

臺南市 107 年度國民中小學科學探究與實作教師工作坊實施計畫

一、依據：臺南市 107 年度科學教育總體推動計畫辦理。

二、目的：

- (一)強化國中小教師科技新知，促進教師掌握科學與科技最新脈絡。
- (二)藉由對科學現象與實驗的實務操作與體驗，拓展教師了解科學、科技的發展與應用。引入台南市中小學教師與大學跨領域科教中心合作，透過從做中學學習跨領域科學的實作與探究，進而自行研發相關科學課程於各國中小教學中，並促進學生自主學習研究。
- (三)引薦大學研發的科學教育資源，並期能融入本市教育領域的在地特色，使能廣與台南市國中、小教師交流分享。以增進大專校院與本市中小學科學領域教師之教學與學生學習間密切的合作關係與資源分享；進而提升雙方在教與學的品質與素養。
- (四)透過有系統的系列科學實驗研習活動，能將雙方所設計與發展之基礎科學教育融入本市跨領域的 STEAM 課程中，推動理化教師的增能培訓，期使教師擁有足夠的能力，開發適合國中小學生的「實作與探究」課程。

三、辦理單位

- (一)主辦單位：臺南市政府教育局
- (二)承辦單位：臺南市立文賢國民中學
- (三)合辦單位：國立清華大學

四、參加對象

- (一)本市各國民中小學自然學科相關教師 1 至 3 名，每場上限為 60 名。
- (二)參與教師請於 107 年 10 月 9 日(星期二)前，至本市中小學教師學習護照系統報名，研習代號 215254。本研習採教師自願報名，惟報名人數超過上限時，以本校鄰近區域學校教師優先，依其報名時間先後順序，做為錄取之依據，因場地座位有限，恕不提供現場報名。
- (三)請報名參加教師自行上網查詢錄取名單，如獲錄取請各校核予參加教師公假並課務排代。

五、辦理時間、地點及課程內容

- (一)時間:107 年 10 月 11 日(星期四)上午 8 時 30 分至下午 4 時 30 分
- (二)地點:文賢國中學生活動中心二樓會議室
- (三)課程內容:運動與力學篇，課程表如附件。

五、預期效益

- (一)提升教師關注科技新知之專業知能，研發有效教學策略及多元評量。
- (二)間接培養學生正確的科技觀念、態度及工作習慣，並能善用科學知識，並使學生得能具備創造、批判、邏輯、運算思維等能力。

六、相關聯絡人

若有報名相關事宜可洽承辦學校文賢國中教務處主任郭小翠，洽詢電話：06-2587571#106；
另若對課程內容有疑義可逕洽國立清華大學跨領域科學教育中心戴明鳳主任，電話：
0920964622。

七、經費來源：本案所需經費由臺南市政府教育局 107 年度預算支應。

八、獎勵：承辦本案相關人員依「臺南市立高級中等以下學校教職員獎懲案件作業規定」核獎勵。

臺南市 107 年度國民中小學科學探究與實作教師工作坊

第 2 場次---文賢國中課程表

研習主題：運動與力學篇(中、小學課程均適用)		
1. 力學篇--善用力學知識，您也可以是大力工程師達人 2. 如何善用智慧型手機內的陀螺儀或各種感測器測量物體的運動狀態 3. 碰撞與慣性如何主宰這個世界 4. 圓盤中的跨領域多元趣味實驗探究與實作		
時間	主題	課程概述
08:30-09:00	報到	參與學員與講師團隊會前交流 及 場地熟悉
09:00-10:30	力學與平衡	1. 如何善用智慧型手機內的陀螺儀或各種感測器測量物體的運動狀態 2. 各種有趣、奇妙的平衡 DIY 與體驗。 3. 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？ 4. 腳踏車如何騎走在空中的繩線上，卻不會掉下來？ 5. 隨意擺可當天平秤重？老式的上下拉窗的工作原理？ 6. 你會用平衡的概念找物體的重心嗎？。
10:30-10:40	休息	茶歇 與 教師間交流
10:40-12:00	善用力學	1. 善用力學與材料知識：如竹籤可穿過氣球，氣球卻不會爆破；鍊子會自己打結在圓環上；解開達文西設計的十字鎖、可樂罐單雞獨立、不用釘子和水泥的拱橋、等 2. 如何善用重心知識讓你的工程更省力：雙錐滾輪如何從低處往高處滾？跟重心有何關聯？你可自行做出一個嗎？ 3. 咖啡杯高空彈跳：你一定知道自由落體現象吧！但你知道一隻筆、一個馬克杯和一個橡皮擦，外加一條繩子，卻可玩讓馬克杯自高空掉落，卻不會墜地破裂的特技表演嗎？而且咖啡杯絕對不會摔到地面！。 4. 101 大樓內的阻尼球：讓您親眼體驗，並驗證為何 101 大樓內重達 660 公噸的阻尼球能減震？
12:00-13:30	午休	用餐 及 Q&A
13:30-15:00	慣性與碰撞	碰撞與慣性如何主宰這個世界： 1. 看牛頓擺多完美的完全彈性碰撞，看能量如何漂亮的完全傳遞！並藉此展現汽車保險桿的非彈性碰撞現象和物理對車安應用的重要性。 2. 各式作用力與反作用力實驗教具 DIY 與其廣泛的運用。 3. 運用智慧型手機內的陀螺儀感測器測量物體的碰撞運動情形
15:00-15:10	休息	茶歇 與 教師間交流

15:10-16:30	跨域力學	<p>圓盤中的跨領域多元趣味實驗探究與實作(中、小學均適用)</p> <p>1. 貝翰轉盤(Benham's Top)</p> <p>貝翰轉盤或圖案：下圖圖案於靜止狀態時，觀看是一張黑白圖片，但旋轉時卻能讓看黑與白之外的顏色喔！如此有趣的視覺科學現象，竟然有人用他來做心理測驗？您相信這樣的心理測驗結果嗎？可以用電腦動畫，繩線，彈珠或指尖陀螺來 DIY，看看你能看到幾種顏色呢？</p> <p>2. 魔幻轉輪-動態混光視覺探究：學員需自備具照相功能的手機</p> <p>下方左圖的靜態圖案，若以不同的轉速旋轉，當以下列不同照明下觀察圖案的旋轉方向和圖案變化情形。您認為會有差別嗎？若有不同您知道原因嗎？</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=gG0-gVA SEM</p> <p>動態混光視錯覺差異、比較：</p> <p>(1) 人眼 vs 相機(24 frame vs 連續抓取畫面)：人眼裸視直接觀察和透過手機的照相功能觀察 有何差異？</p> <p>(2) 日光燈 vs 手電筒(交流燈源 vs 直流燈源)：直流電源供應的照明光源(如手電筒)和以交流電源驅動的照明光源(日光燈)觀看，有差別嗎？</p> <p>(3) 交流驅動的光源，若交流頻率不同，觀察所得結果是否也會有所不同？</p> <p>(4) 有電子整流器和無整流器之日光燈的觀察結果又如何？</p> <p>人眼可以看出直流與交流光源的差異，但相機就不行，因為相機已符合構成條件第一項固定頻率抓取畫面，因此就無法拍出直流燈源下只產生灰色混光畫面(無黑白格移動的畫面)情況。</p> <p>手轉彈珠的轉速會漸漸變慢，因為轉速改變，本來順時針移動的那圈，將會慢慢變成不移動，接著又會變成逆時針移動。但固定轉速的馬達，將會維持原狀，順時針一直順時針，除非馬達轉速不穩定，才會造成畫面改變。</p> <p>3. 各式穩定陀螺儀 DIY：自製垂直式與水平式懸轉軸兩款陀螺儀</p> <p>會騎腳踏車的人都知道，當騎腳踏車騎得越快，讓車輪轉速越高，則腳踏車越不易傾倒？藉由自製的單輪圓盤，於圓盤中心裝一直流馬達，馬達的旋轉軸承上安裝一葉扇或另一半徑較小的圓盤。噫！當馬達快速旋轉時，圓盤竟能直立不傾倒地持續站立在桌面上？若施一小的水平外力，企圖使直立的圓盤翻躺下來，卻可發現，圓盤會有抵抗水平外力不欲傾斜的效應。為何有此神奇平衡的效應？影響此定向直立平衡的實驗參數有些？轉速大小？圓盤大小？配重？....</p> <p>圓盤當然也可以直接使用廢棄的光碟片或塑膠片囉！但有時須考慮質量問題。</p>
16:00-16:30	交流討論	Q&A & 大合照

