

教育部國民及學前教育署
113學年度補助實施戶外教育與海洋教育計畫

高雄市政府教育局
成果報告書

2-1：學校實施戶外教育

1、計畫名稱	巷仔口的科技與社會學
2、學校名稱	高雄市立鳳甲國中
3、課程屬性	結合學科領域 ☐語文 ☐數學 ☒自然科學 ☒社會 ☐藝術 ☐綜合活動 ☐科技 ☐健康與體育 結合彈性學習課程領域 ☒跨領域統整性課程 ☐專題 ☐議題探究課程 ☐社團活動/技藝課程 融入議題 ☐性別平等 ☒人權 ☐環境 ☐海洋 ☐品德 ☐生命 ☐法治 ☐科技 ☐資訊 ☐能源 ☐安全 ☐防災 ☐家庭教育 ☐生涯規劃 ☐多元文化 ☐閱讀素養 ☐國際教育 ☐原住民族教育
4、課程實施資訊	☒跨縣市，__台北市、新北市__ ☐無跨縣市 實施地點： (1)鶯歌陶瓷博物館 (2)鶯歌老街 (3)臺大物理文物廳 (4)國立台灣博物館 (5)九份老街 (6)十分瀑布 (7)十分老街 (8)西門町

	(9)科教館
5、參與人數	參與學生數 <u>25</u> 人 參與教師數 <u>3</u> 人
6、成果照片 (請張貼3-5張)	請學校選擇較具代表性的實施戶外教育之照片，並以簡單的文字敘述呈現照片說明。  【鶯歌瓷器老街】除了能看到路牌、街景上都保留著瓷器的再設計，還能看到保有當時燒煤的方形煙囪。期望學生能實地走訪台灣不同社區，觀察其發展特色與優點，並思考如何將這些經驗帶回自己的生活社區，甚至激發出改造家鄉的想法。
	 【鶯歌陶瓷博物館】認識台灣陶瓷工藝的發展歷史，並從展覽中學習古人燒陶的巧思與創意。例如，盤子上為什麼常見蝦子的圖案？一方面象徵飲食富裕，另一方面「蝦」與「科甲」的相似之處，有「科甲題名」的吉祥寓意，展現了古人從日常中培養語言諧趣的智慧



【台大物理文物廳】

從校門口步行至舊物理館的路上，學生觀察到大學生騎著腳踏車穿梭校園的日常，感受到與國中生活截然不同的氛圍，令人嚮往。在舊物理館中，我們見識了亞洲最早的 Cockcroft-Walton 型直線加速器，也看到了目前仍帶有微量輻射的北投石。



【無家者夜訪】拜訪由 NGO「芒草心」所經營的工作聚點之一，參與一場深具啟發性的「真人圖書館」活動。由社工曼曼與曾經流落街頭、現已自立更生的「前水手賈西亞」與學生面對面，分享生命故事與人生轉折。

這場分享意義深遠——資優教育作為公共財的一部分，我們希望透過

更多彈性與資源的給予，培養學生成為未來改善社會、推動進步的關鍵角色。透過這樣的生命經驗，我們盼望學生能超越刻板印象，對貧窮與社會弱勢議題產生更多理解與同理。



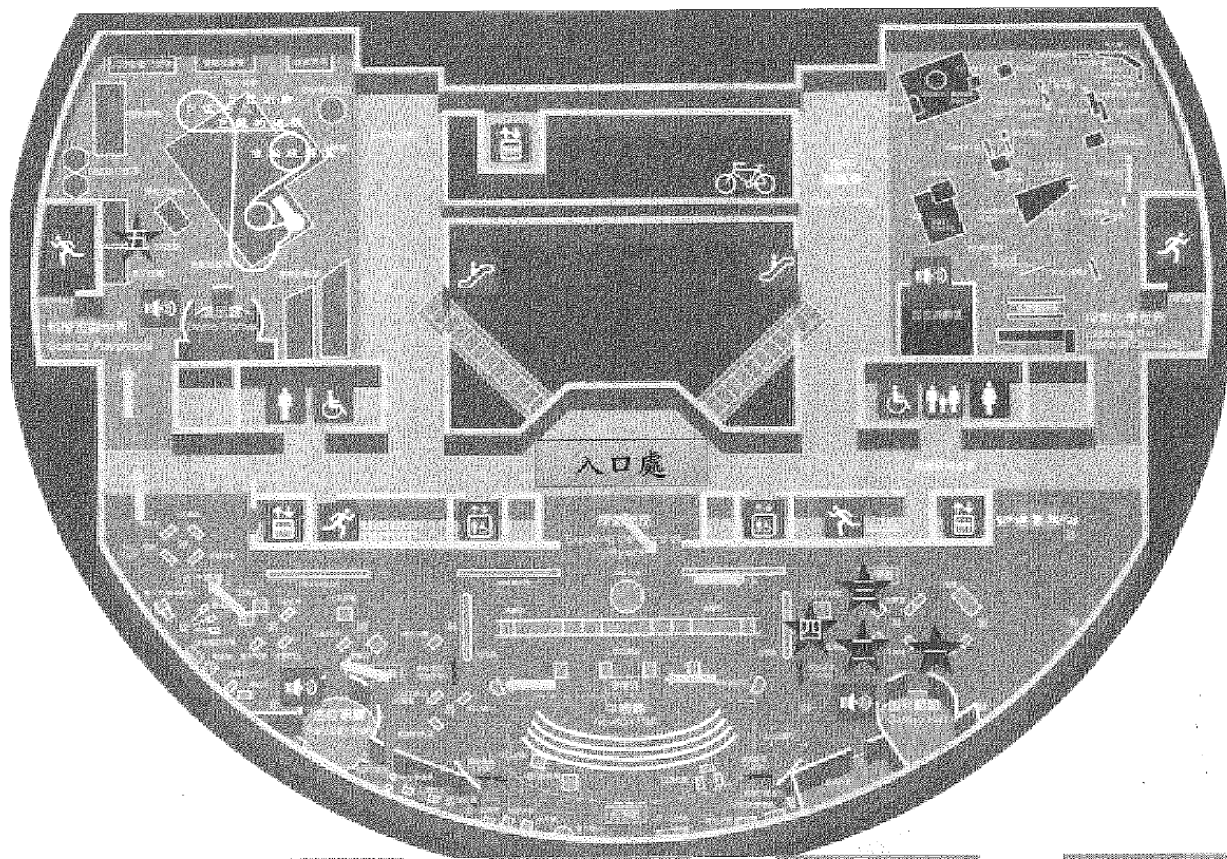
【臺灣科學教育館】

館方人員先熱情的展示了大型電漿球，讓同學們感受到科學的魅力。而我們為了避免學生僅停留在操作器材的表層學習，我們特別導入由國立臺灣師範大學特教系于曉平教授所開發的「自主性學習地圖」，引導學生依照主題導向的探索路徑，結合展品進行思考與分析，掌握更完整的科學概念與脈絡。

自主性學習單 <https://www.ntsec.gov.tw/article/detail.aspx?a=4143>

自主性學習地圖物理第四學習階段(國中—力學一區)

位置：五樓探索物理
學習時間：約45分鐘



楊淑華

關卡一
展品11
共振
約10分鐘

關卡二
展品15
簡單擺與複合擺
約10分鐘

關卡三
展品16
擺
約10分鐘

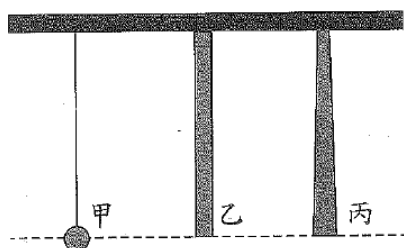
關卡四
展品19
共振(共振環)
約10分鐘

關卡五
展品60
共振擺
約5分鐘

物4力一

第二站 簡單擺與複合擺

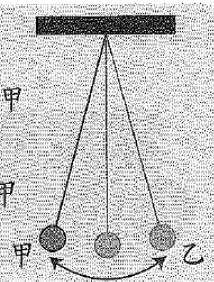
展品15



知識補給站

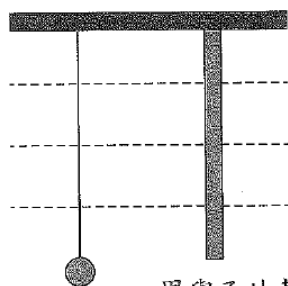
由甲位置→乙→回到甲
的時間稱為週期

1秒內由甲經乙返回甲
的次數稱為頻率

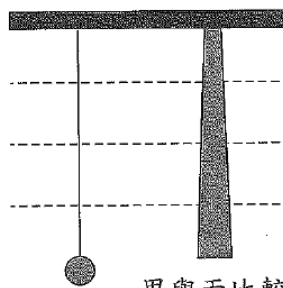


任務 二

將甲乙丙三個擺拉高至相同水平高度後釋放，觀察三個擺的週期是否相同。調整甲擺的擺錘位置，使甲擺的週期能和乙擺相同（甲乙同步運動），完成下方圖表，畫出甲擺最後的位置。接著重複試驗，再次調整甲擺位置，使甲丙兩擺同步運動。



甲與乙比較



甲與丙比較

想一想

你認為那些因素會影響複合擺的週期呢？在空格中寫下你的想法吧！

擺長

第三站 擺

展品16

任務 三

- 1 固定擺錘位置，觀察擺錘『每一次』擺動的時間是否相同，填入表格 3-1

	第一次	第二次	第三次
所需時間(秒)	0.954	0.921	0.954

表格 3-1

- 2 將擺錘分別放在最低處以及鐵桿中央，比較兩種情況下，擺動1次所需的時間，並填入表3-2。

擺錘位置	鐵桿底部	鐵桿中央
所需時間(秒)	0.953	0.829

表格 3-2

從表格3-1可以發現，單擺每一次擺動所需要的時間幾乎相同，這樣的特性我們稱之為【等時性】。因此，擺可以做為計時工具。

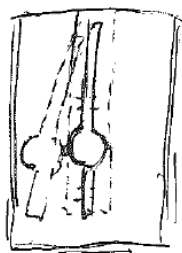
挑戰時間

- (1) 設計實驗驗證單擺的週期是否會隨擺錘質量改變

控制變因是：擺長、擺角...

操縱變因是：擺錘質量

實驗裝置圖示：



實驗步驟為：(承上)

① 備好控制變因

② 操縱操縱變因

③ 觀察應變變因

- (2) 單擺週期是否會隨擺錘質量而改變？

☐ 會變大 ☐ 會變小 ☒ 不改變

- (3) 查詢資料，找出單擺的週期公式寫在下方：

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

第四站 共振(共振環)

表 3-19

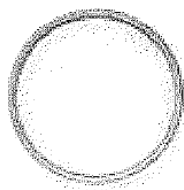
任務四

向前方推動滑桿改變振動頻率，眼睛平視圓環中心，觀察圓環的形狀隨頻率高低產生的變化。
完成第5頁的作圖問題及表3-3。



小提醒：彎腰或蹲低觀察，眼睛與圓心同高，比較容易看到變化喔！
觀察的重點是一形狀與頻率大小。

除了不規則的抖動外，會出現規律性的特別形狀。請把它畫在下方



開始振動後



小提醒：圓周上會有某些位置不太會有振動，那些位置稱為節點。
畫圖時可以把節點標示出來喔

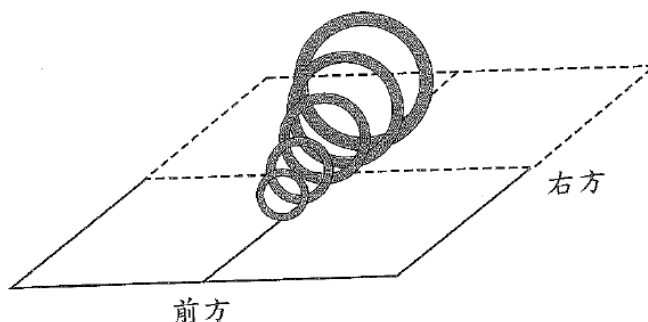


我的觀察 節點數相同時，圓周越大頻率會如何變化？

想一想 相同粗細的吉他弦，弦長越長，頻率會越大還是越小呢？

由前而後	共振頻率	節點數
第 1 個		
第 2 個		
第 3 個		
第 4 個	74	2
第 5 個		

表格 3-3



第五站 共振擺 **產品 60**

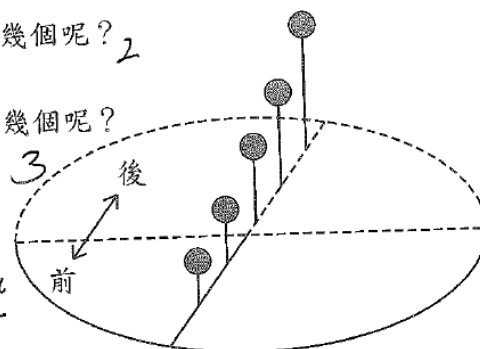
任務 五 前後搖動平台，觀察搖動頻率和擺長的慣系。不同的搖動頻率，是否能讓所有擺一起擺動？將觀察結果填寫在下方空格吧！

- 小提醒：(1) 搖動時不要讓平台撞到周圍，
 (2) 搖動時速度要穩定均勻，不要忽快忽慢，否則會影響觀察
 (3) 不要太快停止，持續搖動才容易觀察到共振的現象喔！

我的觀察結果是……

- (1) 緩慢搖動時，會跟著一起大幅晃動的擺有幾個呢？ 2
 (2) 快速搖動時，會跟著一起大幅晃動的擺有幾個呢？
 (3) 想一想，什麼因素使擺開始產生共振？

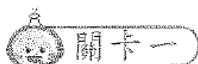
相同頻率



知識補給站 任務四中，鐵環從靜止時(圓形)開始出現特定的形狀，任務五中，擺由靜止開始產生越來越劇烈的擺動。但是並非任意的頻率或搖動速度都能使物體開始共振。有興趣的同學可以參觀展品7號顫動的橋！並查詢關鍵字"自然頻率"

物理科第四階段 - 裙擺搖搖

展品11 共振



1. 以下關於那些現象與共振無關?

- 4 (1) 歌手唱出特定音高，震碎玻璃杯 (2) 敲擊甲音叉，另一處的乙音叉發出聲響 (3) 以手指沾水，沿著高腳杯的杯口摩擦發出聲響 (4) 蛇擺的原理

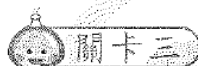
難易度 ★

2. 關於產生共振的條件，何者正確?

- 3 (1) 關於產生共振的條件，何者正確 (2) 風力夠大 (3) 振動頻率相同 (4) 波速一樣

難易度 ★

展品16 擺



3. 以下關於擺的敘述，何者錯誤?

- 1 (1) 單擺的擺長和頻率成正比 (2) 單擺具有週期性，可以測量時間 (3) 單擺的頻率和週期成反比 (4) 單擺的週期和質量無關

難易度 ★

4. 以下關於單擺的敘述，何者錯誤?

- 3 (1) 單擺的擺錘質量越大，週期越大 (2) 單擺的擺錘質量越小，週期越大 (3) 單擺的擺長越大，週期越大 (4) 單擺的擺長越小，週期越大

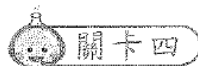
難易度 ★

5. 將單擺放在下列四個地點，請選出週期最小的選項?

- 1 (1) 加速上升中的電梯內 (2) 玉山頂 (3) 宇宙中的空曠處 (4) 月球表面

難易度 ★★

展品19 共振環



6. 以下關於共振環的敘述，何者正確?

- 3 (1) 共振環振動時的形狀不會隨頻率而變化 (2) 共振環的原理和共振無關，和圓圈大小有關 (3) 當聲波的頻率與玻璃杯的固有頻率相同時，有機會震碎杯子 (4) 利用超音波掃描胎兒的照片，是利用共振來顯影

難易度 ★★

物理科第四階段 - 裙擺搖搖

展品 60

共振擺



關卡五

7. 以下關於『共振擺』的敘述，何者正確？

- (1) 所有的擺不會同時劇烈搖晃，是因為擺長不同 (2) 只要依照特定的速度前後推動，所有的擺會出現相同的週期 (3) 所有的擺會因為共振而形成整齊的同步運動 (4) 前後推動的力量越大，越容易發生共振

難易度 ★★

進階挑戰題

8. 關於共振的敘述，何者錯誤？

- (1) 歌手透過喇叭將玻璃杯震碎，主因是音量夠大，共振不可能震碎杯子 (2) 登山時大聲喊叫，可能使山上積雪崩落，也是一種共振現象 (3) 將粗細不同的兩根吉他弦同時撥動，產生音量忽大忽小的拍音，與共振無關 (4) 101 大樓的風阻尼器，是利用共振將能量吸收，產生制震的效果

關卡一 共振 難易度 ★★

9. 關於複合擺的敘述，何者正確？

- (1) 複擺的週期與擺長無關 (2) 複擺的週期與質量分布無關 (3) 複擺的週期與轉軸位置無關 (4) 以上皆非

關卡二 簡單擺與複合擺 難易度 ★★

10. 以下關於簡單擺與複合擺的敘述，何者正確？

- (1) 手握球棒的末端(握柄處)，讓球棒開始擺動，可以視為單擺 (2) 複擺的擺盪中心未必是質量中心 (3) 相同擺長的單擺和複擺，週期一定一樣 (4) 由複合擺的轉軸往下方3/4個擺長的位置一定是震盪中心

關卡二 簡單擺與複合擺 難易度 ★★

學生回饋表單

I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
關於整體講座，您會給幾分呢？	請問您會給無家者講師口條台風幾分呢？	請問您會給無家者講師口述內容幾分？	真人圖書館進行的過程中，您覺得無家者講師說的哪一句話最令您印象深刻？	真人圖書館進行的過程中，無家者講師分享的哪些內容會讓你想要再深入了解？	真人圖書館進行的過程中，無家者講師分享的哪些內容是聽不太懂的？	有任何想說的話，都歡迎留言 (人话)	在參加真人圖書館前，您對無家者的認識大約是？(可複選)	參加真人圖書館之後，您覺得您對無家者有更深入的了解或改觀嗎？	繼上題，若真人圖書館令您對無家者有更深入的了解或改觀，是哪些部份呢？
5	5	4					在路邊見過無家者但沒有接觸過	是	無家者的一日生活, 無家者時常從事的工作
4	4	4	一個月賺六千	無家者的心理狀態	他的人生經歷	good activity to	家者但沒有接觸過	是	常從事的工作, 無家者常見迷
3	5	3	60幾歲	行政機制	還好	讚	家者但沒有接觸過	是	常從事的工作, 無家者服務組
4	4	4					家者但沒有接觸過	是	常從事的工作, 無家者常見迷
3	2	5		關於無家者的更多故事		希望這些問題可以被社會大眾知道 並且更加重視 再進行改善	在路邊見過無家者但沒有接觸過	是	無家者時常從事的工作
4	4	4	搶劫報警			好	在路邊見過無家者但沒有接觸過, 有關注與無家者議題相關的團體粉專	是	無家者的一日生活, 無家者時常從事的工作, 無家者服務組織在做什麼
5	5	5	遇貴人			感動芒草心的付出	在路邊見過無家者但沒有接觸過	是	無家者的一日生活, 無家者時常從事的工作, 無家者常見迷思的破除, 無家者服務組織在做什麼
5	5	4		過往的生活經歷		謝謝你們為社會福利做出的貢獻，一個小建議，圖表裡有些項目顏色可以不用那麼太相近，看起來不直觀	在路邊見過無家者但沒有接觸過	是	無家者的一日生活, 無家者時常從事的工作, 無家者常見迷思的破除, 無家者服務組織在做什麼
4	5	5	你賣50？我賣給你			補充做的很好！	在路邊見過無家者但沒有接觸過	是	無家者時常從事的工作, 無家者服務組織在做什麼
4	5	4	雖然停車場有很多廢氣，但我不在意	無家者的心理狀況	無 解說清楚！	謝謝今天的活動！對於無家者有更多不同的認識、全新的想法。也認為社工們真的很辛苦，大家都辛苦了	在路邊見過無家者但沒有接觸過	是	無家者時常從事的工作, 無家者服務組織在做什麼
4	5	5	為了追車，跌倒撞到紅磚而粉碎性骨折	早期的賣雜誌生活	沒有，很清楚！	芒草心是很棒的民間團體	在路邊見過無家者但沒有接觸過	是	無家者服務組織在做什麼