

表一：參加「2019年美國英特爾國際科技展覽會」學生得獎名冊

學生姓名	就讀學校	作品名稱	獲 ISEF 獎項及獎勵	我國相關獎勵規定
勞志毅	臺北市立復興實驗高級中學 EGPH006	以奈米銻顆粒或鈉離子修飾竹子導電作為新型熱電材料之研究	1.大會獎能源物理學科二等獎 (US\$1500)	1.新臺幣 10 萬元 2.審查後，保送大學校院各本學系、相關學系，或推薦入大學校院各學系
陳懷璞	基隆市立安樂高級中學 ENMC024	魚能發電之開發及應用	1.大會獎工程力學科二等獎 (US\$1500)	1.新臺幣 10 萬元 2.審查後，保送大學校院各本學系、相關學系，或推薦入大學校院各學系
鄭宗弘	國立臺灣師範大學附屬實驗高級中學 MATH014	連續函數與多倍角公式推廣研究	1.大會獎數學科三等獎(US\$1000) 2.特別獎之美國數學學會二等獎(US\$1000)	1.新臺幣 5 萬元 2.審查後保送大學各本學系，或推薦入大學校院各學系
陳韻淇	臺北市立第一女子高級中學 CELL015	上皮細胞黏著分子(EpCAM)促進大腸癌細胞中對於艾瑞莎(Gefitinib)之抗藥性研究	1.大會獎細胞分子生物學科三等獎 (US\$1000)	1.新臺幣 5 萬元 2.審查後保送大學各本學系，或推薦入大學校院各學系
鄭舒允	臺北市立復興實驗高級中學 MATS017	新穎「螢光素酶-螢光奈米鑽石」細胞化驗機制標記於人類間葉幹細胞之藥物篩選應用與研究	1.大會獎材料科學科三等獎 (US\$1000)	1.新臺幣 5 萬元 2.審查後保送大學各本學系，或推薦入大學校院各學系
熊宗恬	臺北市立第一女子高級中學 BEHA015	情緒特攻隊：表情知覺中異族效應的神經機制之探討	1.大會獎行為與社會科學科三等獎 (US\$1000) 2.特別獎之美國心理學會三等獎 (US\$500)	1.新臺幣 5 萬元 2.審查後保送大學各本學系，或推薦入大學校院各學系
張宇嫻 簡維瑩	臺北市立第一女子高級中學	不同形態之銀奈米結構及銅銀雙金屬對電催化二氧	1.大會獎化學科四等獎(US\$500)	1.新臺幣 5 萬元 2.審查後保送大

	CHEM021T	化碳還原產物的研究		學各本學系，或 推薦入大學校院 各學系
楊品賢 張維倫	國立鳳山高級 中學 MATH028T	圓周上跳躍回歸問題之研 究	1.特別獎之美國數 學學會三等獎 (US\$500)	推薦入大學校院 各本學系
范傑翔 蕭柏智	國立臺灣師範 大學附屬實驗 高級中學 EAEV021T	Co-movement！秋颶共伴效 應之深入探討	1.特別獎之美國氣 象學會榮譽獎	推薦入大學校院 各本學系

## 得獎學生作品簡介：

### 能源物理學科：勞志毅

作者從只是想探討為何竹蓆可以讓人涼爽，進而發想到竹材能做些什麼應用。於是本實驗將野生孟宗竹加工裁切，浸泡於飽和食鹽水和奈米銻顆粒(73mg/ml)溶液中，以高壓蒸氣(121°C、1.2 atm)處理，將奈米銻和鹽放近竹子纖維當做電荷載體。另外，本實驗也開發了一個真空的方式將溶液流過竹子。處理過後，本實驗以複式顯微鏡和 X 光繞射，確認奈米銻顆粒和鹽的確有進入竹子維管束內。之後測量處理過竹子的電阻、熱傳導係數、塞貝克係數、以及改變竹子兩端溫度差所造成的電流密度變化。實驗結果顯示，以飽和食鹽水及奈米銻顆粒高壓蒸氣法處理的竹片，相對於野生子，電導率上升了約 1720 倍，但熱傳導係數只上升了約 33%，熱電優值(Thermoelectric Figure of Merit) ZT 為 0.059。本實驗方法有效提升竹子的電導率，證實竹子是一個有潛力的新興熱電材料。

### 工程力學科：陳懷璞

作者自幼在海邊長大對探索海洋懷有熱情，浮潛時發現魚類游動的速度極快，產生「魚能發電」的靈感，研究裝設在魚類的微型發電設備，藉魚類游動讓壓電材料擺動發電，並成功地安裝在活魚身上發電，將魚類游動的動能轉換成電能，最高發電量達 80 $\mu$ W。未來可應用在提供魚群追蹤等魚類生態研究上。「魚能發電」透過分析軟體 ANSYS 模擬三維流場，分析不同流場之擺動模式並找出前端鈍體最佳形狀為「正三角柱加尾翼」，再以 3D 列印製作魚能發電模組，並自製超大型文氏管，將迴流水槽原僅每秒 0.6 公尺流速提高 9 倍達每秒 5.37 公尺，是目前臺灣壓電材料流體實驗的最高流速，得到高流速不同擺動模式與壓電材料發電量等寶貴的研究數據。

### 數學科：鄭宗弘

已知  $\cos(mx)$  可以寫成  $\cos(x)$  的多項式，我們稱其為切比雪夫多項式。我們想知道是不是有其他的非常數連續函數  $f$  有類似的性質，也就是  $f(mx)$  是否可以寫成  $f(x)$  的多項式。在這篇研究中，我們刻劃了所有滿足我們所描述性質（對於所有的  $m \in \mathbb{N}$ ，均存在多項式  $P$  滿足  $f(mx) = P(f(x))$ ）的  $\mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{C}$  函數。而我們也更進一步刻畫出了當  $\mathbb{N}$  被替換成任意的正整數子集  $S$  時，滿足條件的函數。

### 細胞分子生物學科：陳韻淇

臨床上開發出許多針對上皮生長因子受體 (EGFR) 之癌症小分子標靶藥物，但治療期間所產生的抗藥性仍是一大瓶頸。過去上皮細胞黏著分子 (EpcAM) 在癌幹細

胞等領域被研究。然而從文獻中，可以看見 EpCAM 促進癌症小分子藥物抗藥性的可能。實驗結果顯示在大腸癌細胞中，EpCAM/EpEX 會促進 Gefitinib 抗藥性，且機制是透過 EpEX 磷酸化 EGFR Y845 位點，進而磷酸化其下游轉錄因子 FOXO3a 的 S253 位點，因而抑制 Gefitinib 所促進的凋亡路徑。本研究未來可應用在癌症之聯合治療，以克服癌症治療所產生的 EGFR 小分子藥物抗藥性。

#### **材料科學科：鄭舒允**

現今的化療藥物檢測方法只侷限於檢測在癌細胞內藥物毒性濃度，卻忽略檢測人體幹細胞，容易導致藥物副作用的產生。本實驗提出一個新的細胞化驗平台：結合螢光素酶與螢光奈米鑽石，高靈敏檢測化療藥物在癌細胞和幹細胞內的毒性，並區分化療藥物在兩種細胞中不同的 IC50（細胞死亡達 50% 的藥物濃度）。在未來有機會作為新穎的藥物篩選模式，提高化療用藥的安全性。

#### **行為與社會科學科：熊宗恬**

我們常覺得外國人都長很像，此現象稱作「異族效應(Other Race Effect)」，相關研究顯示這可能是造成種族歧視的原因之一。我們透過腦波儀及行為實驗對東亞人及高加索人(俗稱白人)兩族群進行受試，發現高加索人的情緒辨識能力較強，有可能肇因於其辨識情緒所使用的腦區多位於額葉，且以「整體處理(holistic processing)」異族臉孔的能力較高。如果未來能發展相關教育方針，刺激孩童的額葉使用及整體處理臉孔的能力，將有效提升情緒辨識能力，並期待能降低種族主義所產生的負面影響。

#### **化學科：張宇嫻、簡維瑩**

現今全球暖化與能源危機日益嚴重，將二氧化碳還原為可用能源不僅能減碳亦能解決能源耗竭的問題。銅對於碳氫化合物之產物的選擇性尚不夠好，故我們引進銀來改善銅的還原效果。藉由探討銅銀雙金屬的型態對於電催化還原二氧化碳的效果，我們也期望能找到合成不同型態之銅銀雙金屬的最佳條件，最後我們的催化劑電催化還原二氧化碳產甲烷的法拉第效率高達 59%，如此一來不僅能減少二氧化碳亦能產出可用的能源

#### **數學科：楊品賢、張維倫**

考慮離散動態系統：圓上任意  $n$  個點，將圓周分割成  $n$  段弧，每次每個點同時沿逆時針方向移動至與下一點所成弧之  $p:q$  分點處，得到新的  $n$  段弧，繼續這樣步驟，若存在某個點經過  $m$  次變換後回到初始位置，我們想找出  $m$  的所有可能值。此外，我們發現這個動態系統永遠可以找到一個子步驟，其極限穩定狀態存在且

這個狀態恰好為圓上  $n$  等分點。

#### **地球與環境科學科：范傑翔、蕭柏智**

我們針對秋颱共伴所造成之遠距離降雨進行研究，因為颱風在距臺灣東北方仍有 700 公里時，便在宜蘭等地區降下了有如、甚至超越颱風主環流造成之強烈降雨，並且造成災害，因此我們選擇分析風場的輻合輻散、垂直以及水平向的水氣輸送與測站地區之風場，去解析梅姬颱風在蘇澳測站造成之災害性降雨的原因，以及嘗試找出共伴效應遙遠降雨發生時隨之環境場變化，嘗試找出其關連，以提前預警類似災害發生，降低人員與財產損失。