

投稿類別：教育類

篇名：人工智慧時代來臨對高三生選讀大學科系之影響
—以中部四所公立高中為例

作者：

曾瀨緗。臺中市私立曉明女子高級中學。高二丁班
游宜宸。臺中市私立曉明女子高級中學。高二戊班
朱苡瑄。臺中市私立曉明女子高級中學。高二己班

指導老師：

官淑雲老師

壹、前言

一、研究動機

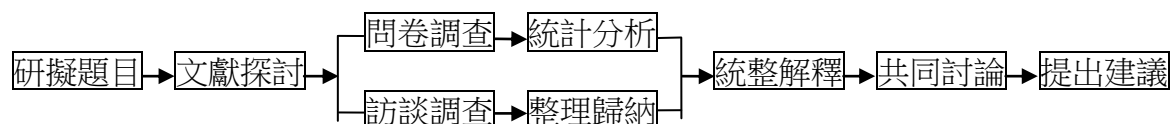
人類科技隨著時代進展神速革新，「未來十到廿年人工智慧（AI）將成為時代主流，也會取代近 50% 的人力工作。」（李開復，2017）106 年和 107 年大學指考放榜：第二類組前 10 志願中，與電資相關科系從 7 個提升至 8 個；「升學輔導專家劉駿豪說：『只要科系與就業連結度高，該系分數都會上升，…可能受到人工智慧及未來趨勢影響。』」（吳佩旻、林良齊，2017）「AI 很夯，考生選填志願就業導向明顯。」（吳佩旻、林良齊、馮靖惠，2018）我們是一群十到廿年後必然成為國家中堅分子的高中生，在面對人工智慧（Artificial intelligence，以下簡稱 AI）趨力所帶來就業的新挑戰，實不得不關注。

二、研究目的及對象

本研究欲探討在 AI 科技逐漸改變生活和就業環境下，是否會對高三生在未來選讀科系上造成影響？以及對未來就業的看法。本研究以臺灣中部四所公立高中：臺中女中（臺中市）、文華高中（臺中市）、卓蘭高中（苗栗縣）、彰化藝術高中（彰化縣）的高三生為主要研究對象，每校選取兩個普通班，共取樣八個班級，並以校區和類組作為研究變項，校區分為市區（臺中市）和郊區（苗栗縣 / 彰化縣），類組分為自然組和社會組。願藉研究之結果提供高三生升學輔導及 AI 時代前瞻教育課程發展之參考。

三、研究方法及流程圖

本研究透過「文獻探討」、「問卷調查」及「訪談」三種方法來進行。藉由研讀 AI 概念與發展、應用層面和其對社會的影響，以及對高三學生的問卷調查、高中老師和大學教授的訪談，統整討論後再整理出研究結果和建議，輔以下面流程圖做更清楚的表示：



貳、正文

一、人工智慧的概念

人工智慧亦稱機器智慧，是指由人造機器所表現的智慧，在建構機器具有像人的推理、知識、規劃、學習、交流、感知、移動和操作物體的能力；以電腦科學、生物學、心理學、語言學、數學、工程學為基礎，透過機器的電腦程式系統來展現思考、學習和解題的能力。

而人的智慧不僅於上述能力，還涉及意識、自我、心靈、精神等層面，故 AI 亦分兩類觀點：「強 AI」與「弱 AI」，前者認為機器除具理性思考和行動外，還有自我意識和思維；後者則認為機器只能「看起來」有智慧，但不可能真有自我意識和思維。不論哪類觀點，對 AI 的研發都具有意義。

目前已發展的 AI 核心技術及其應用包括：機器視覺（如：圖像辨識、人臉辨識、掌紋識別、視網膜識別、虹膜識別等）、專家系統（如：模仿人類專家制定決策和解決問題過程的相關程式）、自然語言處理（如：機器翻譯、語音語義辨識等）、機器學習（如：海量數據分析預測）、機器人（如：智慧生活助理）、感測器（如：攝像頭、雷射雷達）等。

二、人工智慧的發展

AI 概念早在 1956 年被提出，1956~1974 年為黃金時期，1974~1980 年遇到瓶頸，1980~1987 發展出仿真決策能力，1987~1993 個人電腦 (Personal Computer, PC) 崛起排擠 AI，近年來靠神經網路及基因遺傳演算法使 AI 又逐漸興起。未來在機器視覺、自然語言處理、專家系統等方面的發展及其如何整合，將會是 AI 發展趨勢。以往當碰到狀況有所改變時，自動化常會因無法繼續執行下去而中斷。然下個世代的 AI 將有能力自己去改變自己的規範來繼續它的工作。漸漸地人們在電腦上做過的事，電腦都能模仿，這就是 AI 公司目前正在研發的工作。「**到最後，這些電腦會變得越來越聰明，甚至超越人類，到達未來學家 Ray Kurzweil 所提出的奇點 (Singularity)**」(Classroom Aid 團隊，2017)，到那時人類或許會被淘汰，被相對更為聰明的 AI 所取代。

三、人工智慧的生活應用

AI 帶來許多創新的改變，讓工作效率大大提升，且機器人的行為和決策往往比人精確很多，如：機器人 Alpha Go 能在比人類更短的時間內，下出正確的棋步而贏得比賽。目前 AI 最被看好的是金融發展領域，分成六項服務「**交易與理財諮詢、風險控管模型建構、安全防護與身分辨識、智慧客服、金融監理科技、精準行銷**」(李顯正，2017)，據高盛集團的報告指出，「**保守估計，到 2025 年時，人工智慧可因節省成本和新盈利機會，創造約每年 340~430 億美元的價值。**」(Goldman Sachs, 2016)，使用 AI 在金融業中是一項大革新，帶來的影響不容小覷。而 AI 不只用在工作上，也用在生活中，像不必排隊結帳的亞馬遜 Go 超市，貨架上布滿攝影鏡頭等感測器，利用機器視覺技術記住顧客們拿什麼商品，離開時根據人臉辨識來確認顧客身分，自動到顧客預先設定的結帳方式(如：銀行卡)上扣款。

此外，因應高齡化社會所推出的服務型機器狗，不僅每隻有不同情緒，更會跟人類玩耍，高齡化社會下的長輩們就能像養寵物一樣，生活和情感上更加豐富。AI 在醫療上也有巨大影響，例如：製藥方面有程式能判斷有機物分子結構的變種，其相關演算法就能用於藥物的化學成分分析和新藥研製。診療上可提高判讀醫療影像、病理化驗結果的效率，更能利用大數據協助經驗不足的醫生，減少經驗缺乏所造成的誤診。AI 能在許多領域發揮所長，在 AI 普及的世代，會有許多驚人的變革和進步。

四、人工智慧的影響

AI 的便利、精準、高效率雖改善了人類生活品質，卻也帶來某些令人苦惱的影響：

- (一) 引釀「失業潮」和「低薪族」：**任何擁有大數據的領域都會被 AI 應用。**」(李開復、王詠剛，2017) 故 AI 可能取代工人、銀行客服、分析師、會計師，司機、助理、仲介以及醫師、律師及老師的部份工作。107 年行政院科技會報中，台積電創辦人張忠謀示警：**「進入 AI 時代後，未來人力需求將大幅下降，5%~10% 掌握 AI 技術者可獲高薪，但普遍仍有低薪問題。」**(林河名，2018)
- (二) 革新「傳統教育模式」：106 年教育基金會年會，行政院長賴清德指出：**「因應 AI 時代來臨，以往填鴨式教育無法存在，教學應透過科技記錄、累積、分析學生的學習歷程。」**(馮靖惠，2017) 明示建置雲端教育大數據的重要，並藉由 AI 的「**適性學習系統**」(Adaptive Learning System) 提供個別化回饋與輔導，以實現因材施教的理想；而「**網路教學**」除可拓寬學習範圍外，亦能累積數位化學習資料。院長

也建言：「未來教育模式是『以解題為學習導向』、『沉浸式學習環境』、『運用模擬體驗實況』三項為主。」(馮靖惠，2017)可見應用知識解決現實問題、長期學習找出解題方案、讓學校成為方案試驗的模擬場域，才是符合潮流的教育。

- (三) 挑戰「科系」和「職業」：站在選系或就業的角度，AI 既是命運也是機會，一份 2018 台灣薪資調查：「軟體開發、物聯網與半導體領域職缺最大，若能具備機器學習、資料科學等技術技能，則轉職加薪行情最高可達 20%。」(孫中英，2018) AI 的快速發展和普及，勢必衝擊社會結構影響勞動就業，但同時也創造出許多新機會。關於這部分，國內如清大、臺大、中央和交大等重點大學，皆開設「多專長」、「輔系」等跨域學程，以增強學生整合知識的能力，俾培養多元的就業力和競爭力；為使學生對自己性向及未來職涯的適切性有較深認識，不少大學也開設「大一、大二不分系學士班」，讓學生有充裕時間探索未來；近幾年全球企業爭相招攬的人才特質是：積極關注各種數位新知和變化，並盡量接觸學習了解。而強化自我數位力可善用網路資源免費自學，許多大學也都推出「線上開放式課程」，即便在家亦可學習。(楊竣傑，2017) 總之，隨處隨地做中學，已是 AI 時代下必培養的生活習慣和態度。

五、人工智慧的隱憂

- (一) 國家經濟走向崩塌：倘失業率不斷攀升，多數人的消費力將減弱，隱藏經濟逐漸衰退，國民所得不均，貧富懸殊嚴重，導致社會公安亮起紅燈的危機。
- (二) 倚賴 AI 後遺症：AI 使生活便利，可能慣養出好逸惡勞的本性；智慧遊戲取代人際互動娛樂方式，逐漸封鎖你我交誼的管道；家用照護型 AI 減去服侍長輩的時間和機會，漸凍了孝親情誼也破壞固有的家庭倫理。
- (三) 道德與資安問題：發展 AI 的原料是大數據 (Big data)，但資訊在蒐集、儲存及處理過程中，個資很難避免洩漏 (如：使用 google 搜尋，其系統會自動將全球大多數網站的互聯內容儲存資料備份)，不道德地操弄資訊來誤導或欺騙群眾，將威脅社會的公平正義；又當使用各種系統的 AI 產品時 (如：人臉辨識系統的監視器鏡頭)，莫忘雲端記錄你的「財物個資」，倘被不法人士鎖定，對隱私將是一大侵害：美國一名年輕媽媽 Summitt，即因家中監視嬰兒的鏡頭遭駭客入侵，結果哺乳畫面全被駭客看光。(朱嫻慈，2018)
- (四) 倫理爭議：「我們常會有把物體『擬人化』的傾向，不知不覺認為它是有『生命的』，進而對其投射情感。」(洪靖，2017) 照護型或寵物型 AI 基於使用者的情感投射作用，會威脅到使用者與真人或寵物間的情感關係，也因此產生倫理上的問題。

六、人工智慧對高三生選讀大學科系的影響

AI 熱潮除了波及全球產業及社會經濟外，就業問題也間接影響到教育層面，近兩年的大學指考和學測，「電資時代來臨，大學熱門科系？」成為傳媒報導的主軸。我們想忠實地探究此一現象，蒐集更真實的資料，因而設計了傳統紙本問卷進行調查。

(一) 問卷分析與統整

我們以中部四所公立高中普通班高三生為對象，發出 300 份問卷，收回 294 份（時間：2017/11/01~2017/12/31），有效問卷 280 份（95.2%），依研究變項分類統計：市區 132 份，郊區 148 份；自然組 138 份，社會組 142 份，並藉由電腦軟體 Excel2010 版內建統計程式運算得下列結果：

【1】在填寫本問卷之前您聽過(知道)「人工智慧」嗎？ 沒聽過(不知道) 聽過(知道)

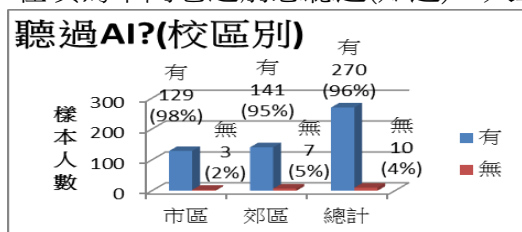


圖 1-A

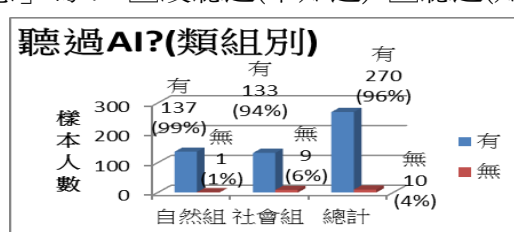


圖 1-B

圖 1-A 為校區變項，聽過 AI 的比例：市區學校高三生（98%）比郊區的（95%）高了 3%。圖 1-B 為類組變項，聽過 AI 的比例：自然組高三生（99%）比社會組的（94%）高了 5%。顯示 AI 知名度，市區學校略高於郊區學校；科技資訊取得，自然組生略多於社會組生。

【2】生活中您曾接觸或體驗過「人工智慧」產品嗎？ 從來沒有 曾經(參考產品舉例)

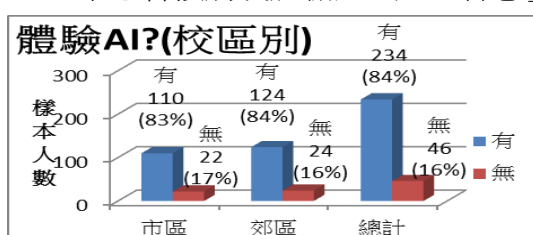


圖 2-A

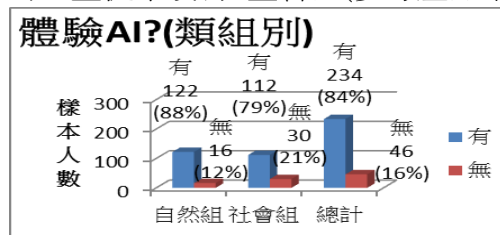


圖 2-B

圖 2-A 為校區變項，體驗 AI 的比例：市校生（83%）比郊校生（84%）低了 1%。圖 2-B 類組變項，體驗 AI 的比例：自然組（88%）比社會組（79%）高了 9%。顯示 AI 產品使用經驗，市區和郊區學生差距甚小；但自然組生顯然比社會組生來得多。

【3】有人說：「人工智慧時代來臨，未來機器人和人類搶工作飯碗的戲碼將越演越烈！」您對這句話的看法是？ 很認同 部分認同 沒意見 不認同 很不認同

表 1-A

校區別	(人) 次 數 分 配 (百分比 % 四捨五入至整數)					統計 量數		
	5 很認同	4 部分認同	3 沒意見	2 不認同	1 很不認同	總 計	眾數	中位數
市區	23(17%)	87(66%)	13(10%)	8(6%)	1(1%)	132(100%)	4	4
郊區	41(28%)	82(55%)	18(12%)	6(4%)	1(1%)	148(100%)	4	4
總計	64(23%)	169(60%)	31(11%)	14(5%)	2(1%)	280(100%)	4	4

表 1-B

類組別	(人) 次 數 分 配 (百分比 % 四捨五入至整數)					統計 量數		
	5 很認同	4 部分認同	3 沒意見	2 不認同	1 很不認同	總 計	眾數	中位數
社會	26(19%)	90(65%)	12(9%)	9(7%)	1(1%)	138(100%)	4	4
自然	38(27%)	79(56%)	19(13%)	5(4%)	1(1%)	142(100%)	4	4
總計	64(23%)	169(60%)	31(11%)	14(5%)	2(1%)	280(100%)	4	4

表 1-A 為校區變項，(很+部分) 認同機器人搶工作的比例：市校生和郊校生相同 (83%)。表 1-B 為類組變項，(很+部分) 認同機器人搶工作的比例：社會組 (84%) 比自然組 (83%) 高了 1%。兩變項從眾數、中位數均為 4 看，選「部分認同」者佔最大比例；就百分比看，選(很+部分) 或(不+很不) 認同者幾乎相等，顯示市校生與郊校生對此觀點一致，又自然組生與社會組生對此觀點也幾乎一致。

【4】下列產業或行業，您認為 10~20 年後「較容易」被 AI 先行介入的有哪些？(可複選)

【5】下列產業或行業，您認為 10~20 年後「較不易」被 AI 先行介入的有哪些？(可複選)

- 電子商務 醫藥衛生 農林漁牧 能源環保 建築營造 藝文美學 社會工作
大眾傳播 教育服務 法律服務 政治管理 金融保險 體育休閒 傳統製造
批發零售 運輸倉儲 餐飲住宿 其他服務(如:人力仲介/維修/清潔/生活禮俗等)

表 2

表 3

排名	10 到 20 年後容易被	人工智慧(AI)介入	10 到 20 年後不易被	人工智慧(AI)介入
	行(產)業類別	反應次數 (人)	行(產)業類別	反應次數 (人)
1	運輸倉儲	217	藝文美學	209
2	傳統製造	160	體育休閒	151
3	電子商務	160	政治管理	150
4	批發零售	146	教育服務	136
5	金融保險	107	醫藥衛生	118
6	醫藥衛生	103	法律服務	115
7	其他(人力仲介等)	96	社會工作	93
8	餐飲住宿	95	農林漁牧	91
9	建築營造	89	建築營造	71
10	大眾傳播	83	大眾傳播	65
11	能源環保	73	傳統製造	64
12	農林漁牧	66	餐飲住宿	52
13	教育服務	63	金融保險	50
14	社會工作	54	能源環保	49
15	法律服務	51	電子商務	46
16	政治管理	24	其他(人力仲介等)	34
17	體育休閒	12	批發零售	24
18	藝文美學	12	運輸倉儲	7

表 2 為全體樣本對十到廿年後容易被 AI 介入的產業排序，前六名：運輸倉儲、傳統製造與電子商務、批發零售、金融保險、醫藥衛生。表 3 為全體樣本對十到廿年後不易被 AI 介入的產業排序，前六名：藝文美學、體育休閒與政治管理、教育服務、醫藥衛生、法律服務。醫藥衛生既容易也不易被 AI 取代，表此行業中或有部分工作尚待轉型調整。兩表排序交叉比對：某些產業並未出現在應有的邏輯排序中（如：表 2 的傳統製造理應排在表 3 後六名之內；人力仲介應排在表 3 後六名之外），推究其原因可能是部分學生填答時，因項目繁多而未能留意答案的一致性所造成。

【6】你對於人工智慧時代來臨，造成產業結構改變或某些職業被迫轉型調整會擔心嗎？

- 一定會 可能會 沒意見 不太會 絕不會

表 4-A

校區別	(人) 次 數 分 配 (百分比 % 四捨五 入至整數)					統計 量數		
	5 一定會	4 可能會	3 沒意見	2 不太會	1 絕不會	總 計	眾數	中位數
市區	15(11%)	76(58%)	19(14%)	19(14%)	3(2%)	132(100%)	4	4
郊區	27(18%)	75(51%)	31(21%)	14(9%)	1(1%)	148(100%)	4	4
總計	42(15%)	151(54%)	50(18%)	33(12%)	4(1%)	280(100%)	4	4

表 4-B

類組別	(人) 次 數 分 配 (百分比 % 四捨五 入至整數)					統計 量數		
	5 一定會	4 可能會	3 沒意見	2 不太會	1 絕不會	總 計	眾數	中位數
自然	22(16%)	67(49%)	27(20%)	19(14%)	3(2%)	138(100%)	4	4
社會	20(14%)	84(59%)	23(16%)	14(10%)	1(1%)	142(100%)	4	4
總計	42(15%)	151(54%)	50(18%)	33(12%)	4(1%)	280(100%)	4	4

表 4-A 為校區變項，(一定+可能)擔心未來職變的比例：市校生和郊校生相同(69%)。表 4-B 為類組變項，(一定+可能)擔心未來職變的比例：社會組(73%)比自然組(65%)高了 8%，可能社會組生認為在 AI 時代，相比自然組生較無職場優勢而擔心。兩變項從眾數、中位數均為 4 看，選「可能會」者佔最大比例；就百分比看，選(不太+絕不)擔心者皆佔整體 13%。顯示市校生與郊校生對職變憂心程度相等，社會組生比自然組生對未來職變則有較多擔憂。

【7】您會因人工智慧 AI 時代來臨，在選擇大學校系方面預做準備嗎？

一定會 可能會 沒意見 不太會 絕不會

表 5-A

校區別	(人) 次 數 分 配 (百分比 % 四捨五 入至整數)					統計 量數		
	5 一定會	4 可能會	3 沒意見	2 不太會	1 絕不會	總 計	眾數	中位數
市區	10(8%)	57(42%)	24(18%)	37(28%)	4(3%)	132(100%)	4	4
郊區	13(9%)	65(44%)	38(26%)	30(20%)	2(1%)	148(100%)	4	4
總計	23(8%)	122(43%)	62(22%)	67(24%)	6(2%)	280(100%)	4	4

表 5-B

類組別	(人) 次 數 分 配 (百分比 % 四捨五 入至整數)					統計 量數		
	5 一定會	4 可能會	3 沒意見	2 不太會	1 絕不會	總 計	眾數	中位數
自然	13(9%)	58(42%)	30(22%)	34(25%)	2(1%)	138(100%)	4	4
社會	10(7%)	63(44%)	32(23%)	33(23%)	4(3%)	142(100%)	4	4
總計	23(8%)	121(43%)	62(22%)	67(24%)	6(2%)	280(100%)	4	4

表 5-A 為校區變項，(一定+可能)應 AI 做選系預備的比例，郊校生(53%)比市校生(50%)高了 3%；表 5-B 為類組變項，(一定+可能)應 AI 做選系預備的比例，自然組和社會組相同(51%)。兩變項從眾數、中位數均為 4 看，選「可能會」者佔最大比例；就百分比看，選(不太+絕不)應 AI 做選系預備者佔整體 26%，推測這些學生對於 AI 時代來臨充滿較多信心與期待。

- 【8】若未來 AI 取代您原想的工作，就選擇大學校系的角度，您的看法是？(請擇一)
選 AI 高相關科系 選 AI 難發揮科系 進大學後再觀望 入職場後再學習

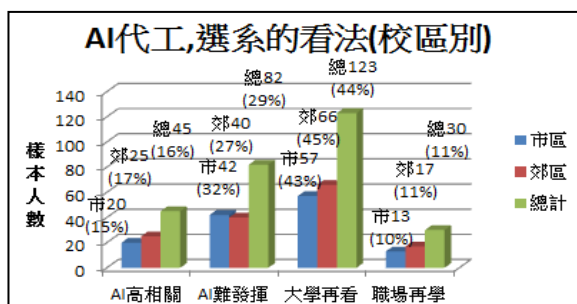


圖 3-A

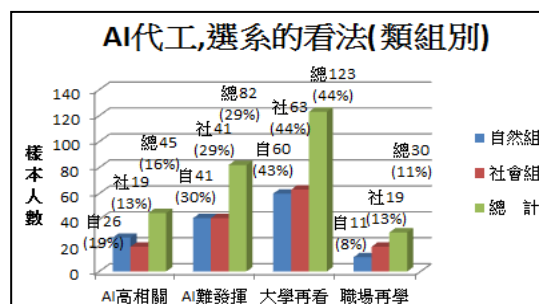


圖 3-B

圖 3-A 為校區變項，對 AI 代工之選系看法：在選 AI 高相關科系、進大學再看、入職場再學方面，市校生和郊校生差距不超 2%，但選 AI 難發揮科系，市校生比郊校生高出 5%。圖 3-B 為類組變項，對 AI 代工之選系看法：在選 AI 高相關科系，自然組比社會組高出 6%；在選 AI 難發揮科系和進大學再看，兩組只差 1%；但入職場再學，社會組比自然組高出 5%。整體觀之，進大學再看和入職場再學的百分比加總高達 55%。

- 【9】您認為因應人工智慧 AI 時代來臨，我們從現在到未來需要儲備哪些能力？(可複選)
數位技能的應用力 人與 AI 間的協作力 跨領域的創造思考力 其他

表 6

排名	因應 AI 時代需要的能力	反應人次	全體百分比
1	跨領域的創造思考力	242	86.4%
2	人與 AI 的協作力	188	67.1%
3	數位技能的應用力	168	60%
4	其他	11	3.93%

在不考慮「校區」及「類組」變項下，表 6 為全體樣本對 AI 時代須具足哪些能力的重視程度排序：跨域創思力（86%）、人機協作力（67%）、數位應用力（60%）、其他能力（4%）：包括與時俱進的思維、工作領域達專精卓越、藝術生活、對人群有情感、個人獨特性、對文學和美學的感性、愛的能力、程式設計力、擴大 AI 用途的能力、比 AI 卓越的創造力、維修 AI 的能力。

(二) 專家學者訪談（兩位：高中輔導主任 /大學教授）

問卷分析結果：83%的受試學生認同未來機器將取代人工，69%憂心職場變異，選系的預備心理中有近 50%會考量 AI（選 AI 高相關或 AI 難發揮的科系）；55%對未來從業和選系的看法是：「進大學再看」與「入職場再學」；高達 242 位受試學生（樣本總數：280 人）認為「跨領域的創造力」是因應 AI 時代必先養成的能力。為此我們想進一步藉由訪問高中端和大學端的教育專家，談談面對 AI 時代學生們該如何因應？而高中及大學教育又該有何作為？期能為未來的教育方向提供意見參考。

【受訪者 1.—— 台中市私立曉明女中 輔導室主任 王美玲老師】

問：請您談談高中生需要培養哪些能力，以適應 AI 時代？**答：**高中生要培養的能力除了與時俱進的科技知能，再來就是目前 AI 還無法取代的能力，如：情感、溝通、表達、創意、美學等。同理心來自情感，AI 無感，更無法體會情緒背後真正原因。若人我互相同理，可以解決工作上的心理問題；溝通與表達能降低人際互動中的衝突發生，增進雙方彼此的理解，更易於任務達成。這些都是人與生俱來的獨特價值，AI 望塵莫及。

問：依據這些「待培養的能力」，高中可為學生規劃開設哪些課程或活動？**答：**綜觀上述，在高中劃設新時代的能力本位課程，有其重要性及必要性：就以想選讀目前熱門大學科系（如：資工系）的學生來說，讓他們參加程式設計檢定（如：大學程式設計先修檢測 Advanced Placement Computer Science，簡稱 APCS）將有助於培養專技；而對其他學生則可劃設一些 AI 目前尚缺乏的能力課程，如：辯論、素描、創意手作等活動，如此可及早開發學生們在溝通表達、創意美學和情意上的潛能；也可舉辦不同類型的演講，邀請校內外學術、社會、業界人士來介紹自己的專業領域並分享經驗，讓高中生對自己的未來更有想法。

【受訪者 2.—— 國立勤益科技大學 智能自動化中心主任 林文燦教授】

問：請您依近年走訪海外各國的經驗，分享世界產業轉型或創新的觀感。**答：**全球各級產業正面臨轉型與創新，而蔚為這波潮流的力量來自「省人化」與「豐富化」，這是 AI 崛起的原因。產業唯有和 AI 結合，才能提高經濟價值，如：能判斷色彩來包裝色筆或仿醫學美容扎針的機械手臂，能調控室內電燈、風扇、冷氣的應用程式，無人監控的智能工廠，自動駕駛車……等，AI 產品無所不在。

問：大學教育應培養學生何種能力與特質，以符應 AI 時代的需要？**答：**未來人人勢必都要和 AI 協作，故不論自然組或社會組學生，皆需結合彼此專長，再透過 AI 的模式展現出來。如：文史藝術系學生提供其專業領域資訊（可成為 AI 產品的背景素材），理工系學生則編寫 AI 程式執行任務（以非科技的專業資訊進程式設計）。因此，不論高中或大學各類組學生，若能培養相當程度的兩種能力：1.邏輯思考力 2.跨領域的創新力（如：生科結合醫學、電機結合文學等），就能在 AI 世代裡找到自己的定位。

問：依據這些「待培養的能力」，高中及大學兩端可劃設哪些課程好讓學生踏入職場後，快速適應社會脈動及產業發展？**答：**高中生可學習編寫例如像：連結 Arduino（一種開發智慧產品多功能的主機板）模組的電腦程式，藉以訓練邏輯推理能力，未來創造更好的 AI 產品。在大學方面，開設與產業發展脈動相關的「跨域課程」或增設「輔系」以供學生多元出路的能力需求。目前，AI 很難做到專業決策與發明創新，無法完全取代人類，因此除部分需大量人工的產業，不必太擔心 AI 對職業的威脅。身為高中生應提早訓練自己的邏輯思維、跨域統合及創造能力，才能順利接軌大學課程，在 AI 的時代中發揮所長。

參、結論

一、結論

回顧研究，發現兩個研究變項「校區」或「類組」組內差異不大，表示不分地域或屬性，受試學生對 AI 有一致性的認知和看法，然此解釋僅限本研究的樣本，不足以推論到其他樣本或母群。綜觀整體：69%的樣本意識到 AI 的危機，卻只有 50%在選系時會考量 AI 而準備，另一半則不太憂心；200 多個樣本認同易被 AI 介入的行業：運輸、製造、電商、零售、金融和醫藥，不易被介入的行業：藝術、體育休閒、管理、教育和醫藥，此結果提示我們 AI 擅長和不擅長的領域是哪些，而醫療業尚有其轉型的契機；與專家晤談，找到 AI 時代的學習目標及課程發展重點，這些都是學子們和教育工作者要思考的課題。

猶記李開復先生曾說：「換個角度想，AI 的誕生其實是把人類從長久的勞動中解放出來，並藉此提升人的深層價值。」(李開復，2017) 但，果真能解放嗎？深層的價值該如何提升？伸手五指，長短互異，啟示每人的天賦才能並「不平等」，然「不平等」的才命有著「平等」的生命價值；要彰顯生命的價值得靠「努力」，但要朝向哪裡努力？就是「興趣」。所以縱使 AI 在勞動市場上投下震撼彈，危及多數人的生計，但別忘 AI 並非萬能，只要發揮人類不被取代的獨特價值（如：創思和靈性），發展興趣並深耕擅長的領域，就能在 AI 時代翻身存活。

二、建議

(一) 政府方面

- 1、參考 AI 強國政策，成立跨部會組織，設立產官學界交流平台，以培育 AI 世代人才。
- 2、考試制度增闢特招管道，讓領域專才學生藉術科表現得以順利升學，提高教育程度。
- 3、平衡數位落差，強化科技教育；讓職訓所成為勞力失業者「職場第二春」的桃花源：開設產業需求的跨域課程並配合專業證照檢定，以培養失業者轉職的能力。
- 4、制定嚴法，以鞏固資安；規範「大數據」應用範圍，避免 AI 膨脹威脅人類就業環境。

(二) 學校方面

- 1、營造讓學生探索生涯職場適切性的學習環境。(如：大學一、二年級不分系學士班)
- 2、對選系失利學生，開設職場需求的跨系課程供選修，通過考試核發該學系正式學分。
- 3、加強「科技倫理」與「品德教育」：這是防杜 AI 時代「內憂外患」的根本方法。
- 4、讓學生具備一定程度的「科技法律」素養。
- 5、對於數位原生代的學子，除要能操弄數位產品、撰寫電腦程式，還要栽培下列能力：
 - (1) 邏輯推理力：邏輯啟發除仰賴數學和資訊教育外，對於程式設計不感興趣或恐懼排斥的學生，應思考如何在其喜愛的領域中，巧妙地融入推理課程。
 - (2) AI 欠缺的能力：情意（如：關懷、同理心、愛心）、表達、社會溝通技能、敏覺與洞察、危機應變、彈性思維、創意、抽象理解、批判思考、主觀及個人獨特性、審美...等，這些皆為開發 AI 時代前瞻課程的著力點。
 - (3) 整合跨域知識、活用知識並擅用電腦科技解決現實問題的能力。
 - (4) 道德批判力：社會是非諸象，唯賴理性感性兼具的思考力，才有正確的價值判準。
- 6、邀請學術、社會、業界傑優人士分享創新、創業的寶貴經驗與心得，以啟發學生。

(三) 個人方面

- 1、培養探索事物的好奇心、宏觀深刻思考的習慣、接受創新和挑戰困境的勇氣。
- 2、秉持終身學習的理念：充實與時俱進的科技新知，培養操弄數位產品的技能。

3、團結合作的精神態度：與人群或機器互動、互助，才能互利共生。

AI 的時代確為我們高中生在升學、求職的道路上增闢一處「極限冒險區」，近來在傳媒火熱報導下，或許也真的改變不少人對職涯原初的規劃，然而「路，是人走出來的！」相信只要憑藉勇於挑戰未知和堅持志趣的信念，在人區前充實跨域多元的專技知能，厚植 AI 欠缺的能力，涵養良好倫理道德觀，就能在 AI 時代中找到自我實現的契機，在 AI 的天空下覓得庇蔭自己的大樹！

肆、引註資料

李開復、王詠剛（2017）。**人工智慧來了**。臺北市：遠見天下文化出版股份有限公司。

吳佩旻、林良齊（2017）。電資時代來了！交大電機打敗台大物理。**聯合報**，8月9日，A5版。

吳佩旻、林良齊、馮靖惠（2018）。大學指考放榜二類電資成顯學。**聯合報**，8月8日，B3版。

李開復（2017）。人工智慧未來將呈現四大趨勢。2017年9月7日，取自李開復台大畢業演說全文，AI 的時代。**TechNews 科技新報**，取自 <http://technews.tw/2017/06/04/lee-kai-fu-ntu/>

AI (Artificial Intelligence) 人工智慧的現況與未來發展。數位學習無國界。2017年10月17日，取自 <http://chinese.classroom-aid.com/2017/02/ai-now-future.html/>

李顯正（2017）。應用看人工智慧改造台灣金融服務業的可能性。2017年10月26日，取自 <https://www.bnext.com.tw/article/44618/6-ai-financial-service-use-cases>

Goldman Sachs. (2017). *AI, Machine Learning and Data Fuel the Future of Productivity*. New York: Goldman Sachs.

馮靖惠（2017）。AI 時代的未來教育 賴揆：填鴨式教育無法存在。**聯合報即時報導**，2018年5月2日，取自 <https://udn.com/news/story/7266/2881460>

林河名（2018）。張忠謀：AI 時代有低薪問題。**聯合報**，7月27日，A9版。

孫中英（2018）。軟體開發、物聯網 人才需求大。**聯合報**，3月27日，A10版。

楊竣傑（2017）。升級的必修關鍵：必修能力 1 數位軟體。**Cheers 快樂工作人雜誌**，196，84-86。

朱佩慈（2018）。以為鬧鬼？居家監視器遭駭 媽媽哺乳畫面全曝光。**TVBS 即時報導**，2018年6月17日，取自 <https://news.tvbs.com.tw/world/934060>

洪靖（2017）。當機器變得像人：人類如何看待家用機器人（上）-滴滴頭條。2017年10月27日