

115 學年壽豐國中執行科學教育專案計畫、自然輔導團計畫、大立光電基金會 偏鄉教育「科學、科技課程-到校服務」活動計畫

- 一、目的：為提高花蓮縣中小學學生和教師的科學實作、科技教學素養，鼓勵學生和教師積極參與科學、科技活動，進而提高學生和教師的學習和教學效果。
- 二、辦理單位：：國立臺灣師範大學、花蓮縣國中小自然輔導團、大立光電基金會、壽豐國中
- 三、活動對象：花蓮縣內國中小，依學校報名順序排定優先次序，偏遠地區學校有優先錄取權。
- 四、活動時間：115 年 9 月至 116 年 1 月，每場次需二至三堂課時間。
- 五、報名時間：即日起至 115 年 9 月 30 日(星期三)17:00 前，預計提供 20 場次實作課程服務，額滿為止。
- 六、參加辦法：欲參加學校請至「科學課程-到校服務活動報名」，請上網填寫報名表單
<https://forms.gle/mov444vg5YuUdDzW6>，辦理單位將依報名順序聯繫確認到校服務時間、課程名稱及參加人數。
- 七、課程活動相關費用
- (一)經費部分由科學教育專案、科技教育輔導團及壽豐國中科學相關計畫經費，支付授課老師鐘點費及實驗教材費等費用。
- (二)授課場地及研習時間則由申請單位及本校商量而定。
- 八、課程內容：

https://docs.google.com/document/d/1sDxPDyXyNqShgTOKQdCJKsbEfoAJLsrt/edit?usp=drive_link&ouid=109724710433063800602&rtpof=true&sd=true

(一)科學課程名稱：

項次	課程名稱	課程內容
1	酒精槍	酒精為易燃物，其蒸氣為具有爆炸性的氣體，與適量的空氣（適量的氧氣）混合，極易產生爆炸。 2.當 1 莫耳的氣態乙醇與 3 莫耳的氧氣的反應，產物為二氧化碳氣體及水蒸氣，並會放出 1371 kJ 的熱。此熱量使氣態的產物（二氧化碳和水蒸氣）瞬間膨脹，因而產生令人震耳欲聾的巨響。

項次	課程名稱	課程內容
2	噴霧器	1.將一根吸管垂直放入裝滿水的塑膠杯中。 2.把另一根吸管抵住前一根吸管的管口，讓兩根吸管呈現垂直的樣式。 3.對著上方的吸管大口吹氣，就能出現水霧了。透過壓力差與白努利定律的應用，把兩隻吸管夾角略小於直角，從吸管吹出之氣體流速較快，壓力較一大氣壓力為低，因此將水經由下端吸管中吸起，並於開口處成為霧滴往前噴發，模型製作用的噴槍多為此種設計
3	白努力吹球	飛盤在空氣中飛行時，受到白努力定律影響，會產生一定的浮力。 白努力定律來說明“側向受壓”，向上的快速氣流流經小球時，分隔在兩側的氣流流速快，壓力變小，周圍流速較慢的空氣氣壓相對地就會較高。
4	電土砲	電土的主要成份是碳化鈣（ CaC_2 ），與水反應產生乙炔（ C_2H_2 ）與石灰水（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）；由於是放熱反應，因此會使乙炔膨脹。點火後，乙炔燃燒產生大量的水蒸汽與二氧化碳氣體，高熱使生成的氣體更加快速膨脹。
5	珍珠板手擲迴旋飛機	白努利原理，氣流流速愈慢壓力愈大。因此尾翼上方氣流的壓力比下方氣流的壓力大，使機身平行地面，尾翼有一向下俯角。將飛機水平射出，通過尾翼左右的氣流受到尾翼阻擋流速不同，產生手擲機迴旋效果
6	珍珠板彈射盾牌迴旋飛機	白努利原理，氣流流速愈慢壓力愈大。因此尾翼上方氣流的壓力比下方氣流的壓力大，使機身平行地面，尾翼向上翹，通過尾翼上下的氣流受到尾翼阻擋流速不同，產生向上攀升產生迴旋效果
7	熱朔片	熱塑性聚合物是一種聚合物，指具有加熱後軟化、冷卻時固化、可再度軟化等特性的塑膠。熱塑性聚合物受熱軟化變成液態時具可塑性，冷卻時則回到固態，
8	多多笛	多多笛其發出聲音的原理在瓶內封閉狀態，吹氣進去時，氣壓增加，壓迫氣球皮，和吸管之間出現縫隙，讓氣流可以流出去降低氣壓，氣球會因原本的彈力回到原來位置，再度封閉吸管。如此反覆，就形成了氣球來回振動，推動空氣的振動而發出聲音。
9	酸鹼中和	小蘇打(弱鹼)與檸檬酸(弱酸)的酸鹼中和反應，產生些許的水及二氧化碳，由於反應過程中會持續產生二氧化碳，當溶液中添加少許界面活性劑，二氧化碳氣體冒出水面時，帶出大量泡泡。
10	彈力竹蜻蜓	竹蜻蜓的葉片和水準旋轉面之間有一個傾角（這個傾斜角度是可以調整的）。當旋翼旋轉時，旋轉的葉片將空氣向下推，形成一股阻力，減緩物體落下速度。
11	蓮葉奈米現象	蓮葉效應的發現者：1997年，德國波昂大學的植物學家巴斯洛得教授進行了一系列的實驗，發現蓮花的疏水性與自我潔淨的關係。
12	搖搖藍瓶	晃瓶子時，空氣中的氧會溶於溶液，氧化瓶中無色的甲基藍試劑使其呈現藍色。葡萄糖是一種具有還原性的糖，所以它能把甲基藍重新還原成無色。
13	藍曬	利用檸檬酸鐵銨與赤血鹽間的光化學反應、氧化還原及沉澱反應，產生普魯士藍圖像。
14	空氣砲	空氣砲是利用瓶子中的空氣受擠壓後，反彈力道經過瓶口出去形成的氣流一風，空氣振動產生波動與聲音，因而可以吹熄燭火，所以，若您擠壓改變的空氣愈多，能量愈強，越有機會吹熄蠟燭。

項次	課程名稱	課程內容
15	大氣壓力 抽氣瓶	將罐中的空氣去除，進一步討論蓋子為何在抽完真空罐的氣體後，無法打開的原因。讓同學在知道大氣壓力及它如何作用後，初步看到大氣壓力的神奇魔力。抽氣壓力瓶的原理是利用減壓與大氣壓力的差異來達到特定目的。當從瓶中抽走空氣降低內部壓力時，外部大氣壓力會將瓶內活塞向內推動。這種原理應用廣泛，例如讓內容物不接觸空氣以保鮮，或是從液體中去除雜質。 抽氣瓶中置入包裝餅乾，餅乾包裝袋逐漸膨脹而爆開
16	史萊姆	PVA 是一種水溶性鏈狀的高分子化合物 $(-CH_2-CHOH-)_n$ ，當硼酸加入膠水之後，會產生進行縮合反應並脫去水分子，使得分子交聯在一起。如果再搓成圓形的球，減去水分就會固化，形成我們熟知的彈跳球！
17	變色珠	變色珠平時是灰白色珠子，把它暴露在紫外線下，就會變色，顏色越深，表示紫外線強度越強。變色珠裡含有感光塗料，在紫外線的照射下，能夠吸收紫外光的能量，將感光分子鍵打開，電子吸收紫外光能量後躍遷至高能階
18	化學水火箭	由於小蘇打與檸檬酸進行化學反應時，會產生大量二氧化碳，使瓶中壓力上升，當化學反應產生足夠的氣體壓力後，克服保特瓶與橡皮塞的摩擦力時，將水從瓶中高速噴出，從而產生反作用力推動火箭升空。
19	晶球化反應(彩色粉圓)	海藻酸鈉液滴到氯化鈣溶液中，海藻酸鈉分子鏈上的某些化學基團會和鈣離子發生配位反應，長鏈的海藻酸鈉分子就會在鈣離子的交聯作用下聚在一起，形成不溶於水的凝膠球
20	酒精火箭	酒精為易燃物，其蒸氣為具有爆炸性的氣體，與適量的空氣（適量的氧氣）混合，極易產生爆炸。 以噴霧瓶將酒精噴入 600mL 寶特瓶中，使酒精在瓶中揮發，再以從橡皮塞隙縫中伸入瓶中的兩條金屬絲尖端的電弧（兩條金屬絲接通至壓電樹脂），引燃瓶中之氣態酒精，迅速升高瓶內氣體的壓力，高壓空氣克服橡皮塞摩擦力，從瓶口噴出，瓶中大量的二氧化碳就會將保特瓶火箭推送發射而出了。
21	氣球車	牛頓第三運動定律，施予作用力時，都有一個 1 大小相等、2 方向相反，3 作用於不同物體的反作用力。逸出的氣是作用力，而車子在地面上移動是反作用力。車子之所以會移動，是因為逸出的空氣推擠掉氣球外的空氣，而這作用的反作用力驅使車子前進。
22	搖搖手電筒	當磁鐵進入或離開線圈時，線圈有電流通過，磁場改變可以生電，電流是因線圈內磁場變化而產生，所以稱為感應電流，通過較多圈數的線圈，或者加快磁棒的移動速率，皆可增加感應電流的大小
23	單極馬達	利用磁力轉動，手持型單極馬達磁場從磁鐵北極發出，電流從磁鐵邊緣沿半徑流向圓心，依右手定則，磁鐵受沿切線方向磁力，因而轉動
24	空氣電池	利用鋁箔紙、竹炭棒與鹽水，製作鋁氧空氣電池。可串聯點亮 LED 燈。用數位電錶讀取電壓。

項次	課程名稱	課程內容
25	鋼絲絨燃燒	當大電流流過足夠細小的鋼絲絨，產生足夠的熱量並且與空氣中的氧氣發生燃燒反應。當燃燒反應沿著一條鋼絲絨傳播並進入其他條鋼絲絨時，它散發出大量的熱量，其中一些熱量被轉換成光
26	雙錐向上滾	將雙錐滾輪置於斜面上，滾輪卻向上滾，似乎違反了物理原理雙錐滾輪沿V字型斜面向開端處滾，滾輪與斜面的接觸點高度增加，但重心與接觸點的垂直距離減少，重心會降低，
27	風力車	空氣反作用力為原型做的模型，利用空氣反作用力行走,車架輕,可以跑得更遠更快
28	液體疊羅漢三層水	不同濃度密度的液體混合時，密度大的會沈在下層，密度小的則會浮在上層，加入水彩方便觀察溶液形成分層的情形
29	跳寶	利用跳寶重心轉移的原理，將彈珠放在紙筒裡面讓它往下滾，裡面的彈珠會一直改變方向，導致整體重心不同，整體的滾動方式就會不同
30	跳板	由於橡皮筋被拉長，彈性能（elastic potential energy）被儲存在橡皮筋裡。當一鬆開手，橡皮筋就會恢復原狀，同時將能量釋放出來，轉換為彈跳所需的動能
31	橡皮動力車	車子行進的動力源：使用具彈性的橡皮筋，以扭旋橡皮筋多圈的方式，使橡皮筋產生足夠強的彈力作用，進而使橡皮筋內部儲存足夠多的彈性能，轉換為車輪得動力
32	吸管火箭	利用橡皮筋彈力的原理，讓橡皮筋經由拉扯，接著失去外力拉扯。後，變回原來形狀的力量，讓吸管火箭能飛出去
33	竹蟬	藉由傳聲線和支桿上的松膠摩擦,使傳聲線產生振動,使共鳴皮上的音架發出不同音程的聲音,
34	磁力槍	在軌道上固定六個磁鐵，每個磁鐵左邊吸住兩個金屬彈珠。將一個金屬彈珠從軌道右端輕輕推入，軌道最左端的彈珠便會以高速射出。
35	原音重現-肯特管	一根管子、一個活塞、以及管內放置的少量保麗龍細球。通過調整聲音頻率，可以使管內產生不同波長的駐波。駐波的節點（振幅為零的位置）會使得管內的保麗龍細球堆積，從而清晰地展示出聲波的波形和波
36	吹箭	吹箭的原理:利用口腔向吹管內瞬間施加壓力，使箭矢在氣壓作用下，從吹管中射出。吹箭射程和精度主要取決於吹管的氣密性、箭矢的重量和形狀、以及吹箭的角度等因素
37	喜結良緣	利用角動量守恆，透過在鐵環下落過程中施加初動量，使其在下墜時旋轉，最終成功套入鏈條內。這個過程模擬了情侶「永不分離」的浪漫情節，因此常被用於情侶間表演，也被稱為「明日環」魔術。
38	浮沉子	透過改變浮沉子與周遭水的密度比來達成沉浮。透過施壓寶特瓶，利用帕斯卡原理使水進入浮沉子，增加其重量，使密度大於水而下沉；當壓力釋放時，水會排出，使浮沉子減輕重量，密度小於水而上浮。
39	旋轉飛杯	當杯子旋轉時，上方空氣流速快、壓力低，而下方空氣流速慢、壓力高，這個壓力差會產生一個向上的升力，使杯子能夠持續飛行。這種效

項次	課程名稱	課程內容
		應與曲球、香蕉球等運動員投出的變化球所運用的原理相同
40	拉哨	哨的原理是透過拉動繩子使轉盤高速旋轉，並利用空氣動力學和能量轉換來發聲和產生其他效果 能量轉換 ：當你拉動繩子時，繩子會扭曲並蓄積彈性位能。當你放鬆繩子時，這種位能會釋放轉換為動能，使轉盤高速旋轉。
41	壓壓口哨	壓壓口哨發出聲音的科學原理主要包含氣流衝擊、氣壓變化與共振共鳴。當我們吹氣時，氣流會快速拍打薄膜或尖銳邊緣，使空氣產生規律的高頻率振動並轉化為聲音。
41	氣球吉他	氣球吉他結合了聲音的產生（振動）、音箱共鳴（放大）以及音高變化（長度與張力）三大聲學原理。當我們撥動當作弦的橡皮筋時，會產生肉眼看不見的快速振動，並透過氣球或紙盒等音箱共振將聲音放大

(二)科技課程名稱：

編號	課程名稱	課程領域	適合對象
1	越野車製作	生活科技	5-9 年級
2	竹筷投石機製作	生活科技	5-9 年級
3	AI 輔助程式設計	資訊科技	5-9 年級
4	Arduino 感測器體驗	資訊科技	5-9 年級

九、注意事項：

- (一)每所學校每年以參加 1 場次為限，依報名順序排定優先次序（路程及活動進行以 1 個工作日能完成者為限）。
- (二)辦理單位將主動與報名學校確認到校服務日期，並保有調整參加日期之權利。
- (三)經聯繫確定到校服務日期後，如因故擬取消或延後，應知會辦理單位承辦人。
- (四)科學課程活動人數不限、科技課程活動人數以不超過 30 人或 1 個電腦教室容納量為原則，以免影響活動品質與效果。
- (五)到校服務之行程中，若因交通受阻、天災、傳染病流行或宣布停班停課等 不可抗拒因素，辦理單位得視情況通知學校取消或延後該次活動。

十、本活動聯絡方式：壽豐國中校長室或教務處 盧怡伶主任 03-8652111#51