總召集人的話

最近 2023 臺灣科普環島列車剛舉辦完緊接著臺灣科學節也熱鬧登場，如果得到很多的關注就代表行銷成功；唯一要思考的是我們不是一陣風，不該是：「風吹過來當下臉上涼涼的，風吹過去甚麼都沒有留下來」，也就是要思考活動當下的風光熱鬧之外呢？是要當蛔蟲猜想長官心中是否愉悅？還是追求受眾主角的真正感受？從一開始 2016 年就跟著臺灣科普環島列車創始人邱美虹老師辦理、參與、到變成連續主辦三年的主辦人（https://pstrain2019.colife.org.tw，2017-2019），很自豪地說建立許多模式被沿用迄今（邀請企業如默克、美光、ASML 負責車廂、高中生車廂接力、高中生協助企業車廂、列車期間入校科普、AIT 參與、花蓮停七站、請美光公司贊助花蓮六百個小朋友上火車以及東引小朋友搭船的費用、...），雖然被使用沒有被引用，但是很開心的是臺灣科普環島列車有繼續開，建立的模式還是有人跟著一直沿用。大凡最先開始的、有原創性的，可以類比為發明專利（邱美虹老師起的頭）；我在後面跟著做，把邱老師調好的羅宋湯原汁配方再做點改變，那就類比成新型或是新式樣專利。新型或是新式樣專利通常作形式審查，通過審查時間會比較短；發明專利則需實質審查，也因此費時較長，所以發明專利也確實有其真正價值。附帶一提，2017-2019 科普列車開車前在北車介紹各站計畫主持人時，我每次都會提到「沒有各縣市計畫主持人在地深耕一整年，科普列車的這幾天就等同是放煙火」，臺灣科普環島列車的真正功能就是創造話題，連結各地方國科會計畫主持人深耕一整年的科普成果，達到整合行銷的目的。(2023/12/9 科教年會為邱美虹老師舉辦榮退研討會前回顧)

上面的回顧，以及榮退的祝福，本來也想求助 AI，但想想禮貌上自己講才有原汁原味以及溫度。如果有了 AI，那是不是很多東西很多工作都會被 AI 取代？那大家是不是不用學東西了？也不用搶著上科普環島列車動手體驗了？透過科技輔助就可以取代真實的五感？學習是不是變得像愛因斯坦說的：查得到的東西不用背？知識性的學習好像可以少了些，但還是有許多學問則更需要閱聽眾親自動手操作才會有感（例如超數學筆記的邏輯思維...），觸摸的感覺以及轉彎的眉角都在穿針引線操作中心神領會。我們的五感會因為 AI 的強勢而退化嗎？心智的思考能被 AI 取代嗎？思考如此高度非線性的行為至少迄今是還沒有被取代的可能。不過，面對強勢撲來的 AI 浪潮，我們更應透過理解其內部運作原理，才有機會更高效率的使用此工具，例如：面對 ChatGPT 如何問對的問題才能獲得期待的答案。隱憂是我們會不會過度依賴 AI 然後不用動手，只要張口就可以解決問題？「光說不練絕對是國安危機！」但是我們也不能自外於 AI 浪潮，在浪裡面才知道滋味。

本期專題

ChatGPT 風靡全球，使用者只要問對的問題，就會有對的答案；問對的問題是要跟大型語料庫的完全一樣，才會得到語料庫對應的答案給你嗎？這是最古老的辭庫搜尋做法，現在的 AI 當然不會這麼弱。透過大型語言模型在受過「訓練」並「推論」出答案提供回覆，大型語料庫如何建置？如何訓練？ 監督式學習、強化式學習有是甚麼訓練方式？蘇文鈺老師文章〈**ChatGPT 的訓練與遊戲 AI 介紹**〉中透過比喻舉例讓您清楚理解。

在大家感受到 AI 應用的熱度及趣味之後呢？ 我們的教育現場許多傳統模式都該如何因應跟著調整？ AI 真的可以協助我們實現一種以學習者為主體的教育方法，不再侷限於傳統的團體課程嗎？ 甚麼是數位孿生 AI？ 如何重新定義教育？ 數位孿生 AI 如何有效地記錄學生的學習歷史？ 多大規模的 LLM 以及那些必要條件才可以實現數位孿生 AI 技術？請看蔡芸琤創辦人〈**未來教育的重塑者：以學習者為主體的數位孿生 AI 實踐**〉為文介紹。

設計思考源於機械系？誰有資格說設計？image creator 繪出的機器人會符合力學上的基本原理嗎？只有產出真正有功能性的產品才是設計。設計思考是一種解決問題的方法，其步驟包含同理心、界定問題、創意發想、原型製作及測試修正等五個步驟。如何透過生成式 AI 的輔助，在設計思考的各個步驟中，讓學習者有更多的引導以及產出，張玉山教授團隊〈**生成式 AI 在設計思考教學的應用**〉一文分享給大家在高中的課程設計及實施經驗。

教學現場

生成式 AI 在教育領域中有那些應用潛力？ 如何針對學習者的特質運用生成式 AI 提高其學習效率？生成式 AI 在教育上可以扮演哪六種角色？要有何種作為才能讓這六種角色表現稱職？透過科學動手操作的機會，引導及教導學生使用 ChatGPT 問出原理、引導操作及完成目標的步驟，具體的課程分享可透過洪暉鈞教授團隊〈**生成式 AI 於科學探究與實作教學活動設計**〉一文。

AI 風靡全球的當下，108 課綱中多元的選課與彈性自主學習躬逢其盛，時機很對的讓學生有機會動手解決日常面對的問題。您知道哪些國家正在推動 AI 教育的政策嗎？從引發興趣到培育人才，邱崑山老師透過〈**高中推動 AI 教育之課程設計與教學經驗分享**〉讓大家了解高雄女中新興科技推廣中心成立的緣起、理念、肩負的任務以及豐富的課程及教材設計。以數學及程式為主體的課程規劃及教材設計，讓學員在有趣環境下增

能；在『學科整合、人機共學』的主旨下，將文學語文與資訊科技做結合，讓學員體驗透過 CHAT-GPT 於詩詞的創作。如何參與跨校師生營隊和觀課共備？ 高雄女中新興科技推廣中心的資源在本文中嶄露無遺。

AI 技術對教育有哪些挑戰和衝擊？ 過度依賴 AI 技術會讓學生對學習責任感降低嗎？ 中華未來學校教育學會黃淳亮秘書長團隊在〈**運用生成式 AI 技術在學校教學實踐之探討**〉一文，介紹如何從 AI 發展歷史軌跡、AI 技術運算，從而進行建構「生成式 AI 課程地圖」。生成式 AI 應用恰當除技術理解外，更重要是如何給予正確提示語（Prompt）。但此牽涉到使用者本身知識內容的廣度與深度外，更重要是其對於 AI 溝通表達技巧。在教育 AI 化浪潮下，要培養出哪些關鍵能力？如何善用 AI 科技於個人或社會永續發展上？

科學新知

什麼是氣候變遷？什麼是淨零排放？氣候跟天氣是不同時間尺度的形容？ 那空間尺度又有哪種需求？有那些機構在做這方面的努力？ IPCC、TCCIP、SSP 又代表什麼？碳稅、碳權、碳循環為什麼被提出來？透過〈**面對氣候變遷的集體行動**〉一文，王嘉琪教授讓您清楚理解，唯有全球尺度的集體行動才有可能演緩地球的改變，透過推估未來天氣讓人及早因應。

臺灣每年的梅雨季（5 至 6 月）及颱風季（7 至 9 月），是臺灣最主要的雨量來源；然臺灣山區地型陡峭、不易蓄水，因此降雨僅 18%可供使用。透過中央氣象署各測站的長期雨量資料以及專業解析，李明營科長〈漫談乾旱〉一文討論 2022-2023 南部旱象的問題，在氣候變遷環境下，如何有效的儲存降雨（用水的需求以及水庫淤積、水土保持…）。

特約專欄

雯子老師團隊這回要介紹的是〈**邁入跨領域學習最近的距離——探訪與閱讀 STEM 繪本獎項「The Cook Prize 庫克獎」**〉，是專為表彰適合兒童閱讀的 STEM 繪本獎項，透過介紹評選團成員、有具體規範的十一項評選標準、庫克獎年度圖書決選的做法（8 至 10 歲兒童投票）…評選方式也呈現出對兒童 STEM 繪本的重視目標。最重要的是，各年度獲獎繪本和簡介及評選為年度金獎的繪本都在文中分享給讀者。

森棚教官〈**內角相等六邊形**〉找出六個內角相等的六個指定邊長？腦中瞬間凝結凍住。幾何的作圖是不是有幫助指出？有個不同長度的向量，每次都轉動 120 度，這樣累加六次回到起點。拿起紙筆開始塗鴉，不，開始嘗試錯誤，建立經驗值…

科普活動報導

滿滿的競賽資訊，年輕學子努力為了積點創作、競賽、獲獎、累積點數、學習歷程...，有別於大部分競賽都類似科展的創作，「科學探究競賽—這樣教我就懂」抓住時代的脈動，科學傳播是要把問題用各種方式說明得很清楚，「轉譯」就是其精髓所在，如何向不是專家的受眾，用各種方式講清楚某個生活中的科學概念或是科學研究新知等等，才是王道。一個活動要辦十年很不簡單，從國科會支持、轉手高雄市教育局、再轉到教育部國教署，整個過程貴人不斷，〈**順應時代潮流的「科學探究競賽—這樣教我就懂」十年有成**〉蔣振宇團隊為您呈現過程的演進。

總召編輯委員－李旺龍