

中華民國第 64 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9,316件學校科展作品中，推薦4451件參與地方或區域競賽，再推薦408件作品參與全國競賽，僅有4%作品可參加全國賽。本屆共405件作品參賽，作者共1192人，指導老師共642人，各組別作品數量分配還算均勻，國小作品135件分8科別，國中作品120件分8科別，高中作品150件則分12科別。作品評審團由105位評審委員組成。

數學科作品以探討組合計數問題作品居多，另有探討棋盤遊戲、幾何問題、及投資組合期望值問題的作品。大部分作品在問題的分割與處理上極為細膩，分析過程有條不紊，問題的本質與解決策略亦具創意性，顯示出學生超越其年齡的數學研究能力，尤其是在三角函數性質的運用上表現突出。總體來看，作品多能充分展現科學研究的精神，能夠有效激發學生對數學研究的興趣。許多計數方面的研究可以通過程式計算來提高效率，這需要指導老師引導學生學習程式編寫，大多數作品是延續之前的研究，希望未來能有更多來自日常生活的數學問題研究。

本屆物理科作品共有國小組20件、國中組20件、高中組15件，整體而言，內容取材多樣性，多能從細微研究動機出發，延伸出一個科學性的探索，也不乏具創意作品及實用性。國小組，多件作品能善加運用程式軟體來協助實驗的進行和數據處理，更能精

準發掘主題背後科學原理。多個作品實驗設置與方法極具創意巧思和創意，搭配軟體的應用使得成果能更有效量化觀測現象變化，這不僅僅使得複雜系統問題得以更加簡單和具體描述更能進一步確實檢核實驗的細節。物理科國中組的學生都選取了富有挑戰性且具實際應用潛力的主題，如卡門渦街現象、光纖導光、超音波懸浮等，但大部分為過去科展研究過的題目，略少新意。不過仍有部分作品實驗設計詳細，數據分析詳盡。此外，許多作品的技術術語可進一步解釋，並進一步探討不同條件對研究結果的影響，以提升研究的全面性和應用價值。整體而言，這些報告在探究和實踐應用方面尚展現基本科學素養。高中物理科，集中在運動力學相關主題，多數作品以攝製運動軌跡為主要實驗數據，大部分作品能自製簡單實驗設備，讀取完整實驗數據，達到實作的功效，進行有效率實驗，並以物理關係式擬合實驗數據，發掘物理內涵。大部分作品探究完整，但物理變因的範圍較侷限在已知的範圍，尚有提升空間。大部分作品實驗記錄過於簡略，報告內容太過於注重實驗細節的描述，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。

國小組化學科共有16件作品，包含以下的特點：學生科學研究態度非常熱情，口條流利，舉止大方，實驗觀察仔細。研究內容具有多樣性，並且將生活當中容易取得的物品引進研究內容，然而在處理多變量的對照組實驗中，往往會有多種變因，造成研究成果不易判讀。此次國中組化學科共有13件作品，包含以下的特點：實驗內容豐富，個人態度積極，問題解決的企圖心高。除

了過去常見的生活化學探討外。有專注於國中化學實驗研究的缺失，進行改進實驗裝置，以求。包括滴定終點的決定及生鏽程度的量化等，題目非常適合國中生程度在其所處教學場域的發揮，發現問題並想出解決方法，獲致優秀成果。此次高中組化學科共有13件作品，包含以下的特點：高中化學科展題目包含合成有機分子及其光譜鑑定、用顏色觀察氧化亞銅的形成、DNA探針電極的製備以檢測微量的miRNA、製備聚合物微胞以進行藥物釋放、用有機金屬框架材料延緩驅蚊成份的釋放、用超音波達成聚合物微胞的藥物投遞、以蛋殼膜分隔合成奈米銀及氧化亞銅粒子、利用環境中常見的葉子當染料製備染敏電池，及製備發光碳量子點以產生自由基來殺菌。多數題目內容豐富，也有進行相關文獻的探討，並有許多學生自己的發想和實驗結果的解釋。建議可以對為何進行某些實驗及其結果可以多加解釋，並想想解釋的合理性，另外也可嘗試做一些較新穎少見的題目。

高中應用科共有52件作品，其中工程學科(一)有17件、工程學科(二)有12件、電腦與資訊學科有12件、環境學科有11件。工程學科(一)研究內容涵蓋救災工程、人工智慧、光學半導體及車輛與機械控制；工程學科(二)作品則有鄉土材料與農業廢棄物再利用、多元工程應用研究；電腦與資訊學科則以AI技術的應用為主；環境學科則以水資源、綠能、生態調查研究及病媒防治應用為研究主題。由於高中同學所學均以物理、化學、生物、數學等科目為主，工程應用、電腦資訊及環境學均為從有興趣開始自學與摸索，所花時間大部分放在「動手」，「動腦」部分或與科技

原理之連結，則較為欠缺，因此各科雖均有不錯的創意作品，但對文獻之整理、應用、以及基礎理論或實驗資料之闡明均有不足的問題，仍待指導老師予以強化。

國中小應用科學科的作品多元，大部分作品的動機源於日常生活，利用周遭垂手可得的材料作為素材，展現參賽學生的創意巧思、邏輯思維、科學素養以及動手實作能力，值得肯定。許多作品不僅基於過去的文獻研究進行搜索、閱讀以及消化，實驗步驟與設計也都相當嚴謹仔細，還能創新地引入了新式概念，後續實用性與前瞻性上將具備其優勢。應用科學科國小組的作品內容多樣化，部份實驗涉及複雜的設計及製作過程。應用科學科國中組作品研究主題多元，涵蓋現代科技的新發展，如人工智慧、物聯網、感測元件、自動化裝置和運動科學等領域，另外包含循環經濟、節能減碳及民生用品等有著深刻的理解，能充分體現了現今重要課題-永續發展。部分作品運用人工智慧探討語文閱讀相關問題，將科學研究拓展至閱讀素養與認知情感，展現學生的跨領域整合能力。整體而言，本屆作品不僅展示了創意與實用性，還彰顯了同學們在科學研究中所展現的團隊合作精神，為未來的永續發展與科學應用貢獻了寶貴的思考與解決方案。

地球科學組的作品，高中組包含塑膠微粒、碳封存等熱門環境議題、聖嬰對登革熱或對黑潮之影響、氣候變遷與颱風活動、消波塊與砂石掏空量、太陽活動與海溫變化，以及水下聲頻測量系統之研發等。國中小組題目涵蓋本土地質、環境詳細考察研究，

天氣、颱風、地震與防災減震、太陽能，火龍捲等，議題相當多元。研究方法包括本土資料彙整分析、建立模擬裝置進行實驗，以及野外考察採樣，探究分析等，各具特色。大部分的團隊都能清楚表達作品之內容與研究之成果，也能適當使用資訊系統或套件軟體來進行分析，值得肯定。惟不少同學在說明實驗模擬結果時，常忽略了這些結果的限制，以及可能應用到野外時會遇到的問題。背景知識補強，特別應針對研究主題加強相關參考文獻之收集整理。有沒有新發現或創意，是要以過去相關研究為基礎，而不是只跟以前科展作品比較。說明實驗模擬結果時，不能忽略這些結果的限制，以及可能應用到野外時會遇到的問題。可以加強實驗、模擬或採樣分析結果的物理解釋以及統計之檢定分析、研究成果之不確定性和誤差分析或應用之限制說明等。做小型實驗如地震與建築等，學生對於尺度相似和尺度相似存在的物理條件，似乎沒有這方面的觀念，縮尺實驗結果不一定能應用於放大尺度，若無此觀念，討論實驗結果時容易過度引申，尺度相似與否是重要科技觀念，學生或老師應有理解。

國小生物組共15件作品，作品涵蓋生物多樣性、動物行為、營養生理、害蟲防治、生理、生態、功能形態等多個領域的探討，顯示出同學們在生物科學探索上的廣泛興趣與深度思考。同學們在研究過程中展現了精確的研究問題定義能力，並運用科學方法進行觀察和數據收集，進而進行系統性的分析和評估。觀察與敘述能力的顯著進步，能夠清晰地描述實驗過程中的觀察結果，並就所得數據進行合理的推理和解釋。有些作品在實驗的重複性方

面不足，這可能會影響到結果的可靠性和科學性；亦有作品研究太發散而沒有聚焦問題的主軸。未來，應該鼓勵同學應該聚焦所研究的問題，確保實驗結果的準確性和可重複性，這將有助於進一步提升研究的科學價值和影響力。國中生物作品共有19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，且能夠能應用新型技術於生物學的探究，值得鼓勵。

高中生物組農業與食品學科作品共有12件，較往年略增，參展作品整體上亦較往年進步，在題目與研究主題選擇上，亦頗具創新性或具有商業發展之潛力。大部分作品若能再深入瞭解試驗設計與統計分析的理論基礎，並能正確利用統計方法分析試驗結果，做出之解釋才能符合科學證據的論述，則成果將更有價值。

高中生物組植物科作品共有8件，本年度參展作品題材以及實驗方法都相當多元而有創意，從生理、生態、生化、到大數據的分析，且經常善用身邊可以取得的植物材料，從觀察到校園中植物生長差異而延伸出來的創意作品。更難能可貴的是，作者不僅對實驗原理及步驟有相當的了解，也能與之前相關的作品做比較而確切地掌握住作品的創新度在哪。

高中生物組動物與醫學科作品共有14件，今年水準普遍比往年提升。學生們都了解如何正確撰寫研究報告，也會使用正確的統計方法，呈現研究數據時，也會呈現所有的研究數據。這些進步，是做實驗軟實力的無聲呈現，可喜可賀。今年的作品有一半是培養癌細胞，研究癌細胞的細胞遷移或癌化進程的探討，也有

許多作品探究各種動物的行為與生理或特殊組織的功能，種類多樣有趣。也有作品尋找利用最新的電腦資料庫從事多組學分析，會是未來研究的趨勢。

高中生物組行為與社會科學科作品共有10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。建議加強文獻探討與理論基礎探討、研究方法與統計資料分析無法與研究問題相呼應，深入探討其背後的社會科學意涵。

整體建議：1. 加強引述與研究主題相關的參考文獻。2. 加強實驗確確度及誤差分析，實驗有效位數及準確位數不應隨意延伸。3. 加強實驗或模擬的限制說明，實驗結果時不宜過度引申。