

# 中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

## 評審總評

本屆全國中小學科學展覽會參賽作品，是由 12067 件學校科展作品中，推薦 4678 件參與地方或區域競賽，再推薦 403 件作品參與全國競賽，其中 3 件作品經審查不符參賽資格而撤銷其參展資格。本屆共 400 件作品參賽，作者共 1184 人，指導老師共 653 人，各組別作品數量分配還算均勻，國小作品 128 件分 7 科別，國中作品 125 件分 7 科別，高中作品 147 件則分 12 科別。作品評審團由 105 位評審委員組成。評審期間因應疫情艱困，採兩階段審查，初審以書面審查推薦 67% 作品，再以視訊方式，連結作者與評審，進行報告及問答。視訊審查流程順暢，2 件作品因網速限制，也能及時修正，未影響評審。

數學科今年整體作品水平與往年有所提升，作品的主題多元而豐富，在數論、幾何、代數、組合、最佳化、機率、應用數學、人工智慧、數學建模等領域皆有優秀的作品，內容展現了學生高度的研究精神與熱情。不少作品為已知結果的推廣或改良，此類作品多分析細緻且全面，值得肯定。另一類作品能從簡單的問題出發，發展出自己的理論，有更多原創的驚艷。特別值得一提的是今年的幾何類作品水準甚高，令評審團相當驚喜。

物理科今年整體作品主題多元豐富，探究完整，除少部分與先前科展作品相似，大部分作品具有創意。作者們能發揮創意設計實驗並能夠提出物理的解釋。藉著網路資訊發達之便，有許多主題源自網路，雖然與舊主題重複居多，也有少數創新的探究，利用高端的軟硬體，更精準的控制變因，大幅增加了實驗的準確性。少部分作品在基本科學術語的引用或運用需要注意其正確性。惟多數作品尚應加強實驗數據誤差分析及有效數字的科學蘊含，及以數據回歸分析探討物理意義。

化學科作品，主題較多延續性的議題，如海藻酸鈣球、布染、電池、茶葉、澱粉、防曬等題材，但也有一些聚焦在開發對環境永續發展有助益的新材料。學生的數據多以原始數據居多，經整理後的數據處理部分與推論較薄弱，科學是依靠論證，應多培養創新及數據整理與論證能力，在實驗技術面上，許多團隊使用自製工具去進行量測，但只有少數團隊有對工具進行校正，應加強了解自製儀器的限制，以增加實驗數據的可信度。高中作品多元化，充滿創意，具科展動手、動頭的成果，具有可塑性，大多作品已經跳脫高中化學書籍的束縛，雖量不多但質高，堪稱品質優異的一屆科展。

生物科作品，充分地展現出孩子們對於生物的熱愛及敏銳的觀察力。多項作品皆是由長時間觀察或是跨時域現象的統整，呈現出生物與環境的互動及改變之外，也帶出人類活動對於生態的影響，極具有啟發性。在疫情下卻更能激發學生在研究題目有更高度的思考及辯證，生物科學探究的熱情不受疫情影響，甚至科展研究的深度有所提升。有幾件作品達到針對單一主題有持續性的研究熱情（數年），或是取材於生活領域之內的特有動植物探索（台灣特有或是區域性特有），或是針對研究題材進行大膽的假設及小規模的觀察驗證，顯示生物作品同學們在研究題材上的熱誠與用心。

農業與食品學科作品，本年度參展作品之創意與設計均較往年進步，在題目與研究主題選擇上，亦頗具創新性或具有商業應用價值，優秀的作品並已具有專利申請之潛力。部分作品若能再深入瞭解實驗設計與數據分析的理論基礎，並且善用統計方法分析實驗結果，做出更符合科學證據的論述，則成果將更為精進。

動物與醫學科作品探討癌症的治療與機轉仍是熱門，與時事有關，也有作品探討 COVID-19 的快篩。另外的作品用人工智慧判讀病理結果、探討奈米水膠細胞的應用、麵包蟲腸道菌中篩檢出消化塑膠的菌種，都是順應社會發展、切合科技進步的題材。只是仍有同學們未能恰當區分前人的作品與自己的作品，給人將

前人的成果據為己有的想像或誤解，殊為可惜。實驗數據表達也常未注意到有效數字，亦常忽略了標準差、誤差的分析和表達。文獻探討與理論基礎不夠完整，可多參考文獻回顧的論文。整體言之，本年度科展之題目及內容，具創新性、學術性及應用價值，將可提升我國在世界上的學術地位，也可增加獲得專利的機會，促進我國經濟發展。

植物科作品，內容十分多元也很有創意，不僅對植物生理、生化的理論基礎做科學性探討，也兼顧實際應用的潛力。數件作品著力於瞭解植物如何因應環境變遷，為如何確保農業的永續經營提供有趣的解決方案。學生表達能力都很好，更重要的，對評審的提問學生對答都頗具深度，可見學生對研究主題都有深入的了解。可以加強的是實驗日誌的落實，還有對實驗材料來源的說明。

行為與社會科學科，是近年科展中較新的一個科別。經過前兩三年的運作，今年的作品探討議題多元，且都已經達到一定的水準。主要應加強探討工具的有信效度化、選擇合宜的資料處理方式、以及提供支持研究假設或結果的相關科學證據。另外，本組參賽作品大多須提供 IRB 倫理審查證明，未來如研究需要也需附上。

地球科學科作品，有不少作品很有創意，並具實作探究精神，不少關懷鄉土環境變化之作品，例如探討台灣島嶼地勢對颱風流型變化之影響與模擬、臺灣海漂垃圾與洋流關係動態模擬、彰化斷層與地震關係之實地測量、金門起霧日之探討等，都是相當活潑的身邊環境發展的題目。不少參展多從身邊環境發掘問題，考慮過去前人成果，開創新研究且水準非常好。對於全體參展者而言，數據精確度、不確定性的討論，量化呈現與量測設計以及由實驗結果依比例外推至實際狀況的討論，整體而言還可以再加強。也有以大數據分析探討印度洋偶及震盪與熱帶氣旋活動之關係，很符合資料科學發展之趨勢。

生活應用科學科(一)作品，今年雖有疫情的影響，但無損於參賽同學的熱情

參與，線上簡報流暢，問答也感受得到學生對科學研究的熱誠。國小組有不少作品整合許多套件，例如 3D 列印、感測器、軟體實作等，契合近來科技整合的進展，值得肯定。而國中組則著重在訊號影像辨識處理與控制系統應用。

生活與應用科學科（二）作品範圍一如往年的豐富，可發現作品反映了現今時代環境所需趨勢，國小組的作品從豆芽菜的培植到環境中塑膠微粒的探討、廢棄物再利用等、防疫技術等、綠能應用、環保製程、防疫技術以及以分析數據為主軸的研究比例開始增多，顯示政府的政策方向確實對青少年之科學研究愛好者有著一定的影響。整體而言，學生在理論性模型推導與原理的理論分析探討較弱，系統實作整合與實驗能力較強。在評審過程期間可以發現科學相關學科於中小學教育講授的減縮，直接對國中學生在科學基礎確實有著負面影響。

高中應用科作品，科學主題廣泛，如廢水處理與水質監測、塑膠微粒減少與降解、太陽能光電儲能、病媒控制及防曬抗氧化。作品在文獻收集與研究緣起說明、環境條件影響或干擾因子探討等，仍待加強與努力。電腦與資訊科的作品主題多元，有多件機器學習應用的作品，也有一些資訊科學或工程相關作品，題目多從現實生活中取材，透過實驗方法進行驗證，整體而言，作品的完整性佳；然各作品在資訊科學理論方面的著墨可再更為深入，對於相關文獻與該主題當前最新發展狀態的掌握度仍有加強空間，同時在實驗日誌的撰寫上，可更詳實記錄研究的過程。工程科(一)本年度作品，團隊們由生活上所遭遇的問題出發，定義出探究範圍和策略，並能有效利用各類型理論或新興科學技術，來建構系統原型和進行科學化測試，以解決問題，科研探究精神值得嘉許，成果值得高度肯定。工程科(二)本屆作品符合當今時代趨勢，以綠能應用、二氧化碳還原、環保製程、永續循環相關課題作為研究焦點。在評審問答過程也發現，仍有一些同學對自己作品瞭解程度有不小的落差，應是學生尚未打好學理基礎之故，值得我們在科學教育的未來予以檢討。