

# 科學探索與創新學習計畫書：攜手高中職學校，探索諾貝爾科學之美與永續未來

## 前言與計畫宗旨

本計畫由中研院原分所和遠哲科學教育基金會（以下簡稱本基金會）為學生提供一場結合探索、體驗與實作的沉浸式科學學習。基金會致力於將科學知識以生動活潑的方式呈現，激發學生對科學的熱情與好奇心，作為學校正規科學課程的有力延伸。

「看見分子相遇的奇妙」常設展活動由中央研究院原分所、遠哲科學教育基金會及國立台灣科學教育館共同主辦，此展覽最大亮點為首次公開展示的「交叉分子束儀器—35 inch」，這項儀器支撐了李遠哲博士的諾貝爾級科學成就，我們希望能藉此展覽啟發學生對科學之美的認識，並深化其在科技工藝等（STEAM）領域的綜合能力之學習，與臺灣 108 課綱的教育理念深度契合。

本計畫旨在彌補傳統課堂教學在實作和情境體驗方面的侷限，透過基金會的資源和專業，為學生提供一個將理論知識與實際應用結合的平台。基金會的科學教育核心理念是「探索、體驗、玩科學」，透過多元主題的互動式展示與豐富有趣的科學教育活動，引發學生對科學的興趣。本計畫強調透過系統性的觀察和實驗，培養學生對世界的好奇心與科學思維，使其能獨立學習、明辨性思考、創新思維及解決問題，為科學和科技世界做出貢獻。

## 活動目標與學習效益

本計畫透過精心設計的活動內容，旨在為高中職學校的科學教育帶來實質助益：

### 總體目標

- **激發科學興趣與諾貝爾科學啟蒙：** 透過常設展，激發學生對諾貝爾級科學研究的好奇心，並從李遠哲博士的學研歷程中獲得啟發。
- **培養探究實作能力：** 鼓勵學生動手操作展場實驗，提升問題解決能力。
- **深化 STSE 理解與環境永續意識：** 幫助學生理解科學、科技、社會與環境（STSE）關係，特別是氣候變遷與臭氧層破洞的科學本質，培養永續減碳的責任感。

- **提升數位素養：**引入 AI 輔助學習，培養學生運用新興科技工具進行自主學習與批判性思考。

## 預期學習成果

- 學生能描述李遠哲院士的學研歷程及其諾貝爾級突破性發現（如交叉分子束儀器）。
- 學生能理解交叉分子束儀器如何協助解釋臭氧層破洞的因素之一，進一步認識氣候變遷的科學本質。
- 學生能透過暖化熱輻射實驗，理解溫室效應原理，並操作簡易實驗驗證科學現象。
- 學生能將所學知識應用於日常生活及環境議題，重視永續及減碳。
- 學生能運用 AI 工具輔助查詢、理解或討論科學概念，並具備初步資訊判讀能力，同時思考 AI 發展的永續性議題。

**表 1：特展內容與科學教育效益表**

活動項目	主要學習效益	對應 108 課綱/核心素養
展場導覽：諾貝爾科學之美—李遠哲院士與交叉分子束儀器	激發科學興趣，認識科學本質，啟發科學志向，理解諾貝爾級研究的影響。	探究與實作，科技資訊與媒體素養，系統思考與問題解決。
動手玩科學探究：暖化熱輻射實驗與環境議題討論	透過實作理解科學原理，培養探究能力、觀察記錄與數據分析，建立環境科學認知，重視永續及減碳。	探究與實作，符號運用與溝通表達，解決問題。
深度探討與 AI 輔助學習：永續與減碳的未來	全面理解氣候變遷，掌握 AI 輔助學習技巧，培養批判性思維與資訊判讀能力，激發環境保護責任感，思考 AI 與永續的關係。	科技資訊與媒體素養，系統思考與問題解決，規劃執行與創新應變。

## 科學教育活動內容與流程

本計畫總時長約為 2 小時，分為三個緊密相連的環節，旨在確保學生從被動接收到主動參與，逐步深入科學探究。

### **A. 展場導覽：諾貝爾科學之美—李遠哲院士與交叉分子束儀器 (30 分鐘)**

此導覽聚焦於「看見分子相遇的奇妙」特展，特別是李遠哲院士的諾貝爾級研究及其核心儀器「交叉分子束儀器—35 inch」。導覽將透過「科學故事化教學」，深入淺出地介紹包括李遠哲院士如何獲得諾貝爾化學獎的學研歷程。這項儀器被譽為「看見化學反應的 Playground」，它如何協助科學家解釋臭氧層破洞的因素之一，進一步認識氣候變遷的科學本質，將是導覽重點。

解說員將引導學生參觀「李遠哲院士&交叉分子束故事區」與「科學原理解說區」，運用生動比喻和互動提問，引導學生思考科學家的人格特質和科學探究的本質。在展覽環境中，學生能將科學家的故事與實體展示物連結，創造沉浸式學習體驗。本環節旨在啟發學生對諾貝爾級科學研究的興趣，認識李遠哲院士作為榜樣的力量，並連結科學知識與其在人類社會發展中的作用。

### **B. 動手玩科學探究：暖化熱輻射實驗與環境議題討論 (30 分鐘)**

本環節透過「看見分子相遇的奇妙」特展中的「動手玩科學探究」區域，讓學生親身體驗暖化的熱輻射實驗，了解熱輻射與溫室氣體的效應<sup>5</sup>。透過身體感官探索熱能傳導與分子行為，打開通往永續科技的第一扇窗。

實驗設計考量高中職學生理解能力與操作安全性，由解說員帶領學生操作展場實驗，並進行延伸問答討論，進一步了解環境惡化議題，重視永續及減碳。實驗過程中，教育人員將引導學生觀察、記錄數據，並鼓勵他們提出問題、分析結果，討論實驗結果與真實世界溫室效應的關聯。同時，本環節將糾正常見的科學迷思，例如臭氧層破洞與全球暖化的關係。本環節旨在透過實作理解溫室效應原理，培養實驗操作與數據分析能力，並建立對環境科學議題的深入認知，進而重視永續及減碳。

### **C. 深度探討與 AI 輔助學習：永續與減碳的未來 (30 分鐘)**

此環節將在暖化熱輻射實驗基礎上，深化學生對氣候變遷相關科學概念的理解，並引入 AI 作為輔助學習與探究的創新工具，同時強調永續與減碳的重要性。

#### **AI 輔助自學與概念理解：**

本計畫將介紹學生如何運用生成式 AI 平台（如 ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot 等）作為個人化學習工具。AI 可協助學生釐清複雜科學概念、生成解釋、回答疑問、或提供額外學習資源。本環節將指導學生使用 AI 工具進行快速彙整核心議題相關資訊、問題發想、及檢視學習理解程度等。同時，本計畫也

強調對 AI 生成內容的批判性評估與事實查核，培養學生資訊判斷能力和學術倫理意識。

本環節亦將討論 AI 如何分析學習數據以提供個人化學習路徑，以及如何利用 AI 模擬科學現象或分析數據，提升探究能力。對於高中職生，討論將進一步擴展至 AI 的倫理與永續議題，例如 AI 技術發展所帶來的龐大能源消耗與碳足跡問題，以及「負責任的 AI」概念。這將氣候變遷與科技發展連結，培養學生對科技社會影響的全面理解。

**表 2：活動流程與時間規劃**

時間	活動項目	內容概述	學習方法/特色	對應學習效益
30 分 鐘	展場導覽： 諾貝爾科學 之美—李遠 哲院士與交 叉分子束儀 器	透過故事化教學，介紹 李遠哲院士生平與諾貝 爾級重要發現，連結展 館展品，特別是交叉分 子束儀器及其對臭氧層 破洞的解釋。	互動式導覽，故事 化教學	激發科學興 趣，認識科學 本質，啟發科 學志向，理解 諾貝爾研究。
30 分 鐘	動手玩科學 探究：暖化 熱輻射實驗 與環境議題 討論	學生動手操作暖化熱輻 射實驗，觀察溫室氣體 對溫度的影響，並由解 說員帶領討論環境惡化 議題，重視永續及減 碳。	探究式學習，動手 實作	理解科學原 理，培養實驗 技能，建立環 境科學認知， 重視永續減 碳。
30 分 鐘	深度探討與 AI 輔助學 習：永續與 減碳的未來	解說員說明氣候變遷議 題，再運用 AI 工具輔助 查詢、理解與討論新科 學概念，並探討 AI 倫理 與永續議題。	解說員先說明 AI 正確輔助學習使用 方式，然後展示利 用 AI 延伸自主學 習，並與學生互動 回答	全面理解氣候 變遷，提升數 位素養，培養 批判思考，思 考 AI 與永續。

### 對學校科學教育的助益與課程連結

本計畫為高中職的科學教育提供多方面實質助益，並與貴校現行課程綱要及發展特色緊密連結。

## 配合正規課程，豐富學習資源

本計畫作為學校正規科學課程的延伸，提供獨特的非制式學習環境，彌補課堂教學在實作、情境體驗和前沿科學接觸方面的不足。本基金會擁有專業的展覽內容、互動展品和經驗豐富的教育人員，能提供學校難以獨立複製的學習資源。透過與本基金會的合作，學校能有效利用外部資源，提升科學教育的廣度與深度，特別是在科學探究與實作、環境教育等領域。

## 全面提升學生科學素養與 21 世紀技能

- **培養科學探究與實作能力：** 本活動強調動手做實驗與探究過程，直接呼應 108 課綱中「科學探究與實作」的核心精神，與陽明高中以「探究為課程主軸，規劃專題研究為校訂必修」的課程發展方向高度契合。
- **強化 STSE 素養與永續減碳意識：** 透過李遠哲院士的研究、暖化熱輻射實驗與氣候變遷討論，學生將能更深入理解科學、科技、社會與環境關係，培養對全球議題的關懷與行動力。
- **發展數位與 AI 紴養：** 引入 AI 輔助學習，培養學生運用 AI 工具進行自主學習、資訊判讀與批判性思考的能力，為未來數位時代做好準備。這與陽明高中「運用數位學習協助學生自主學習與差異化學習」以及「結合學界與業界資源、發展人工智慧專班連結未來世界」的經營策略高度一致。

## 預期成效與評估機制

為確保本計畫能達到預期成效並作為未來優化的依據，本基金會將採用多元化的評估。

### 預期成效

- **學生學習成效：** 學生對李遠哲院士研究、交叉分子束儀器、臭氧層破洞、溫室效應與氣候變遷相關知識的理解度將顯著提升。
- **技能發展：** 學生在科學探究、批判性思考、問題解決及 AI 工具應用等方面的能力將顯著提升，符合陽明高中對學生「問題解決」能力的培養目標。
- **態度與興趣：** 學生對科學的興趣與好奇心將增強，並對科學家精神、環境保護議題及永續減碳產生更深的認同。
- **教師專業成長：** 隨隊教師可從活動中獲得新的教學啟發與資源。
- **學校教育品質：** 提升學校科學教育的多元性與創新性，展現學校在推動素養導向教育、科技輔助自主學習及 AI 教育方面的積極作為。

報名網頁: <https://www.ytlee.org.tw/activity/2644>

聯絡主辦單位

如有任何問題，可來電或來信詢問，方式如下～

報名網頁問題

遠哲基金會承辦人: 洪小姐 / (02)23633118 #12

遠哲基金會 Email : [yt12@ytlee.org.tw](mailto:yt12@ytlee.org.tw)

課程&預約詳情後續確認問題

中研院原分所聯絡人：

張天泰 博士 聯絡電話: 0908-532-369

Email: [knightchang24@gmail.com](mailto:knightchang24@gmail.com)