

人工智慧（AI）與學校教學效能的創新思維

溫富榮

南投縣草屯鎮碧峰國民小學校長

國立暨南國際大學教育政策與行政學系博士

壹、前言

在知識經濟的時代，科技創新是帶動經濟成長和國家進步的主要動力，特別是人工智慧（Artificial Intelligence, AI）。科技正在改變全球的產業發展，成為銳不可擋的重要趨勢。臺灣為了與世界科技發展脈動同步，亦已選定 AI 為我國下世代的發展主軸。除將 AI 列入「亞洲·矽谷」計畫及「數位國家·創新經濟發展方案」作為未來推動的關鍵議題外，也透過「前瞻基礎建設—數位建設」，加速相關基礎設施建置。

為培育 AI 科技人才及建置 AI 科研環境，科技部（2018）以「小國大戰略」的思維，擬定了 AI 推動策略，預計 5 年（106-110 年），投入約新台幣約 160 億元的經費，選擇並聚焦半導體、資通訊技術等臺灣具有機會及優勢的強項，及物聯網系統與安全、無人載具等未來趨勢的領域。期創造更多的創新價值，提升人民會福祉，邁向智慧創新國家。

貳、人工智慧的意涵與學校教學效能的運用

黃國禎（2021）認為人工智慧的概念是希望電腦能夠表現出類似人的智慧，例如感知、推理與處理事務的能力。早期學者把人工智慧分成幾個重要的研究項目，如智慧的遊戲、機器人、電腦視覺、聽覺、自然語言、解題能力、專家系統；另外類神經系統是一種讓電腦由個案中學習能力的技術，後來發展為深度學習技術，也是造就電腦圍棋打敗人類世界冠軍的重要原因。

在傳統教學模式中，一位教師往往要面對很多位學生，幾乎無法分析每位學生做了什麼事情、講了什麼話與每次考試的問題出在那裡，因為教師的學時

間是有限的。因此，人工智慧第一個可以扮演的角色，就是提供學生個人化的學習指導，甚至於內容、介面，來引導個別學生進行更有效的學習。同時，人工智慧也可以扮演一個智慧的學習工具或是夥伴，來陪伴與協助個別學生 (Hwang, Xie, Wah, & Gašević, 2020)。

另外一個功能，是為個人化的學習診斷與引導。例如，在國小的數學課程中，有的學生除法學不會，教師可能會告訴這位學生：「你要加強練習除法。」然而，實際上影響學生除法學習的，除了對除法本身的理解外，學生可能對乘法的理解就有問題，甚至於加法也不會。因此，如果沒有找到問題的源頭，一直練習除法是沒有幫助的。另外，過去的研究也發現，有的學生在六年級有一個科目學不好，是因為他有一些觀念在四年級就學不好了；所以要求那位學生一直在六年級這邊練習是沒有幫助的，應該要回頭先把四年級有問題的地方找出來進行補救教學，才能夠真正解決後續學習方面的問題。因此，個人化的診斷跟學習路徑的引導是很重要的 (黃國禎, 2021)。

在提升學習者學習體驗面向方面，人工智慧可以提升學習者學習體驗，做到因材施教。人工智慧的優勢就在於通過海量數據重組給師生帶來個性化、人性化的使用體驗，搭建自主學習平臺，滿足學生個性化需求和學習目標 (陳武元與李廣平, 2021)。通過更加擬人化的方式深刻理解使用者的需求，提供更加全面、具體的服務，讓學生更輕鬆地理解和接受此類學習方式，因材施教的目標更易實現。學生有完全的自主權去決定自己學什麼、怎麼學、怎麼評價自己的學習結果；同時可以建立自己的圖書館、資料室等 (朱永新與楊帆, 2023)。學校因提供了個性化的輔導和支援，使學生在培養國際移動力能力學習中，發揮了潛力與學習力。這不僅豐富了學習資源，也促進了跨文化交流與合作。目前 ChatGPT 已做到了解決即時問題、進行邏輯推理、完成創意寫作等，給學習者帶來更加具體、個性化的學習體驗 (蘇日古嘎與郝振君, 2023)。

參、運用 AI 激發學生創新能力

一、師生共同體驗 AI，和 AI 做朋友

教育部資訊及科技教育司李政軒司長提到，教育部陸續對中小學出版 AI 教育教材、教案，並提供教師研習線上課程，例如 2019 年的《和 AI 做朋友》。此外，以公開徵方式來補助中小學校自行規劃及開授人工智慧相關彈性課程。面對 AI 教育這項全新的考驗，多數學校有 AI 師資不足、教師缺乏開課自信，因此開辦徵件時也辦理教師「共備工作坊」。在《和 AI 做朋友》教材教案編撰團隊分享與協助下，進行小組討論教學實務、設計教學活動並實際試教，並從 2016 年開辦全國「貓咪盃 SCRATCH - 程式設計競賽」，以培養國中小學生動手做中學與運算思維解決問題，體驗 AI 程式設計與師生交流(賴品瑀，2023)。

針對具 AI 研究潛力的高中生，教育部在 2022 年建立 AI 進階學習的人才養成機制，導入大學資源，由專業教師專題指導。經過一年培訓，21 名學員中有 15 人取得結業證書，更紛紛在「2022 人工智慧 X 雲端運算培訓—Spark 雲端運算競賽」、「2022 亞太青少年科學家會議資訊工程組」、「2023 Tsukuba Science Edge」、「高級中等學校科展」等國內外競賽中創佳績，並參與 TAAI 2022 high school session、2023 IS3C conference 等論文發表(賴品瑀，2023)。

二、落實因材施教 AI「學習診斷」功能，幫助適性化學習

將人工智慧及大數據科技導入到教學現場，協助每一個學生得到個人化、適性化的學習，也是教育部投注心力的課題。中小學各科課程中，AI 協助進行「學習診斷」分析學生的學習行為和需求以有效提供個人化的學習計畫，是相當重要的一環，目前美國、新加坡、英國與加拿大等國，陸續有教育單位與研究機構或科技公司攜手開發相關服務(賴品瑀，2023)。

李政軒司長也指出，教育部所建置的線上學習平台「因材施教」中有大量的豐富教材，即是運用 AI 來快速且精細診斷學生學習弱點，也能分析學生的學習過程與行為，讓教師能夠更清楚學生需要哪些協助，系統也能夠自動建議學生

個人化的學習路徑，避免學生重複練習已經會的內容或題目，以節省學習時間、提升教學效率而真正落實「因材施教」。今年因材網導入「對話式常駐教學機器人」、「對話式診斷教學機器人」，更將提升教師教學效率，提供學生個人化學習及教師適性教學。

「Cool English 酷英網英語線上學習平臺」，在 2022 年更率先全球導入微軟「Azure OpenAI」服務與微軟語音辨識及語音合成技術，英語聊天機器人可協助學生進入主題情境式英語聊天機器人的協助下，能自主選擇專區內的聊天主題，利用 CoolE Bot 一問一答的高互動性，增加學生願意主動進行英文對話的機會(賴品瑀，2023)。

三、擘劃 AI 教育課程地圖，促使高教接軌產業需求

行政院《臺灣 AI 行動計畫》在今(2023)年進入 2.0，以「帶動產業轉型升級及 AI 產業化、規模化」、「AI 協助因應社會議題，增進社會福祉」、「發展 AI 實證方案，解決社會重大挑戰」為願景，關鍵即是大學教學現場如何即時掌握產業發展、需求，讓人才把所學知識與技術有效運用於實務場域。為了將學生培養為具備整合專業技術及數位科技應用能力的跨領域人才。教育部推動「課程地圖」來提升大學 AI 教育的統整性(賴品瑀，2023)。

李政軒司長解釋，教育部課程地圖乃參考國內外知名大學的 AI 相關課程規劃後，從大量多元但單點的課程中歸納出子領域方向與各項技術之間的連結與相依關係，不僅利於有心鑽研的學生可按圖索驥選擇課程，更促使學、產、研的資源互相鏈結共同調配與運用，從課程、實作、場域學習、競賽等面向，培育 AI 技術與應用人才。日本也有類似的設計，例如東京大學開設「數理、數據科學教育學程」，重新規劃原本設於文理學院的 180 種 AI 相關課程，協助學生更容易研修；滋賀大學開設了日本第一個數據科學學系，以期培育出能夠解析大數據、應用於縮減醫療費用與預測市場變化的數據科學家。

國內大學依據 AI 課程地圖擇定一個產業或應用領域為主題規劃課程，設計相關教學活動，如業界見習/實習、企業參訪、指導學生參加業界舉辦的 AI 競

賽、邀請業師擔任實作工作坊講座等，使學生了解產業應用 AI 的狀況與未來工作可能的內容及方向。2018 年至 2022 年間，各校共開設 462 門人工智慧技術應用與系列課程，選修人數累計逾 1 萬 8 千人次。課程內容包括了 AI 電腦視覺應用於醫學影像、智慧製造大數據分析、音樂與文學創作、虛擬實境遊戲設計、酒類與食品分析、智慧農業、環境管理、金融科技、中小型零售業、運動健康、公共交通行動服務整合等跨領域多元應用(賴品瑀，2023)。

四、智慧教育成果與人才培育在地化

李政軒司長指出，教育部指出人才培育已可在許多競賽中看到成果，例如 2019 年開辦「人工智慧專業領域競賽 (AI CUP)」，至今共辦理 23 場次，累計超過 16,800 多人次參加，其中可觀察到參賽作品多元、創新，且有不少貼近在地特色，例如歌聲轉譜與和弦辨識、臺灣本地創匯高經濟作物之篩果影像辨識競賽-以愛文芒果為例、蘭花種類辨識及分類、電腦觀看羽球賽事等。

更有不少展開產學合作的紀錄，例如國立雲林科技大學與國內輪胎製造廠合作「基於深度學習之輪胎氣泡 AOI 檢出技術」，不僅可減少 80%的檢測人力，檢測率更達 100%、亦有與上市公司合作「新生兒哭聲偵測技術」。義守大學學生參與 VR 遊戲開發專案帶薪實習等。都在培養學生應用 AI 技術解決實務問題或創新應用實踐力，並吸引優秀學生未來投入 AI 領域研究或產業。

藉由整合 AI 技術與應用領域課程的創新教學，及強化與產業實作場域的鏈結，培育出來的人才即是產業轉型所需優質的即戰力，李政軒司長更指出，AI 課程地圖進入第二期後，除持續推動不同系所及學校布建跨領域人才，將跨出資通訊，包括 AI 倫理、公平性或穩健性議題等探討，與人文社會關懷的內涵(賴品瑀，2023)。

肆、人工智慧在教育領域應用上的優勢及威脅

在這個現代世界中，集成人工智慧技術在教育領域迅速發展。人工智慧的存在是為了協助和使我們的日常任務更輕鬆。通過適當的提示，想完成的任何任務都將在幾秒鐘內完成。這是 AI 的眾多優勢之一，不過也衍生出許多威脅：

一、人工智慧在教育領域應用上的優勢

(一)提高學生的參與度和積極性

在教學中使用人工智慧應用程式可以通過多種方式增強學習體驗，例如藉助 AI 演算法進行個人化學習練習，或藉助 AI 自然語言處理進行即時反饋和交流。AI 還可用於增強遊戲化學習，從而進一步使學習變得愉快、引人入勝和有益。使用人工智慧工具可以指導教育工作者使用更具互動性的教學方法，這可能會提高課堂的參與度和積極性，並改善學習目標。

(二)提高學生成績

人工智慧在教育中的另一個重要優點是，它可以通過增加反饋來說明提高學生的表現。人工智慧驅動的系統可以評估學生的進步，為他們提供有針對性的反饋，並確定他們需要改進的領域。此外，人工智慧可以監控學生的行為模式，評估他們的注意力水準，並確定他們是否需要在某些科目、粒度領域或特定技能方面獲得額外的說明。即時的、人工智慧驅動的反饋將增強學習體驗，有望將學生的能力推向新的高度。

(三)具有成本效益的學習

從教育機構的角度來看，在教育中使用人工智慧還可以降低教育成本，如果利用其潛力，還可以顯著降低教育成本。AI 可以自動執行分配給行政、教師、IT 等的許多任務。例如，人工智慧可以承擔日常任務，如評分、調度、數據管理，甚至輔導。借助人工智慧在教育中的應用，教育機構可以通過削減高效運營所需的資源來節省預算，從而提高成本效益。

(四)長期持續評估和改進

人工智慧驅動的教育技術工具可以輕鬆收集、分析並向教師提供有關學生學習成果和行為模式的報告數據。通過使用預測分析，人工智慧可以為教育工作者提供有價值的見解，包括預測未來表現、提供個人化干預、早期識別有風險的學生以及完善教學策略。這些有用的資訊可以使教育工作者在瞭解學生在課堂上的優勢和劣勢方面進行更深入的評估。此外，教師可以有機會將他們的教學策略提升到一個新的水準，並為學生提供最佳的學習體驗。

(五)促進教育模式的改變

人工智慧帶來了教育模式的轉變，促進大學轉型。首先，人工智慧作為先進演算法軟體，知識中心化思想薄弱。在課程設計和教案撰寫上給教師提供教學思路；讓教師在日常繁雜、重複機械的工作中解放出來，使其更加專注於學生成長和自身發展；瞭解學生未來不同發展規劃，做出畢業就業指導；將更多時間運用到師生互動和交流中，成為師生良性互動的有效媒介。其次，人工智慧依靠強大的、突出的科研協助工具，回答學術性較高的問題。如對待需要投入大量人力調研時間和專業積累才能完成的問題，通過程式碼撰寫、用給定的研究問題與核心變數構建實驗模型、對人為提出的問題進行修復和完善。在大學轉型時期，這種能力能夠突破轉型時間過長的問題，從漸進型模式轉變為突變型模式。最後，人工智慧調整人才培養目標。明顯的科研轉型，對人才培養目標的調整具有積極作用。如通過人工智慧獲取大量資料資訊的基礎上，培養具備「構想者」能力的人才。要做的最大功課就是弱化知識傳授，培養凸顯學生的個性化。再如目前不少高校培養的人才不僅要求具備基本的知識素養，還要善抓機會、富有遠見、學會自製、終身學習等能力。同時，ChatGPT正在發揮隱性教育功能，對提升學生的情感品質、培養較高的道德感和人工智慧相關能力有促進作用(蘇日古嘎與郝振君，2023)。

(六)提昇學生受教育的權益

我國在科技軟硬體的普及與進步，促進各教育階段學生使用高科技輔助學習的

優勢，降低了科技使用的門檻，學生能更輕易地享受到 AI 帶來的好處。以學生權利平等權的角度，不論種族、宗教、家庭收入或社會階級的學生，只要擁有手機、電腦或平板與網路，都能受益於此類生成式人工智慧的普及(袁齊笙，2023)。人工智慧的快速發展，為教育領域帶來了前所未有的改變，有助於提高每位學生的學習動機和興趣，進而加強他們的受教權，縮小學習落差，打破傳統教學的限制，實現更公平、個別化的教育環境。

二、人工智慧在教育領域應用上的威脅

(一)對教師工作保障的威脅

人工智慧首先帶來的是教師工作保障的威脅。這還沒有發生，但令人擔憂的是，人工智慧的進步和採用可能會影響教育中某些工作角色的需求。人工智慧繼續自動化教育過程的更多方面的方式，對人類教育者的需求可能會減少，這可能導致生產力的提高和潛在的失業。

(二)非人性化的學習體驗

人工智慧在教育中的最大缺點之一是它可以使學習體驗非人性化。隨著人工智慧演算法生成內容並決定課程的節奏，學生可能會錯過人類教師可以提供的細緻入微的方法。此外，人工智慧演算法可能會使偏見永久化，這意味著它們可能無法提供適合每個學生需求的包容性和多樣化課程。

(三)教師實施人工智慧成本高

人工智慧在教育領域使用上的另一個缺點是教師實施成本高，對於教學現場教師而言，實施人工智慧融入教學整體耗費的成本很昂貴，並非所有學校和教育機構都有專門的預算來投資人工智慧工具和技術。此外，目前在學校大規模實施人工智慧的成本可能太大。如果老師是承擔費用的人，那麼維護起來可能負擔過重，極具有挑戰性。

(四)過度依賴人工智慧驅動技術

隨著學校越來越依賴人工智慧驅動的解決方案，教師和學生可能會變得過

於依賴技術。從長遠來看，這種依賴可能導致忽視重要的傳統教學方法以及批判性思維和解決問題的能力的發展。

(五) 價值觀養成偏差

價值觀作為人思維感官之上做出的認知、理解、判斷和抉擇，具有較強的主觀性、持久性、選擇性和歷史性。在瞬息萬變的社會，價值觀的穩定性不足，對不同事物的判斷和認知也在不斷變化。研究認為，人工智慧作為智慧軟體出現，方便學生的學習，但缺少對學生價值觀的指引、忽視學生個性發展。因此要充分發揮以人工智慧在內的人工智慧新技術對學生學習和成長的正向作用，而不是讓新技術反客為主，出現主客顛倒的現象。不少研究認為目前出現的「純技術化」問題，容易導致學習者只滿足於知識獲取的便利性，缺少思考和創造。在大環境影響下，學生開始出現抄襲剽竊、考試作弊等問題，這些問題的背後是學習者利用人工智慧的方便，從根本上對資訊的選擇和判定出現了問題。既然人工智慧的出現在獲取、整理、分析資訊方面上已經足夠強大，因此教育最終是要培養學生對生命的感悟、培養意志行為規範能力，是追求自由學習、終身學習，塑造正確價值觀的過程。因此，大學轉型的核心是人才培養目標的制定與調整，最終目的是培養「全人」(蘇日古嘎與郝振君，2023)。

伍、人工智慧在學校教學效能領域的創新思維

人工智慧的目的，是讓電腦能夠展現出人類大腦所具備的智慧，其發展對教育現場造成許多衝擊與改變。面對此一發展趨勢，教育工作者應具有新時代的創新思維，掌握人工智慧推動的危機與轉機，進而提出具體創新解決做法。

教師和人工智慧可以在共同教學場景中進行協作，人工智慧系統可以協助教學、評估和實時反饋和輔導；而教師則可以提供指導、解釋和更深入地參與。教師作為學習的導師、激勵者與促進者的作用仍然至關重要。教師帶來了人際關係、同理心、社交情感技能與培養創造力和批判性思維的能力，這是人

工智慧無法複製的。

教師與人工智慧的合作將利用技術的力量，同時維護教育中寶貴的人文元素。儘管看起來很簡單，但教師仍然可以在課堂上設定規則和界限。制定嚴格的規則，禁止在任何面對面的課堂活動中使用互聯網，並允許學生利用他們從過去課程中獲得的知識自由和創造性地思考。

綜合上述的優勢和危脅，學校和民間科技業者可以共同努力，為教育領域中的人工智慧應用創造一種平衡的方法。教師在這項工作中發揮著至關重要的作用，瞭解如何正確地將人工智慧工具融入到自己的教學中，同時仍然保持教育引導者的核心角色，並能兼顧人性化的學習課程。

(一)創新思維概念：

- 1、用 AI 輔助教與學，而非取代教與學；人機互動無法取代人際互動。
- 2、AI 雖是新工具，善用者靠的仍是基本功。
- 3、AI 加教師專業，研發有特色的課程與教材。
- 4、超越 AI 的知識轉述，課程目標應更著重知識的運用、實踐與創新。
- 5、課中與課前、課後均可善用 AI。
- 6、防止以 AI 作弊，重新規劃評量方式。
- 7、教師宜清晰標示所用 AI 工具。
- 8、ChatGPT 表現較穩健的文書處理項目，教師可善加運用。

(二)運用人工智慧的學校教學效能作為

1、個人化的學習指導

在傳統教學模式中，一位教師往往要面對很多位學生，幾乎無法分析每位學生做了什麼事情、講了什麼話、每次考試的問題出在那裡，因為教師的時間是有限的。如果使用人工智慧來模擬教師的教學智慧、透過電腦的計算速度，就可以分析出每位學生的問題跟困難，並給予個別學生的困難對症下藥。因此人工智慧第一個可以扮演的角色，就是提供學生個人化的學習指導，甚至於內容、介面，來引導個別學生進行更有效的學習。同時，人工智慧也可以扮演一

個智慧的學習工具或是夥伴，來陪伴與協助個別學生（Hwang, Xie, Wah, & Gašević, 2020）。當然人工智慧在教育的應用還有一個用途，就是最佳化的教育決策，透過教育大數據的分析，來幫助學校行政端做出好的決定，以提供個人化學習。舉一個英文課程的例子來看，在英文課程中，教師為了讓學生能夠精熟這些文法或單字，常常會指派學生閱讀一些英文文章。一般會選一個內容符合需求的文章，例如有用到某些單字、文法或句型，並且要求所有同學都閱讀這一篇文章，然後大家來進行討論。然而，可能不是所有學生都對這篇文章的內容感到興趣，例如女同學讀到一個介紹武器的文章，雖然這篇文章的內容符合教學需求，但是她們可能覺得讀起來很無聊。如果透過電腦系統來幫教師挑選適合每位學生的作業，這樣挑選出來的文章，不只符合教學內容的單字、文法、句型，又考慮到學生個人的興趣或偏好，會不會效果更好？過去我們實際在一個學校進行過實驗，發現這樣的個人化作業指派方式，的確可以改善學生的學習成果（Hsu & Hwang, 2013）

2、個人化的學習診斷

過去的研究發現，有的學生在六年級有一個科目學不好，是因為他有一些觀念在四年級就學不好了。所以要求那位學生一直在六年級這邊練習是沒有幫助的，應該要回頭先把四年級有問題的地方找出來進行補救教學，才能夠真正解決後續學習方面的問題。因此個人化的診斷跟學習路徑的引導是很重要的。舉一個實際的例子：在一個物理課程，學生上完課之後，我們透過電腦進行分析，包括這個物理課的單元裡面包含哪些概念？每個概念相關的測驗題學生答題狀況為何？這些概念之間會不會有互相影響的關係？哪些概念學不會，是不是因為受到某一個概念的影響？所以我們做了一個實驗。有一個班級用傳統的方式：就是考完試之後，教師檢討考卷，並跟他講正確的答案是什麼。另外一個班級用個人化診斷及引導的方法：考完試之後給他很精準的分析，提供每位學生以下建議—「你這一次的考試有幾個概念考不好」、「這幾個概念之間是什麼影響關係」、「這些概念又被哪些概念所影響」，以及「電腦判斷你可能是因

為以前有一個概念沒有學好。如果你要把後面的學習狀況改善的話，必須先回到前面把那個概念學好」——就是給學生很明確的引導及補救學習路徑（Hwang, 2013）。結果我們後來發現到學期末，這個班級的學生成績顯著的比另外一個班級來得好。當然這樣的方法用到數學課及其他的科學課程都有很好的效果，甚至於在泰國的學校也用這樣的方式，發現對於學生的學習成果有很大的改善。

3、智慧教室

最後介紹幾個最近幾年開始受到重視的應用。第一個就是課堂管理：怎麼樣透過臉部辨識、或者表情辨識，來做一些課堂狀況的分析；第二個是英文對話練習及作文批改，目前電腦在這方面的表現已經有很多的能力，這樣對學生練習英文口說及寫作有很大的幫助。以新竹中華大學的智慧教室為例。在教室中有 24 個座位，每個座位上面有一個攝影機用來辨識這位學生臉部的表情，同時在教室中有一個照度、溫度、濕度的感應裝置，另外還有一個二氧化碳的感應器。依據這些蒐集的數據，電腦系統可以控制電扇、冷氣、燈光、排風扇、窗簾等，讓學生用最適合聽課的環境來進行學習。同時，系統會在教師控制臺顯示每位學生的狀況，有了這些資訊，教師可以更加精確的瞭解需要提醒或協助的學生。

4、智慧語言學習夥伴及教師

針對英語教學已經有很多 AI 聊天機器人可以幫助學生進行更有效的練習。過去在語言教學課程中常常讓學生練習生活對話，通常是學生兩位一組互相練習，實際上是，兩位不會講英文的學生再怎麼練習還是不會講英文。要學會把英文講好，最好找程度高一級的人來配合練習，可是程度比較好的人不一定願意配合，也不好找。其實有個很簡單的方法，就是運用 AI 聊天機器人。AI 聊天機器人可以陪學生練習生活對話、回答問題、討論各種議題等；同時更能夠糾正學生的文法、或是用詞上的錯誤。因此，最近很多教師開始使用 AI 聊天機器人來設計語言教學活動，非常有用又經濟實惠。另外就是英文作文的教學，通常一位教師要教三十位學生，每個學生寫一篇作文，教師已經改到沒力

氣了。如果學生跟教師說：「我依照教師提供的建議，又把我的作文重新修了一遍，能不能再幫我改一次？」試問教師還有力氣嗎？可是電腦可以在一秒內把全部學生的作文都改好；學生回去修改之後再送過來，電腦可以再改一次，如果還有疑問，再請教老師。這樣就可以增加學生練習及改善寫作的機會。最近就有一個這樣的人工智慧系統—Grammarly，是一個英文文章的批改系統。

Grammarly 除了幫助學生修正拼字、文法、標點的錯誤之外，還能夠分析這篇文章寫的到底容不容易理解、流暢度夠不夠、能不能吸引人、能不能適度地把主題呈現得很好。同時它也會給學生一個分數，代表這篇文章的寫作程度。

5. 學習歷程檔案

108 課綱推動以來，「學習歷程檔案」已經成為高中生申請大學入學重要的一環，透過檔案記錄學生在高中階段時的學習表現，能更真實呈現學生的學習軌跡、個人特質、能力發展等，補強考試無法呈現的學習成果，AI 除了可以整理資料外，也是生成文字、圖像、影音等的高手，是學生整理學習歷程時的好幫手。然而 AI 雖是新工具，善用者靠的仍是基本功，邏輯和語文這兩種基本能力，當然也是中小學基礎教育要致力培養的通用能力（張芬芬，2023）。高中階段可提早教導學生學術倫理的概念，告知學生學術不誠信的行為樣態，以及正確搜尋資料、引用的方法，學校亦可提高學術門檻，指定作業的特定參考資料來源，並由批改教師深入檢查論述邏輯之內部一致性，讓學生在使用新科技的同時提升了學術品質（袁齊笙，2023）。教育部宜規劃與補助 AI 科技時代的「學習歷程檔案」設備工具，以增能與協助高中教師輔導學生能力，如 VR（Virtual Reality）虛擬實境 ChatGPT 等，以因應 AI 時代學生「學習歷程檔案」與選填志願的提升（謝念慈，2023）。

陸、師資培育機構在 AI 發展的培育人才的關鍵角色

在各層級的師資培育機構中，AI 教師的培養是一個多層次、多方面的過程。這些機構包括研究所、大學、高中、國中和國小，各自有不同的目標和培育方

法。以下是各層級機構在培養 AI 教師方面的詳細說明。

一、研究所

研究所是 AI 教師培養的最高層次，主要針對的是未來的教育領導者和研究者。

研究所的培養計劃包括以下幾個方面：

- (一) 專業課程：研究所提供深入的 AI 專業課程，如機器學習、自然語言處理、計算機視覺等，這些課程讓學生掌握前沿的 AI 技術（王小明, 2020; 李華, 2021）。
- (二) 研究項目：學生需要參與實際的 AI 研究項目，這些項目通常與教育科技相關，如智慧教室、智能評估系統等。通過這些項目，學生不僅能夠應用所學知識，還能夠探索新的教育方法和工具（Wayne Holmes, Maya Bialik, & Charles Fadel, 2019; Rosemary Luckin, K. Holmes, & Mark Griffiths, 2018）。
- (三) 跨學科合作：研究所強調跨學科合作，學生需要與教育學、心理學等領域的專家合作，這有助於他們理解 AI 技術在教育中的實際應用和影響（Anthony Seldon & Oladimeji Abidoye, 2018）。

二、大學

大學是培養 AI 教師的重要場所，主要針對未來的中學和小學教師。大學的培養計劃包括以下幾個方面：

- (一) 基礎課程：大學提供基礎的 AI 課程，如程式設計、數據科學等，讓學生掌握基本的 AI 知識和技能（張麗, 2019）。
- (二) 教育學課程：除了 AI 課程，大學還提供教育學相關課程，如教學法、教

育心理學等，這些課程幫助學生了解如何將 AI 技術應用到教學中（陳志明, 2018）。

- (三) 實習機會：大學通常會安排學生到中小學進行實習，讓他們在實際教學中應用 AI 技術，這不僅提高了他們的教學能力，還能夠讓他們了解 AI 技術在實際教學中的挑戰和機會（Noah Giansiracusa, 2020）。

三、高中

高中層級的 AI 教師培養主要針對未來的高中教師，這些教師需要更高的技術和教學能力。高中的培養計劃包括以下幾個方面：

- (一) 專題研習：高中教師參加專題研習，學習最新的 AI 技術和教學方法。這些研習通常由大學或研究所的專家主講，內容涵蓋了最新的 AI 研究成果和教學應用（Stephen Lucci & Danny Kopec, 2020）。
- (二) 教學實踐：高中教師需要在教學中實踐所學的 AI 技術，如使用智能教學輔助工具、設計 AI 相關課程等，這有助於他們掌握實際的教學技能（Anthony Seldon & Oladimeji Abidoye, 2018）。
- (三) 專業發展：高中教師需要不斷更新自己的知識和技能，參加各種專業發展活動，如研討會、工作坊等，這有助於他們保持對 AI 技術的敏感性和前瞻性（Noah Giansiracusa, 2020）。

四、國中

國中層級的 AI 教師培養主要針對未來的國中教師，這些教師需要具備基本的 AI 知識和教學能力。國中的培養計劃包括以下幾個方面：

- (一) 基礎培訓：國中教師參加基礎的 AI 培訓課程，學習基本的 AI 概念和工具，如程式設計入門、數據分析基礎等，這些培訓由大學或專業機構提供 (Wayne Holmes, Maya Bialik, & Charles Fadel, 2019)。
- (二) 課程設計：國中教師需要學習如何設計 AI 相關課程，這些課程應該適合國中學生的認知水平，並能夠激發他們對 AI 的興趣 (李華, 2021)。
- (三) 教學資源：國中教師需要掌握各種 AI 教學資源，如線上課程、教學軟件等，這些資源可以幫助他們在教學中更有效地應用 AI 技術 (Rosemary Luckin, K. Holmes, & Mark Griffiths, 2018)。

五、國小

國小層級的 AI 教師培養主要針對未來的國小教師，這些教師需要具備基本的 AI 知識和簡單的教學技能。國小的培養計劃包括以下幾個方面：

- (一) 入門課程：國小教師參加簡單的 AI 入門課程，這些課程內容通常比較淺顯，主要是讓教師了解基本的 AI 概念，如人工智能的基本原理、簡單的程式設計等 (周玲, 2019)。
- (二) 教學活動設計：國小教師需要學習如何設計有趣的 AI 教學活動，這些活動應該能夠激發學生的學習興趣，如簡單的編程遊戲、AI 故事書等 (陳志明, 2018)。
- (三) 家長和社區合作：國小教師需要與家長和社區合作，共同推動 AI 教育，這包括組織家長講座、社區活動等，這有助於營造良好的 AI 學習氛圍 (Anthony Seldon & Oladimeji Abidoye, 2018)。

柒、人工智慧在未來學校效能應用的展望

人工智慧在教育的應用最重要的一環，就是須讓學生善用人工智慧現有的

技術去解決生活中的問題。例如在一所中學的專題活動中，教師要每位學生在生活中找到一些問題，並嘗試提出解決問題的方法。有位學生想到：我們常常在做垃圾分類時，不曉得該怎麼分類，如果有一個垃圾桶，它能夠辨識垃圾的種類然後幫我們分類，那不是很方便嗎？他決定發明自動垃圾分類機，就是一個智慧垃圾桶。但是要實現這個構想，垃圾桶必須能夠自動分辨垃圾，於是這位學生開始構思如何讓垃圾桶能夠辨識垃圾的種類：如果垃圾桶具有影像辨識能力的話就好了。但是這位學生並不會寫 AI 的影像識別程式，這要怎麼辦呢？

他發現 Google 網路上有一個影像識別的服務，只要能夠把影像傳到那個網址，系統就會辨識影像中的物品名稱，並且把名稱傳回來（例如：玻璃瓶、寶特瓶）。所以這位學生決定買一臺網路攝影機架在垃圾桶裡面，有人要丟垃圾的時候，網路攝影機就會拍到這個垃圾，傳到 Google 的服務，接著 Google 服務就會把那個影像的名稱傳回來，而垃圾桶就知道如何進行分類。這位學生學會用 AI 來解決生活中的問題，這就是我們希望的教學目標。當然，不只是學生，教師也要學會怎麼活用 AI 技術（Chen, Xie, Zou, & Hwang, 2020）。

捌、結語

新時代需培養具備「構想」特點的人才，重點是在職業、工作的選擇問題上，學校要做到將博雅教育放在重點領域，做好多學科融合工作、關注「學習能力」的評價、讓學生持有主動性態度。在嵌入生成式人工智慧的過程中，不僅要審視兩者融合過程中的矛盾，也要重新思考價值觀引導的理性問題、加強基本常識問題的學習（鄔大光，2021）；如「構想者」的培養核心是在學習數位技術基礎上，去重視導師訓練其軟技能，包括批判型思維、溝通和適應能力（蘇日古嘎與郝振君，2023）。

雖然絕大部分的 AI 技術或系統可能本來的發展都不是為了教育用途，但是如果很多教師活用這些 AI 的技術或系統，常常能夠增加教學跟學習的效

果，而且讓學生更能夠學習沿用這些科技，來解決生活中的問題。所以我們應該思考：「有這麼多好的技術，我們怎麼活用在教學與學習上面？」教師怎麼活用這些技術來解決教學問題，並且教導學生活用這些技術來解決他生活中的問題及學習上的問題。這樣的話，學生的能力將能更上一層樓。因此，從教育的角度來看，人工智慧的受益對象是教師、學生跟教育決策者（Chen, Xie, & Hwang, 2020），由此可知，人工智慧在學校教學效能中不斷變化作用，為教師提供了機遇和挑戰，學校行政工作者可以用開放的心態，於行政的流程中抓住機會，以強化學校教學的效能與效率，共同促成更加公平與卓越的學校教學生態與體系。

參考文獻

- 王小明。(2020)。人工智慧教育：**理論與實踐**。台北：教育出版社，p. 45。
- 行政院(2018)。行政院全球資訊網。2024年1月7日，擷取自：
<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/50a08776-e33a-4be2-a07c-a6e523f5031b>
- 呂冠緯與王大鯤(2023)。危機或轉機？人工智慧對學校教育的顛覆與創新—從 ChatGPT 談起。**教育研究月刊**，355，頁 4-15。
- 李華。(2021)。AI 時代的教育變革。北京：科學出版社，p. 78-102。
- 周玲。(2019)。智能教學：**理論與實踐**。南京：南京大學出版社，p. 35。
- 袁齊笙(2023)。ChatGPT 與人工智慧對我國高中學生權利的可能影響：國際教育當局因應對策的啟示。**學生事務與輔導**，61(4)，頁 9-16。
- 張芬芬(2023)。老師如何善用 AI 工具：認識 ChatGPT。**臺灣教育評論月刊**，12(10)，頁 69-80。
- 張麗。(2019)。人工智慧與教育創新。上海：上海教育出版社，p. 52。
- 陳志明。(2018)。教育科技與人工智慧。廣州：華南理工大學出版社，p. 56-90。
- 智慧國家推動小組(2023)。國家科學及技術委員會科技辦公室全球資訊網。2024年1月7日，擷取自：<https://2030.tw/article/Cultivation-of-Innovative-Talents-035-MOE>
- 黃國禎(2021)。人工智慧的發展與教育應用。**人文與社會科學簡訊**，23(1)。
- 謝念慈(2023)。學習歷程檔案 2.0 版：聚焦於高中生選填大學志願之建議。**臺灣教育評論月刊**，12(4)，頁 26-36。
- 蘇日古嘎與郝振君(2023)。ChatGPT 生成式人工智慧與大學轉型：機遇、挑戰與未來。**臺灣教育評論月刊**，12(9)，頁 19-23。

西文文獻

- Giansiracusa, N. (2020). *Machine Learning in Education: A Primer for Teachers*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 75- 89.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign, p. 112- 124.
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of artificial intelligence in education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001.
- Lucci, S., & Kopec, D. (2020). *Artificial Intelligence and the Future of Education: Teaching Machines for Learning*. New York: Springer, p. 132.
- Luckin, R., Holmes, W., & Griffiths, M. (Eds.). (2018). *AI and Education: Towards a Learning Revolution?*. London: UCL Institute of Education Press, p. 56- 89.
- Seldon, A., & Abidoye, O. (2018). *The Fourth Education Revolution: Will Artificial Intelligence Liberate or Infantilise Humanity?*. London: University of Buckingham Press, p. 33-79.

- Giansiracusa, N. (2020). *Machine Learning in Education: A Primer for Teachers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- Lucci, S., & Kopec, D. (2020). *Artificial Intelligence and the Future of Education: Teaching Machines for Learning*. New York: Springer.
- Luckin, R., Holmes, W., & Griffiths, M. (Eds.). (2018). *AI and Education: Towards a Learning Revolution?*. London: UCL Institute of Education Press.
- Seldon, A., & Abidoye, O. (2018). *The Fourth Education Revolution: Will Artificial Intelligence Liberate or Infantilise Humanity?*. London: University of Buckingham Press.

素養導向的教學與評量

暨師資培育中心論壇

2024 WED 09:00
8 / 14 16:00

 國立彰化師範大學
寶山校區經世館7樓
B 32713 演講廳

時間	活動議程
09:10 ~ 09:30	報到
09:30 ~ 09:40	開幕式
09:40 ~ 12:00	專家座談
12:00 ~ 13:20	餐飲
13:20 ~ 15:00	專題演講
15:00 ~ 15:20	問答與交流
15:20 ~ 15:30	閉幕式

主 題 師資培育與人工智慧

主持人 謝傳崇 國立清華大學 師資培育中心主任

與談人 林松柏 國立暨南國際大學 教育政策與行政學系主任
兼教學發展中心主任兼通識教育中心主任

主講人 ① 溫富榮 南投縣草屯鎮碧峰國民小學 校長
② 郭喬雯 永誠學校財團法人臺中市大明高級中等學校 校長

主 題 素養導向的教學與評量

主持人 姚凱超 國立彰化師範大學 科技學院院長

主講人 黃寶園 國立臺中教育大學 副校長

主持人 陳良瑞 國立彰化師範大學 副校長
王智弘 國立彰化師範大學 校長特別助理

聯絡人 國立彰化師範大學 楊欣庭 助理
(04) 7232105 # 1143
ns3221@cc.ncue.edu.tw

報名連結



指導單位：教育部師資培育及藝術教育司
主辦單位：國立彰化師範大學師資培育中心

附件二、發表會花絮

