarthy: Father of AI <http://jmc.stanford.edu/>

錫教授表示智慧往往基於電腦運算能力來達到目標，但不受限於人類思維的方法。由於尚無法定義電腦程式要執行到何種程度才稱之為智慧，因此尚無法明確定義智慧的範疇，所以難以用是／否來回答何種機器運算結果稱之為達到智慧，若充分瞭解該項任務的相關運作機制，可獲取較佳的運算結果，如此則可稱之為「類智慧」(somewhat intelligent) (McCarthy, 2007)。

人工智慧的研究分支領域不少，Kulkarni (2016) 簡述人工智慧研究領域分支如圖 1，包含機器學習 (machine learning)、自然語言處理 (natural language)、專家系統 (expert systems)、語音處理、影像處理、機器人學 (robotics) 等。其中深度學習 (deep learning) 是熱門的研究領域，是機器學習的分支之一，深度學習是一種演算法，包含較複雜的神經網路的運作模式，知名應用如 Google 的自駕車、人臉辨識、SIRI、Cortana 個人助理等。

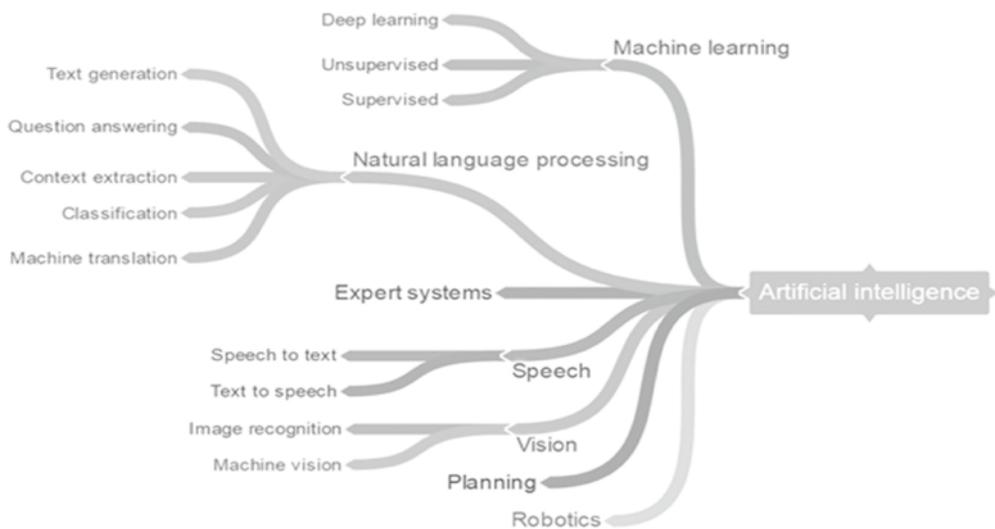


圖 1 人工智慧研究領域分支圖。取自“Jump start to artificial intelligence”，A. Kulkarni，2016，檢自 <https://hackernoon.com/jump-start-to-artificial-intelligence-f6eb30d624ec>

Domingos (2015) 提出機器學習的「五大流派」(five tribes)，包括符號主義 (Symbolists) 源自於邏輯和哲學，著重於逆演繹的前提，並非從頭開始找結論，而是由前題與結論來反推並填補空缺；聯結主義 (Connectionists) 是神經

科學的分支，基於神經網路中連結人工神經元，即深度學習的方法；演化主義（Evolutionaries）應用基因與去氧核糖核酸（deoxyribonucleic acid, DNA）概念等演化過程來做資料處理運算；貝葉斯派（Bayesians）採用統計學和概率方法，著重於處理不確定問題以及類比主義（Analogizers）強調資料匹配的技術，最著名的模型是最近鄰（nearest neighbor）演算法，其結果可提供神經網路模型。

人工智慧發展已久，但直至 2016 年，由 DeepMind 研究團隊開發的 AlphaGo 軟體，戰勝世界圍棋冠軍之韓國圍棋九段棋士李世，顯示人工智慧的進展快速，在圍棋決策上，已足以與人類的智慧來相較高下。此後，許多人工智慧相關應用的研究蓬勃發展，其應用層面範疇廣泛，各學科領域研究學者，紛紛思索融入人工智慧的相關研究，開展研究新氣象。

## （二）人工智慧的應用

人工智慧之父麥卡錫教授曾說明幾種人工智慧的應用，包含遊戲、語音辨識（speech recognition）、自然語言處理、電腦影像、專家系統、啟發式分類（heuristic classification）等。遊戲設計，如下棋；語音辨識，如聯合航空公司應用語音辨識系統來處理班機號碼與城市名稱；自然語言處理，除了剖析句子（Parsing sentences）之外，要投入更多研究使電腦瞭解各領域知識；電腦影像，日常生活是由 3D 物件所組成，但電視等影像往往僅能呈現 2D，要強化呈現與現實生活接近的 3D 影像；專家系統，系統中預行建構的知識架構其品質是相當重要的，必須向領域專家諮詢，為專家系統建構知識本體（ontology）；啟發式分類，最可行的一種專家系統是使用幾種資訊來源，將一些資訊放入一組固定的類別中。如要判定某人的信用紀錄，可由其付款以及消費狀況，或者是否有信用詐欺的紀錄等（McCarthy, 2007）。

現代人幾乎都擁有行動電話，所以人們經常接觸人工智慧系統，因為 Google 與 Apple 公司大量運用人工智慧與機器學習在他們的行動服務產品中（Griffey, 2019）。電腦科學家與線上學習課程平臺 Coursera (<https://www.coursera.org/>) 共同創辦人 Andrew Ng，曾提及猶如 100 年前電力興起而促使產業轉型，人工智慧是新一代的電力，人工智慧技術之相關應用將改造未來的各種產業，如金融科技（fintech）、物流（logistics）、健康照護（health care）、安全（security）與交通運輸（transportation）等（Lynch, 2018）。

### (三) 高等教育與圖書館於人工智慧應用的倡導

新媒體聯盟 (New Media Consortia, NMC) 與 EDUCAUSE Learning Initiative (ELI) 合著《NMC 地平線報告：2017 年高等教育版》，首度將人工智慧列為未來四至五年的重點採用科技，有潛力來發展線上學習、適應式學習軟體與研究，可發展與學生間更加直覺式的反應等相關應用 (Becker, Cummins, Davis, Freeman, Glesinger Hall, Ananthanarayanan, 2017)。

英國的大專校院圖書館學會 (The Society of College, National and University Libraries, SCONUL) 於學術圖書館未來營運方針報告中曾指出，人工智慧於圖書館的應用尚不普及，建議圖書館界應積極瞭解與推廣人工智慧 (Pinfield, Cox, & Rutter, 2017)。

人工智慧技術應用於生活中各種層面，高等教育機構與圖書館也應有所行動，然而，人們不全然由正面觀點來看待人工智慧的發展，Ex Libris 公司的白皮書綜整了圖書館員擔心人工智慧可能帶來的風險，主要問題包含 (1) 擔心人工智慧技術引進將取代館員的業務；(2) 因為人工智慧帶來高效能，圖書館與社區的連結所帶來的人文價值，將減損其受重視的程度；(3) 人工智慧擴大了不平等、偏見，與歧視等議題，而且幫助傳播錯誤資訊，它也被操縱來推廣偏見與假訊息；(4) 人工智慧危害了資料隱私，而隱私權是圖書館所重視的倫理議題 (Ex Libris, n.d.)。

儘管人工智慧發展應用牽涉些許關於道德、倫理與法律等疑慮，有待相關專家學者提出改善方案，圖書館界亦應積極參與討論。圖書館員抱持正面態度，主動關注人工智慧應用趨勢，適時融入圖書館業務，為讀者帶來更便利的資訊服務。國內圖書資訊學相關期刊早期曾刊登若干人工智慧於圖書館應用的文獻 (Lee, 1988；吳慧中, 1992, Lancaster, 1996)，其後鄭惠珍與陳雪華 (2004) 曾比較人工智慧與圖書館學角度之知識組織方法的異同，但人工智慧發展日新月異，當代由於大數據資料的可獲性等因素，技術發展背景環境已與先前大不相同，近年國內人工智慧於圖書館應用的相關文獻相當稀少，僅蔡明峰、林志敏、沈薇薇與賴忠勤 (2017) 提出智慧型機器人於圖書館協助館務、讀者服務與教育功能等，而近年國外相關主題的討論逐步增加中，以下第三節與第四節分別綜整國外圖書館與大學於人工智慧相關計畫與個案。

### 三、圖書館之人工智慧應用、倡議與育成的個案

圖書館需導入現代科技以提供便捷的資訊服務，近年人工智慧發展快速，若干大學已導入人工智慧相關議題或應用於圖書館中，Wheatley 與 Hervieux (2019) 曾經檢視學術圖書館導入人工智慧技術的狀況，收集 15 校加拿大的大學圖書館與 12 校美國的大學圖書館綜整一份環境掃描報告，其研究結果如下：無任何一所大學圖書館的策略規畫包含人工智慧相關內容，約 81.5% 學校提供人工智慧研發中心 (AI hub)，僅 66.7% 大學中，擁有具人工智慧專長的知名研究人員，僅 18.5% 大學圖書館提供人工智慧相關程式與服務，由此可知，導入人工智慧技術於圖書館相關服務仍屬少數。Kim (2019) 提及若導入人工智慧於圖書館，相關業務與服務可轉型為 (1) 協助使用者檢索圖書館相關系統之人工智慧數位助理；(2) 運用人工智慧技術於自動編目與分類、自動索引與摘要等業務；(3) 運用聊天機器人協助圖書館參考服務工作與讀者諮詢服務；(4) 應用人工智慧技術於大量文件資料或影像資料，以擷取關鍵資訊，促進研究進展。

簡介若干圖書館或館員導入或倡議人工智慧應用的相關個案如下：

#### (一) AI Lab

<https://web.uri.edu/ai/>

1. 主辦機構：美國羅德島大學圖書館 (University of Rhode Island libraries)
2. 背景與主旨：源自於對羅德島大學大一新鮮人的問卷調查，大部分學生對人工智慧主題表達高度興趣。2017 年 Champlin 基金會捐助美金 143,000 元協助設立座落於圖書館的 AI Lab，2018 年開放使用，提供跨學科領域的學生、學者研發人工智慧相關應用的場域。可做為人工智慧相關課程學習的教室，學生可運用其軟硬體設備來實作課程所學；亦可做為推廣人工智慧等相關研習會議的場所，除了小組討論會之外，未來也將舉辦人工智慧駭客松 (AI hackathon) 活動 (Kim, 2019)。在圖書館首頁中，AI Lab 與創客空間 (Makerspace) 等並列為圖書館的新式服務 (圖 2)。



圖 2 羅德島大學圖書館首頁擷圖—AI Lab 人工智慧實驗室入口。檢自 <https://web.uri.edu/>

3. 實驗室團隊成員：跨部門的團隊組合，包含圖書館館長、資料服務館員、媒體管理師、技術長等，以及心理學系教授、電子電腦生醫工程系教授、電腦科學與統計系教授。
4. 環境與軟硬體設備：實驗室環境包含個人學習用之人工智慧工作站、動手做專案臺 (the hands-on projects bench)，以及團體討論用的人工智慧討論中心 (AI hub) 三種學習空間；提供 GPU 伺服器以利發展深度學習應用，可加速類神經網路的學習與處理能力；其他設備尚有各式人工智慧工作站，如 Lambda TensorBook，以及 Nvidia Jetson TX2 Development Kit、Google Home Mini、Amazon Echo 等相關工具 (Kim, 2019)。
5. 課程資源：實驗室支援工程與藝術與科學學院開授之「Wearable Internet of Things」、「Neural Engineering」相關課程，鼓勵修課學生踴躍使用實驗室，並鼓勵發展新的跨領域課程。

## (二) HAMLET (How About Machine Learning Enhancing Theses?)

<https://hamlet.andromedayelton.com/>

1. 主辦機構：美國麻省理工大學圖書館 (MIT libraries)
2. 背景與主旨：計畫主持人 Andromeda Yelton (<https://andromedayelton.com>)

先前任職於麻省理工大學圖書館，目前為哈佛大學伯克曼網際網路與社會研究中心（Berkman Klein Center）的軟體工程師。應用機器學習技術來增進麻省理工大學圖書館之碩博士論文檢索系統的效能，主要運用向量技術來關聯文件的多重主題關係（Yelton, 2019）。

### （三）PAIR（Projects in Artificial Intelligence Registry）

<https://pair.libraries.ou.edu/>

1. 主辦機構：美國俄克拉荷馬大學圖書館（University of Oklahoma Libraries）
2. 背景與主旨：人工智慧相關計畫的登記站，希望能做為可查檢全球人工智慧計畫的名錄，促成跨機構的人工智慧合作研究計畫。

### （四）SUL AI Studio

<https://library.stanford.edu/projects/artificial-intelligence>

1. 主辦機構：美國史丹福大學圖書館（Stanford University Library）
2. 背景與主旨：自 2018 年 7 月起史丹福大學圖書館館員自行發想相關研究主題，為提升豐富館藏資源之發掘與應用，以利研究人員便於查檢、分析與應用館藏資訊。目前網站提供正在進行中的 8 項計畫簡介，如「Enabling Rich Analysis of Trial Records」計畫目標是整合 3 個數位檔案計畫以建立戰爭犯罪判決資料庫平臺；「University Archives: Project South」計畫目標是將 1965 年代史丹福大學生訪談關於人權運動的錄音檔，以語言辨識科技應用來記錄逐字稿；「Çatalhöyük Image Repository」計畫是關於考古學研究收集超過 15 萬筆影像資料，應用人工智慧技術自動影像辨識並加註詮釋資料（metadata）。

### （五）The 99 AI Challenge

<https://onesearch.library.utoronto.ca/ai-challenge>

1. 主辦機構：加拿大多倫多大學圖書館（University of Toronto Libraries）
2. 背景與主旨：招募多倫多大學中無科技背景的 99 位教職員生來參與人工智慧挑戰，分三階段時程進行，第一階段於 2019 年 7 月開始，提供一般大眾與無程式設計背景者的人工智慧線上課程，參與者需完成線上 20 小時的學習課程。第二階段自 2019 年 9 月至 2020 年 2 月，參與者組隊討論人工智慧相關議題，

包含健康、教育、隱私權、機器人、認知科學與心理學、藝術等各式主題。第三階段預計至 2020 年春季，參與者將提交報告給圖書館，並為參與者舉行結業式。

## (六) AI for librarians

<https://www.aiforlibrarians.com/>

1. 主辦人：芬蘭 Pirjo Kangas (<https://www.linkedin.com/in/pirjokangas/>) 曾任職 Humak University of Applied Sciences 的資訊專家 (information specialist) 超過 10 年，目前是 Lingsoft Language Services Oy 公司之 Ellibs 電子書店客戶經理 (account manager)。
2. 背景與主旨：主辦人 Pirjo 希望藉由建立此網站來探索三大問題，第一、圖書館如何應用人工智慧？第二、圖書館館員應該知曉人工智慧哪些相關知識？第三、提升大眾對於人工智慧的瞭解，圖書館館員應扮演何種角色？因此，該網站除了介紹人工智慧相關背景知識與線上課程之外，亦收錄了全世界人工智慧於圖書館的應用案例。
3. 應用人工智慧於圖書館實務工作之案例<sup>2</sup>

### (1) 自動主題索引與分類 (Automated subject indexing / classification)

① Annif：芬蘭國家圖書館之自動主題索引與分類計畫，結合自然語言與機器學習相關技術的開發工具，可藉由手機照相讀取文字後，自動分派控制語彙給該文件；該館歡迎大眾下載該工具程式來應用，詳細資訊可見 <http://annif.org/>。

② 挪威國家圖書館利用開源軟體來執行機器學習與杜威分類法計畫，成果曾在 2018 年 IFLA 年會中發表 (<http://library.ifla.org/2216/>)。

### (2) 聊天機器人 (Bots)

Oodi 虛擬資訊助理：芬蘭中央圖書館開發一款手機應用程式，應用資料探勘、自然語言處理以及 Sierra API 等技術，可與使用者互動而推薦給該讀者之最適館藏資源；成果曾在 2019 年 IFLA 年會中發表 (<http://library.ifla.org/2536/>)。

---

<sup>2</sup> 此處所列案例，依據 AI for librarians 之網站管理者 Pirjo Kangas 之分群。

### (3) 探索與檢索 (exploration/search)

- ① Iris.ai：應用自然語言處理大量研究論文與專利，可節省時間，增進檢索精確度，促進跨學科領域激發創意，有效率地組織與整理公司內部研發文件，相關細節請見 <https://iris.ai/>。
- ② Yewno (Transforming Information into Knowledge)：結合計算語言學、網路理論、機器學習等技術，由大量結構化與非結構化的資料中萃取知識，並以圖像來呈現知識結構。Yewno 公司執行長 Ruggero Gramatica 成功將其概念於倫敦金融界實踐，以及於瑞士一家生技公司將現有藥物分子重新用於治療罕見疾病後，美國史丹佛大學圖書館館長 Michael Keller 教授邀請 Ruggero 以人工智慧技術來建構跨學科檢索引擎。Yewno 系統儲存全文而不僅處理關鍵詞，因此資訊間連結的可能性呈指數成長，達到擴增智慧 (augmented intelligence) 的效果 (Pickering, 2019)。更多細節請見 <https://www.yewno.com/>。

### (4) 機構典藏 (institutional repositories)

- ① HAMLET (How About Machine Learning Enhancing Theses?) 計畫，內容詳見前述美國麻省理工大學圖書館主辦之 HAMLET 計畫說明。
- ② Automated subject indexing (Annif) in repository：運用前述所提之 Annif 計畫所開發之自動主題索引機制，結合自然語言處理與機器學習的工具，Suominen (2019) 測試不同文件，包含科學論文、舊書掃描的電子檔、現代電子書、參考服務的問答資訊、芬蘭的維基百科、報紙的檔案等，研究結果是處理科學論文與現代電子書的自動索引結果最佳，處理其他文件類型則相當具挑戰性，仍有待改善之處。

### (5) 物流 (logistics)

赫爾辛基市立圖書館之基於人工智慧資料管理系統 (Helsinki City Library's AI-based intelligent material management system)：赫爾辛基市立圖書館及其 37 個分館於 2019 年 5 月正式啟用浮動館藏 (floating collection) 管理制度，依據系統中讀者借還紀錄來決定館藏資料的正確位置，大約花費了 1 年半至 2 年的時間，以每館的營運數據來建構專屬該館的資料流通模式。讀者預約書或資料置於取書館的指定書架架號 (shelf number)，以電子郵件通知讀者該架號，讀者至指定架號區取走個人預約的

書籍。因此，書或資料不再依字母排序，而是依讀者需求來客製化其個人取書籍的書或資料。此智慧型資料管理系統 (Intelligent Material Management System, IMMS) 是由 Lyngsoe 系統公司與丹麥的奧胡斯及哥本哈根公共圖書館共同開發，希望能節省館員的時間，而能將重點放在顧客服務上 (Helsinki City Library, 2019; Lyngsoe systems, 2019)。

#### (6) 館藏淘汰 (weeding)

自動分類來改善館藏淘汰效率的研究，資料取自 2011 年至 2014 年美國衛斯理安大學 (Wesleyan University) 圖書館的 80,346 筆資料，以訓練機器學習與預測哪些資料該淘汰？哪些該保留？研究結果顯示以機器學習分群的結果與圖書館館員人工判斷的結果達統計上顯著的共識，以單純貝式分類器與線性支持向量機 (naive Bayes and linear support vector machine) 的分群結果獲取較高的回現 (recall)；而以 K- 近鄰演算法 (k-nearest-neighbor classifier) 則最精確 (precision)。重要的淘汰因素包含館員與教授們投票保留與否的結果、資料的年齡以及圖書館所收藏的複本數等。建議未來圖書館的館藏淘汰計畫可運用此研究模式，以加速判定要汰換的館藏 (Wagstaff, 2017; Wagstaff & Liu, 2018)。

綜整人工智慧於學術圖書館之計畫，以參與對象、計畫屬性、期待效益分述於表 1，可見每個計畫之重點與發展方向不太相同，其屬性大致可分為人工智慧之倡議與推廣、人工智慧技術之開發與應用，以及人工智慧之育成等。

表 1

#### 人工智慧於學術圖書館相關計畫之概述

名稱	參與對象	屬性	期待效益
AI for librarians	全球關心圖書館如何應用人工智慧之相關人士	應用、倡議	引起全球圖書館館員或關心圖書館發展者的關切，促進圖書館導入各種人工智慧服務的可能性。
AI hub	全校教職員生，尤其是修人工智慧相關跨領域的課程	應用、育成	跨領域的討論場域，以促成新課程的開發，預期更多人工智慧於不同領域的應用。

(續下頁)

表 1 (續)

名稱	參與對象	屬性	期待效益
HAMLET	新式檢索系統開發者、具檢索博碩士論文之資訊需求者	開發與應用	應用人工智慧相關技術提升檢索效能，提高精確率與回現率。
PAIR (Projects in Artificial Intelligence Registry)	全球人工智慧計畫執行者	倡議	成為集結人工智慧研究計畫案的名錄，以觀摩全球各種人工智慧的研究開發案。
SUL AI Studio	館員	應用	激發圖書館館員以人工智慧來研發未來圖書館服務的創意。
The 99 AI Challenge	無程式設計背景之大學教職員生	倡議	促進全校師生對人工智慧未來應用的重視與對話，以激發創造力。

#### 四、大學倡議人工智慧應用、教學與育成的個案

第三節內容主要是大學圖書館或館員來主導人工智慧應用的個案，本節則是由大學來主導，圖書館在該個案的角色為輔助型，較為被動的角色。

##### (一) Digital Skills Hub

<https://digitalskillshub.oucreate.com/>

1. 主辦機構：美國俄克拉荷馬大學圖書館、資訊科技中心、數位學習中心、新聞與大眾傳播學院 (University Libraries, Information Technology, Office of Digital Learning, Gaylord College of Journalism and Mass Communication)。
2. 背景與主旨：集結校園各項資源推廣各項新科技，強化教職員生之數位素養 (digital literacy)，主要目標包含為關鍵資訊使用者提供數位工具、提供新式科技以利創建者運用、依先進科技發展調整與時俱進的思維、善加運用新興科技等。除了推廣與訓練參與者之新式數位技能之外，也教導對於科技工具運用的批判性思維，如隱私權 (privacy)、倫理 (ethics)、資訊系統之軟硬體安全 (security) 等議題，以及運用科技來做資料的收集、評估、創建、溝通與問題解決等能力素養的議題。

## (二) MIT horizon

<https://horizon.mit.edu/>

1. 主辦機構：美國麻省理工學院
2. 背景與主旨：設立於原先已有的 MIT 開放課程 (<https://openlearning.mit.edu/>) 之下，主要目的是介紹新興科技如人工智慧、區塊鏈、機器人學等知識，以短文章、短片、推播 (podcast) 等微知識形態來呈現，採取訂閱制服務，提供簡短的資訊以利大眾能微學習 (granular learning) 來快速吸收現代科技的相關知識。內容來源包含麻省理工學院的教授、產業界專家，或是摘錄 MIT 出版社所出版之書摘與 MIT Sloan Management Review 的文章 (Day, 2019)。

## (三) Center for Pattern Analysis & Machine Intelligence

<https://uwaterloo.ca/centre-pattern-analysis-machine-intelligence/>

1. 主辦機構：加拿大滑鐵盧大學 (University of Waterloo)
2. 背景與主旨：模式分析與機器智慧中心成立的主要目標是提供跨領域研究與發展的平臺，打破學科間的藩籬，促進跨學科的合作，以加速資料分析與智慧系統的發展。中心的研究希望能協助解決傳統系統無法處理的問題，包含公共安全、製造、交通、老年人的智慧助理、數位學習、金融財務與網路服務等主題 (圖 3)。

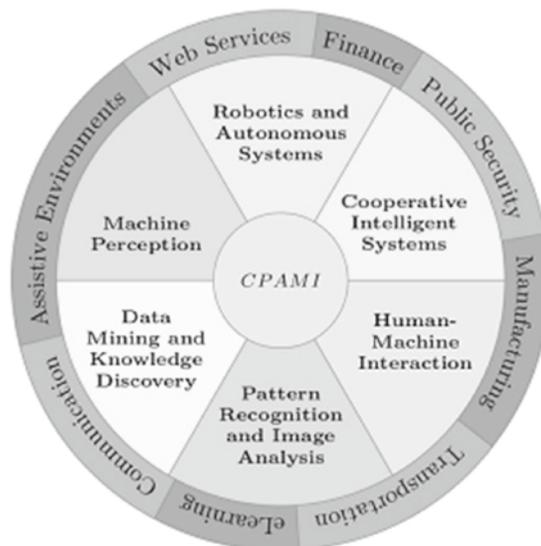


圖 3 滑鐵盧大學模式分析與機器智慧中心主要研究領域。檢自 <https://uwaterloo.ca/centre-pattern-analysis-machine-intelligence/>

#### (四) Element of AI

<https://www.elementsofai.com/>

1. 主辦機構：芬蘭赫爾辛基大學（University of Helsinki）與 Reaktor 公司（專注於人工智慧技術服務）
2. 背景與主旨：希望能向大眾推廣人工智慧相關知識，提供免費的開放課程，課程內容包含人工智慧的概念介紹、人工智慧技術可應用的範疇以及尚無法達到的狀況、如何應用人工智慧相關方法來解決問題等，兼具理論與實務。由於主要對象為一般大眾，因此課程內容簡明，以平易近人的語言來介紹人工智慧相關知識，課後尚提供小考來檢測個人對於課程內容的瞭解程度。

表 2

大學推展人工智慧相關計畫之概述

名稱	參與對象	屬性	期待效益
Digital Skills Hub	全校教職員生	倡議	強化教職員生之數位素養
MIT horizon	全球關心人工智慧之相關人士	倡議	跨領域的討論場域，提供微知識以利大眾微學習
Center for Pattern Analysis & Machine Intelligence	全校教職員生及全球關心人工智慧之相關人士	開發與應用、育成	提供跨領域研究與發展的平臺，打破學科間的藩籬，促進跨學科的合作，以加速資料分析與智慧系統的發展
Element of AI	全球關心人工智慧之相關人士	倡議	強化全球民眾人工智慧素養

## 五、結論與建議

本研究綜整若干國外大學、學術圖書館、公共圖書館投入於人工智慧相關個案，區分為開發與應用、倡議與推廣以及創新育成等三種角色類型，目前以倡議與推廣之角色類型居多，其次是開發與應用，創新育成的角色最積極，但較少案例。個案所設定的參與對象相當多元，包含館員、無程式設計背景的教職員生、全校教職員生，經常是不限於母機構的成員，開放給全球有興趣研究人工智慧的大眾，由此可見人工智慧的討論已成全球重要議題。因此，本研究建議圖書資訊學界與圖書館實務可投入以下行動，以順應時代潮流。

## (一) 圖書資訊學界

1. 國內人工智慧相關內容與資源的環境掃描報告，包含網站內容分析、館員與利害關係人等之意見調查。
2. 邀請人工智慧專家、圖書館經營者以及關心圖書館事業經營之讀者一同參與焦點團體討論，經腦力激盪後以德菲法 (Delphi) 分析參與者共同的創見。
3. 建構人工智慧於圖書館應用之學術交流平臺，期許圖書館館員可藉由課題達成型品管圈活動 (狩野紀昭, 1997) 來探索人工智慧技術應用於圖書館實務，如書目自動分類建檔、全自動書籍流通業務等取代傳統圖書館人力之創新課題，並媒合相關技術領域之學者專家，將人工智慧技術具體實踐於圖書館業務。
4. 完整檢視國內外相關文獻與報告，參考美國大學暨研究圖書館學會 (Association of Colleges & Research Libraries, ACRL) 的高等教育資訊素養架構 (Framework for Information Literacy for Higher Education) (ACRL Board, 2016)，提出人工智慧素養教育架構芻議。

## (二) 圖書館實務

1. 宣導與教育讀者關於人工智慧概念的正確知識，培養民眾人工智慧素養。
2. 主辦各式人工智慧技術發展的活動與競賽。
3. 強化館員對於人工智慧技術的瞭解，館員不定期組討論會以發想人工智慧技術應用於圖書館的可能方案。
4. 辦理人工智慧通俗講座或工作坊，運用創客空間，工作坊課程設計剖析相關操作步驟，逐步帶領讀者操作，以使讀者於參與過程中體驗人工智慧應用。
5. 以人工智慧為主題，辦理查找資料比賽、字詞聯想比賽、文意理解比賽以及聽人工智慧拚故事，以學習區辨事實，設計各項刺激讀者的趣味活動，期許能促進圖書的借閱量。
6. 廣泛收集全世界關於人工智慧的相關計畫，成為人工智慧研究典藏庫。
7. 圖書館為跨學術交流的場域，支援跨學科領域之人工智慧課程的實體與虛擬教室。
8. 圖書館為跨學術交流的場域，提供人工智慧於各學科應用發想的實體與虛擬空間，成為大學校園中的人工智慧應用創新育成中心。

圖書館可扮演創新育成中心（incubator）角色，並非新議題，Badger（2013）提及二千多年前，在埃及的亞歷山大圖書館，就已經是哲學家與數學家聚會的場合，試圖要解決當時社會的問題。所以圖書館的場域，相當適合發展不同領域者之合作研究或合作新創事業，亞歷桑納州亦規劃要將合作網絡的育成中心設在公共圖書館，由大學來主導規劃。此外，Sinclair（2014）亦提出大學圖書館應成為數位學術育成中心的論點。因此，在此人工智慧無所不在的時代，我們可期許圖書館成為聚集各種學科與專業知識者之創意激發場域，發揮創新育成中心角色。

## 參考文獻

- Lancaster, F. W. (1996)。Artificial intelligence, expert systems and the digital library. *資訊傳播與圖書館學*, 3(2), 頁 3-14。
- Lee, G. J. (1988)。人工智慧在圖書館的應用與意義（陳妙智譯）。*國立中央圖書館館刊*, 21(1), 頁 155-160。
- 吳慧中（1992）。人工智慧在圖書館的應用。*書府*, 13, 頁 76-98。
- 狩野紀昭（1997）。*課題達成型 QC-STORY*（簡茂椿譯）。臺北：中衛發展中心。
- 蔡明峰、林志敏、沈薇薇、賴忠勤（2017）。機器人應用於圖書館服務之可行性初探。*國家圖書館館刊*, 106(1), 頁 153-180。
- 鄭惠珍、陳雪華（2004）。知識組織方法探討—從人工智慧、認知心理學、語言學與圖書館學角度論之。*圖書館學與資訊科學*, 30(2), 頁 69-82。
- ACRL Board (2016). Framework for information literacy for higher education. Retrieved from <http://www.ala.org/acrl/standards/ilframework>.
- American Library Association (2019). Artificial intelligence. Retrieved from <http://www.ala.org/tools/future/trends/artificialintelligence>. Document ID: 8846edce-ad2a-4b3d-a72b-daa554da4d11.
- Badger, E. (2013). Why libraries should be the next great start-up incubators. Retrieved from <https://www.citylab.com/life/2013/02/why-libraries-should-be-next-great-startup-incubators/4733/>
- Becker, S.A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Glesinger Hall, C. & Ananthanarayanan, V. (2017). NMC horizon report: 2017 higher education edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Retrieved from <https://www.learnstechlib.org/p/174879/>, <https://>

library.educause.edu/-/media/files/library/2017/2/2017horizonreporthe.pdf

Coleman, C. N. (2018). Library AI initiative. Retrieved from <https://library.stanford.edu/projects/artificial-intelligence/about>

Day, S. (2019). MIT launches digital content library for workforce learning on emerging technologies: New learning platform contains bite-sized articles, videos, and podcasts designed to keep workers apprised of the latest developments in AI, robotics, and more. Retrieved from <http://news.mit.edu/2019/mit-launches-digital-content-library-workforce-learning-emerging-technologies-1008>

Domingos, P. (2015). *The master algorithm: How the quest for the ultimate learning machine will remake our world*. New York: Basic Books.

Ex Libris (n.d.) Artificial intelligence in the library: Advantages, challenges and tradition. An Ex Libris Whitepaper. Retrieved from <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2909474/Ex%20Libris%20Artificial%20Intelligence%20White%20Paper.pdf>.

Griffey, J. (2019). *Artificial intelligence and machine learning in libraries*. Chicago: ALA TechSource.

Heck, T., Kullmann, S., & Weisel, L. (2019). Information literacy and its interplay with AI. Retrieved from [https://informationliteracy.eu/conference/assets/papers/LILG-2019\\_Weisel-Heck\\_IL-interplay-AI.pdf](https://informationliteracy.eu/conference/assets/papers/LILG-2019_Weisel-Heck_IL-interplay-AI.pdf)

Helsinki City Library. (2019). Helsinki city library will be introducing an AI-based intelligent material management system. Retrieved from <https://www.hel.fi/uutiset/en/kulttuurin-ja-vapaa-ajan-toimiala/helsinki-city-library-wil-be-introducing-an-ai-based-intelligent-material-management-system>.

Kim, B. (2019). AI and creating the first multidisciplinary AI lab. *Library Technology Reports*, 55(1), 16-20.

Kulkarni, A. (2016). Jump start to artificial intelligence. Retrieved from <https://hackernoon.com/jump-start-to-artificial-intelligence-f6eb30d624ec>

Lynch, S. (2017). Andrew Ng: "Why AI is the new electricity" a computer scientist discusses artificial intelligence's promise, hype, and biggest obstacles. Retrieved from <https://www.gsb.stanford.edu/insights/andrew-ng-why-ai-new-electricity>

Lyngsoe systems (2019). Helsinki city library introduces the Lyngsoe system IMMS: The machine learning-based intelligent material management system. Retrieved from <https://lyngsoesystems.com/helsinki-city-library-introduces-the-lyngsoe-systems-imms-the>

machine-learning-based-intelligent-material-management-system/.

- McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence? Retrieved from <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>
- Pickering, R. (2019). Yewno: Transforming information into knowledge. Retrieved from <https://www.enterprisetechsucceed.com/article/Yewno:-Transforming-Information-into-Knowledge/RG1JbkRjLzldbnBwTEdKYTdDUjc3Zz09>
- Pinfield, S., Cox, A., & Rutter, S. (2017). Mapping the future of academic libraries: A report for SCONUL. Retrieved from <https://sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/SCONUL%20Report%20Mapping%20the%20Future%20of%20Academic%20Libraries.pdf>
- Sinclair, B. (2014). The university library as incubator for digital scholarship. Retrieved from <https://er.educause.edu/articles/2014/6/the-university-library-as-incubator-for-digital-scholarship>
- Suominen, O. (2019). Annif: DIY automated subject indexing using multiple algorithms. *LIBER Quarterly: The journal of the Association of European Research Libraries*, 29, Retrieved from <https://www.liberquarterly.eu/article/10.18352/lq.10285/>.
- Wagstaff, K. L. (2017). Automated classification to improve the efficiency of weeding library collections. San Jose State University Master's Theses. 4828. DOI: <https://doi.org/10.31979/etd.mv5k-f5n4>, Retrieved from [https://scholarworks.sjsu.edu/etd\\_theses/4828](https://scholarworks.sjsu.edu/etd_theses/4828).
- Wagstaff, K. L., & Liu, G. Z. (2018). Automated classification to improve the efficiency of weeding library collections. *The Journal of Academic Librarianship*, 44(2), 238-247.
- Wheatley, A., & Hervieux, S. (2019). Artificial intelligence in academic libraries: An environmental scan. *Information Services & Use*, 39, 347-356.
- Yelton, A. (2019). HAMLET: Neural-net-powered prototypes for library discovery. *Library Technology Reports*, 55(1), 10-15.

