臺北市國中小學人工智慧(AI)教育的推動

文／曾振富

前言

人工智慧源自於英國「人工智慧之父」的艾倫．圖靈(Alan Turing，1912-1954)，並於 1956 年美國達特茅斯會議中將會思考的電腦稱做「人工智慧(AI，Artifical Intelligence)」(三津村直貴，2018；坂本真樹，2018)，人工智慧的發展開始對人類生活產生許多重要的影響。無論是日常生活的用品(如冷氣、冰箱、洗衣機、掃地機等)，或是醫療、商業、駕駛等環境，幾乎到處都可以看見人工智慧所帶來的方便與效益。面對人工智慧革命性的發展，世界各國莫不透過教育的策略來回應這個時代的大轉變。筆者認為這樣的教育回應也反應在兩個層面上，也就是開始關注教育孩子人工智慧的相關知識，以及如何應用 AI 環境來輔助學習。從市面上五花八門的人工智慧書籍，可以發現相關知識與資源的普及；另外在市場上玲瑯滿目的學習機器人、教育部因材網適性學習平臺等個別化與適性化的學習陸續出現，也意識到學校教育正面臨智慧化的轉型。檢視目前國中小學習階段的內涵，教育孩子人工智慧相關知能部分仍相對貧乏。因此，推動臺北市國中小學人工智慧(AI)教育，需要從課程教材研發、創意教學設計等教育作為，提供學童體驗、了解人工智慧的經驗。進而能面對與應用，達到培養人工智慧素養，適應未來人工智慧生活的目的。

壹、人工智慧課程教材研發

縱使大專院校不乏多樣的人工智慧相關課程教材，但是大部分都是為大專生或是專業學習人工智慧的學生而設計。專門為國中小學教育而開發的科普級課程教材幾乎闕如。雖然在發展臺北市國中小學人工智慧教材前，國內已經有企業首先出版相關教材，如王建堯等（2019）的《人工智慧導論》，然而內容比較接近專業人工智慧內涵，不適用於國中小學的學童。因此，臺北市依照 108 新課綱的議題融入精神，研發一套屬於臺北市國中小學的人工智慧教育教材。這也是國內繼教育部出版的第一套教材後，所出現的首份適合臺北市國中小學的人工智慧教育書籍。這份教材的目的不是要培養人工智慧的技術人才，而是希望透過概念式的引導與體驗，讓孩子從接觸、認識、到瞭解人工智慧，奠基終身學習應用人工智慧的素養。教材內容以每個單元主題一至二節課為度，不以技術本位來編寫，而是安排在體驗活動中認識人工智慧的基本概念與應用為主要內容。同時採用螺旋性課程與議題融入的思維來編輯，讓每個單元活動都可以單獨抽出來上課，也可以合併數個活動來進行。我們根據不同的學習階段，編輯了國中及國小的教材。適合國中學習階段的《揭開人工智慧的面紗》共有十篇，以培

養學生瞭解人工智慧「知道 AI 運行的理路」為主軸，透過閱讀、遊戲與模擬實作等方式，讓學生從中體會與瞭解人工智慧的運作概念，希望學生可以達到「共譜 AI 生活的戀曲」的人工智慧素養。適合國小學習階段的《生活中的人工智慧》共分為低年級四篇，以接觸人工智慧為主軸，讓小小朋友親自看見、聽見及溝通等方式實際體驗人工智慧；中年級共有六篇，以生活中的人工智慧為主軸，從食、衣、住等三個層面讓兒童從生活中體驗人工智慧；高年級的八篇則從行、育、樂，以及如何面對未來人工智慧生活為主要內容。

教材封面如圖 1，整個規劃編輯的架構如表 1 及表 2：

圖 1. 臺北市國中小學人工智慧教材

(資料來源：臺北酷課雲 https://sites.google.com/csjh.tp.edu.tw/taipei-ai?school_type=%E5%9C%8B%E4%B8%AD&school_code=313302&role_type=teacher&uuid=)

表 1.《生活中的人工智慧》教材架構

學習階段	大概念主題	單元主題	參考主題內容
國小低年級	接觸 AI	AI 是什麼？	人工智慧的意涵
		看見 AI	生活中影像 AI 例子
		聽見 AI	生活中聲音 AI 例子
		溝通 AI	生活中語言互動 AI 例子
國小中年級	認識 AI(一)	「食」在有 AI(一)	無人商店、食譜料理...
		「食」在有 AI(二)	食物履歷、無人機貨物運輸、農藥噴灑...
		「衣」購在 AI(一)	廣告、購物等推薦與連結...
		「衣」購在 AI(二)	機能衣的設計與製作...
		「住」房處 AI(一)	家裡的 AI(掃地機器人、智慧洗衣機等家電、監視器及保全、遠端家電遙控...)
		「住」房處 AI(二)	網路訂房系統、辦公室助理、智慧手機的各種輸入法、照相、臉部辨識系統
國小高年級	認識 AI(二)	「行」動靠 AI(一)	智慧紅綠燈、監視系統、交通廣播...
		「行」動靠 AI(二)	導航地圖、駕駛輔助系統、自駕車...
		「育」教用 AI(一)	適性學習平台、防毒犯罪預防...
		「育」教用 AI(二)	健康照護(病情診斷、藥品處方的建議、病歷資料的應用...)
		「樂」閒玩 AI(一)	遊戲、電影、卡拉 OK...
		「樂」閒玩 AI(二)	旅遊天氣預報、無人機的拍攝及監測、無人機遇難者搜救...
		未來的 AI 生活	AI 生活的一天(從起床到睡覺)...
		面對 AI 的態度與準備	如何面對未來的 AI 生活、目前應有的準備是什麼...

表 2.《揭開人工智慧的面紗》教材架構

學習階段	大概念主題	單元主題	參考主題內容
國中階段	瞭解 AI	AI 的歷史軌跡：誕生與發展階段	AI 的歷史階段及等級
		AI 的輸入與處理：影像辨識	圖像及影像辨識的方法與應用
		AI 的輸入與處理：聲音辨識	聲音辨識的方法與應用
		AI 的輸入與處理：自然語言辨識	自然語言辨識的方法與應用
		AI 的學習：機器學習	機器學習、監督學習與非監督學習
		AI 的應用：機器人及自駕車	功能性機器人及自動駕駛車(含輔助系統)
		AI 的創作：藝術與人文	繪畫、作曲、文章論文、烹飪、室內設計、服裝設計...
		AI 的倫理：問題與規範	人工智慧可能碰到的問題及倫理規範
		AI 的職業趨勢：工作的型態與機會	未來的工作那些可以被 AI 取代，哪些不可以；哪些會消失，哪些會新增？
		AI 的未來：量子電腦與技術奇點	電腦的未來發展，及 AI 對人類的挑戰

每個單元教材採用體驗與探究的精神編寫，內容符合各學習階段學生能力為考量。單元內容首先會以漫畫形式引起學生的學習動機，並提示單元探究的方向；接著是單元名稱及重點，點播出單元主題的內容；再來是教材的內容，提供學生體驗與探究的學習內容；後面還提供教學活動設計的示例，提供教師進行教學的參考。這套教材從架構規劃到付梓出版歷經一年多的時間，由臺北市國中小現職資訊領域及非資訊領域教師共同編輯，這樣比較能兼顧學生的資訊素養程度及一般科普學習的精神。筆者除擔任主編，負責整體架構的規劃與綜理相關的行政程序與出版事宜外，也主筆國中跟國小各一個單元的撰寫。整份教材在編寫階段，同時邀請周建興、張玉山、顏榮泉、蘇豐順等教授群撥冗審查與協助，讓教材保有一定程度的品質。最後教材也在教育部資科司司長、臺北市教育局局長，以及主編的序等眾人肯定與支持下出版。教材放置於臺北市酷課雲網站(https://cooc.tp.edu.tw/)提供所有教師及學生閱覽及應用。

貳、人工智慧創意教學設計

課程教材出版後陸續獲得許多教師與教授，以及他縣市的重視與鼓勵。在臺北市我們也持續辦理「探索生活智能 AI 教學工作坊」，其中一般類分為國中一梯次、國小二梯次，各兩場的增能研習，將這套人工智慧教材介紹給國中小學教師，鼓勵應用於自己的領域教學。同時也進行「探索生活智能 AI 教學甄件」活動，刺激教師對這套教材的使用動機。今年更積極進行教材出版後的推廣工作，請各位作者撰寫人工智慧創意教學設計「課程包」，提供單元教學示例給教師及學生進行人工智慧教學活動使用。

課程包的設計內容會以已經出版的第一套教材為核心，選取部分內容進行教學設計，未被選取部分則是未來繼續發展的素材。整個課程包的內容包含教學投影片及教學設計兩部分，教學投影影片依照教學進程而設計；教學設計則包含教學規劃、模組教學建議、教學活動設計、參考資料、閱讀資料、活動單、及素養評量等。以下將以筆者撰寫的《未來 AI 生活大預測》為例說明。

圖 2. 教學投影片

一、教學理念與目標

首先，在教學規劃中提供教學設計的理念與目標如下：

面對人工智慧(AI)社會的發展，培養終身學習素養的未來公民，成為當今科技社會重要的目標。透過學生探索人工智慧的這項素養，才能在多元多變的環境中適應社會生活。本學習設計秉持探究學習與模組化課程規劃的策略與精神，設計孩子探索「未來 AI 生活大預測」活動，培育面對未來 AI 社會的生活素養。本活動屬於國小第四學習階段，具體的學習目標在於「能探索與準備未來人工智慧(AI) 的生活」，轉化成的五個子目標：(1) 能知道目前生活中的人工智慧(知識)，(2) 能了解人工智慧發展的等級(知識)，(3) 能預測未來人工智慧的生活(技能)，(4) 能準備並適應未來人工智慧的生活(情意)。教學設計的 4 個小段可以有不同

的組合，端賴教學時間與內容考量的分配。透過不同活動與任務安排，讓孩子在探究的學習策略中，體現對「未來 AI 生活大預測」之學習成效。

二、教學模組

其次針對模組教學提供建議，讓教學設計可以拆解成不同的教學需求段落，教師可以隨意選擇跟組合到自己的教學之中。例如：

(一) 整節教學(45min.)

第 1 小段(5min.)	→	第 2 小段(5min.)	→	第 3 小段(25min.)	→	第 4 小段(10min.)
了解目前的人工智慧生活		知道人工智慧的分級		未來人工智慧生活大預測		面對未來人工智慧的準備

(二) 約半節教學(35min.)

第 3 小段(25min.)	→	第 4 小段(10min.)
未來人工智慧生活大預測		面對未來人工智慧的準備

(三) 約半節教學(25min.)

第 3 小段(25min.)
未來人工智慧生活大預測

(四) 小節教學(10min.)

第 1 小段(5min.)	→	第 2 小段(5min.)
了解目前的人工智慧生活		知道人工智慧的分級

(五) 小節教學(10min.)

第 4 小段(10min.)
面對未來人工智慧的準備

(六)其他組合(也可以加入自己的設計)

三、教學設計與評量

教學活動設計部份則以單元教學目標為指引，規劃模組化的學習經驗作為教學的內容，並採用符合新課綱的素養教學、各種探究教學，或自主學習等策略進行設計，同時列出相關的參考資源。其他的閱讀資料與活動單則是搭配教學目標與設計而發展。

最後提供素養評量的建議，作為教學活動後的評量參考。例如：

(一)「人工智慧(AI)對未來職業的影響」素養評量題目

(　　) 1.根據閱讀資料對 AI 分級的描述，現在醫療只要輸入病患的血壓、脈搏、抽血資料，級相關病理資料等，就可以由機器診斷出病情，是屬於哪一等級的 AI 產品？(10 分)

①第 1 等級　②第 2 等級　③第 3 等級　④第 4 等級

2.根據閱讀資料對 AI 分級的描述，哪幾個等級的 AI 沒有具備學習的功能？(10 分)

答：(　　)

3.根據全班討論的結果，請寫出未來生活上的 AI 產品或環境各 1 項。(20 分)

答：　食：

衣：

住：

行：

育樂：

4.面對未來人工智慧生活，請簡單寫出你現在會怎麼做？(30 分)

答：

5.請簡單設計並畫出一項未來有用的人工智慧產品。(30 分)

答：產品名稱 (　　)

(二) 評分標準

(4) 1. 根據閱讀資料對 AI 分級的描述，現在醫療只要輸入病患的血壓、脈搏、抽血資料，級相關病理資料等，就可以由機器診斷出病情，是屬於哪一等級的 AI 產品？(10 分)

①第 1 等級　②第 2 等級　③第 3 等級　④第 4 等級

2.根據閱讀資料對 AI 分級的描述，哪幾個等級的 AI 沒有具備學習的功能？(10 分)

答：(　1、2　)

3.根據全班討論的結果，請寫出未來生活上的 AI 產品或環境各 1 項。(20 分)

答：
食：根據全班討論結果每項給 4 分
衣：
住：
行：
育樂：

4.面對未來人工智慧生活，請簡單寫出你現在會怎麼做？(30 分)

5.請簡單設計並畫出一項未來有用的人工智慧產品。(30 分)

答：產品名稱 (　　寫出名稱給 5 分　　)
能畫出完整設計圖給 10-15 分
能簡單說明構造及功能給 5-10 分

結語

誠如教育部郭伯臣司長在臺北市第一套人工智慧教材序中所說，臺北市非常重視人工智慧教育，也出版適合國中小學生的人工智慧教材。教材內容著重人工智慧在生活上的實際應用，用淺顯易懂的方式對人工智慧的原理進行闡述。同時依照國中小有不同難度與實例的安排，可以滿足不同程度學生的學習需求，與教育部出版的《和 AI 做朋友》(石昭玲等，2019)有相輔相成的效果。除了教材的完成外，相關的教師增能與徵件活動，和後續創意教學課程包的設計，都將持續作為臺北市國中小學人工智慧(AI)教育推動的軌跡，讓人工智慧教育可以在國中小學扎根，達到培育學童的人工智慧素養，適應未來的人工智慧生活。

曾振富
臺北市大安區金華國民小學校長

參考文獻

三津村直貴（陳子安譯）（2018）。**圖解 AI 人工智慧大未來：關於人工智慧一定要懂得 96 件事**。臺北市：旗標。

王建堯、王家慶、吳信輝、李宏毅、高虹安、張智星、...蘇上育（2019）。**人工智慧導論**。新北市：全華圖書。

石昭玲、陳建宏、林俐儀、彭美玉（2019）。**和 AI 做朋友-相逢篇：人工智慧有意思**。臺北市：教育部。

坂本真樹（陳朕疆譯）（2018）。**AI 必修課：日本情感研究權威的人工智慧秒懂攻略**。新北市：世茂。