

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

物理科評語

國小組

今年國小組作品 22 件，主題多元豐富，探究認真。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。有關於現實生活或周遭環境的主題相形較少，這可能是「鄉土」主題愈來愈難產的原因之一。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。

國中組

國中組作品 20 件，除少部分與先前科展作品相似，大部分作品具有創意。第一名作品從新聞報導卡車保麗龍問題，運用物理概念，經由設計新型實驗來印證報導結果，是優良物理作品。第二名及其他多件作品，有運用新的方法或實驗，得到新結果，具有物理研究精神。今年有兩件具有鄉土特色之作品，是較往年進步之一點。

高級中等學校組

本年度高中物理科，整體作品探究完整，除少部分與先前科展作品相似，大部分作品具有創意，作者們都能發揮創意設計，實驗作品能自製簡單實驗設備，達到實作的功效，也有不少作品能夠利用高端軟硬體，更精準的控制變因，增加實驗的準確性，使物理主題現象顯示的清晰度上有明顯提昇。作品研究實驗完整，能依科學實驗及分析方法，以簡潔清晰的器材及方法，提出新穎概念並展現軟硬體的高度協調能力。惟多數作品尚應留意實驗數據誤差分析及有效數字的科學表示方法，以及作圖呈現中，作數據回歸分析尚待加強。學校指導老師可再加強對學生指導，分析實驗設計差異，進一步設計創新實驗或分析方法，以獲得具進步性創新結果或創新應用。雖是透過視訊，作者的臨場口頭演繹，解說的深入程度也有顯着提昇。本屆物理與天文學科作品的特色在於實驗內容豐富，但實驗數的解讀與瞭解仍有加強空間。

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

化學科評語

本屆化學科國小組 15 隊、國中組 16 隊、高中組 15 隊參展，共有 46 件作品。

國小組

本屆科展國小化學組，參賽作品共 21 件。主題與過去科展接近如海藻酸鈣球、藍晒、布染、電池茶葉、澱粉、鹽、果凍、防曬等題材。但學生的投入度高，工作認真，在參考資料收集上多以網路資料為主，文獻較少。

一些給各團隊的建議：

1. 在研究題材上應多用巧思，避免與之前的科展過於相似。以海藻酸鈣球的工作為例，為何海藻酸鈣的成品一定是球嗎？相同原理下可否延申到其他不同的結構如管狀，網狀等？內涵物可否有其他改變等。
2. 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，科學學生應多培養創新，數據整理與論證能力，在技術面應上，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。
3. 本次科展改線上面談，感覺上投影片的內容較為簡單，但同學們面對鏡頭的表現非常自然，值得嘉許。
4. 有許多報告將各用品等資料放在前面，跟著就是實驗結果與實驗數據，缺法研究方法的介紹，也將重要的成果埋在一些無關重要的資料中。其實各用品等資料可放在後面實驗部分，前面應在前言，研究目的，研究方法的介紹後，便進入成果報告與討論，及結論，最後才是實驗部分與

原始數據。

國中組

關於這次國中組的科展，普遍說來在升學的壓力下，能夠保持對研究的興趣和熱情，非常值得鼓勵。這次的作品，比較多延續性的作品，有些是和課程有相關，有些是開發對環境永續發展有幫助的新材料，不管如何，作品都有一些新結果的呈現。對於參展的作品，評審們有以下的建議：

1. 深刻而有思考過的研究，對初步研究結果進行分析研究，再進行深入的研究，比一開始就設計所有實驗，而單純地累積許多研究數據更重要。
2. 對於數據的處理還有統計的原理，要能夠確實地掌握。
3. 得到結果後，能夠深入地去探討背後的科學原理，並進行假設和解釋，有些作品做得非常好，值得鼓勵。
4. 許多作品有自製儀器，解決問題，值得嘉許。但是要了解自製儀器的限制，以增加實驗數據的可信度。
5. 第一次線上科展，大部分的參賽者都口齒清晰，簡報清楚，但須注意圖的大小。

高級中等學校組

第 61 屆全國科展高中組化學科參展件數共 15 件分兩階段評審初審淘汰 1/3 件，共 5 件，剩下 10 件作品進入複審，由作品的作者線上說明整件作品再由四位評審員提問，並作出最後名次的決定。

今年參展的作品雖不多，但品質優異。大致可區分成數類 1.材料化學含奈米銀螢光增強機構之氣體感測等共四件 2.電化學感測器含修飾奈米金屬之氧化銅電極催化亞硝酸鹽之定量檢測等共三件，3.化學震盪現象含化學反應於振動空間之

顏色分布探討等 2 件，另有正逆微胞的型態香皂製作改進滴定實驗，食用油氧化等。作品內容多元化，例如獲得很高名次的化學反應於振動空間之顏色分布探討並不曾在以往的全國或國際科展出現過類似的作品。

總評：高中化學科的作品多元化，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。

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

生物類科評語

國小組

今年「國小生物組」之作品共有 18 件，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。再者，同學們除了細心觀察生物行為，並嘗試結合機械、物理、光學等來探討作用機制，更加顯示出同學們結合跨域知識與技能來回應生物現象。許多成果也與人類生活進行結合，如生活行為、仿生科技應用、公共衛生政策或是蟲害防治等等，同學們將自我學習能力及應用力做了良善連結，這就是當代素養教育的完整呈現。

國中組

「國中生物組」之作品共有 17 件，研究主題豐富多元，其中有不少值得鼓勵嘉獎的作品。雖然在疫情的限制之下可能影響學生取材的方便性，但也正因此激發學生在研究題目有更高度的思考及辯證，因此整體而言學生對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。今年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，顯示今年國中生物的入選同學們在研究題材上的熱誠與用心。

高級中等學校組

「高中生物科農業與食品學組」本年度作品共有 11 件，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。

「高中生物科動物與醫學組」本年度作品共有 15 件，其中探討癌症的治療與機轉仍是熱門，有幾件作品都是從事此研究。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，建議可多參考文獻回顧的論文(review article)。

綜上，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。

「高中生物科植物組」8 件，植物學的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。很多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。

「高中生物科行為與社會科學組」本年度作品共有 9 件，算是近年科展中較新的一個組別。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。主要的缺失會發生在：工具沒有信效度化、沒有選擇合宜的資料處理方式，以及忽略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。

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

數學科評語

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，這一類作品多分析細緻且全面，值得肯定；但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。由於投影片的頁數與報告時間的限制，學生表達與統整能力比起往年亦有明顯的提升，是意外的收穫。期待未來同學保持對數學的熱情，在研究選材的原創和研究深度上精益求精、更進一步。

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

地球科學及地球與行星學科評語

國小組

本年度共 9 件作品參展，於 7 月 21 日初審，8 月 4 日終審，共計選出第一名 1 位、第二名 1 位、第三名 1 位、佳作 2 位、團體合作獎 1 位、鄉土教材獎 1 位、與探究精神獎 1 位。第一名作品為：離家五百哩－臺灣海漂垃圾與洋流關係動態模擬；所有評審皆認為研究主題具鄉土性及與環境相關，研究構想具體，實驗有趣且完整。研究結果與現在的環境觀測相符(兩大海廢熱區為北部海岸、西南海岸)。簡報流利，回答精簡、切合主題。第二名研究土磚對揚塵抑制之效力，第三名探討山上尋找古海灘-碎屑化石密集層與油氣環境，都是相當活潑的身邊環境發展的題目，整體水準良好，感覺並沒有受疫情影響。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等，此方面基礎訓練可以在再加強。整體投影片製作都清楚，但是圖形設計與顏色表達等，有改進空間。

國中組

本年度共 11 件作品參展，於 7 月 21 日初審，8 月 5 日終審，共計選出第一名 1 位、第二名 1 位、第三名 2 位、佳作 2 位、團體合作獎 1 位、鄉土教材獎 1 位、與探究精神獎 1 位。第一名作品為：旋風登台，引領流「型」－探討台灣島嶼地勢對颱風流型變化之影響與模擬；所有評審皆認為此研究主題具防災性與氣候相關，研究構想具體，日誌詳盡，並與前人研究成果比較。研究結果搭配詳盡的討論，簡報流利，回答精簡、切合主題。第二名研究阻震裝置，第三名研究塑膠微粒汙染等等，也是非常高品質作品。今年整體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等，此方面基礎訓練可以在再加強。

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。整體投影片製作都清楚，但是圖形設計與顏色表達等，有改進空間。

高中組

110 全國科展高中地科組今年共有 9 件作品參展，進入複審有 6 件。經過以網路視訊報告與問題答詢，共計選出第一名 1 位、第二名 1 位、第三名 1 位、佳作 2 位、團體合作獎 1 位、鄉土教材獎 1 位、與探究精神獎 1 位。第一名作品分析數值高程模型找出彰化斷層可能出露位置及斷層地形，並實地測量地形高度進而推算斷層一次錯動的抬升量與地震規模，研究結果與文獻推估的震矩規模一致，極具科展實作探究精神，作品完整，口頭報告清晰，問題回答明確。第二名作品為：以大數據分析方法探討印度洋偶極震盪 IOD 與熱帶氣旋生成與發展之影響，並以印度洋東西兩側 IOD 相位變化連結熱帶氣旋活動的空間變化，透過數據科學探究了解 IOD 變動與熱帶氣旋活動之關係，研究分析完整，研究結果明確。第三名以利用置放在高鐵上的微機電感測器記錄分析高鐵經過地點的振動頻率變化去推估當地地下水位之高低變化，具實作探究精神，結果相當良好，值得進一步去分析其應用性。其他作品包括探討聖嬰現象與起霧的關係，嘗試以紅外線溫度計測量雲底高度的誤差探討，或是對月球隕石坑成因之實驗探討，都頗具探究與實驗精神，很值得鼓勵。對於全體參展者而言，數據精確度、實驗或分析的不確定性討論，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。

全國科展總評

今年高國中小的地球科學作品共有 29 件，整體作品品質良好，有不少作品很有創意，並具實作探究精神，例如旋風登台，引領流「型」—探討台灣島嶼地勢對颱風流型變化之影響與模擬；離家五百哩－臺灣海漂垃圾與洋流關係動態模擬；利用置放在高鐵上的微機電感測器記錄分析高鐵經過地點的振動頻率變化去

推估當地地下水位之高低變化等。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。也有不少關懷鄉土環境變化之作品，例如臺灣海漂垃圾與洋流關係；彰化斷層與地震關係之實地測量與斷層一次錯動抬升量的推估計算；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，整體水準良好，感覺並沒有受疫情影響。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。整體投影片製作都清楚，但是圖形設計與顏色表達等，有改進空間。

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

國小組、國中組生活與應用科學科評語

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。本屆的生活與應用科學科（一）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。關於生活與應用科學科（二）的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，國中組則以綠能應用、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。例如一些基本的定律與學理知識在中小學來不及學習，而大學端的教授又因為這些定律過於簡單而未在大學時教授，造成知識銜接的落差，可能影響台灣的科學發展，建議可針對上述現象作一個全面性的討論，並提出對策。此外今年的主辦單位科教館面對疫情有得宜的處理，在此也給予高度肯定。

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組應用類科評語

高中應用組包含有：環境學科、電腦與資訊、工程科(一)及工程科(二)。本年度環境學科共有九件作品，包括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，獲獎的作品均兼具科學創新研究與實務應用價值，但有些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，多以綠能應用、二氧化碳還原、環保製程、永續循環相關課題作為研究焦點。例如，以廢棄稻殼、窯燒失敗的素燒坯、三棘蠶稚蠶自然脫下的蠶殼等作為原物料等等都是很好的構想。於評審問答過程也發現，雖然有一些同學在基本定律與學理知識已相當成熟，但仍有一些同學有不小的落差，或許是近年來高中於理化學科授課時數大幅降低，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。