總召集人的話

汽車工業是一門藝術。多年來，內燃機引擎的使用讓各大車廠在引擎效率、車體外型、風阻係數等方面不斷精益求精。然而，電動車的出現對這門工藝產生了巨大影響。您認為內燃機引擎會消失嗎？同樣地，燒開水也是一門藝術。早期我們所使用的電，大多是透過燒開水來獲得的——透過核能反應、煤或天然氣燃燒來加熱水，產生過熱蒸氣，進而推動汽輪機帶動發電機發電。整個電廠的設計可說是知識密集度極高的工藝。

要學好能源問題，當然得先學會燒開水。大一物理的熱學課程談到了一些相關概念，而機械工程則是能源基礎的集大成者——熱力學、熱傳學與燒開水息息相關；靜力學、材料力學與動力學則涉及電廠結構及氣輪機轉子的運作。近年來，淨零碳排的推動催生了再生能源技術的發展。發電及相關效率的提升，都需要精通電學與熱力學的專業人士才能說得清楚。深入理解熱力學第二定律不僅有助於判斷那些高談闊論者是否真為專家，甚至還能讓我們更深入地理解人生。

不論是電動車還是燃油車，都離不開化學。

本期專題

本期專題包含三篇文章：〈永續淨零科技——二氧化碳光催化還原〉、〈生物炭——淨零排放的最後一哩路〉、〈循環經濟中的黑色珍珠——碳黑〉。

近年來，「永續淨零」成為熱門話題，這不僅源自於對各類能源的需求調控，也對許多企業營運產生了即時影響。氫能的應用亦是焦點之一，而氫的生產方式則是眾多研究領域持續努力的方向。例如，若透過電解水產氫，所消耗的電能遠高於氫氣燃燒所能提供的能量，那麼這樣的方法便不可取，而此時，研究的價值便顯現出來。那麼，除了上述方式，是否還有其他解決方案？淨零科技又能如何發揮作用？〈永續淨零科技——二氧化碳光催化還原〉中，李權倍副教授團隊將為您詳加說明。

生物炭是什麼？它與孔隙介質及土壤有何關聯？為何生物炭的應用被公認為淨零排放的最後一哩路？它究竟有何神奇之處，甚至被視為負碳排技術？生物炭的製備方式又是如何？在〈生物炭——淨零排放的最後一哩路〉中，吳耿東教授將為您深入解說。

此外，碳黑的應用歷史悠久，從橡膠的著色、松煙製墨，到古埃及的黑色漆，皆可見其蹤跡。然而，碳黑的用途不僅於此，它還能改善材料的物理與化學性質，例如提升輪胎的耐磨性、改變材料的機械特性、賦予抗靜電與導電性等功能。那麼，碳黑究竟有哪些應用？其製作方式如何？如何進行評估？在循環經濟中又能發揮哪些價值？這些

問題，將在〈循環經濟中的黑色珍珠——碳黑〉中，由淡江大學科學教育中心團隊為您一一解析。

教學現場

本期「教學現場」專題包含三篇文章：〈科學十問——水淹金山寺〉、〈化學遊樂趣——碳黑急急棒〉、〈生成式 AI 的教學應用——從一般教學到專題式教學〉。

試想「水淹金山寺」的場景——一座寺廟、水流湧入、煙霧繚繞。這座寺廟如何才能穩固不搖？低重心與大底面積的關鍵作用是什麼？水又是如何淹上去的？從燃燒、氧化還原反應，到酸鹼變化與酸鹼指示劑的應用，這背後蘊含了哪些科學原理？科學演示高手謝迺岳老師，將在〈科學十問——水淹金山寺〉中為您深入解析。

在 〈化學遊樂趣——碳黑急急棒〉一文中，我們將透過導電碳黑與高阻抗碳黑，在紙捲迷宮上繪製碳黑地圖。如何讓細微的碳黑粉末，如同墨水般順暢描繪？調製配方時，如何掌握適當的黏度、增稠劑與防腐措施？這些都與化學息息相關。想在教室裡帶領學生設計並製作專屬的碳黑紙捲迷宮嗎？淡江大學科學教育中心團隊將為您詳細說明。

生成式 AI 技術日新月異，甚至在這篇文章完成之際，可能已經有全新的應用問世。如何將 AI 工具融入教學現場？它能如何協助教師備課、建立課綱初稿、出題、與學生互動、進行學習分析，甚至應用於專題研究與科展？張玉山教授團隊將在〈生成 AI 的教學應用——從一般教學到專題式教學〉中，為您介紹最新的應用趨勢。此外，AI 與人類共創的科普書籍，現已於科學 Maker 書城上架，展現出其強大潛力，不容小覷。

科學新知

〈探討臺灣氣象實驗的奧秘：從 TAMEX 到 TAHOPE 的發展之路〉本篇文章將帶您深入了解近年來臺灣在梅雨季節期間，與國際合作進行的大型觀測實驗，包括：臺灣中尺度實驗（TAMEX）、西南氣流實驗（SoWMEX）、臺灣區域豪雨觀測與預報實驗（TAHOPE）。

這些計畫的規模有多大？使用了哪些觀測設施與科技技術？主要目標是獲取哪些關鍵數據？透過這些實驗的接連成功，我們大幅提升了對臺灣及周邊區域複雜氣候系統的理解，並進一步改進極端天氣事件的預測精度。

面對日益變遷的極端氣候，唯有深入理解、知己知彼，才能建立真正具備韌性的社會。讓我們跟隨 中央大學柯緁盈博士後研究員，一起揭開臺灣氣象觀測計畫的奧秘！

特約專欄

〈SDG12 負責任的生產與消費——繪本融入國小六年級跨領域數位教學的初探〉，雯子老師團隊運用兩本環保主題繪本——《救救我們堆滿塑膠的地球》與《地球叔叔 Earth 教我的事：做對選擇就能改變》，結合數位教學科技工具（Nearpod、Kahoot、Keynote、Padlet、Numbers、ChatGPT），讓國小六年級學生透過平板操作應用程式進行 QA 記錄，並理解 SDG12.5「減少廢棄物產生」 的重要性。本篇特約專欄將詳細介紹如何將繪本與科技整合進教學，讓環保意識深入孩子心中。

〈森棚教官的數學題：三段變速之豬羊變色〉黑白棋盤如何變成白黑棋盤？在選取田字型區域時，黑變白、白變灰、灰變黑 的規則下，該如何安排選取順序才能達成目標？這不只是數學，更是邏輯推理與策略規劃的挑戰！本篇文章將帶您探索這道有趣又燒腦的數學遊戲，快來試試看吧！

科普活動

〈結合 AR 擴增實境行動教具推廣國家語言科教活動〉，語言的保存不僅是文化的傳承，更象徵著對多元文化的重視。例如，在威爾斯境內，英文與威爾斯語並列於標誌上，人們也能聽到這兩種語言的廣播與對話。科工館透過 AR 擴增實境技術 與 典藏文物，打造創新的國家語言科學教育活動，讓學習不再侷限於傳統課堂，而是透過科技與文化交織，讓語言學習變得更生動有趣！本篇文章將帶您深入了解這項精彩的推廣計畫，由科工館團隊為您說明。

總召編輯委員－李旺龍