

是誰在詠唱？—漫談 AI 備課、AI 教材與 AI 作業

宋明君

朝陽科技大學幼兒保育系助理教授

臺灣教育評論學會會員

一、場景一：老師！你在引起動機嗎？

A 老師在某遠距研討會中播放一段四十年前的紀錄片，內容是一位實習老師在師專附小的試教過程。試教紀錄片裡的實習教師，認真賣力地吸引臺下學生的注意與興趣。這時一個古靈精怪的小男孩，舉手問了一個問題：「老師！你剛才是在引起動機嗎？」。實習老師看一眼他辛苦寫好的教案，尷尬地笑著望著小朋友和教室後面觀摩試教的師專教授。

師範教育與師資培育雖然在多次的教改下不斷的解構與重構，形態朝向開放式教育，教學從教師中心走向學生中心，課程也從編序式單元進到統整式議題，使得教學活動已漸漸不只是教師的個人演示，而是引導學生探究的學習活動。即使如此，一些重要的教學基本原理，仍保有其定海神針的地位，如 Gagne（1985）年的教育重要著作《學習的條件》中的九項教學事件，不論是實體課程或是遠距課程，都是教學者在備課時必須認真考量的要素，而其中的第一個重要教學條件就是「獲取注意」。引起動機這短短的五分鐘活動可以是簡單的手指搖活動，也可以是變妝化身的誇張表演，目的都是為了讓學習者將注意力放在所要進行的教學活動上，以引導出後續的「告知教學目標」及「喚起先備知識」。

然而我們也不會直白的在開場時說：「課堂開始，我們先進行引起動機」，亦即從「獲取注意」這個教學事件轉換到教案中的「引起動機」，之間有一種教師與學生間的隱約默契。因此熟手教師的備課方式可能只要點出一、二個過去出現的環節，或是破一個之前埋下的梗，甚至談一段與此相關的軼事八卦，便足以獲取學習者的注意力。然而生手教師的備課方式可能要以高強度的演出，或是使用精彩炫目的教具，方能讓「3C 到 5C 的待加強學生」稍微投注短暫的目光。因此熟手教師和新手在備課教案中的引起動機，各自有其文字之外的玄機。

若教師欲用 AI 進行備課，並在 ChatGPT 對話欄中給了「設計一份 XXX 的教案」提示句，ChatGPT 雖可以像聚寶盆般源源不絕生成出很多不同的教案，且也幾乎都會設計出五分鐘的引起動機或 Introduction 活動。但是 AI 設計出來的引導活動，總覺得少了那份隱約的默契，因為 AI 通常只能籠統地安排一些喚起先備知識的提示與問答活動。然而不論是實習試教或觀摩教學，引起動機並導向正式教學活動往往是其中最精華的部分，若能順利藉由引起動機讓學習者開啟自主學習，整場試教或觀摩教學就成功泰半。

教師讓 AI 協助備課時通常會請 AI 生成初步的教學方案，然後再據此進行編修。但在缺乏具體的整體架構或前後進度的情境下，AI 提供的結果往往過於

寬泛且缺乏良好激發自主性的活動設計。其中的原因之一乃由於 ChatGPT、Bing、Bard 等 AI 等語言模型的特性為被動的參與對話，亦即聊天機器人是用來接話而不是用來主動引發對話的。人們不必引起 ChatGPT 的聊天興趣，ChatGPT 也必須與我們對話。且即使我們提出非常荒誕的問題，ChatGPT 也會回應一些糊話，或者道歉說明其力猶未逮。但在真實情境中，尤其是我們企圖營造的有效學習情境中，通常教師都希望學生能主動學習並發起有意義的對話，並渴望學生能夠問出好問題來澄清許多概念的細節。如果課堂中有幾位學生能夠有良好理解並延伸問出有深度的問題，常能使授課的教師感動不已。

讓人輕輕地唱著 淡淡地記著
就算終於忘了 也值了

~《山丘》李宗盛詞曲

二、場景二：老師！可以跟你要 PowerPoint 投影片嗎？

A 老師進入教室第一件做的事情，就是將隨身碟插入電腦的 USB 座，拷貝出今天要講課的 PowerPoint 投影片檔案。然後開始口沫橫飛的賣力開講，並用紅外線筆在投影機布幕上對重點標示畫圈。A 老師對自己精心製作的 PowerPoint 投影片非常自豪，除了配上絕妙搭配的圖片和照片，更用不同顏色與形狀的字體對不同重要程度的內容逐一排版設計，且這些圖片和照片也是搜尋良久才百中挑一的。講解結束後，臺下某位學員跑來詢問是否可以向老師索取剛剛上課的 PowerPoint 投影片，A 老師掙扎於不想給又不好意思不給的尷尬之中。

使用 PowerPoint 投影片或簡報軟體進行教學，已成為教室中最普遍的活動，甚至已超過了傳統的黑板與白板，從幼兒園到研究所，無一不具備投影機或電子白板。多樣化且較大的字體取代了單調排版的書本，高清寫實的圖片取代了課本中的小插圖，影片與動畫更提供視覺與聽覺雙重感官刺激，有相當多的研究結果亦對這些新科技應用在教學上的成效給予支持。

然當「教室就像電影院」的梦想真的實現了後，PowerPoint 投影片變成教學中的主角，課堂中教師進行板書和研讀課本的比例則愈來愈少。且愈來愈多的老師的教學就是根據 PowerPoint 投影片的內容來講解，很多講座也都直接將 PowerPoint 投影片印成紙本的講義。很多教學者若是上課沒有 PowerPoint 投影片，就覺得焦慮空虛。反之若 PowerPoint 投影片機巧奪目，教師就能愈講愈起勁。而教學者或演講者通常每次講完又會多放一些內容與多加幾張投影片，更新的版本逐漸擴增，很多都膨脹到幾十 megabyte 或上百張投影片。

但是學生的注意力與工作記憶卻無法長時間的處理超量的訊息，大腦的運作仍受限於有限的工作記憶，即所謂的狹窄改變限制原則（The narrow limits of change principle）（Sweller, 1988）。而這些超出個體的能力所能應付的作業難度、

複雜度及同時處理數量，即是認知負載理論中所稱之「內在本能的認知負載（intrinsic cognitive load）」（Moreno, 2007）。如今在 AI 工具加持下，製作教材與安排作業變得輕而易舉，許多認真負責的老師亦總希望能夠多教多一點及讓學生多學一點。而人類面對單獨的困難問題時，往往足以設法應付，但如果數量過多，或者複雜度增加，工作記憶就開始吃緊（Mayer & Moreno, 2003）。尤其是當元素交乘性（Element Interactivity）升高時，複雜度將成階乘性暴增，工作記憶會隨之用盡而無法應付（Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011）。當今知識的獲取已非珍稀，ChatGPT、Bing、Bard 等 AI 毫不疲累的終日待命，但是人類大腦的演化速度遠遠不及 AI 迭代進化的速度，大腦的運作受到此種狹窄改變的限制，從喚醒（arousal）到超載（overload）總是彷彿煙花易冷，學習專注力亦總是轉瞬即逝。

無知的索求 羞恥於求救

不知疲憊的翻越 每一個山丘

~《山丘》李宗盛詞曲

三、場景三：老師！可以用 AI 做作業嗎？

A 老師用 AI 工具設計了一個探究主題，運用遊戲本位學習理論設計了許多關卡，讓學生能在逐步的引導下自主學習並製作出有創意的專題成果。但事與願違，各組幾乎都停滯不動，A 老師發了幾次脾氣，眼看期末將至而焦慮萬分。於是 A 老師講解他如何使用 AI 設計這個探究活動，並透露使用哪些 AI 工具。接著學生就詢問是否也能夠使用這些 AI 工具來做專題作業，在 A 老師的默許下，所有學生都直接使用 AI 工具生成出作業，而且連 A 老師都看不出來是學生自己做的還是 AI 做的。

新的教學科技輔助教學，總能讓學生耳目一新，早期類似電動玩具的電腦輔助教學（Computer Assisted Instruction, CAI），曾讓學生玩得不亦樂乎。電腦化適性測驗（Computerized Adaptive Testing, CAT）也幫老師省下很多出考題和改考卷的時間。Moodle 等開放式學習管理系統已幾乎成為各級學校的標準配備。疫情期間如 Meet, Teams, Webinar 等視訊會議軟體更讓手機或平板成為臨時課堂。一度我們還以為遠距教學永遠會取代實體教室，於是雲端伺服器中累積了海量的教材與作業。而累積下來的資料庫恰可拿來餵養 AI 語言模型並使其壯大，讓 AI 語言模型能夠設定的參數數量又跳上一個級數。然不論是傳統教學科技還是當今的 AI 教學科技，仍都面對著「學習動機」及「認知負載」這二個宿敵。

在克服學生學習動機方面，早期教師們普遍使用行為主義的胡蘿蔔與棒子，但是增強作用的邊際效益經常是快速遞減的，增強物必須持續提升劑量才能生效，契約制或代幣制則容易像《湯姆歷險記》情節般的被輕易的扭曲使用。且行為主義多半只能提升外在動機，很容易退減消失，於是重視內在動機的認知心理學與發展心理學有關的教學方法紛紛出籠，如探究本位學習、專題式學習、遊戲本位學習、設計思考學習等，都是著眼於提升內在動機的新興教學方法。

然當課程中充斥著各科要求的專題和報告時，學習者的學習動機真的就提升了嗎？2022 年底 ChatGPT 發布後，我們看到學生紛紛以 ChatGPT 來寫報告作業，不知情的老師看到學生似乎言之有物又詞句流暢的文章，都給予這些 AI 生成的報告高分。接著又有人試著讓 ChatGPT 參加各種大型的資格考試，結果發現 ChatGPT 能寫論文、能通過律師資格考、能在大學聯招考試的常模中排行前百分之十，更發現 ChatGPT 能幫參加甄選者生成自傳、讀書計畫、專題、小論文...。世界許多的頂尖大學的教學與招生單位便發現這種「無法分辨學生的作品是否是 AI 生成的」的非對稱風險，對於依賴頂尖學生與頂尖學者的百大排名大學，構成非常大的生存威脅。

然 ChatGPT 是建立在貝葉斯 (Bayes) 機率上的語言模型，每次會產出甚麼內容，不是任何人能夠操控的 (Lin, Hilton, & Evans, 2022)。程式設計師也只能調整參數與修改演算法，使用者更只能看到結果，無法看到背後的複雜運作狀況是如何進行的。而當今教育的趨勢愈來愈重視思考的歷程而非僅其結果，發展心理學大師 J. Piaget 把這種思考歷程稱為運思 (operation)，認為要了解幼兒是否具備某項事物的認知概念，最佳的方式就是看其如何使用與操弄該物品。具體運思包括系列、遞移、分類、去中心、逆推、保留等。形式運思包括形成假設、驗證假設、演繹推理等 (Piaget, 1952)。如果教師能用這種方式來檢驗學生的學習狀況，甚至會比圖靈測試 (Turing test) (Turing, 1950) 來分辨 AI 的思考能力更為有效。

終於敢放膽

嘻皮笑臉的面對 人生的難

~《山丘》李宗盛詞曲

四、結語—「指揮艇，組合！鐵金剛出動！」

A 老師開始學習使用 AI 設計課程與教材以來，課程設計能力大大提升，但是每天都發現有更更新的 AI 工具出現，而且 AI 發展的速度遠超過 A 老師學習 AI 的速度，因此仍十分焦慮。此時恰有一通電話打來，竟然是詐騙集團也開始使用 AI 到處行騙，A 老師掛斷並感嘆正義與邪惡都在 AI 中滋長。

如今我們也看到 AI 在各種人類心智活動上的傑出表現，各行各業愈來愈普遍使用 AI 來完成工作與生活相關事項。人們從使用關鍵字搜尋的層次躍昇到使用提示句 (prompt) 索求資訊的層次，使得提示句工程 (prompt engineering) 成為一個新興熱門的專業領域，許多 AI 詠唱社群和咒語開發社群也紛紛成立。如 Midjourney 社群成員蜂擁分享其 AI 繪圖創作，及使其更加完美的長串提示句。商業、學術也都有各式各樣分享其如何給 AI 更好的提示句來得到更良好工作成果的方法。AI 詠唱師也成為社群中的明星，動輒就有數以萬計的追隨者。搭載 AI 行動已成為許多人起始一天工作的習慣，彷彿筆者小時候熱門卡通《無敵鐵

金剛》中喊出重要口令「指揮艇，組合！鐵金剛出動！」後開始出動戰鬥。然而當教師與學生都搭載使自己瞬間變為強大的 AI 裝備時，教師更應考慮使用 AI 與不使用 AI，分別在備課、編製教材及安排作業上的利弊優缺，筆者針對此三方面提出下列建議。

首先在備課方面，AI 雖然可以迅速設計安排出一節課或整門課的教學流程，然就像 AI 可以幫忙安排旅遊行程，該行程的優良與否仍取決於各自的喜好感受。提出風格（style）學說的鼻祖 Dunn 和 Dunn（1979）將教學者的教學風格分為五大向度—教學方案、教學方法、教學資源與學習者態度；亦將學習者的學習風格視為環境、情緒、社會互動、生理、心理等五大向度（Dunn & Dunn,1992）。如今教學者與學習者搭載了 AI 後各自風格類型與其交互組合的多樣性可能增加數倍至數百倍，其之間的適配狀況也更加複雜。建議教師將師生皆未搭載 AI 的風格適配狀況當成對照基準，然後將師生搭載 AI 的各類風格適配狀況進行多重比較，相信這個議題之後將會是值得探討的研究主題。

其次在編製教材方面，AI 確實在幫助教師收集教學素材上可圈可點，然而這經常讓老師常不自覺增加學生的認知負荷，也同時默默地增加自己在篩選上的認知負荷。而如何判斷哪些教學內容應編進入課程教材，背後應是教師先了解自己在知識論（epistemology）上的核心思維為何（Bengson, & Moffett, 2012）。教師可先約略將其知識論的中心理念區分為「知其然（Knowing that）」、「知其所以然（Knowing how）」、「默會知之（Knowing by acquaintance）」三個向度（Russell, 1940），並逐步在編製的過程中確認編製此教材的核心哲學為何，再來才讓 AI 為其工作，方能達到如虎添翼的效果，筆者認為這未來也是現場教師可以進行質性探究的議題。

第三在安排作業方面，則建議教師若以 AI 安排作業，也應讓學生使用 AI 完成作業。就像比賽速度，可以是單純的跑步比賽、亦可是人騎著馬的賽馬、人駕著車的賽車。如果允許搭載工具進行比賽，就應允許各方都能使用 AI。AI 應被視為維高斯基所謂的鷹架（scaffold）（Vygotsky, 1978），在未使用工具及使用工具下的心智運作，各有其不同的最大發展區間（zone of proximal development）（Vygotsky, 1978）。而最大發展區間如何因 AI 而產生變化，預期將成為心理與教育測驗未來一項新興的研究方向。

總結而言，教育中的魔法時代已經來臨，學生開始學習 AI 中的咒語，執行神奇的任務，然就像哈利波特系列小說中的霍格華茲學院，魔法能培養出好巫師，然也會教出壞巫師。因此魔法也應限制在特定的界域中使用，亦不能用來對付沒有魔法的麻瓜素人。尤其教師應時時叮囑學生將 AI 運用在善意與增進人類福祉的用途上，行政機關及主管人員亦應開始著手於訂定 AI 在教育中正確使用的準

則，以及對教育中濫用 AI 與誤用 AI 的狀況進行應有的規範與限制。

不自量力的還手

直至死方休

~ 《山丘》李宗盛詞曲

參考文獻

- Bengson, J.; & Moffett, M. A. (2012). *Knowing how: Essays on knowledge, mind, and action*. Oxford University Press.
- Dunn, R. & Dunn, K. (1979). Learning styles/ teaching styles: Should they...Can they...be matched. *Educational leadership*, 36(4), 238-244
- Dunn, R. & Dunn, K. (1992). *Teaching Secondary Students Through Their Individual Learning Styles*. Boylston Street, Boston, MA : Allyn and Bacon.
- Gagné, R. (1985). *The conditions of learning (4th ed.)*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Lin, S., Hilton, J. & Evans, O. (2022, May 28). *Teaching models to express their uncertainty in words*. Retrieved from [http:// arxiv.org/pdf/2205.14334.pdf](http://arxiv.org/pdf/2205.14334.pdf)
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 43-52.
- Moreno, R. (2007). Optimizing learning from animations by minimizing cognitive load: Cognitive and affective consequences of signaling and segmentation methods. *Applied Cognitive Psychology*, 21, 765-781.
- Piaget, J. (1952). *The child's conception of the world*. London: Kegan Paul Trench Trubner.
- Russell, B. (1940). *An Inquiry into Meaning and Truth*. Nottingham: Spokesman Books.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.

- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. New York, NY: Springer. doi:10.1007/978-1-4419-8126-4
- Turing, A. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 236,433-460.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

