

附件 1：計畫摘要

桃園市立建國國民中學

111 年度大手牽小手結合大學資源打造知識城計畫摘要

申請學校/單位名稱	桃園市立建國國民中學	
活動名稱	科學探究實作營隊	
活動性質(可複選)	(1) <input type="checkbox"/> 學校特色活動 (2) <input type="checkbox"/> 職業試探營隊 (3) <input type="checkbox"/> 社團入校服務學習 (4) <input checked="" type="checkbox"/> 開放大學課程 (5) <input type="checkbox"/> 在地特色課程 (6) <input type="checkbox"/> 新住民培力課程-職業技能課程或諮商輔導人員培訓課程	
活動領域(七大學習領域)	自然領域	
活動開始日期	111 年 7 月 14 日	
活動結束日期	111 年 7 月 15 日	
活動天數	2 天	
活動時數	18 時(2 日 7:20-16:00，含車程)	
活動內容簡介	結合國立中央大學師資與學習資源，辦理下列活動： (一) 教師增能研習：教師透過參與營隊課程，活化教學方式及創意發想，發展創意教學之能力。 (二) 營隊活動： 1. 科學探究實作課程 安排墨菲定律應用、白努力定律應用、電磁效應應用等科學探究實驗演示與實作。發展學生多元學習，提高學生學習之興趣及成就，激發科學探究潛能。 2. 科一館天文台參訪 透過參訪理解專業天文學家的工作與儀器，並且能體會人類如何透過儀器與科學，來記錄宇宙發生過的事件。 3. 太空及遙測中心參訪 透過參訪認識遙測科技(地球環境遙測與太空環境遙測)，並理解國內的遙測基礎及技術建置，在國土管理、環境偵測及防災體系中之運用與重要性。	
參加對象	七、八年級學生	
預估學生參加人數/人次	人數：30	人次：30
預估教師參加人數/人次	人數：10	人次：10

活動地點/場館	地點：國立中央大學	場館：科學教育中心、科一館 天文台、太空及遙測中心
參與單位 (大專院校/系所社團)	大專校院： 國立中央大學	系所社團： 科學教育中心 天文研究所 太空及遙測中心
參與單位(高國中小)	桃園市立建國國中	
大專院校提供人力資源	教師人數：3 人	大專生人數：0 人
活動聯絡人	莊健暉	
聯絡電話	03-3630081#622	
郵件信箱	ta540350@mail.ckjhs.tyc.edu.tw	
學校/單位首頁	http://www.ckjhs.tyc.edu.tw/	

附件 2：實施計畫

桃園市立建國國民中學 111 年度大手牽小手結合大學資源打造知識城實施計畫 活動名稱：科學探究實作營隊

一、依據：桃園市 111 年度大手牽小手結合大學資源打造知識城實施計畫。

二、目的

- (一) 結合大學院校師資與學習資源，活化教師教學方式及創意發想，發展創意教學之能力。
- (二) 透過營隊活動發展學生多元學習，提高學生學習之興趣及成就，激發科學探究潛能。
- (三) 建立合作態度，培養學生彼此互助合作研究能力。

三、辦理單位：

- (一) 指導單位：桃園市政府教育局。
- (二) 主辦單位：桃園市立建國國中、國立中央大學。

四、參加對象及預估學生參加人數：教師 10 人；七、八年級學生 27 人，弱勢學生人數 3 人、比例 10%。

五、活動性質：演示實驗、科學實作、機構參訪、生涯試探。

六、辦理方式

- (一) 教師增能研習：教師透過參與營隊課程，活化教學方式及創意發想，發展創意教學之能力。
- (二) 營隊活動：

1. 科學探究課程

安排墨菲定律應用、波定律應用、電磁效應應用等科學探究實驗演示與實作。發展學生多元學習，提高學生學習之興趣及成就，激發科學探究潛能。

2. 科一館天文台參訪

透過參訪理解專業天文學家的工作與儀器，並且能體會人類如何透過儀器與科學，來記錄宇宙發生過的事件。

3. 太空及遙測中心參訪

透過參訪認識遙測科技(地球環境遙測與太空環境遙測)，並理解國內的遙測基礎及技術建置，在國土管理、環境偵測及防災體系中之運用與重要性。

七、活動流程

(一) 111 年 7 月 14 日(星期四)

時間	課程名稱	授課者(姓名)	課程提綱	節數	備註
7:20-8:00	集合、車程				
8:10-9:00	【墨菲定律】 I-發現問題	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 朱慶琪教授	從桌上掉至地上的吐司，為什麼總是塗果醬那一面朝向地板呢？	1	
9:10-10:00	【墨菲定律】 II-規劃與研究	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 朱慶琪教授	提出可能會影響實驗結果的原因，進而選定實驗主題，並擬定研究計畫。	1	
10:10-11:00	【墨菲定律】 III-論證與建模	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 朱慶琪教授	根據研究計畫進行實驗並記錄，並根據實驗結果解釋和推理，最後建立模型。	1	
11:10-12:00	【墨菲定律】 IV-表達與分享	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 朱慶琪教授	各組分享其實驗過程與成果，互相評價。	1	
12:00-12:55	午餐時間				
13:00-13:50	【波】 認識波	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 謝富丞研究助理	親眼觀察繩波、彈簧波、震盪器等。理解能量傳遞的模式，視覺化了解波長、頻率的波動特性。	1	
14:00-14:50	【波】 克拉尼圖形、 響徹雲霄	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 謝富丞研究助理	1. 將音響連接至金屬板，觀察駐波的二維圖形，觀察不同頻率下的共振圖形，了解波長、波腹、波節等概念。 2. 透過動手製作雷聲筒，探討不同材質對聲音變化的影響。並運用易取得的聲音檢測工具，認識聲音的產生及其特性。	1	
15:00-16:00	車程、賦歸				

(二) 111 年 7 月 15 日(星期五)

時間	課程名稱	授課者(姓名)	課程提綱	節數	備註
7:20-8:00	集合、車程				
8:10-9:00	【電磁效應】 搖搖生電	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 謝富丞研究助理	製作搖搖生電，觀察最原始發電機的運作原理。觀察 LED 的發光情形，探討磁鐵在經過線圈時的交互作用。	1	
9:10-10:00	【電磁效應】 無線充電、太空漫步	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 謝富丞研究助理	1. 觀察線圈在無線充電盤上的反應，進一步理解感應電動勢、交流電與發光二極體。 2. 電磁感應於日常的應用(感應煞車、電磁爐)	1	
10:10-11:00	【電磁效應】 鋁片漂浮、認識微波	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 謝富丞研究助理	1. 透過廚房可取得的材料，觀察渦電流的產生，認識交流電、感應電動勢 2. 電磁波究竟是什麼？ 透過家中的微波爐，捕捉電磁波的樣貌，計算其波長與光速！	1	
11:10-12:00	【電磁效應】 千里傳訊	(外聘) 國立中央大學 科學教育中心 謝富丞研究助理	以線圈模擬天線與接收器，結合冷次定律，演示電磁通訊的基本原理。	1	
12:00-12:55	午餐時間				
13:00-13:50	參觀科一館天文台	(外聘) 國立中央大學 天文研究所 張光祥技士	透過參訪理解的專業天文學家的工作與儀器，並且能體會人類如何透過儀器與科學，來記錄宇宙發生過的事件。	1	
14:00-14:50	參觀太空及遙測研究中心	遙測中心講解員	透過參訪認識遙測科技(地球環境遙測與太空環境遙測)，並理解國內的遙測基礎及技術建置，在國土管理、環境偵測及防災體系中的運用與重要性。	1	
15:00-16:00	車程、賦歸				

備註：於課餘時間辦理：■非上課時間(暑假)

八、活動時間及地點：111年7月14日至7月15日。

九、組織與職掌

職稱	工作人員	工作執掌
校長	廖家春	綜理計畫實施事宜
輔導主任	陳帥勳	策劃營隊各項工作
特教組長	柯佑鴻	協調營隊各項工作
副組長	莊健暉	計畫書撰寫、協調營隊工作進度、成果檢視
導師	蔡惠如	活動前營隊活動宣傳
導師	何佳靜	營隊活動學生報名事宜
專任教師	張吉逸	大學端教師聯繫窗口
專任教師	賴志偉	協助營隊茶水、午餐、遊覽車等庶務工作
專任教師	許俊中	協助營隊茶水、午餐、遊覽車等庶務工作
專任教師	彭翊玲	攝影、拍照
專任教師	黃仲豪	攝影、拍照

十、經費：本案所需經費由桃園市政府教育局補助款項下支列(經費概算表如附件3)。

十一、獎勵：本計畫工作圓滿完成後，相關承辦人員報請桃園市政府教育局依規定辦理敘獎。

十二、本案經桃園市政府教育局核定後實施，修正時亦同。

附件 5：活動照片

桃園市立建國國民中學

111 年度大手牽小手結合大學資源打造知識城活動照片

時間：111 年 7 月 14 日（星期四）8:10-12:00

活動名稱：墨菲定律



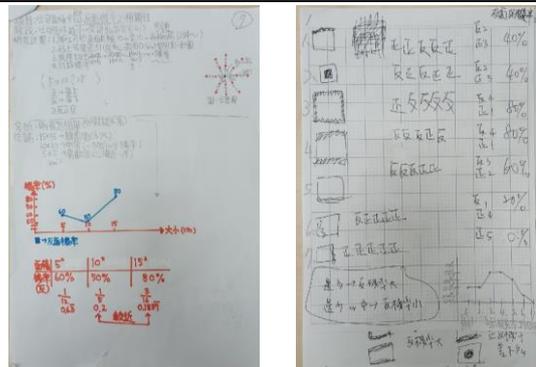
提出可能會影響實驗結果的原因



選定實驗主題，小組擬定研究計畫



根據研究計畫進行實驗並記錄



根據實驗結果解釋和推理，最後建立模型。



各小組分享實驗過程與成果，互相提問與評價。



瞭解墨菲定律，進行動力矩、轉動慣量等原理思考討論。

桃園市立建國國民中學

111 年度大手牽小手結合大學資源打造知識城活動照片

時間：111 年 7 月 14 日（星期四）13:00-15:00

活動名稱：波



波的認識



縱波與橫波操作



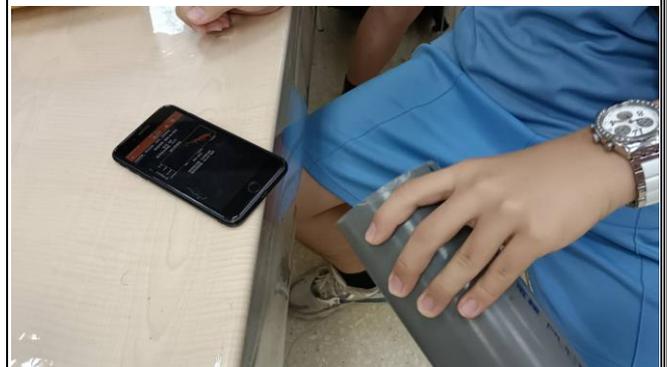
駐波操作演示



操作儀器形成克拉尼圖形，觀察駐波的二維圖形與不同頻率下的共振圖形。



動手製作雷聲筒，探討不同材質對聲音變化的影響。



利用 phyphox 軟體測試雷聲筒聲譜。

桃園市立建國國民中學

111 年度大手牽小手結合大學資源打造知識城活動照片

時間：111 年 7 月 15 日（星期五）08:10-12:00

活動名稱：電磁效應



摩擦生電(靜電)體驗



認識靜電



製作靜電產生器，並進行檢驗。



製作搖搖生電



觀察最原始發電機的運作原理



介紹閃電的產生與高格數攝影

桃園市立建國國民中學

111 年度大手牽小手結合大學資源打造知識城活動照片

時間：111 年 7 月 15 日（星期五）13:00-15:00

活動名稱：參觀科一館天文台、太空及遙測研究中心



天文知識大考驗



手動開啟天文台穹頂，介紹天文望眼鏡目鏡之操作



學生使用天文望眼鏡觀看太陽黑子



說明遙測接收圖檔需要校正之原因



解說衛星掃描方式與衛星接收站之功能



與中央遙測天線合影

科學探究實作營隊心得

班級：903 姓名：楊子賢

這次的課程我覺得十分的有趣，第一天的上午老師讓我們探討「為什麼吐司總是有果醬的一面掉在地上」，我們都提出了很多變因，而大家實驗的結果也是非常不同，而下午我們則DIY「雷公瓶」，可惜我做得不太好，今天早上我們製做「電壓測試瓶」和「手搖發電的燈泡」，希望下次還有機會再來。

科學探究實作營隊心得

班級：909 姓名：陳柏睿

這兩天下來，我覺得這些活動都很具有科學教育意義且相當有趣。例如我們第一天時，我們在利用巧拼及圖釘來製作模型，進而去推論「吐司塗果醬，但要如何塗才不易使果醬朝下掉落？」並推測「莫三定律」背後是否有科學意義！希望之後能有更多的諸如此類的活動！

科學探究實作營隊心得

班級：912 姓名：李翊人

我覺得我參加兩天的營隊很有趣，其中我覺得最有趣的作品是雷聲桶，因為他最吵。我覺得這次活動最有趣的課是波中的駐波，因為它很酷，我在上課前都沒聽過有駐波這個東西，希望未來的學弟妹們也能參加這一次的活動。

科學探究實作營隊心得

班級：914 姓名：賴佑

第一天到了中央大學時，我對許多的東西都十分好奇，到了這的第一堂課就是「莫三定律」，老師要我們探究有果醬的吐司面向下的機率，但不管是怎樣的變因都沒有太大的關係，最好就是不要吃，就不會掉了！後來有做了雷公管、測電器、發電機的手做，而且雷公管做完後整間教室都超吵的！我也學到了電和「土波鼠」的一些知識，十分的有趣，希望之後有機會再來！

科學探究實作營隊心得

班級：914 姓名：陳莉閔

7月14日、15日是去中央大學探究科學的日子。剛到中央大學的「大」門口時，我從車裡往車外看去發現校方在斜坡上弄了一個草坪，在草坪上種了一些小樹，那些小樹由上往下看就是「中央大學」四字。早上進行了迷你獨立研究和小成發，我們組自動分成手工組和實驗組，所以小成發也由實驗組負責了，而我身為手工組的成員感到十分開心。下午則上了波和土「波鼠」波的內容在八上就上過，土「波」鼠的創造者我覺得他已經把國文老師的臉蛋畫盡了。儘管如此，這兩天依然是快樂的兩天，希望以後有機會繼續參加類似的活動。

科學探究實作營隊心得

班級：914 姓名：葉惟中

七月十四日，我沒趕上，虧爛。今天，七月十五日，我趕上了，但今天要寫學習單，可惡，早知道就昨天來今天不來；或是兩天都來，這樣就算要寫心得也不會那麼難寫。今天我最有印象的是手習筒，我發現若筒長太短就不會亮，它的原理是磁生電，將燈泡固定，快速搖晃吸筒，裡面的摩擦(磁鐵摩擦吸筒生負電)和磁鐵產生迴路，使燈泡亮(以上為個人猜想)!

科學探究實作營隊心得

班級：915 姓名：許皓平

第一天早上的課，老師讓我們做了一個關於「土司總與東醬面朝向的墜地」的實驗，下午的老師則讓我們玩彈簧，並用共鳴的原理做了一個超級吵的東西。第二天我們則做了一個測電瓶和一個發電器(手搖式的那種)。大家都很开心!

科學探究實作營隊心得

班級：916 姓名：蔡宗霖

這兩天的課程都很有趣，第一天的墨菲定律演示了各組的研究成果，在一個小時的研究過程中，我們像又再一次進行獨立研究，雖然成果並不完整，但過程會讓我們全心全意的投入其中。第二天的發電機讓我回憶以前曾看過介紹法拉第的書，也聯想到了他發明馬達的辛苦。兩天的課程讓我受益良多，我覺得如果有更多的活動會更好喔!

科學探究實作營隊心得

班級：916 姓名：何廷昇

在拿到通知單時，我看到我們有兩天在中央大學進行科學探究實作課程，這讓我相當期待。第一天上午，我們進行「莫非定律」相關的實驗，我們的操作變因是掉落時的角度，可惜重複次數太少，沒有得出結論。下午我們上「波」相關的課程，我們做了一個雷聲筒，我認為那很有趣！第二天上午的課程則是「電」，我做了一個電磁感應發電機，我之前都只是在課本上看過！下午我們要去看中央大學知名的天文台，真令人興奮！

科學探究實作營隊心得

班級：918 姓名：徐永璋

其實整體而言設計起來是還不錯，或者說骨體感起來是非常的舒服。如果有機會的話是會想再來一次的那種。不過如果真的要的話我希望可以上學校不會教到的內容，一來是因為比較不會無聊，二來是因為有一年級。

科學探究實作營隊心得

班級：919 姓名：曾淑貞

在這次的科學探究實作營隊中，我學到了非常多的東西，學到了非常多的新知識，例如關於波的一些特性，我覺得非常有趣，如果有下一次的營隊，我一定會再來參加。

科學探究實作營隊心得

班級：001 姓名：881

在這次的科學探究實作營隊中，我回憶起她有一天來到，大學了許許多多的知識，感謝這次中央大學教導我們的老師們教了我們許多的知識，如振數、電磁波等等各式各樣的东西。其中我最喜歡的課程就是那個測量光的速度的課，開關天頂的時候非常的好玩，希望下次還可以再去參觀，讓她學習更多其他的知識。

科學探究實作營隊心得

班級：008 姓名：張取華

七月十五、十六日，我們去中央大學去參加科學營隊。十五號早上我們先做了一個有關於「莫非定律」的實驗，下午再講解「波」，還做了相關的實驗。十六日早上，我們做了一個小小的手電筒，下午還參觀了校園，我覺得非常好玩，希望下次可以再來。

科學探究實作營隊心得

班級：011 姓名：許家宇

7/4 是個天氣晴朗的兩天，我們搭乘遊覽車千辛萬苦的來到了中央大學，他們分別教給了我們幾個原理，像是莫非定律、電力、聲波、土波鼠……而到了中午，老師幫我們買了廚師歷經千辛萬苦才做出來的成品給我們吃，我們一眨眼就吃完了，那個口感讓我一直回味，接著我們就朝著那神奇的天文館前進了。

科學探究實作營隊心得

班級：011 姓名：曾湘浩

這兩天在中央大學，學到了很東西也做了很多東西，老師教了很多新東西，然後我們一群7年級的聽都聽不懂，但是聽了其他學長「翻譯」之後才知道其實老師教的都很有趣，只是還沒上到所以聽不懂而以XD。我覺得最有趣的是雷聲筒，因為光是水管的長度不同就可以改變它發出的聲音，超神奇！然後用彈的又可以弄出另一種聲音，Maybe 未來可以推出什麼雷聲鼓音樂組之類的XD。

科學探究實作營隊心得

班級：013 姓名：吳柏蒼

這次來到中央大學，我收穫了許多。第一天上午，我們探究了「莫非定律」為何土司落地後總是果醬面朝下？我覺得這個問題很有趣。下午，老師教了有關「波」的許多知識，還做了雷聲筒，非常有趣。第二天上午我們在玩靜電，只是我的氣球怎麼都吸不起來，接著還做了「磁生電」的裝置，非常好玩。下午我們參觀了天文台，玩了問答遊戲。我覺得這次活動真的很棒。

科學探究實作營隊心得

班級：013 姓名：許舒庭

這兩天的課程中，我每個部份都很喜歡。不只是因為我本身就喜歡物理，也是因為老師們的課都很輕鬆有趣。而且手做的部份很多，讓我們自己動手做能使我们更了解原理。我印象最深刻的部份是第一天的議題探究，與七上的科學探究社團相比，有足夠的時間讓我們自己探索，自己發現問題。希望下次還有機會來參加這樣的活動。

科學探究實作營隊心得

班級：014 姓名：黃冠璋

這兩天參加的活動讓我學到很多，例如：莫非定律是科學還是運氣。這個問題中的土司版本我得知到，其原因大多為科學原理——土司的翻轉難度和次數不全然是運氣。而第一天下午的課程則讓我認識到波的各種名詞，像是：波峰、波谷、光波……等八年級的內容，相信這些課程一定能幫助我八年級，甚至九年級的學習！！

科學探究實作營隊心得

班級：014 姓名：魏博滔

這次的課程除了讓我更了解中央大學外，也讓我對「科學」有更深的了解，從日常的小事件到科學事界的大理論，讓我更加肯定一件事，科學是從生活裡發現，透過實作，除了成功的成就感，還讓我對科學更進一步，這兩天，真是充實的兩天。

科學探究實作營隊心得

班級：016 姓名：謝碩宇

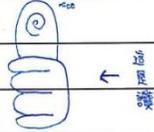
當我看到通知單，我就很想來參加，第一天上午就是不錯的老師來上課，要做一個小實驗，我們很分工合作，上臺發表時每組的發現都不一樣的現象也很好笑，老師說這是科學界常見的現象也讓我大吃一驚，下午在認識「波」，我還沒有深深認識「波」，在這堂課之後，我對波有更進階的認識，隔天下午又去中央大學逛很多很令人驚訝的景點，這次來中央不僅學到了很多東西，也帶回了很多東西呢！

科學探究實作營隊心得



班級：017 姓名：蕭佳欣

經過了這一次暑假的科學探究實作營後，我非常開
心，也學習到了許多的東西。例如：波首橫波和縱波，繩首
共震啥的。希望我聽了這些之後，我國二可以學得輕鬆一
點。我們也做了很多的作品，像那個聲音，繩首一個可以畫出來
去但我不知道叫什麼名字。之後還讓我們去認識天文望遠鏡
跟其他東西，那個光學的元件。這次活動真的很有趣，希望下次
還能跟最棒的大家一起去玩。



科學探究實作營隊心得

班級：020 姓名：錢紹喆

來到中央大學的這幾天，學到了很多學習以外的東
西，幾乎都跟物理有關，雖然有些東西我還是有點
不懂！(但在這裡認識很多的學長姊姊，但早
回家後又要去補習！就算物理難！然後中午媽媽
媽還打電話給我看我是不是有點不放心！

科學探究實作營隊心得

班級：020 姓名：李嘉鈞

首先謝謝老師們安排了這個活動，讓我們有機會來
到中央大學學習這麼多東西。第一天早上的吐司
實驗讓我有許多啟發，對於「莫非定律」的了解也更
深了，第一次在這麼短的時間內想出、做出實驗也
令我很有成就感！下午「波」的議題也很有趣，製作的
雷聲筒真的超酷！第二天繼續討論了聲音的傳
播，有許多還未有正解的問題等著我們找出答案。後
來討論了電，也讓我理解了「靜電」。來到這裡真是讓
我開眼界了，希望之後還能有機會來學習！

科學探究實作營隊心得

班級：022 姓名：施博鈞

昨天及今天到中央大學上課，內容包含許多有趣的內容，有墨
非定律，的幾率實驗、波的基本概念，靜電等也做了很多DIY，
到了學校的天文望遠站，看了許多有許的事，也學習到很多原本根本
不了解的事，像是波，能量守恆之類，雖然不是很了解，但是也大開眼
界。