

出國報告（出國類別：開會）

# 參加「2024年韓國科學與工程博覽會」（2024 KSEF）出國報告書

服務機關：國立臺灣科學教育館

姓名職稱：劉珊佑行政專員、蔡怡玲約僱組員

派赴國家：大韓民國

出國期間：民國 113 年 12 月 26 日至 113 年 12 月 29 日

報告日期：民國 114 年 3 月 27 日

## 摘要

「2024 年韓國科學與工程博覽會」(2024 KSEF) 為韓國辦理之第 6 屆國際科學競賽，本次共計 208 件作品參展，我國代表隊共獲得 1 金 1 銅的好成績：生物化學科的廖思綺、邱筠雅同學以《利用氧化應激法結合膠原蛋白微島嶼誘導人類臍帶間質幹細胞分化》獲得大會金牌獎；數學科的曹爾秦同學以《強連通圖的封閉道路之邊數期望 Expected edge number of closed walks in a simple graph》獲得大會銅牌獎。

除了競賽展現臺灣學生的科學研究能力與成果之外，藉由韓方安排之文化及科學博物館參訪，在學生的學習經歷與國際視野，和館員業務工作創新發展等方面亦是滿載而歸。期許雙方在未來能持續進行科學研究與文化交流。

# 目次

壹、	目的	-----	4
貳、	韓國科學與工程博覽會(KSEF)介紹	-----	5
參、	前期準備	-----	6
肆、	過程記錄	-----	7
伍、	心得及建議	-----	14

## 壹、 目的

國立臺灣科學教育館(以下簡稱本館)於每年寒假期間辦理「臺灣國際科學展覽會」(Taiwan International Science Fair, TISF)，參與對象涵蓋國中三年級至高中三年級之學生，領域包含：數學、物理與天文學、化學、地球與環境科學、動物學、植物學、微生物學、生物化學、醫學與健康、工程學、電腦科學與資訊工程、環境工程及行為與社會科學等 13 項科別，並由評審委員選拔出具創新科學研究與發展潛力之學生作品，代表我國參加世界各國的國際科學展覽會與科學交流活動，TISF 辦理目的與宗旨在於：

- 一、培養中等學校學生科學研究興趣，提高科學教育水準，培育未來科技人才。
- 二、增加學生觀摩國際科展的機會，交換科學研究心得。
- 三、加強國際科技教育的合作及交流，提升國民外交並爭取國家榮譽。

本次出國代表為 2024 TISF 選拔之 2 件優秀作品、3 位學生，並由 2 位館員領隊前往韓國參與「2024 年韓國科學與工程博覽會」(2024 KSEF)，參與目的的如下：

- 一、增加國內優秀學生國際競賽及科學研究交流經驗，拓展學生國際交流能力與國際視野。
- 二、藉由國際競賽提升國際活動參與度，並積極為國爭取榮譽。
- 三、保持並強化與 KSEF 長期合作之業務窗口連結，鞏固合作夥伴關係，並邀請該國優秀中學生來台參展。
- 四、透過交流、參訪與競賽等形式，了解 KSEF 辦理制度、期程與活動規劃及評審模式，做為我國科展競賽優化之參考。

## 貳、 韓國科學與工程博覽會(KSEF)介紹

「韓國科學與工程博覽會」(Korea Science and Engineering Fair, KSEF)由韓國科學服務團隊(Korea Science Service, KSS)主辦，參與對象涵蓋國小五年級至高中三年級之學生，競賽分為自然科學(Natural Science)、應用科學(Applied Science)及融合科學(Convergence Science)等 3 大領域，包含數學、物理、化學、地球科學、環境科學、社會科學、生物學、應用生物科學、工程、電腦科學、人文與文化藝術以及發明與設計等 12 項類別，其辦理宗旨在於激勵(Motivate)、經驗分享(Experience and Share)與「Have fun together」，鼓勵參與者透過思考、研究與分享，盡情揮灑對於科學探究的熱愛，並互相展示彼此對於運用科學方法解決生活各種問題的創意及設計。

2024 KSEF 原訂於 12 月 26 日至 12 月 31 日於韓國忠清北道清州市清州大學舉行，由國立臺灣科學教育館自「2024 臺灣國際科學展覽會」(Taiwan International Science Fair, TISF)選拔出 2 件作品、3 位學生參賽，並由蔡怡玲約僱組員及王若憶行政專員 2 位館員領隊前往韓國比賽。惟主辦方因經費籌措等因素考量，臨時改為線上競賽型式。後因韓方主辦單位與 TISF 長久且良好合作關係，特別安排本國代表團於 12 月 26 日出發至韓國首爾進行文化及科學博物館參訪，並於 12 月 29 日在當地進行線上評審，本館考量過去參與線上評審經驗，改由劉珊佑行政專員與蔡怡玲約僱組員 2 位館員率團前往參與。

KSEF 2024 Schedule		
Registration & Fee Payment	Deadline: 23:59 GMT+9, November 22 How: Submit in the <i>Google form</i> . *Link: <a href="https://forms.gle/zySrzoQZLSheu8WdA">https://forms.gle/zySrzoQZLSheu8WdA</a>	
Project ID Notice	Date: 16:00 GMT+9, December 4, 2024	<a href="http://ksef.or.kr/eng">http://ksef.or.kr/eng</a>
KSEF International	December 26 ~ 31, 2024	Cheongju University in Cheongju City
Day 1	Thursday, December 26, 2024	Arrival & transfer to the venue by bus
Day 2	Friday, December 27, 2024	Project set-up & opening ceremony
Day 3	Saturday, December 28, 2024	Judging & cultural event
Day 4	Sunday, December 29, 2024	City tour, award ceremony, & farewell party
Day 5	Monday, December 30, 2024	Seoul tour & stay at hotel near the airport
Day 6	Tuesday, December 31, 2024	Departure

圖 1 2024 KSEF 大會方原訂行程安排

## 參、 前期準備

### 一、本團成員：

參賽科別及編號	作品名稱	作者	就讀學校
數學科 I-083	強連通圖的封閉道路之邊數期望(Expected Length of Closed Walk in a Directed Graph)	曹爾秦	臺北市立第一女子高級中學
化學科 I-180	利用氧化應激法結合膠原蛋白微島嶼誘導人類臍帶間質幹細胞分化	廖思綺 邱筠雅	臺北市立第一女子高級中學
輔導員	國立臺灣科學教育館		劉珊佑行政專員
輔導員	國立臺灣科學教育館		蔡怡玲約僱組員

### 二、出國競賽前置作業：

主辦方於 10 月 25 日於競賽官網宣布 KSEF 2024 International 將以線上方式舉辦，並調整競賽相關期程。

期程	項目內容
11 月 29 日前(23:59 GMT+9)	1. 線上報名(填寫線上表單) 2. 繳交報名費用(E-mail 寄送繳費資料)
12 月 13 日 16:00 (GMT+9)	公布參賽作品編號及線上評審規範
12 月 28 日至 12 月 29 日	線上評審(透過 ZOOM 線上視訊會議進行)

因應評審方式改為線上，代表團於出發前及比賽前以 ZOOM 線上視訊會議進行多次測試，並模擬線上簡報，練習口語表達。

### 三、出國前作品輔導：

本次參與 2024 KSEF 競賽作品為數學科 1 件及化學科 1 件，共計 3 位同學參賽，因主要參展目的為競賽，本館於出發參賽前安排相關領域專家及教授進行個別作品輔導，針對海報與內容呈現等方面給予專業建議，並模擬評審問答、英文簡報等臨場反應，期能幫助學生於賽事中展現更穩健、成熟的台風以及流暢的表達能力和專業態度。

輔導期程	地點
8 月至 12 月	1. 數學科：臺北市立第一女子高級中學 2. 化學科：中央研究院
12 月 14 日	國立臺灣科學教育館(KSEF 行前說明會)

## 肆、 過程記錄

本次 KSEF 雖於後期臨時宣布改為線上競賽，但因韓方主辦單位考量與 TISF 長久且良好合作關係，故特別安排本國代表團於 12 月 26 日出發至韓國首爾進行文化及科學博物館參訪，並於 12 月 29 日在當地進行線上評審。

 <b>KSEF 2024 International Schedule for the Taiwanese Delegation</b>		
Project ID Notice	Date: 16:00 GMT+9, December 13	How: Website
<b>KSEF International</b>	<b>December 28 ~ 29, 2024</b>	<b>Real-time online presentation and evaluation through the Zoom platform</b>
Day 1	December 26, 2024 (THU)	Arrival, Transfer to Hotel & Dining
Day 2	December 27, 2024 (FRI)	Seoul sightseeing (Gyeongbokgung Palace, Gwanghwamun, Insadong, Myeongdong, N Seoul Tower, accessible by subway).
Day 3	December 28, 2024 (SAT)	Visit to Lotte World Tower (Seoul Sky), shopping, and free time in the evening.
Day 4	December 29, 2024 (SUN)	<b>Morning Judging Session/ Departure</b> <b>Mathematics Project: 09:30 am on 29(Sun)</b> <b>Chemistry Project: 10:00 am on 29(Sun)</b>

圖 2 KSEF 大會方為我國代表團安排之參訪行程(後有微調)  
實際日程安排如下：

天數	日期	行程
第 1 天	12 月 26 日	啟程/臺灣(12:25 GMT+8)至韓國(15:50 GMT+9) 晚間活動：參訪清溪川(Cheonggyecheon Stream)及光化門廣場(Gwanghwamun)
第 2 天	12 月 27 日	上午活動：參訪景福宮(Gyeongbokgung Palace) 下午活動：參訪首爾市立科學館(Seoul Science Center) 晚間活動：參訪明洞(Myeongdong)；準備比賽事宜
第 3 天	12 月 28 日	上午活動：參訪西大門自然史博物館(Seodaemun Museum of Natural History) 下午活動：參訪梨花女子大學(Ewha Womans University)及 Lotte World 晚間活動：準備比賽事宜
第 4 天	12 月 29 日	上午活動：Morning Judging Session；收拾行李 返程/韓國(16:15 GMT+9)至臺灣(18:10 GMT+8)

### 【第 1 天】12 月 26 日(週四)：搭機前往韓國首爾

出發前往韓國首爾參加 2024 KSEF 代表團成員包含 3 位出國代表及 2 位館員，參展作品共計 2 件。代表團於臺灣時間 10 點在桃園機場第一航廈集合，並於機場內拍照記錄，為本趟參展揭開序幕。因本次 KSEF 賽程時間鄰近大學學科能力測驗，代表團學生於候機時把握時間複習學科內容及準備 KSEF 比賽事宜。



圖 3 代表團及學校老師於出發前進行合照 圖 4 候機時學生把握時間溫書

抵達韓國首爾後，代表團與主辦方安排的 KSEF team manager DABIN 於仁川機場內會合，在後續的參訪活動中由 DABIN 負責陪同我方代表團進行本次的文化及科學博物館參訪。



圖 5 代表團與 manager DABIN 於機場合照

圖 6 於機場外搭車至飯店

**晚間活動：參訪清溪川(Cheonggyecheon Stream)及光化門廣場(Gwanghwamun)**

清溪川(Cheonggyecheon Stream)為韓國著名的人工河，源自朝鮮時代為解決雨季積水無法排出市區所建置，過往曾作為下水道使用，於 2005 年水溝整治後，轉型為休憩、遊覽等用途。

因參訪日期鄰近耶誕節與跨年，恰逢清溪川及光化門廣場設有「2024 首爾燈節」(2024 SEOUL LANTERN FESTIVAL)與「光化門市集」(Gwanghwamun Market)，代表團有幸體驗到充滿耶誕及元宵燈節氛圍的冬日首爾街頭。



圖 7 光化門廣場內世宗大王銅像 圖 8 首爾燈節的大型水上花燈

首爾燈節與臺灣燈會 (Taiwan Lantern Festival) 類似，兩者異同之處如下：

項目	首爾燈節	臺灣燈會
日期	耶誕節及新年(跨年)期間	元宵節期間
地點	清溪川、光化門一帶	各縣市輪流舉辦
展期	約 3 週 (2024 年 12 月 13 日至 2025 年 1 月 12 日)	約 2 週 (2025 年 2 月 12 日至 2 月 23 日)
呈現	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主題燈區：每年主題不一，且涵蓋多個不同特色展區。</li> <li>2. 燈光秀：視各特色展區安排。</li> <li>3. 特色市集：市集包含食物、生活小物等，亦提供付費 DIY 體驗活動。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主題燈區：依據生肖並結合不同主題與特色呈現。</li> <li>2. 燈光秀：固定時段進行主燈秀。</li> <li>3. 特色市集：市集多以在地特色小吃、農特產為主。</li> </ol>



圖 9-11 首爾燈節官網

**【第 2 天】12 月 27 日(週五)**

**上午活動：參訪景福宮(Gyeongbokgung Palace)**

景福宮(Gyeongbokgung Palace)於朝鮮王朝在 1395 年興建，其規模為朝鮮五大宮殿中最大的一個，過去為朝鮮王室的居所，後歷經祝融、戰爭、拆改與重建，成為今日眾所周知的韓國代表性宮殿建築，亦是韓國首爾著名的文化、觀光景點之一。



圖 12 景福宮守門將換崗儀式



圖 13 遊客於景福宮體驗韓服文化



圖 14-16 景福宮經典特色建築

**下午活動：參訪首爾市立科學館(Seoul Science Center)**

首爾市立科學館(Seoul Science Center)為當地政府為了促進首爾地區均衡發展，消除區域間科學文化差距所建置。該館所展出內容多以基礎科學為題材，場館內設有大量互動式展品，並鼓勵參觀民眾「用雙手去學習，用身體去練習」，從實作中直接體驗、學習和拓展思維。

除了展品簡介及使用方式外，展區內亦設置自主學習單提供大眾更多元的延伸學習方式，以及由館方人員辦理的展覽解說、主題式教育活動與專業科學課程等真人互動、主題多樣化之科學學習資源。





圖 17-29 首爾市立科學館前合影及館內展區資源

**【第 3 天】12 月 28 日(週六)**

**上午活動：參訪西大門自然史博物館(Seodaemun Museum of Natural History)**

西大門自然史博物館(Seodaemun Museum of Natural History)於 2003 年開館，為韓國第一座公立自然史博物館，該館以保存與研究地球及生命歷史，透過展覽和教育活動形式與大眾交流，以及追求人類與自然的和諧共存為主要宗旨。博物館內有 5 萬 4 千件標本館藏，參觀民眾可透過常設展覽、規劃展覽和特別展覽了解地球環境變遷、生物演化脈絡、自然環境與生態多樣性，以及永續發展等議題。

展區除了既有的分區主題介紹與展品簡介外，亦提供科技融入的「智慧博物館」服務，觀眾可藉由網路及 VR 虛擬實境自由參觀館所內的展品資源。

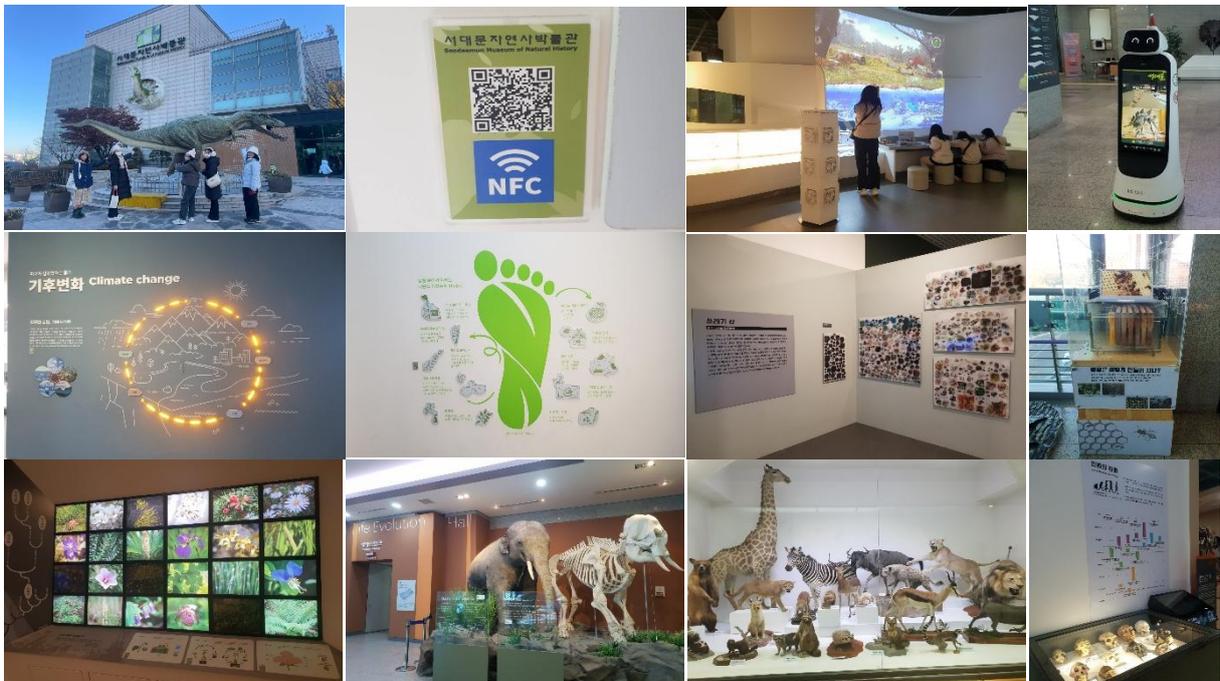




圖 30-49 西大門自然史博物館前合影及館內展區資源

### 下午活動：參訪梨花女子大學(Ewha Womans University)及 Lotte World

梨花女子大學(Ewha Womans University)於 1886 年建立，是韓國第一所女子大學，其原名為「梨花學堂」，於 1948 年更名為「梨花女子大學」，該校被認定為韓國最優秀的女子大學，因本團學生均為北一女高三同學，故特地安排本次參訪，提供同學認識、探索國外大學環境及學習資源的契機。

該校校園保有許多古老建築，校內共有 14 個學院，以及 67 個系所和主修項目，並設有國際教育學院，其雖名為女子大學，但亦受理男性交流生及短期語學堂前來參與。



圖 50-53 梨花女子大學前合影及校內環境

Lotte World 為「世界上最大室內遊樂園」，包含室內及室外園區，為韓國當地居民與外國旅客經常來訪的標誌性景點之一，因本次 KSEF 賽程落於耶誕節至新年跨年期間，韓方特地安排代表團參訪此園區，體驗韓國的樂園文化。

園內除了室內外遊樂設施外，亦設有民俗博物館、滑冰場、電影院及商場等，來訪者可依時間與需求安排教育學習、遊戲體驗及物品購置等活動。



圖 54-57 Lotte World 園區環境

## 晚間活動：準備比賽事宜

本次 KSEF 因故改為線上評審，代表團於出發參訪前及線上比賽前夕均多次以 ZOOM 線上視訊會議進行模擬練習與測試，培養穩健的台風、口語表達及專業問答能力。



圖 58-60 代表團學生於賽前模擬線上報告及評審問答狀況記錄

## 【第 4 天】12 月 29 日(週日)

### 上午活動：Morning Judging Session

賽程時間	評審科別	參賽學生
09:30(GMT+9)	Mathematics Project	曹爾秦
10:00(GMT+9)	Chemistry Project	廖思綺、邱筠雅

Criteria	Score
Project	
Research Topic	20
Research Design & Method	20
Scientific Procedure	20
Presentation Material	10
Presentation	
Delivery	30
<b>Total</b>	<b>100</b>

圖 61-64 大會方提供之評審流程、評分標準及獎項比例資訊

根據 2 組學生匯報評審狀況整理如下：

科別及編號	評審總人數	評審狀況記錄
數學科 I-083	4 位	<ol style="list-style-type: none"> <li>每位評審均會提出 1 個作品相關問題，主要著重在應用層面及未來展望。</li> <li>評審組成多元，包含 2 位東方面孔評審及 2 位西方面孔的評審。</li> </ol>
化學科 I-180	3 位	<ol style="list-style-type: none"> <li>每位評審均會提出 1 個作品相關問題，包含實驗步驟與機制、實驗缺點及限制，以及實驗貢獻和未來展望等。</li> <li>評審組成多元，包含 1 位東方評審及 2 位西方面孔的評審。</li> </ol>

## 伍、 心得及建議

2024 KSEF 為韓國辦理之第 6 屆國際科學競賽，本次共計 208 件作品參展，比賽結果於 2025 年 1 月 12 日公布於 KSEF 官方網站，並於賽後 4 至 5 週將獎牌寄送至各國得獎選手於參賽時所填寫的學校。我國代表隊共獲得 1 金 1 銅的好成績：生物化學科的廖思綺、邱筠雅同學以《利用氧化應激法結合膠原蛋白微島嶼誘導人類臍帶間質幹細胞分化》獲得大會金牌獎；數學科的曹爾秦同學以《強連通圖的封閉道路之邊數期望 Expected edge number of closed walks in a simple graph》獲得大會銅牌獎。



圖 65-68 參賽學生於學校收到本次比賽獎牌

今年為我國首次參與韓國科學與工程博覽會(KSEF)，賽事現場外國隊使用線上的方式進行評審，在簡報演練及評審準備上，館方參考過去在疫情期間的參賽經驗，讓學生隔著螢幕能克服通訊軟體、資料呈現等挑戰。

在事前的準備，除了主辦方所公布的評審時間、使用的通訊軟體 ZOOM 連結等線上評審資訊，亦提醒代表團同學雖未能面對面與評審互動，但也要在有限的時間內，主動積極地詢問評審是否能做相關的補充。除此之外，輔導員也提供多元的輔助視角，鼓勵同學善用螢幕所見範圍外的空間與資源，準備書面資料或小抄，幫助自己適時地反應及達到提醒作用。另外，熟悉 ZOOM 軟體操作介面、調整電腦及麥克風音量等軟硬體操作，對於本次比賽也是相當重要的。

近年我國在辦理全國中小學科學展覽會及臺灣國際科學展覽會時，也曾使用過線上參與形式，讓國內外學生在疫情或其他不可抗拒因素下，仍有分享自己投入多時的研究成果之機會。但作為主辦方，考量賽事的公平性及執行的可行性，在參賽者的簡報與評審方面仍有相當的規範，以下簡述國內及本次 KSEF 線上科學競賽辦理差異：

項目	國內科學展覽會	韓國科學與工程博覽會
評審資料	事前繳交及檢查內容，評審時由大會端分享檔案畫面。	可由參賽者分享檔案內容。
評審軟體	使用 Teams	使用 Zoom
背景畫面	不可使用背景特效。	主辦方事前提供大會主視覺背景，並鼓勵參賽者在報告

		時使用。
作者檢錄	規劃另一線上會議室以及檢核的時程，於評審前核對作者身分，確認後再讓同學進入評審線上會議室。	提供評審時間表、並提醒同學於評審前 20 分鐘登入。
評審環境	使用指定或符合規範的場地，現場不可有老師、錄影或其他影響評審公平性之因素。	未規範。
評審時間	報告 7 分鐘、問答 5 分鐘，在倒數 1 分鐘、時間到時會提醒。	報到 7 分鐘、問答 10-18 分鐘
工作人員	評審期間除評審之外，線上有評審助理協助檢錄、計時或突發事項處理。	評審期間僅有評審在線上。
典禮活動	頒獎典禮以線上直播的形式公告獎項。	在大會網站上以文字檔案公布得獎名單。

除了競賽展現參賽學生科學研究能力與成果外，藉由韓方安排之文化及科學博物館參訪行程，對於代表團學生的學習經歷與國際視野，和館員業務工作創新發展等方面亦有良好效益，雖此次主辦方臨時宣布改為線上競賽，無法實際與其他參賽國家的人員進行學術及文化上的交流，實屬可惜，不過仍建議日後可持續帶隊參與 KSEF，增加國內優秀學生國際競賽及科學研究交流經驗、提升國際活動參與度並積極為國爭取榮譽、鞏固合作夥伴關係並邀請該國優秀中學生來台參展，以及透過交流、參訪與競賽等形式，了解 KSEF 辦理制度、期程與活動規劃及評審模式，做為我國科展競賽優化之參考。

### 【同學參展心得】

#### 曹爾秦/臺北市立第一女子高級中學

這是我第一次出國比賽，當了臺灣代表後，對待科展的態度和之前在 TISF 感覺很不一樣，多了一份使命感，摻雜著沉重、緊張，但也不乏興奮、企圖心。抱著這股期待，在學測前不到一個月，正值緊鑼密鼓備考期間，我們去了韓國參加 KSEF。

第一天到希爾頓飯店，再外出吃了韓國炒雞當晚餐，雖然它很辣，讓我們一直喝水，但我仍覺得蠻好吃的，尤其是配上牽絲熱熔起司與 Q 彈年糕，尤為極品！回飯店的路上還順路欣賞了光化門的花燈，與臺灣之主題亦明顯不同：前者的主題偏向穿著古代服飾的官員出巡，後者則主要以生肖或可愛人物、動物為主。之後兩天中，我最喜歡的行程是去明洞逛街，不只是因為我們可以在那裡購物，更是因為那邊有很多小販，晚餐吃的餐廳也很在地，可以近距離體

會到韓國的風土民情，感受文化差異。而在該地也因為要買東西，必須強迫自己用英文和韓國人交流，雖然有些許不順，不過那幾天進步不少，比較有勇氣開口跟陌生人講英文了！另外，那天很幸運有看到雪，雖然雪花很小很小，不過令生活在副熱帶地區的大家十分興奮。

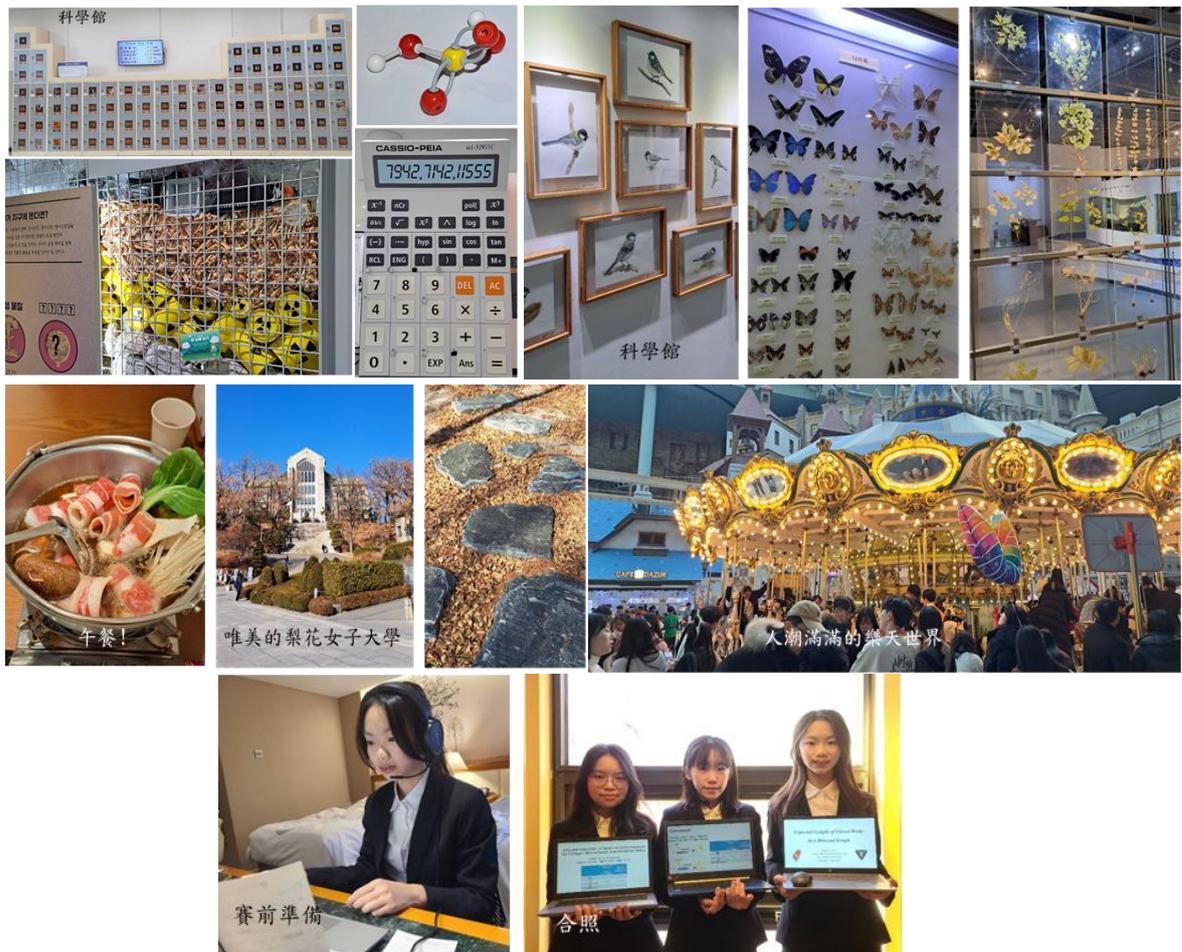
接著就是最後一天早上的比賽，由於這次是線上比賽，所以壓力比起實體比賽來說減輕不少。而在 TISF 中，所有人都會經過兩次評審，用中文進行；第三次評審則是要選拔出國代表的英文報告，各科教授都會一同聆聽，內容為三分鐘簡報加問答環節(此階段類似於韓國線上評審的迷你版)。至於在 KSEF 中，每組都需要面對三、四位評審，一開始有七分鐘簡報時間，接著是每位評審大約會問一個問題，全程以英文進行。而在一開始的簡報部分由於練習了無數次，算蠻順利的，結果後面評審問問題時，因為有點緊張，再加上英文口語本來就不太流利，導致有點詞不達意，沒能完整把自己的準備與研究過程淋漓盡致地表現出來，讓我蠻懊悔、可惜的。不過最後有得到銅牌！也算畫下一個美好的句點了吧。

最後，是一些賽程建議可以改進的地方：

1. 第一和第二天回到飯店的時間天都很晚，沒時間也沒什麼體力再多複習一些科展的內容，導致第三天晚上稍為倉促，心態亦不太穩定。因此，建議之後可以讓學生七點左右回飯店休息、準備比賽。
2. 在梨花女子大學附近的自由活動時間可以再多一小時左右，比較充分。
3. 樂天世界(或任何一個遊樂園)假日太多人了，沒辦法好好玩或逛。如果要去的話平日應比較適合。

以下是參訪照片：





廖思綺/臺北市立第一女子高級中學

一、賽前準備

輔導時間:

8月24日 下午 2:00-4:00

9月21日 下午 2:00-4:00

10月20日 下午 2:00-4:00

11月17日 下午 2:00-4:00

12月22日 下午 2:00-4:00



在二月獲得臺灣國際科展的出國代表資格後，我一直很期待這次的比賽。除了可以到其他國家分享自己的研究外，這也是我首次到國外比賽的經驗。我們在比賽前有五次的輔導時間，從暑假開始。第一次輔導時，我們是在科教館和其他科別的出國代表一起。在第二次以後的輔導，我們和另外兩個生化科的組別一起改到中研院接受輔導。雖然輔導的時長一樣，但我覺得在中研院輔導時，因為只有生化科的組別，讓我和伙伴的效率變得比較好！

在輔導期間，我們也大幅度修改了二月國際科展時用的海報。除了加上這段時間新增的實驗數據外，我們也根據教授的建議調整了海報的版面以及呈現方式。我們最初版的海報有許多問題，像是字型太小、文字過多，和傳遞的資訊不清楚等。在聽完教授們建議的調整方向後，我才發現自己先前的不足，也方才明白海報正確的使用方式。在準備比賽的期間，我們改善最初總是想讓海報上塞滿大量資訊的心態，學會做出取捨。同時，我們也善用示意圖以取代複雜的文字，以簡潔的方式介紹我們的研究。

直到 2024 年 9 月之前，我們一直在補齊先前缺少的實驗數據。我覺得臺灣國際科展在賽後寄的複審作品評語非常有用，裡頭有很清楚的建議和改善方向，這也讓我們在與實驗室的老師和學姐們規劃實驗時更有效率。

## 二、韓國參訪心得

這次的韓國參訪，我們去了韓國的科教館和當地的自然科學博物館。韓國的科教館有很多設施都和臺灣的大致相同，但空間比臺灣得更小一些。我認為韓國科教館比較不同的是，它內部有很多閱讀區和很多互動式的裝置。除此之外，它還有部分區域融合了動物保護的觀念，我覺得這些展區非常有教育意義！



首爾的科學館及館內的動物車禍展示

在旅程的第三天，我們到了首爾的自然科學博物館。自然科學博物館內部的展場有恐龍、海洋生物、標本、礦石和天文相關的主題。其中我印象最深刻的是標本區。裡頭有很多不同種類的標本，如蝴蝶和鳥類等。除此之外，我認為比較特別的是有部分展區在介紹這個世代的議題，像是粉紅雞計畫(Pink Chicken Project)等。



自然科學博物館的鳥類標本及蝴蝶標本

### 三、比賽心得

在這次的韓國國際科展，我們實際上的比賽時間只有約三十分鐘，相比耗時數天的臺灣國際科展，時間短了許多，我認為這也縮限了我們可以介紹自己作品的空間。因為是採線上評選，我們是以投影片介紹自己的研究。雖然臨時改成線上比賽讓時程安排有點緊蹙，但我覺得我也藉此學到實用的製作投影片技巧。

在語言方面，韓國國際科展要求以全英文進行，投影片和作品說明書也必須以全英文呈現。在二月的臺灣國際科展時，我認為我和伙伴在第三階段評選時，因為英文不好而導致報告得很糟糕。在之後的幾個月，我們加強了自己的英文，也改善了英文口說時很容易緊張的問題。在正式比賽時，我們不再被語言所局限。

### 四、回饋與建議

很感謝科教館給我們這個機會，讓我們可以出國比賽、接受輔導教授的指導！也謝謝科教館的老師們將整個活動策畫得很完善，還加了到韓國的科學館、博物館，和梨花女子大學參訪的行程。這次的比賽對我而言很特別，我第一次參加了有國外評審的比賽。好在，前幾個月我們有和輔導教授們練習英語問答，我當天才能不那麼緊張。在心態方面，經過反覆練習和二月的比賽經驗讓我對報告不再那麼容易焦慮。高三上同時進行薦送、科展和準備學測也加強了我的抗壓能力。參加國際科展讓我們更清楚自己進行的研究內容、開拓了自己的視野，也從嶄新的角度思考自己的研究。除此之外，這個活動也讓原本很內向的我及我的組員有了在其他人的面前介紹我們作品的自信！

### 邱筠雅/臺北市立第一女子高級中學

在臺灣國際科展取得生物化學一等獎後，我們非常榮幸能取得參與韓國國際科展(KSEF)的資格。參加12月底舉行的韓國國際科展前，科教館為我們安排了出國參賽輔導。我們的輔導教授是中研院的鍾邦柱教授及翁瑞霞助研究員。

準備過程中，在先前參與臺灣國際科展的作品基礎上，我們修改了多次海報及簡報的呈現方式。途中，教授教了我們很多使海報能更方便閱讀者在聆聽報告的同時也能快速理解的方法，如圖示及用分區的方式排版圖表及敘述。在練習口頭報告的過程中，老師們給了我們很多鼓勵，使我們對自己的作品更有自信，能以我們對研究發現的喜悅說服評審。



### Efficient Induction of Stem Cell Differentiation by Collagen Microislands and Oxidative Stress

Si-Qi Liao, Yun-Ya Chiu  
Taipei First Girls High School, Taipei, R.O.C.

	Oxidative Stress Methods + Collagen Microislands	Chemical Supplement (Conventional)
Cost	✓	
Differentiation Time	7 ~ 9 days ✓	14 ~ 21 days
% Differentiation Rate	✓	

### Introduction

- Motivation

Stem cells in regenerative medicine

Chemical supplement

High cost

Time-consuming

### Efficient Induction of Stem Cell Differentiation by Oxidative Stress and Collagen Microislands

Si-Qi Liao, Yun-Ya Chiu  
Taipei First Girls High School, Taipei, Taiwan (R.O.C)  
dl113427@ppp.jp.edu.tw, dl11341412@ppp.jp.edu.tw

**Abstract** – In regenerative medicine, the ability to control stem cell differentiation holds the potential for repairing damaged tissues or forming new organs. Currently, most methods for inducing stem cell differentiation involve chemical induction with growth factors, which has a high cost and are time-consuming. In this study, to overcome the best conditions to induce the differentiation of Wharton's Jelly mesenchymal stem cells (WJ-MSCs) from human umbilical cord, we combine oxidative stress methods and collagen microislands in a more efficient way. We attach WJ-MSCs to collagen microislands with optimized patterns, followed by applying two oxidative stress methods, stem supplements promote plasma of treatment and 12O2 treatment to enhance cell differentiation. We found out that the synergy of oxidative stress treatment and microislands improve the efficiency of differentiation for both osteogenic and adipogenic cells. As a result, the application of oxidative stress and collagen microislands is costless and effective in replacing conventional chemical methods. Our findings will provide the foundation for the design of feasible application strategies using stem cells.

**Keywords:** Oxidative stress treatment, Stem cell, Collagen microislands, Plasma, Cell differentiation

#### 1. Introduction

Stem cells have the potential to differentiate into specific cell types by culturing stem cells *in vitro* to promote their proliferation and differentiation can facilitate the reconstruction of tissues and organs. The developed tissue and organs can be subsequently implanted into human bodies, in order to repair the damaged ones. Stem cells differentiation is an important part in regenerative medicine, and there are many methods to induce differentiation nowadays. A conventional one is chemical supplement; however, it has disadvantages such as time-consuming and high-cost. Therefore, we want to find a more efficient and costless way to promote differentiation. In our study, we firstly combine the oxidative stress treatment and collagen microislands to induce stem cells differentiation. The oxidative stress treatment can generate reactive oxygen species (ROS), which is influential in differentiation. And collagen microislands can effectively control the cell geometry for differentiation.

#### 2. Aims

**2.1 Optimization**  
In our study, the parameters of oxidative stress treatment were optimized before the differentiation experiment. This step was designed to ensure that the concentration of ROS in cell culture medium was at an appropriate level, which would be treated as a sharp decline in cell viability. These optimized parameters are selected for subsequent differentiation experiments.

#### 2.2 Differentiation experiment

The aim of our differentiation experiment is to promote osteogenesis and adipogenesis of stem cells by oxidative stress treatment and collagen microislands.

#### 3. Background

#### 3.1 Stem cells

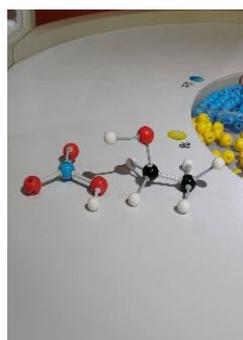
Stem cells have potential to differentiate into specific types of cells and are used in regenerative medicine to effectively repair and construct damaged tissue and organs. Stem cells are differentiated by sources or differentiation potential. When classified by differentiation potential, stem cells can be grouped into somipotent, pluripotent, multipotent and oligopotent stem cells. [5]

The stem cells used in this research are Wharton's Jelly mesenchymal stem cells (WJ-MSCs). WJ-MSCs are

輔導討論海報過程及部分參賽資料

十月時，我們得知科展將改為線上賽後感到非常可惜。參與臺灣國際科展的經驗使我體驗到參與國際活動時，能看到不同文化背景下的學生們對科學研究的不同風格和態度。同時也能反思自己對科學研究的態度有何優缺點，並且學習他人的優點。而改為線上參賽後，我們無法觀摩其他參賽組別的作品。不過，即使因此感到可惜，準備過程中仍有非常多收穫，因此我認為這仍然是一次非常寶貴的機會。

雖然沒有實體賽，我們仍然前往了韓國參訪。其中有如參觀韓國科教館、自然科學博物館等等科學相關行程。雖然看不懂解說文字，但我們仍然玩展品玩得很開心，也認識了當地的生態環境。其中印象比較深刻的有韓國科教館的元素週期表置物櫃和實際體驗 SI 單位制的量的展品，可惜時間不夠未能好好逛完。希望在未來的活動中，科學相關行程的時間可以增加。而前往景福宮參觀和燈會，以及地陪每日用心為我們安排的餐食，也使我認識及體驗到了韓國文化。



參賽前一天晚上，我們在飯店吃晚餐並確認設備以及練習。我們這組在這段時間確認了評審時該如何分工，以及簡報和麥克風的控制。設備設置完成後也練習了講解和問答。還準備了提示的便利貼，雖然評審時沒有用到。



參賽當天早上，我們整理好儀容後繼續進行練習。到了評審時間，我們順利照著原先的分工完成報告，並在隨後的問答中互相協調回答問題。被問到的大部分問題都是練習時即預想過的，因此問答進行的很順利，半小時的評審時間還有剩餘。最後我們有再補充一些研究可能的應用，不過仍然有提早結束。

韓國國際科展的評審看起來來自許多不同國家，與臺灣國際科展主要是國內教授不同。在問答的過程中，則以實驗設計的問題為主。臺灣參賽時則是設計及原理的問題皆有被詢問到。

準備科展到參賽的這段時間中，我們受到了許多人的幫助。非常感謝輔導教授的鍾邦柱教授及翁瑞霞老師，在百忙之中仍用周末時間與我們討論海報的修改。以及在繳交參賽資料以電子郵件幫我們修改報告。教授們教我們的觀念無論是在參賽或是未來的學習過程都非常受用。

也很感謝科教館的老師，從科展輔導開始協助各項聯絡以及報名的事項。在韓國的四天的行程中，也謝謝老師及地陪的幫助及陪伴，每天都有充實的行程。很感謝老師們參賽前一天晚上的安排，幫助我們確認設備並解決各種問題，讓我們有充分的時間進行準備，減少緊張感，使隔天的評審過程非常順利。

我認為能參與這個活動非常幸運，一路上的準備，從研究到輔導及最後得參賽，都使我成長許多，也遇到很多友善的人們。非常感謝所有人的幫助，使能有這樣的機會及經歷！