

# 苗栗縣 112 學年度第一學期國民中小學奧林匹亞科學教育營隊簡章

一、 依據本縣提升學力策進作為辦理。

二、 辦理單位：

(一)主辦單位：苗栗縣政府（教育處）、國立清華大學跨領域科學教育中心。

(二)承辦單位：苗栗縣立苗栗國民中學、苗栗縣苗栗市福星國民小學及本縣國教輔導團、國中小自然科學領域輔導團。

(三)協辦單位：苗栗縣公私立國中、國小。

三、 營隊招生人數與報名資格：

(一)國中組：

1. 錄取年級及人數：國中 7、8 年級共計 25 名。

2. 報名資格：

(1) 國中 7 年級及 8 年級學生。

(2) 最近一次本縣國中學力檢測成績國語文、英語文、數學三項學科須均達精熟程度。

(二)國小組：

1. 錄取年級及人數：國小 5、6 年級共計 25 名。

2. 報名資格

(1) 國小 5 年級及 6 年級學生。

(2) 最近一次本縣國小學力檢測成績國語文、英語文、數學三項學科須均達精熟程度。

四、 報名及錄取：

(一)報名期程：

1. 學校推薦報名：自簡章公告日起至 112 年 9 月 13 日(三)下午 5 時止。

2. 錄取公告：

(1) 第 1 階段：112 年 9 月 15 日(五)前於教育處網站最新消息公告符合資格

學生名單，如學生數超過招收名額，將於營隊說明會(112 年 9 月 16 日)

當日委由國立清華大學特教中心辦理性向測驗。

(2) 第 2 階段(如有需要)：依性向測驗成績高低進行比序，依序錄取至額滿

為止，最終確定錄取名單將最遲於 112 年 10 月 4 日(三)下午 5 時前於

教育處網站最新消息公告錄取學生名單。

(二)報名方式：由學校調查並彙整校內符合報名資格且有意願之學生資料，統一線

上報府審查(網址：<https://reurl.cc/8jmaMR>)。

(三)為使參加營隊學生家長更瞭解本營隊辦理宗旨目標、願景及運作機制，規劃於

112 年 9 月 16 日(六)上午 8 時 30 分於本縣國教輔導團活動中心(苗栗縣後龍鎮

埔頂里頂東路 30 號)辦理營隊說明會，協助參加學生更快融入營隊課程。

五、營隊辦理地點：本縣國教輔導團科學教育發展中心(苗栗縣後龍鎮埔頂里頂東路

30 號)。

六、課程內容：自 112 年 10 月 15 日至 113 年 1 月 13 日止，扣除連續假期的周六，

每周六(或周日)上午 9 時至下午 4 時，共計 13 次。及 113 年 1 月 27 日(六)至 28

日(日)線上課程。

(一)科學教育課程：

課程設計與國立清華大學跨領域科學教育中心共同合作科學教育課程，採

用資優教育學者 June Maker (1987) DISCOVER 模式為範本，本學期因課程次數因素，採用 Type I 開始逐漸往 Type IV 方向前進，透過表一的模式在問題特性、解決方法與答案類型上透過教師引導方式，逐步將學生探究能力提升。下學期再逐漸往 Type V 及 Type VI。

表一、DISCOVER 模式中問題特性、解決方法與答案類型一覽表

問題類型	問題特性		解決方法		答案類型	
	提問者	解題者	提問者	解題者	提問者	解題者
Type I	已界定	已知	已知一種	已知	已知一種	未知
Type II	已界定	已知	已知一種	未知	已知一種	未知
Type III	已界定	已知	已知多種	未知	已知多種	未知
Type IV	已界定	已知	已知多種	未知	已知多種	未知
Type V	已界定	已知	未知	未知	未知	未知
Type VI	未知	未知	未知	未知	未知	未知

本學期課程分成國小高年級(5-6 年級)與國中 1-2 年級兩組進行，課程規劃如下：

1. 國中組課程(每次 3 節)：

苗栗縣 112 學年度第一學期奧林匹亞科學教育營【國中組】課程規劃主題(暫訂)			
日期	日期	主題	內容
1	10/15 (日)	化學	<u>光的全反射與凸透鏡成像的實作探討</u> (1) 影響折射率的因素有那些? (2) 產生全反射需要具備什麼條件? (3) 透鏡成像中的虛像跟實像如何區分?
2	10/21 (六)	物理	<u>靜力平衡與力矩概念實作DIY</u> (1) 力臂的大小與施力方向有什麼關聯? (2) 槓桿原理與生活實務應用。 (3) 不對稱物體的平衡DIY。
3	10/28 (六)	化學	<u>碳酸氫鈉與檸檬酸的5大實驗</u> (1) 碳酸氫鈉食用與工業用之區別與安全性探討。 (2) 碳酸氫鈉能清除污垢的原理是什麼? (3) 如何調製檸檬酸清潔劑?
4	11/4 (六)	生物	<u>仿生學-力學結構探討與實作</u> (1) 跟大自然借鏡-建築中的仿生學。 (2) 肌肉與骨骼結構運用在機械工程領域。 (3) 實作能抓取物體的力學結構。

5	11/11 (六)	探索 活動	國立臺灣科學教育館-「臺灣科學節」科學博覽會
6	11/18 (六)	地科	<u>生活周遭常見的岩石</u> (1) 如何分辨礦物跟岩石? (2) 顏色、光澤、硬度、斷口、解理 5 大性質分析。 (3) 礦物大觀園-善用 5 大性質快速區分 20 種岩石與礦物。
7	11/25 (六)	物理	<u>轉動中的科學現象知多少-費西納色彩&amp;頻閃效應(Stroboscopic effect)</u> (1) 在哪些情況下或條件下才能看到黑白以外的色彩? (2) 順時針轉和逆時間轉看的實驗結果會不同嗎? (3) 在選轉閃頻圖案的時候，為什麼會有部分正轉，部分反轉?
8	12/2 (六)	化學	<u>隔岸觀火實驗大集合-</u> (1) 燒不壞的紙鈔。 (2) 細鋼線中的氧化反應探討。 (3) 煙囪效應與火龍捲的關聯。
9	12/9 (六)	物理	<u>密度面面觀-伽利略溫度計&amp;鹽度計&amp;浮沉子 DIY</u> (1) 物質的密度主要會受到那些因素影響? (2) 伽利略溫度計工作的原理介紹與相關實驗演示。 (3) 如何判別不同物質之間的密度大小關係?
10	12/17 (日)	物理	<u>轉動中的科學現象知多少</u> (1) 轉動慣量在科學實驗、工程技術、航天、電力、機械的應用。 (2) 有趣的三球運動-太空溜溜球。 (3) 從陀螺儀實驗中探討角動量守恆。
11	12/23 (六)	物理	<u>聲音的產生與傳播-會唱歌的排水管 &amp; 力學駐波器 DIY</u> (1) 聲音的三要素有哪些? (2) 認識聲波與駐波。 (3) 什麼是都卜勒效應?原理為何?
	12/30	元旦 長假期	元旦長假期的第一天
12	1/6 (六)	數學	<u>認識勒洛三角形</u> (1) 勒洛三角形的做圖法、面積關係、性質與應用。 (2) 以勒洛三角形為輪子的車輛，其移動軌跡與圓形輪子有何差異? (3) 轉子發動機是什麼原理?跟勒洛三角形的關係是什麼?
13	1/13 (六)	物理	<u>慣性與向心力實驗-不墜地的馬克杯</u> (1) 認識圓周運動與角速度。 (2) 向心力與繩線的張力，物體的重量是否有關? (3) 馬克杯實驗中，繩線與馬克杯的夾角大小是否會影響實驗結果?
14&15	1/27 (六)	線上	學習心得與成果發表(全日)

2. 國小組課程(每次 3 節)：

苗栗縣 112 學年度第一學期奧林匹亞科學教育營【國小組】課程規劃主題(暫訂)			
週次	日期	主題	內容
1	10/15 (日)	化學	<u>乾冰科學創意實驗 DIY</u> (1) 乾冰與冰塊超級比一比：乾冰初體認，觀察乾冰與冰塊的異同現象 (2) 騰雲駕霧乾冰瀑布：觀察乾冰昇華時所產生的大量 CO <sub>2</sub> 。 (3) 美的冒泡：如何利用乾冰昇華現象製作大泡泡呢？。
2	10/21 (六)	物理	<u>一點一線，平衡無限-如何找尋物體質心與中心</u> (1) 鳥為何可在空中張開翅膀飛翔，除了浮力外，還有其他的因素嗎？ (2) 腳踏車如何騎走在空中的繩線上，卻不會掉下來？ (3) 隨意平衡秤的妙用與原理解析？ (4) 不規則物體如何取中心位子？
3	10/28 (六)	化學	<u>生活中的化學-小蘇打與檸檬酸實驗</u> (1) 認識化學界三蘇- 蘇打、小蘇打、大蘇打。 (2) 用酸鹼中和反應來吹氣球。 (3) 小蘇打與檸檬酸混合後的清潔力實驗。
4	11/4 (六)	生物	<u>絢麗採光盒&amp;柱狀投影藝術</u> (1) 取其所長，棄其所短，在動物中尋找靈感。 (2) 肌肉與骨骼之間的聯動關係。 (3) 如何用吸管製作出軸關節的力學結構？
5	11/11 (六)	探索活動	<b>國立臺灣科學教育館-「臺灣科學節」科學博覽會</b>
6	11/18 (六)	地科	<u>認識美麗的岩石</u> (1) 地殼中的主要岩石結構介紹。 (2) 岩石在人類文明中扮演什麼角色？ (3) 動手摸一摸各種岩石與礦物。
7	11/25 (六)	化學	<u>有趣的化學實驗大集合</u> (1) 瞬間噴發的大象牙膏的化學反應實作與探討。 (2) 炫麗的化學結晶樹實作與結晶原理及其應用探討。
8	12/2 (六)	物理	<u>火焰挑戰者-稍不壞的紙錢&amp;隔空點火&amp;鋼絲絨實驗&amp;爆壓鋁罐&amp;火龍捲</u> (1) 如何安全調配酒精與水的比例？ (2) 為什麼電池能讓鋼絲絨燃燒？ (3) 是什麼力量讓鋁罐在一瞬間被壓扁？ (4) 煙囪效應是什麼？逃生中的物理科學。
9	12/9 (六)	物理	<u>運用馬達設計轉速實驗</u> (1) 繼電器的原理與使用。 (2) L298N 馬達控制模組練習與實作。 (3) 控制馬達轉速，設計速度相關實驗。

10	12/17 (日)	生物	<u>仿生力學-四種仿生力學步行下坡 DIY 之實作與探究</u> (1) 漫步搖擺下坡的小馬哥之實作探究：模仿四腳動物的步行方式。 (2) 滾下坡的柯基 DIY：也可簡單地利用翻滾的方式滾下坡喔！ (3) 探究動態運動時，物體應具備力與力矩平衡條件，作用力與反作用力 (4) 檢測身邊常見的可食用溶液，酸跟鹼跟味覺上有關聯嗎？
11	12/23 (六)	物理	<u>轉動中的科學現象知多少 partI-&amp;直立陀螺&amp;彩色繪盤&amp;戰鬥鯊魚陀螺</u> (1) 為什麼旋轉中的陀螺不會翻倒？ (2) 轉的速度快慢對於陀螺的穩定度是否有差異？ (3) 自製專屬的彩繪直立陀螺儀。
	12/30	元旦 長假期	<b>元旦長假期的第一天</b>
12	1/6 (六)	物理	<u>無限延伸鏡&amp;鬼屋中的鏡子幽靈-佩珀爾幻象(Pepper' s ghost)</u> (1) Burberry 時裝秀，真人模特兒與全像模特兒交錯出現是怎麼辦到的？ (2) 自製鬼屋幻影！您知道鬼屋內的鬼影如何製作嗎？ (3) 單面鏡的秘密，玻璃與鏡子間的科學切換。 (4) 利用鏡子中的虛像，以越來越小的姿態延伸至無限「遠」的神奇魔術。
13	1/13 (六)	物理	<u>轉動中的科學現象知多少 partII-十字鎖 &amp; 硬幣轉盤 &amp; 雙珠進洞</u> (1) 如何解開十字鎖?用到的是什麼原理？ (2) 搭車遇到轉彎時為什麼有被往外甩的感覺？ (3) 運用向心力製作有趣的硬幣轉盤。
14&15	1/28 (日)	線上	學習心得與成果發表(全日)

## (二) 專題探討系列課程：

1. 透過不同領域的大師提供專業的講座，增加同學在科學領域的眼界與知識，並期許同學們藉由專家的拋磚引玉，能舉一反三，引起對科學探究中的求知與求真。並在找尋自己適合的實驗探討題目的過程中，能反覆檢視自己對科學原理和知識的正確性，並能延伸觸及到相關的科學知識。透過實驗法不斷的打磨自己，並從失敗與錯誤中學習成長，培養科學精神中，追求認知的真理性，堅持認知的客觀性和辯證性。
2. 藉由大學端的資源，操作多項高中與大學端的基礎物理實驗，從中了解小組分工的重要性，理性分析自己的長處，別人的優點，團隊需要加強的地方。把握每次上台報告的機會，學習整理自己的思緒與脈絡，如何清楚的表達所學，以及解答提問人的疑惑，進而提升全方面的思考能力。
3. 積極鼓勵同學們參與科學展覽與各項比賽，透過比賽的過程實踐自己的目標與理想。並不斷累積自身作品與比賽經歷，打造優質的科學人資歷。

## 專題探討系列課程(暫訂)

週次	日期	主 題	講 者
1	10/15	科學美學： 以美感激發學生對物理的興趣	國立中山大學物理系 嚴祖強 教授
2	10/21	分組討論尋找實驗目標(物理)，相關文獻導讀	
3	10/28	實驗設計發想、小組腦力激盪	
4	11/4	各組成果發表、意見回饋與討論	
5	11/11	<b>科教館科學探索之旅</b>	國立臺灣科學教育館
6	11/18	烏賊也懂相對價值	國立自然科學博物館 焦傳金 館長
7	11/25	分組討論尋找實驗目標(生物)，相關文獻導讀	
8	12/2	實驗設計發想、小組腦力激盪	
9	12/9	各組成果發表、意見回饋與討論	
10	12/17	機電整合與通識課程的相輔相成	國立東華大學物理學系曾賢德教授
11	12/23	分組討論尋找實驗目標(生活科技)，相關文獻 導讀	
	12/30	<b>元旦長假期</b>	
12	1/6	實驗設計發想、小組腦力激盪	
13	1/13	各組成果發表、意見回饋與討論	

七、經費來源：本計畫由苗栗縣政府相關經費項下全額補助，參與學生無須繳費。

八、獎勵與考核：本活動辦理有功人員，依據《苗栗縣公立中小學教職員敘獎項目表》辦理敘獎事宜。

九、預期成果及效益：

(一)提供本縣學力優異之國中、國小學生具深度學習的科學營隊，從生活經驗、自

然科學出發，輔導學生擴展其科學視野與科技觀瞻。

(二)建立本縣與國立清華大學跨領域科學教育中心共同合作模式，引進優異資源挹

注本縣科學拔尖教育，進而彰顯本縣扎根科學教育之成果。

十、其他：

(一)為響應節能減碳，請參與學生攜帶環保餐具與環保杯，營隊會場不提供任何拋

棄式/免洗餐具與紙杯。

(二)本計畫科學營，主辦單位保有最終錄取與否之權利；另基於學生安全考量，如

有違反課堂內相關規定之學生，主辦單位得停止其學習活動。