在國小校園遇見 AI 人工智慧

文／林育沖

前言

一、發展趨勢

在 1956 年達特茅斯會議中，人們將能夠像人類一樣擁有行為與思考的機器，稱為人工智慧（Artificial Intelligence, AI），近年來 AI 人工智慧相關研究與應用快速的發展，許多產業都透過人工智慧來提昇生產效能與效率，且充斥在我們的日常生活中，舉凡交通、娛樂、醫療、教育等等，到處都可見到它的蹤影，AI 人工智慧改變了社會的許多面向，也對學校教育與學生學習造成了不小的衝擊與改變。

二、AI 人工智慧政策推動

科技部於 2017 年舉行「臺灣人工智慧實驗室」(Taiwan AI Labs)啟動記者會，正式宣佈「臺灣 AI 元年」的到來（鍾清章，2019）。2018 年行政院以臺灣現有資訊與通信科技優勢，推動 4 年期的「臺灣 AI 行動計畫」，強化臺灣既有的優勢，以創新體驗為先和軟硬攜手發展的方式，激發產業最大動能；以鬆綁、開放及投資的精神，全力推動 AI 發展，促使產業 AI 化，期許臺灣邁向尖端智慧國家(行政院，2018)。

2019 年教育部提出「AI 教育 x 教育 AI－人工智慧及新興科技教育總體實施策略」，讓國小、國中、高中到大學各教育階段得以投入 AI 人工智慧學習；教育部也整合跨司處及科技部資源，正式發表人工智慧數位學習「因材網」，不只能快速且精細診斷學生學習弱點，提供個人化、適性化學習路徑與學習內容，節省學習時間，提升教學效率，真正落實「因材施教」的教育目標。

吳清基（2019）指出，從「工業 4.0 到教育 4.0」是 AI 人工智慧從工業發展切入教育推動的開始，教育推進也從傳統邁入智慧校園、客製化、創新化教與學的時代。從教育科技面來說，AI 人工智慧的導入就在於學生個人化學習大數據的即時、精細與精確的分析，並規劃適性化的學習路徑，透過 AI 的模擬互動立即掌握個人學習成果，藉此增加學習自信心（王智弘、卓冠維，2021）。另外，學校端可以透過建置 AI 人工智慧軟硬體設備，讓孩子可以進一步學習運用這個科技工具，掌握未來關鍵的契機。

壹、十二年國教課程綱要

校本課程規劃應用

范巽綠指出，我國的人工智慧教育整體佈局是以十二年國民教育資訊科技教育為基底，從強化中小學生運算思維、程式設計的基本能力，並透過體驗及認知活動，瞭解人工智慧的應用及對自己未來的影響，提供國高中階段學生程式設計、資料處理與演算法等進階實作，再銜接到大學人工智慧的技術及應用，結合各相關系所的專業，養成具專業技術及數位應用能力之跨領域人才。因此，教育 AI 化首在善用 AI 改善教育軟硬體，並運用中數據分析診斷學習，提昇教學效率。同時發展中小學 AI 科技教育教材普及，全方位培育具備應用 AI 人才（引自教育部，2019）。

新課綱的其中一個特色，就在於可以在彈性學習課程中發展學校辦學的願景及辦學特色，來呼應不同學校「學校本位課程」的發展。因此，學校可以建構 AI 人工智慧相關的校本課程，讓學生能有機會體驗、操作，思考 AI 人工智慧對自己生活的關係與影響。

貳、校園 AI 人工智慧教學規劃

一、國小 AI 人工智慧教育課程目標

有學者指出中小學學習人工智慧相關技術或概念是必要的，但其前提仍然應以運算思維教育為優先，賴阿福（2021）則指出「人工智慧體驗學習活動」、「人工智慧應用」是最適合小學生學習的內容與活動。

在國民小學以下基礎扎根階段著重 AI 人工智慧基礎認知融入課程，透過環境建置、體驗推廣、教材研發、師資培育、教案發展及社團競賽等引發學習興趣，在國高中階段則著重系統化知識彈性選修，發展 AI 人工智慧特色課程並結合資訊科技領域課程。

國小 AI 人工智慧教育課程重點應該是讓學生學會與 AI 共同成長，透過程式設計了解電腦的基本邏輯，啟發兒童對於電腦科學的學習興趣，發揮創意巧思，以體驗、動手做方式了解 AI 與人類生活的關係與影響。而 Luckin、Holmes、Griffiths 和 Forcier（2016）認為現今 AI 人工智慧有三個教育應用面向：

1) 提供智慧型個人教導者（個人智慧助教）

2) 提供協作學習之智慧型支援（包含線上協作）

3) 提供智慧型虛擬實境（AR、VR），以支援較真實情境學習（引自賴阿福，2021）

二、機器人在 AI 人工智慧教學扮演的角色

談到 AI 直接讓人會聯想到的就是機器人（Robot），因此在討論人工智慧教育議題時，機器人扮演的角色也相當顯著與重要，讓學生使用機器人來了解人工智慧，以參與、動手做來增強學習動機，透過人機的實際互動達成學習的目標。因此，Eguchi（2012）認為機器人在機器人教育中扮演下列三種角色：

1) 以機器人做為學習目標

2) 以機器人做為學習的輔助

3) 以機器人做為學習的工具

因此，我們將機器人做為人工智慧聯結真實世界橋樑，將其運用在課堂中，做為學習目標（程式設計）與學習的輔助工具（學習助教）。(引自黃思華、張玟慧，2021)

圖 1. 機器人運用在雙語教學—聖誕節慶活動

參、快樂 AI-R 校本課程規劃

桃園市快樂國民小學（以下簡稱快樂國小）課程圖像為「品格至上、國際視野、適性揚才、跨域創新、全人發展」，因此學校以「雙語、人文、智慧、創新及永續」等課程主軸，發展學校校本（特色）課程。

而學校校本課程之一，以「Happy AI-R」主題，將人工智慧(AI)以融入、體驗與設計操作等學習方式，跨領域結合雙語、智慧教學、創客及永續課程，運用 Zenbo 、Kebbi 及 T-Robot 等教學機器人，與學校自己的雙語學習 AR App（Happy AR Go），將機器人、運算思維、語言辨識、AR 擴增實境及 AIoT 物聯網(魚菜共生專題)等融入學校 AI 課程中，而「AI-R」則為「AI」人工智慧、「AR」擴增實鏡及「AI-Robot」人工智慧機器人的泛稱。

圖 2. 學校校訂課程地圖

因此，我們參考 Luckin 等 4 人所提到人工智慧在教育應用的方向，及 Eguchi（2012）認為機器人可在 AI 教學扮演的角色的看法，擘劃出學校 AI 教學及課程架構，從運算思維、AR 擴增實境、自主學習與智慧教學四個面向，並適時將機器人角色融入課程中。

圖 3. 學校規劃 AI 教學與課程應用架構

一、運算思維課程

AI 時代重要的能力之一即是「運算思維」能力。「運算思維」是指「具備運用運算工具之思維能力，藉由分析問題、發展解題方法，並進行有效的決策」（張家榮，2016），而程式設計則是實踐運算思維教學的途徑之一，而物聯網的普及，可以蒐集更多的資料，而人工智慧活用這些資料讓許多機器變聰明。

在本校的運算思維課程中，一至三年級以融入生活或綜合雙語課程中，以生活問題為思考核心，運用積木、牌卡機器人為學習媒材，思索與解決問題；四年級則結合資訊

科技的簡報設計課程，運用人型機器人，運用機器人的視覺、語音、觸碰等功能，設計可互動解說的機器人；五年級則以數位雷切結合 AR 設計課程，虛實整合完成作品的設計與產出；六年級則在資訊課程中，參考教育部出版的教材（和 AI 做朋友_人工智慧有意思），以有系統地講授與體驗 AI 課程方式，結合圖型化程式設計學習及開發版的實作，讓學生可以對人工智慧有較完整的認識與體驗，並完成 AIoT 的實作專案。

學　期	課 程 內 容 （節數）				
第一學期	人工智慧故事(1)	人工智慧好好玩(1)	人工智慧大探索(1)	人工智慧好好玩(1)	人工智慧大解密-演算法(2)
第二學期	教電腦學習(1)	電腦自己學(1)	專題製做AIOT(4)		

圖 4. 六年級校本資訊課程-AI 教學單元

圖 5. 三年級學生雙語生活課程使用 T-Robot 學習運算思維

圖 6. 六年級學生運用圖型化程式設計操控 Kebbi 機器人進行 AIOT 專題製作

二、AR 擴增實境課程

AR 是將文字、圖片、聲音、影片等疊加在真實環境中，達成一種虛擬與真實世界並存的情境，AI 技術加持 AR 後創造出更多元應用方式（娛樂、醫療、交通及教育等）。在教育的應用上，不僅打破了時間與空間的限制，並改變了原有以教師為中心的課堂模式，有助於提高學生的學習興趣與注意力。

快樂國小是桃園市雙語創新學校之一，也擁有許多情境學習教室（機場、捷運、銀行、旅館及醫院等），學校為激發學生學習雙語的動機，並落實情境自主學習，於是開發學校專屬的 AR 程式，讓學生可以隨時隨地在任何情境，完成雙語「聽說讀寫」的挑戰任務，同時將學習歷程完整紀錄下來；過程中學生除了能學習雙語外，也能體驗運用 AR 擴增實境，在各情境教室中和疊加的人物互動，及體驗與了解 AI 影像辨識、語音辨別與數據分析等原理。

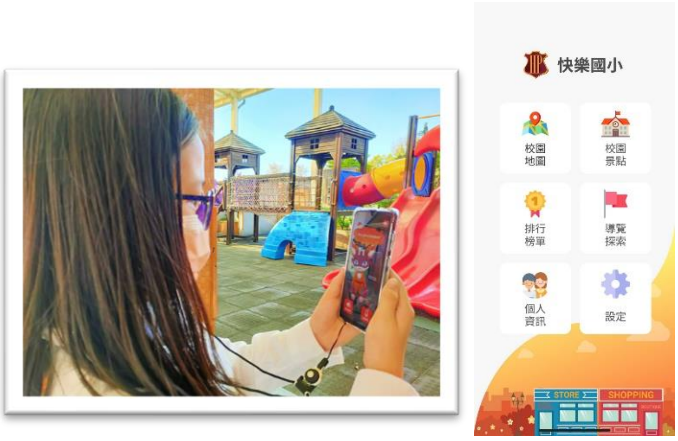

圖 7. 學生使用「Happy AR Go」APP 進行英語聽說讀寫練習

圖 8. 學生使用教師自製 VR 進行學習

三、自主學習應用

過去老師一人要兼顧全班數十人的不同學習狀況常分身乏術，而有了人工智慧的協助，與運用數位科技輔助學生自主學習，利用 AI 與數位科技支援學生的學習策略，幫助師生了解每個學生的熟練程度，可以提供適合的學習內容。

快樂國小在低年級使用 Kebbi 機器人做為班級的英語小助教，除了講故事給小朋友聽外，也當起英文小老師，讓小朋友自主練習和機器人對話，機器人也會給小朋友立即的評分與回饋哦！而中高年級學生則使用「學習吧」的「AI 語音辨識」功能，練習中英文文章的朗讀，另外，則使用因材網進行數位科技輔助自主學習，除了運用「AI 數據分析」幫助老師適時掌握學生的學習需求，權宜的改變教學策略，有效擬定適當的教學方案，利用各種不同的教學方法，增益個別的學習效果，並持續追蹤且評估學生學習狀況，也讓學生可以自主進行學習，不受限於相同學習進度，達成個人化學習目標。

圖 9. 低年級學生運用 Kebbi 語音辨識進行英語學習

圖 10. 中年級學生運用行動載具進行「因材網」自主學習

四、智慧教學應用

智慧教學不但可以紀錄每位學生的思考方式和學習軌跡，並實現教師課前備課、學生預習，課中互動即時反饋評量、教師調整教學策略，課後測驗分析與進行補救教學，串連課堂教學歷程及個別差異化學習的目的。快樂國小教師與學生運用智慧互動教學系統、「學習吧」及因材網等網站、行動學習載具及 App，讓教與學數據分析 AI 化，提升教與學成效。

圖 11. 教師運用智慧教學系統進行互動教學

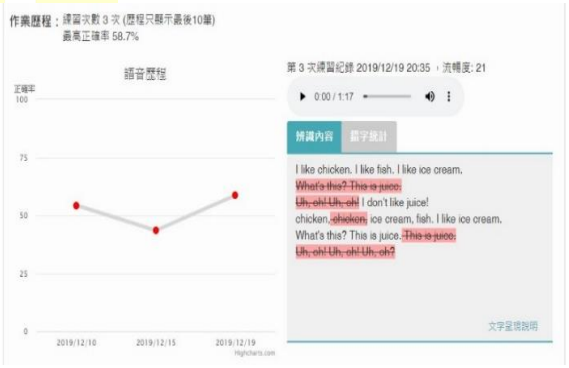

圖 12. 「學習吧」平台英語語音辨識回饋

肆、結論

Covid-19 疫情改變了這個世界的許多運行規則，教學與學習的時間、場域及方式也都和以往不同，實體與虛擬世界的界限被打破了，在疫情期間我們重度依賴虛擬數位世界，但又渴望實體世界的真實接觸，我們的學校課程透過物聯網、AI 人工智慧、AR 擴增實境與數位載具的整合運用，讓教師們擁有 AI 數位教學設計的專業，與培養孩子們具備面對現存環境挑戰，與未來應付「元宇宙」的虛實整合能力。

AI 人工智慧將不斷地衝擊及改變我們的生活，教育是人才培育重要的一環。因此，

如何建構一個 AI-R 的數位科技校園，讓孩子們從小認識、接觸與體驗學習 AIoT、AR、Robot 等科技的環境將極為重要。

林育沖

桃園市桃園區快樂國民小學校長

參考資料

王智弘、卓冠維（2021）。教育 2030 課綱轉化導向與人工智慧結合的前瞻教育。載於張芬芬、詹寶菁（主編）：**AI 時代的課程與教學：前瞻未來教育**。臺北市：五南。

賴阿福（2021）。人工智慧對於國小資訊教育之影響及因應之道。載於張芬芬、詹寶菁（主編）：**AI 時代的課程與教學：前瞻未來教育**。臺北市：五南。

黃思華、張玟慧（2021）。AI 時代的機器人教育理論與實務。載於張芬芬、詹寶菁（主編）：**AI 時代的課程與教學：前瞻未來教育**。臺北市：五南。

行政院（2018）。**臺灣 AI 行動計畫—掌握契機，全面啟動產業 AI 化**。取自：https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/a8ec407c-6154-4c14-8f1e-d494ec2dbf23

教育部（2019）。AI 教育 X 教育 AI—人工智慧教育及數位先進個人化、適性化學習時代來臨！。取自：https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=D4C4CD32CAE3FF5D

張家榮（2016）。當代潮流 - 運算思維 in 民富。取自：https://www4.hc.edu.tw/epaper/no87/vigor4.asp

吳清基（2019），吳理事長序。載於中國教育學會（主編），**邁向教育 4.0：智慧學校的想像與建構**。臺北市：學富文化。

鍾清章（2019）。迎接人工智慧(AI)社會時代的來臨。**品質月刊**，頁 11-17。