

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

物理組 總評語

今年度國小物理科，共有 20 件作品參展，國中物理科，共有 20 件作品參展，而高中物理科，僅有 15 件作品參展。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。實驗記錄太簡要，而無法顯示實驗或思維過程。與往年一樣，報告內容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。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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

化學組 總評語

今年全國科展終於在臺南舉行，不巧遇到颱風，只能在臺南完成安全審查，實際上學生的講解審查只能移至八月中旬的各組線上會議評審。非常感謝科教館工作同仁非常有效率的組織與聯繫，讓評審工作能順利完成，且不失原有的評分水準並保留了學生口頭表達的機會。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。更重要的是學生對研究的熱情，令人印象深刻。然建議各作品在設計實驗的時候，需參考科展實施要點，準備相關的安全文件。此次科展作品出現化學試劑在鹼性環境下實驗可能產生有毒氰化物的疑慮，以及作品產出物塗抹於身體手臂等，提醒師生應落實實驗前的文獻查核，避免不當操作的可能風險。並選擇有相關防護設備的實驗室操作或是事先填寫 IRB 等。

此次國小組化學科共有 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。在數據的統計處理則尚須加強，應盡量避免單一次的實驗結果進行討論及結論。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，以求達到精準量測並拓展實驗廣度的研究。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，這種學生自發性的實驗構想及研究設計，回到參與科展活動的初衷。成為今年國中組最大亮點。科展之星的培育人選似乎呼出欲出。

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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

生物組 總評語

本屆「國小組生物科」共 15 件作品，這些作品涵蓋了生物多樣性、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。其中，部分作品聚焦於學校課程或在地取材的研究主題，這不僅有助於同學們更深入理解生物學的實際應用，同時也彰顯了他們對於環境及當地生態系統的關心與責任感。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。然而，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。

「國中組生物科」之作品共有 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。

「高級中等學校組農業與食品學科」本年度作品共有 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。

「高級中等學校組植物科」本年度作品共有 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。

「高級中等學校組動物與醫學科」本年度作品共有 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。

「高級中等學校組行為與社會科學科」本年度作品共有 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。

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. 問卷分析類的研究，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 and 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。

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 64 屆中小學科學展覽會

國小組生物科 總評語

本屆國小生物組共 15 件作品，這些作品涵蓋了生物多樣性、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。其中，部分作品聚焦於學校課程或在地取材的研究主題，這不僅有助於同學們更深入理解生物學的實際應用，同時也彰顯了他們對於環境及當地生態系統的關心與責任感。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解釋。然而，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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國中組生物科 總評語

今年國中生物組的參展作品題材豐富多元，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。

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 64 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組農業與食品學科 總評語

本年度作品共有 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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組植物學科 總評語

本年度植物組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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組行為與社會科學科 總評語

優點：

本屆全國科展作品研究主題，以問卷調查類居多，探討高中生蔬食認知，班群選擇，本土語言課程滿意度，以及詐騙型態，受到哪些人口因素，例如性別，年齡，學歷，社經背景，以及態度偏好的影響。大多數研究能夠善用描述統計分析，圖表，將複雜的數據整理出來。此外也有兼顧質性分析的鄉土題材，例如傳統市場的顧客意識以及攤商的地方感，利用訪談的方式進行分析。另外也有兩件作品結合 ChatGPT 與 Open AI 的議題，進行語言模型訓練對話機器人，以及透過爬蟲技術收集大數據資料，進行模型建置，訓練股票自動交易系統。也有實作嚴謹的實驗心理學類研究，例如色彩知覺，以及教室放置職災如何影響同學血氧濃度以及上課學習表現的實症研究。各類作品取材豐富，也具有應用價值。

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. 問卷分析類的研究，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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

數學科 總評語

第 64 屆中小學科學展覽會國小組數學科共有 15 件參展作品，其中 8 件探討組合計數問題，3 件探討棋盤遊戲，3 件探討幾何問題，另有 1 件探討投資組合的期望值問題。其中，編號 2 的作品「正多邊形平行封閉鍊接結構之研究」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。該作品最終對鍊接結構的內部封閉面積公式進行了精巧的分解整理，並採用了圖示解法，展現出色的研究成果。編號 8 的「摺疊管的研究」與編號 13 的「『積』『極』向上」兩項作品則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。其他作品也充分展現了科學研究的精神。總體來看，此類活動能夠有效激發學生對數學研究的興趣。不過，還有兩點建議：首先，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；其次，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。

本屆數學國中組共有 22 件作品，作品的主題多為平面幾何與離散數學，並有少數幾件作品牽涉到機率、統計、數論等。今年作品的取材與內容多能符合同學現階段所學與能力所及，是一個可喜的現象。相較於架構大而失去焦點，專注於一個有潛力的好問題，進行徹底探討，反而是更值得鼓勵的，這是未來師生可以注意的。此外，如何使作品的貢獻和主要想法清楚呈現且突出，也是在發表或書面報告繕寫時可以持續精進的方向。

數學科高中組今年國內有 17 件作品，作品取材包含幾何、數論、機率、組合等面向，其中幾何相關作品暫比較大比例。雖然不少作品的取材面向並不陌生，但是也有一些作品頗有新意，希望未來可以持續開發更多面向的題材。

整體而言，今年因受到颱風影響而改成線上評審，對於學生的準備而言是更大的挑戰，學生作品的呈現以及口語表達等面向整體來說都還不錯。文獻探討以及與先前作品比較等面向有相當的改善，是可喜的部分。也期待未來學生取材方向可以更多元。

此外，今年數學會創設特別獎，也希望藉由此獎項可以鼓勵更多對於數學有興趣的同學有更創新的數學發想。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國小組數學科 總評語

第 64 屆中小學科學展覽會國小組數學科共有 15 件參展作品，其中 8 件探討組合計數問題，3 件探討棋盤遊戲，3 件探討幾何問題，另有 1 件探討投資組合的期望值問題。其中，編號 2 的作品「正多邊形平行封閉鍊接結構之研究」在問題的分割與處理上極為細膩，分析探討過程有條不紊，問題的本質與解決策略亦具創意性。研究最終，該作品對鍊接結構的內部封閉面積公式進行了精巧的分解整理與圖示解法，展現出色的表現。編號 8 的「摺疊管的研究」與編號 13 的「『積』『極』向上」兩項作品則展現了小朋友超越其數學程度的研究能力，尤其是對三角函數性質的運用。其餘作品也充分展現了科學方法的研究精神。整體而言，這樣的活動應該能有效激發小朋友對數學研究的興趣。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國中組數學科 總評語

本屆數學國中組共有 22 件作品，作品的主題多為平面幾何與離散數學，並有少數幾件作品牽涉到機率，統計，數論等。今年作品的取材與內容多能符合同學現階段所學與能力所及，是一個可喜的現象。相較於架構大而失去焦點，專注於一個有潛力的好問題，進行徹底探討，反而是更值得鼓勵的，這是未來師生可以注意的。此外，如何使作品的貢獻和主要想法清楚呈現且突出，也是在發表或書面報告繕寫時可以持續精進的方向。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

高中組數學科 總評語

今年國內有 17 件作品，作品取材包含幾何、數論、機率、組合等面向，其中幾何相關作品暫比較大比例。雖然不少作品的取材面向並不陌生，但是也有一些作品頗有新意，希望未來可以持續開發更多面向的題材。

今年因受到颱風影響而改成線上評審，對於學生的準備而言是更大的挑戰，學生作品的呈現以及口語表達等面向整體來說都還不錯。文獻探討以及與先前作品比較等面向有相當的改善，是可喜的部分。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

地球科學組 總評語

今年全國科展地科組的作品，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。

有些綜合建議如下：

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 基礎科學教育應要加強精確度與誤差分析，對於有效數字和精確度，以及推導量值的誤差和精確度分析。數字表達上，學生不應該小數點位數隨意延伸。
5. 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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國小組地球科學科 總評語

這一屆全國科展，國小組(地球科學)的表現令人讚賞。各團隊皆能清楚地說明研究目的，也能有邏輯地設計實驗方法，並且得到不同的研究推論。例如，第一名的團隊，測試不同材料的房屋與地震平台討論減震效果，也嘗試用磁力嘗試減震，是很好的想法。第二名的團隊，不但收集大量的發表數據，也施作許多的野外採樣工作和室內樣品分析，成果內容非常扎實。第三名團隊，不但在災防議題上提供相關研究，在最近的颱風事件後還持續更新研究區域的災害狀況，真的令人讚賞。還有其他研究，都很有品質，卻無法在這裡一一詳述。評審相信，這些國小的研究成果，都可能對未來科學、經濟或自然產生的影響力，本屆評審對於這些團隊皆給於最高的讚賞。

有些提醒，不少同學在說明令人驚豔的實驗模擬結果時，多忽略了這些結果的限制，以及可能套用到野外時會遇到的問題。這是由於，地球科學的研究，橫跨的尺度(包括時間與空間尺度)很大，從幾毫米到幾公里，可以從幾秒到幾百萬年。所以，有別於其他物質科學學門，地科相關的室內實驗結果套用到野外觀察的尺度問題，是所有同學未來需要進一步思考的議題。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國中組地球科學科 總評語

國中組整體的表現非常正面，題目涵蓋本土地質詳細考察研究，大氣天氣、颱風、地震與建築、太陽能，火龍捲等，前三名的討論評定，評審各自評定卻有高度的共識，其他沒得名次的也是都有相當品質。

個人覺得未來台灣科學教育可以再加強之處為下列 5 點：

1. 基礎科學教育應要加強精確度與誤差分析，對於有效數字和精確度，以及推導量值的誤差和精確度分析。數字表達上，學生不應該小數點位數隨意延伸。
2. 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。
3. 科學方法如立論(在已知知識找到未知問題)、實驗設計、實驗儀器與精確度，變因操作，結論與討論(討論道結論和已知知識關係)，是重要結構與思考，這方面觀念學生應該熟悉，科學結構的進行與溝通表達，都是台灣學生可以再強化之處。
4. 同上科學架構，學生或許應有 3 分鐘總結把事情結論介紹的能力，在科學寫作上就是摘要或是五句話敘述的總結，台灣科學教育也應增加這方面訓練。
5. 立論與最後的結論與討論，都需要熟悉現存文獻，並能從眾多文獻判定有效文獻；文獻引用不是流水帳或是該引用而沒引用的問題而已。對文獻引用的能力，是科學研究基礎，未來也應強化這方面訓練。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組地球與行星科學科 總評語

今年全國科展地科高中組的作品，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，議題相當多元。研究方法包刮資料彙整分析、建立模擬裝置進行實驗，以及野外採樣探究分析等，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。

有些綜合建議如下：

1. 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。
2. 強化實驗室的模擬設計和真實世界應用的尺度或比例連結。
3. 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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國中小生活與應用科學組 總評語

本屆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，內容中的專業知識過多，超乎小學生程度。科展的精神在鼓勵小朋友發揮想像力提出問題，並透過實驗的執行及探究，解決問題，得到答案，在內容的深度及儀器的使用，應儘量符合同學的程度，建議實驗設計以中小學可獨立完成的方法為優先考量。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。建議在製作圖表的過程，應充分了解圖表以及座標軸所要展現的意義，以利實驗結果的討論。實驗的過程中可強調重複實驗（再現性、標準差等）的重要性，並能適時以箱型圖報導最大、最小、平均、中位數、上下四分位數、分佈圖等，能更有意義的比較結果的差異。對於使用文獻上的檢量線時，應注意欲量測的濃度應在其內插範圍內，且在教學端或許可以強調自行掃描全光譜以選取適當波長，並自行製作檢量線的方法。此外，除了基本的檢量線使用之外，亦可教導如標準添加法等分析方法。在滴定分析實驗中，建議強調同時報導濃度與體積（或莫耳數）的必要性。無單位的次數等無法提供量化結果。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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國小組生活與應用科學科(一) 總評語

1. 國小生活與應用科學科(一)此次參加比賽的作品內容，涵蓋了學生日常生活相關的打掃工作、校園導覽、午餐系統，也包含了海底纜線、動物化石、狩獵陷阱等較特殊性的議題，以及多項結合人工智慧應用的成果。無論是探討議題廣度或者是新科技的導入，都凸顯了本屆作品的多樣性、生活性與創新性。
2. 本屆多數作品的深度或廣度水平高，題目的發想新穎，學生們規劃研究過程以科學化的嚴謹態度進行，循序漸進地探討問題，呈現踏實的執行力，對於所有學生的努力與探究的科學精神，給予高度的肯定。
3. 各項作品的研究主題都出自於對日常周遭問題的關懷，所涉及的學科領域相當廣泛，對國小學生而言，這份探究問題的熱情與勇氣，予以肯定與鼓勵。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國小組生活與應用科學科(二) 總評語

內容多樣化，部份實驗涉及複雜的設計及製作過程，內容中的專業知識過多，超乎小學生程度。

科展的精神在鼓勵小朋友發揮想像力提出問題，並透過實驗的執行及探究，解決問題，得到答案，在內容的深度及儀器的使用，應儘量符合同學的程度。

從多件作品中發現小朋友可以發揮創意運用現代科技解決生活中的問題，是很棒的體驗及學習。大家研究及探索的精神值得鼓勵。

應科二的科展主題豐富有趣，多數學生均能發揮實驗探究的精神驗證研究目的，培養學生良好的邏輯思考能力與實作能力。建議實驗設計以中小學可獨立完成的方法為優先考量。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國小組生活與應用科學科(三) 總評語

國小組生活與應用科學科(三)的作品共 15 件，作品內容均是周遭環境中垂手可得的材料，與生活息息相關，其中包含生活中塑膠微粒的採樣分析、隔熱材料的製作、果皮或咖啡渣的再利用等，藉由仔細的觀察，做進一步的探究與發現，值得一提的是，多數的作品都有進行詳細的文獻整理與歸納，實驗步驟與設計也都相當嚴謹仔細，值得鼓勵。建議在製作圖表的過程，應充分了解圖表以及座標軸所要展現的意義，以利實驗結果的討論。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國中組生活與應用科學科(一) 總評語

1. 本屆作品研究主題多元，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，充分展現科學探究精神與實際應用的實作能力，整體表現頗佳。
2. 大部分作品的動機源於日常生活，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，實在值得肯定。
3. 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。
4. 有些作品以小型模型模擬大型系統的操作與行為，雖提供了小模型的實驗數據，但對於如何將小模型與大型系統進行對比討論，尚有不足。若能加強這方面的探討，將更能增添作品之實用性。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國中組生活與應用科學科(二) 總評語

本年度有作品使用較高階的 GPC、TGA 等分析，然大多數仍以簡易的分光光度計分析為主。對於使用文獻上的檢量線時，應注意欲量測的濃度應在其內插範圍內，且在教學端或許可以強調自行掃描全光譜以選取適當波長，並自行製作檢量線的方法。此外，除了基本的檢量線使用之外，亦可教導如標準添加法等分析方法。

在滴定分析實驗中，建議強調同時報導濃度與體積（或莫耳數）的必要性。無單位的次數等無法提供量化結果。

建議教學端能強調重複實驗（再現性、標準差等）的重要性，並能適時以箱型圖報導最大、最小、平均、中位數、上下四分位數、分佈圖等，能更有意義的比較結果的差異。

宜強調「有效數字」的觀念，避免提供數字尾端無意義的部分。

在電池的量測上，單純的「開路電壓×短路電流」不是一個理想的指標，若無法量測完整的 IV 圖，建議量測並報導“最大功率”下的 $V \times I$ 值。

研究中避免以主觀的判定作為結論，例如目測是否滲水，目測分解率等，若無目測以外的好方法，也應以盲測來增加客觀性。

在科學口頭報告上，應有科學的表達語法，避免「請幫我看一下左邊這個圖」這類較商業宣傳的語法。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

國中組生活與應用科學科(三) 總評語

在本次全國科展中，本組應用科學組的參賽作品針對對循環經濟、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。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，還能創新地引入了新式概念，使其在後續實用性與前瞻性上將具備其優勢。此外，參賽同學們在報告過程中展現了良好的團隊合作精神，彼此分工明確，充分體現了探究與實作的學習方式。舉例來說，某作品針對日常生活用品進行了改良，使用可回收材料，減少資源浪費，並有效降低碳排放，這不僅符合當前的環保趨勢，也引發了大家對於可永續生活方式的思考。此外，參賽者們在展示中分享了他們的研究過程，讓人感受到他們對於科學探索的熱情與投入。整體而言，這些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，為未來的永續發展貢獻了寶貴的思考與解決方案。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

高級中等學校應用組 總評語

(工程學科(一)、工程學科(二)、電腦與資訊學科、環境學科)

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。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組工程學科(一) 總評語

本年度全國中小學科展高級中等學校組工程學科(一)，參加競賽件數共計 17 件，內容涵蓋救災工程、人工智慧、光電、半導體、車輛或機械控制、日常育樂等應用領域，著重相關電子、電機、機械等技術之探討。對於高中生能將研究探討的範圍擴大，並能利用課堂所學與課外知識來分析或解決問題，十分值得肯定！

建議工程學科(一)作品，宜更加強科技原理之闡明、相同應用領域的相關技術探討與比較、應用痛點與技術創新點的說明、成果的量化與比較分析，才能更加彰顯應用的重點與所探討技術之優點！

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組工程學科(二) 總評語

本(64)屆科展高級中等學校組工程學科(二)作品共計 12 件，本次科展作品多屬多元工程應用研究議題，包括鄉土材料與農業廢棄物之再利用，兼具科學研究與環境保護雙重目標，同時，藉由深入試驗與分析，針對延續性研究進行優化設計與性質量測，提供實驗數據驗證應用可行性。所有作品具探索精神，使得學生能接收良好科學訓練與分析方法，惟部分研究學生較缺乏基本原理與參數設定等瞭解與認知，進而影響研究成果之正確性與完整性，值得提醒指導老師於學生研究過程中，加以注意督導。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組電腦與資訊學科 總評語

本年度高級中等學校組電腦與資訊學科的作品共計 12 件，作品主題多為 AI 技術的應用，但也看到幾件是 AI 技術與資訊科學理論的探討。且有多個作品能從現實生活中取材，各種資訊科技應用的作品都有。而多數作品能透過實驗方法進行驗證，整體而言作品的完整程度高。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，同時在實驗設計與日誌的撰寫上，可更詳實記錄研究的過程。

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

高級中等學校組環境學科 總評語

環境學科共有 11 件作品參賽，水資源與污染檢測有 3 件作品、病媒防治應用 3 件、綠能 2 件、生態調查研究 2 件、堆肥除臭與氮氣資源化 1 件。前兩名的作品，投入研究調查時間較久，成果也甚豐碩，展現科學研究精神與完整的內容，第三名及佳作作品也多有甚佳的研究動機與研究方法，但投入的時間仍可再加強，另有一頗實用的作品「捕霧網集水效果研究」也屬高創意，但仍待繼續進行實驗與努力。