

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會

物理科及物理與天文學科評語

國小組物理科：19 件作品參展，研究的對象以流體 10 件為最多，包含液體有 7 件，氣體有 3 件。其次是力學應用方面有 5 件。聲音的應用有兩件，熱現象探究也有兩件。鄉土相關的主題是一件以水族箱模擬河道，探究石頭排列產生渦流現象，情境與台灣河道的特徵：河身短、坡度大、水流急的上游亂石渦流情境相似。就數據與內容的展現而言，同學們對於運用圖形呈現數據、不確定度以及變化趨勢等，仍有相當的改進空間。

國中組物理科：20 件作品參展，作品展現學生從物理現象與競賽主題出發的創意，且設計實驗變因與系統化實驗，凸顯科學研究的努力與成果。然而，作品對實驗結果的定量分析與物理模型應用尚待強化，建議學生後續深入數據分析，並採用適切物理模型以佐證結果。此外，學生們應於科展探究前，進一步研究相關學術文獻與科展作品，以便設計出更具新見與創新的實驗方式。總體來說，科展作品展現了學生對物理的熱情與努力，期盼未來學生們能更注重數據分析與創新設計，使作品更富科學性與創意性。

高級中等學校組物理與天文學科：15 件作品參展，集中在流體力學相關主題，大部分作品能自製簡單實驗設備，以簡潔清晰的器材及方法，發掘物理內涵，並展現軟硬體的高度協調能力，能讀取完整實驗數據，達到實作的功效。利用錄影紀錄運動軌跡，分析力學物理量，據以理解運動物理量。大部分作品探究完整，但物理變因的控制精準度尚有提升空間。實驗記錄整齊與否雖非重點，部分作品實驗記錄太簡要無法顯示實驗或思維過程。報告內容太過於注重實驗細節的描述，而未能顯示研究的全貌。多數作品對實驗數據的解讀與瞭解及物理機制的探究仍有加強空間。

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會

化學科評語

經過三年的疫情，全國科展終於回到實體進行，不管是學生、指導老師、甚至是評審，每個人都是摩拳擦掌，蓄勢待發。平均水準都非常優秀，更重要的是學生對研究的熱情，令人印象深刻。在設計實驗的時候，需參考科展實施要點，準備相關的安全文件。比較容易被忘記的是當進行問卷調查時，必須提交「人類研究切結書」以及「受訪者同意書」。對於研究的發想，還是鼓勵學生自發性的參與實驗構想及研究設計，回到參與科展活動的初衷。此次

國小組化學科共有16件作品，包含以下的特點：

- 本年度作品大多能與課程教材結合，適合國小學生程度值得嘉許。
- 很多作品都能提供自製的檢測儀器與器材，值得嘉許。
- 許多作品的題材非常生活化，能融入地方特色，反映社會問題。
- 大部分的隊伍實驗日誌的紀錄都需加強，應該針對實驗步驟、實驗條件、實驗數據及實驗現象的觀察做詳實記錄。
- 海報及作品說明書上的數據與圖表呈現方式，應該盡量符合實驗目的，讓讀者易於理解。

國中組化學科共有14件作品，包含以下的特點：

- 除了常見的團隊組成外，本次有單人挑戰科展。除了年紀輕外，實驗內容豐富，記錄詳實仔細。個人態度積極，問題解決的企圖心高。科展之星的培育人選似乎呼之欲出。
- 本屆的作品，除了傳統化學反應探討外。也有以化學的角度來探究物理的現象。在拓展實驗研究的廣度，有其正向的效應。

高中組化學科共有11件作品，包含以下的特點：

- 主題範圍包括廣泛，從生技醫藥、奈米科技、到化學合成，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。
- 對於研究的動機以及整個的大方向，有更深入的思考及了解，多知道學術界的走向，激發對研究的熱情。

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會

生物類科評語

「國小組生物科」之作品共有 16 件，學生們的作品主題富於變化，並以細膩且深度的觀察呈現對生物現象的理解。他們充分利用周邊環境的生物作為研究主體，並巧妙地結合仿生理論，讓學科教育與實際生活應用完美融合。他們對生物的詳細觀察，以及如何將觀察所得與日常生活以及仿生科技緊密相連，確實展示了國小生物科學教育的深厚基礎及其應用能力。

「國中組生物科」之作品共有 22 件，作品題材豐富多元，多件作品具有創造力。參展學生具高度熱忱，且能夠應用新型技術於生物學的探究，值得鼓勵。

「高級中等學校組農業與食品學科」本年度作品共有 8 件，研究面向多元，主題涵蓋農業、食品、保健、美妝等。部分研究主題同時考量到環境保護、廢棄物利用之環保、永續議題，頗具創新性及商業應用性。目前，部分優秀作品在經深化補強關鍵試驗數據後，將有申請專利之潛力。但少數作品，則建議在研究架構及試驗方法上，尤其是樣品處理及指標成分之定性與定量方面可以加強並確認，在因果推論方面更須提供確切的科學數據佐證，研究成果將更臻完善。

「高級中等學校組植物學科」本年度作品共有 8 件，此次參賽學生都盡心盡力，表達能力佳，展現十足的熱忱。植物學們的作品，能善用身邊可取得的材料，也能深入野外採集，有多項作品注重永續議題，對抗環境汙染提出有趣的解決方案，統計分析上較去年作品精進許多，相關背景的論述也不錯。

「高級中等學校組行為與社會科學科」本年度作品共有 11 件，研究主題除涵蓋鄉土題材(例如：告別式禮俗)，亦重視流行趨勢(例如：ChatGPT 結合 LINE 融入數學之混成學習)，並能將時事(例如：金門大

橋興建後對居民影響)納入研究並進行深入探討。今年的作品除了能夠自行收集即時數據(如眼動與腦波)，並能以適當的統計方法來檢驗科學的假設，進而應用到社會相關議題的探討，既富創意又有實用價值。研究方法/工具涵蓋敘事、田野/問卷調查、深入訪談、手勢識別、眼動儀/腦波機、隨機分組實驗等，皆值得嘉許。

「高級中等學校組動物與醫學學科」本年度作品共有 13 件，題目相當豐富，從扁蟲的消化道、淡水螺的游泳方式、到生物技術的發展、癌症與神經性疾病的治療，題材廣泛，所用的方法也具多樣性，說明學生們的創意無限，從生活中的各個面向都可以取得研究題材。

今年的缺點：

1. 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)
2. 研究方法(如問卷)與統計資料分析無法與研究問題相呼應。
3. 數據的分析與探討，常僅觀察和陳述表面現象，未深入探討其背後的社會科學意涵。
4. 實驗數據表達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。
5. 科展作品的書面論文格式需加強，例如，圖表須標號，且要圖說、表說，並加入文中互相引用。引用文獻需清楚交代，並建議採用 APA 格式。
6. 有些作品中規中矩，符合行為與社會科學探究的精神與方法，但創意稍嫌不足。

今年最大的警訊是許多參賽者太過重視實驗的結果，卻忽視實驗記錄的重要性。科學研究最重視過程，大家也從這過程中得到滿足。求真科學研究的最重視的精神，而科學研究一定要經過失敗，才會成功。實驗記錄簿就是紀錄從失敗到成功的過程。許多記錄簿不夠完善，沒有呈現這個失敗的過程。許多參賽者只呈現整理出來的分析結果，實驗紀錄簿上卻沒有顯示出原始數據，非常可惜。實驗紀錄的重要性還需要被多多強調。

以下幾點建議：

1. 數位新技術的使用需要理解基礎原理原則，宜深入探究技術原理，方能開發出具有特色的分析工具。
2. 一個好的研究應具有嚴謹的實驗變因，並且應有對照組實驗觀察。
3. 結論應針對實驗結果的綜觀整合，並討論結果與假設間的異同。
4. 文獻探討應加強，參考前人研究成果時，亦應探討與本研究的異同。
5. 介入性研究時（例如觀測生物行為），應注意研究材料的前處理（馴化）與變因的控制。且同一研究材料不宜多次重複試驗。
6. 部分研究存在樣本數不足的問題，建議應提升樣本數，並進行統計分析。

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會

數學科評語

本屆數學科作品共有國小組 14 件、國中組 20 件、高中組 16 件。以下分別說明之。

國小組：

本次國小科展送件的 14 個作品中，在知識向度方面有數論、幾何、資料的不確定性與排列組合，每個向度 3~4 件。在數論方面有對分數轉換成圖形模式的表現、變形魔方的探究與科學研究月刊題目的研究，其中每件作品都有跨向度的表現充分展現研究方法的多樣性。幾何方面分別有平面與空間幾何的研究，其中以透過平面觀察推導立體圖形效果較佳，研究結果多樣。資料不確定性方面以生活情境中中獎率之迷失概念為主，其中透過實際施測與程式協助模擬來考驗理論機率的真實性，充分體現學生的研究精神。排列組合方面以棋類與數奧題目研究為主，其中棋類的規則透過圖論的轉換再探討路徑種類與個數為主要研究方法，研究歷程清晰易突破原棋盤的限制。最後整體作品以幾何面向的作品除了研究目的與歷程清楚外，對於研究結果在生活情境也有適當的表現，該學生也有一定水平的表現，因此獲得評審委員的認同與肯定。

國中組：

本次數學科總計 20 件，評審之作品多為幾何類主題，整體水準較往年提升，參賽者的口語表達能力也逐年進步。少部分作品之撰寫未達科技論文之最基本要求。

高中組：

高中組數學今年有 16 件參賽，比較特別的是其中有過半數 9 件作品探討幾何問題，其中不少作品的技巧與完整性有所提升，且文獻探討也較先前更加詳實，是可喜之處。惟取材面向不夠寬廣，許多作品的出發點是過往作品的延伸或變形，較缺少另人耳目一新的作品，是比較可惜之處。

整體來說，今年作品主題多為幾何方面，建議學生可以嘗試更多元取材，也許可以有更寬廣的方向。

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會

地球科學科及地球與行星科學科評語

本屆全國科展，地球科學科的表現非常亮眼。各團隊皆能清楚地說明研究結果，也能有邏輯地推理，得到不同的研究推論。例如

國小組第一名的團隊，藉由學校的遺跡構造分析，說明臺灣近百年的海岸線變遷，令人刮目相看。第二名團隊，藉由適當的實驗設計與完整的討論，說明不同鐘乳石產狀的成因，進而獲得地下水的影響。第三名的團隊，說明凝結核作用與結晶，不單單是實驗室的觀察結果，也是大自然不斷發生的現象，但與區域的海流跟雨量有關。還有其他研究，無法一一詳述在此說明。但是這些國小的研究成果，都可能對科學、經濟或自然產生影響的潛力，本屆評審對於這些團隊皆給於最高的讚賞。

國中組學生對於表達以及回答問題積極性非常高，主動性很強。對於搜尋文獻資料態度積極，技能也精通，以及新的科技產品都有很好地應用在研究中。

高中組第一名的作品結合衛星遙測技術與現地測量，發展集水區水體面積與水體底部地形之遙測方法，可以快速提供水庫或集水區水體體積之估計，可供水資源調節與應用之參考。第二名作品開發低成本之地震檢測儀，並在全台建置超過百台之地震儀，建置地震速報資訊系統，可以及時提供地震之相關資訊，應用性極高。綜合而言，本年度高中組地科作品相當多元，包括先進儀器觀測資料之分析應用，動手開發儀器，寫程式分析大數據或斷層面之數據擬合，3D 列印之地科模型建置以及利用校園望遠鏡觀測分析，也有不少關懷鄉土之作品，例如針對午後對流或秋老虎進行探究等。

中華民國第 63 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

國小組

本屆生活與應用科學科(一)作品多元包括運動生活應用，玩具回收、光學等；生活與應用科學科(二)則從麵包蟲的糞或暖暖包的再利用，到傳統的染布、複合材料填縫劑等研究。作品多元且具創意，都與生活中的觀察息息相關，從本次作品可以觀察得到，實驗設計內容豐富且完整，對於文獻查詢與整理的部分也開始有重視，有些作品具有實用價值與發展潛力，可感受到學生們很認真的投入科學研究。值得提醒與注意的是學生在網路或是文獻查詢到的資料應再做消化解讀後再進行編撰，以防有抄襲或是學倫的疑慮。

國中組

生活與應用科學科(一) 共有 17 件參賽作品，研究主題涵蓋能源(包括太陽光伏、熱電、地熱發電管道設計優化、廢熱回收)、機器人與智能機(行動輔具、家居控制、老人照護、運動輔具、教具、救護車避讓、輪椅新型輪胎)、細胞分子生物學(病毒防護分子對接模擬)、感測器(登革熱潛勢觀察)、工程力學(抗震結構)、環境工程(氣泡牆)等，每件作品皆從生活經驗與需求出發、並發揮創意構想、團隊精神、探究精神，研究成果完成度高，極具生活應用價值與發展鄉土教材的潛力，參賽選手的表現可圈可點、值得讚賞。

生活與應用科學科(二)，平均表現相當不錯，有幾項建議：

1. 在實驗數值的分析部分，因為生物性實驗的誤差較大，同一次實驗的每個組別需有多重覆的樣本值以及平均誤差方可協助判定組間是否有差異，需要被包含在實驗數據的表達內。
2. 自行發展出來的測試模式，應進行基本的穩定性以及以正負控制組來確定其評估的敏銳度，如此可強化後續數值測試的可信度。
3. 實驗記錄本在本次的作品中已有大幅改善，大致看到的缺點有缺乏日期，使用活頁夾進行記錄，以及記錄使用鉛筆(易修改，無法判定是否事後修改數據)等等缺點，實驗記錄可以協助研究者在研究持續進行中回溯過去的數據而對研究有更客觀的看見，是研究中重要的

一環，應該在開始踏入研究的探索時就養成良好的立即記錄習慣，如此也可以在每次實驗結束後進行有效的討論，並有利於接下來實驗的改善。

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組應用類科評語

工程學科(一)

本屆作品共有 18 件，今年作品與往年相比，作品選題廣度增加，包含能源、醫療照護、光學檢測、水下探測與多功能電子元件...等，有許多優秀成品，希望未來能有更多具有突破性的優秀作品。

工程學科(二)

本屆作品共有 16 件，今年作品與往年相比，能源領域相關作品較多，但由於材料的鑑定多涉及較貴重的儀器設備，以後宜強化基礎性的學理探討，以提升學生研究的自主性。作品中能有廢棄物再利用之研究，符合永續發展精神。

電腦與資訊學科

本屆作品共有 14 件，主題相當多元，其中有多個作品皆能從現實生活中取材，並且能透過實驗方法進行驗證，整體而言，作品的實用性及完整程度皆高；然部分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的狀態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。

環境學科

共有 12 件作品，內容包括污染物分析或感測器研發 3 件，汙染物處理技術 3 件，塑膠粒捕捉或攔截 2 件，減碳或產氫 2 件，另 2 件則為入侵種生態調查與 PM2.5 對植物光合作用的影響。今年環境學科的作品研究水準均高且整齊，獲前三名的作品，在學術研究之創新性或工程實務的應用性上較高，再補強評審指出之問題後，均有機會參與國際科展的競爭。