

四、課程架構：

五、素養導向教學規劃：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源/學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習內容	學習表現						
第一週 (8/29-9/4)	Eb- IV -8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	tr-IV-1:能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1:能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。	單元:簡諧運動之美 1. 了解單擺的性質 2. 繩子懸吊重物，下方固定一枝筆 3. 利用單擺畫出有特色的圖案 4. 觀察繩子長短、角度對應圖形的關係	1	1. 玩出創意(4) 2 相關實驗器材	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	
第二週 (9/5-9/11)	Eb- IV -8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	po-IV-2:能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-1:能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在	單元:怪怪球的運動 1. 取各液體路如水、洗碗精或洗衣精倒入透明燒杯中 2. 將球丟熱各液體內 3. 測量球落下距離與時間之關係 4. 探討時間與位移、速度與加速度之觀念	1	1. 玩出創意(3) 2 相關實驗器材 3. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	

		教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫						
第三週 (9/12-9/18)	Eb- IV -8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	po-IV-2:能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pc-IV-1:能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。	單元:雙株競走 1.取鋁製軌道及鋼珠 2 顆 2.一軌道為直線、另一軌道為向下凹曲 3.將兩鋼珠由等高處落下 4.觀察哪一條軌道鋼珠先落下 5.學習畫出 V-t 圖，了解曲線下截面積為鋼珠前進的位移量	1	1. 科學遊戲創意教學(書) 2 相關實驗器材 3. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	
第四週 (9/19-9/25)	Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大	pc- IV -2: 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	單元:懸崖勒馬 1.取一紙盒將底部裁切，並夾四個曬衣夾，作為馬的四隻腳 2.紙盒上方鑽一小洞，穿過一棉繩，棉線另一端綁上紙杯，杯內裝上重物 3. 將作品完成後放置桌邊，將重物依序放入杯內，觀察紙馬往前衝刺 4.接近桌邊緣會自動煞車 5.讓學生探究原因及分析力學	1	1. 玩出創意(3) 2. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	

第五週 (9/26-10/2)	Kb-IV-1 物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。 Kb-IV-2 帶質量的兩物體之間有重力，例如：萬有引力，此力大小與兩物體各自的質量成正比、與物體間距離的平方成反比	pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-IV-2:能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	單元:生活中的落體 1. 手持一氣球，自由掉落，觀察氣球的運動情形 2. 將氣球置於課本上，商舉課本，使書本掉落。觀察氣球運動情形。 3. 讓學生以衛生紙取代氣球，設計實驗並進行。 4. 紀錄衛生紙漂離課本的情形。	1	1. 備課用書 2 相關實驗器材 3. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		
第六週 (10/3-10/9)	Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。	pc-IV-2:能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視	單元:慣性實驗課程 活動(一):不受影響的硬幣 1. 取一張紙和一個杯子。 2. 紙放在桌子邊緣附近，一半露在桌邊外。 杯子盛半杯多的水放在紙上。	1	1. 全世界都在做的 200 個科學實驗 2 相關實驗器材 3. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	

		需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	3. 慢慢地拉動紙片，觀察發生的情況。 4. 將紙猛然抽出，觀察發生的情況。 活動(二):空手抓硬幣 1. 手臂彎曲，硬幣放上面 2. 反手抓硬幣 活動(三):彈硬幣 1. 取一疊(約 10 個)10 元硬幣。 2. 硬幣相疊直立，中間取一硬幣凸出。 3. 猛彈中間凸出的硬幣，觀察發生的情況。					
第七週 (10/10-10/16)	Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力作用相同的時間，則質量愈小的物體其受	po-IV-2:能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題(或假說)，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀	單元:運動學實驗課程 活動(一):漂浮的茶葉 1. 一杯水上放一小片茶葉，使其浮在水面上。 2. 轉動杯子，觀察葉片的運動情形。快轉或慢轉時有何不同嗎？ 3. 將杯子很左、右、前、後移動一小位移，觀察葉片位置改變情形。	1	1. 水杯、鋪克牌、硬幣 2. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	

	力後造成的速度改變愈大	的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	活動(二):拉瓶子 1. 準備保特瓶、橡皮筋、線(或繩)、剪刀和尺。 2. 把線把在橡皮筋上，而橡皮筋套在保特瓶 上。 3. 拉線直到能使瓶子移動，測量橡皮筋伸長的長度。 4. 使瓶子裝滿水，再拉線直到塑膠瓶移動， 也測量橡皮筋伸長的長度。					
第八週 (10/17-10/23)	Jf-IV-1:有機化合物與無機化合物的重要特徵。	tm-IV-1:能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 po-IV-1:能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	單元:空中灌籃 1. 準備長條木棍、小球、黏土及瓶蓋 2. 將瓶蓋黏貼在木棍一端，同側距離瓶蓋 5 公分黏貼一個小紙杯 3. 將小球放入瓶蓋內且提起(另一端著地)，然後放掉 4. 看是否小球可以進入小紙杯內 5. 讓學生討論相關力學原理	1	1. 玩出創意(4) 2 相關實驗器材 3. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	
第九週 (10/24-10/30)	Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相	pc-IV-2:能利用口語、影像(例如：攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師	單元:作用力與反作用力 實驗課程(一) 活動:氣球動力車製作	1	1 相關實驗器材 2. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	國防	

	等、方向相反的反作用力。	認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	1. 學生瞭解作用力與反作用力之原理。 2. 學生製作出氣球動力車，觀察氣球排出氣體所產生的反作用力如何推動車子前進，瞭解作用力與反作用力的原理。					
第十週 (10/31-11/6)	Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。	tr-IV-1: 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1: 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	單元: 作用力與反作用力實驗課程(二) 活動: 噴水車製作 1. 各組製作噴水車 2. 學生藉由氣壓噴水車實驗，觀察壓力大小與作用力的關係($P = F/A$)。 3. 透過氣球動力車及氣壓噴水車的操作過程，讓學生體會作用力與反作用力的實際運作過程。	1	1 相關實驗器材 2. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	國防	
第十一週 (11/7-11/13)	Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。	pe-IV-1: 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源(例如: 設備、時間)等因素，規劃具有可信度(例如: 多次測量等)的探究活動。	單元: 作用力與反作用力實驗課程(三) 活動: 噴水車與動力車競賽 1. 引導學生分享操作過程中之發現與問題，確認學生有正確的找出理想的組合及操作方式。	1	1 相關實驗器材 2. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	國防	

		pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據	2. 請學生說明影響氣球動力車及氣壓噴水車運動距離的變因有哪些？ 3. 分組比賽，看哪一組的車子跑得最遠。					
第十二週 (11/14-11/20)	Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。	pc-IV-2:能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程。 ah-IV-2:應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	單元:圓周運動實驗課程 活動(一):旋轉球 1. 彈珠放入杯子 2. 手握杯底用力旋轉 3. 觀察彈珠變化情形 活動(二):力的較量 1. 取一棉線吊一裝滿彈珠的杯子 2. 將棉線穿過筆桿，另一端綁在一膠捲。 3. 握緊筆桿用力快速旋轉 4. 了解圓周運動所需向心力，轉速與向心力之關係	1	1. 玩出創意(4) 2 相關實驗器材 3. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	
第十三週 (11/21-11/27)	INa-IV-1 能量有多種不同的形式。 Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。	tm-IV-1:能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。	單元:終極平衡 1. 取一鐵絲纏繞牙籤上，鐵絲兩端繫上兩顆螺母 2. 兩顆螺母質量不同 3. 調整鐵絲找到重心達平衡 4. 讓學生觀察力舉世如何受到力與力臂之影響	1	1 遊戲創意教學 2 相關實驗器材 3. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	

	Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。							
第十四週 (11/28-12/4)	INa-IV-1 能量有多種不同的形式。 Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。	pc-IV-2: 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案報告或新媒體形式表達完整之探究過程。 ah-IV-2: 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	單元: 吸管風車 1. 簡一小段 5 公分吸管，前端剪 8-6 片葉扇 2. 另外剪一段 3 公分吸管插入竹籤，用來抵住步驟 1 的風車吸管 3. 將吸管套入竹籤，用手撥動竹籤底部，觀察風車轉動情形 4. 讓學生體會能量的轉移 5. 探討影響風車轉動快慢的因素	1	1. 玩出創意 3 2 相關實驗器材	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	能源議題	
第十五週 (12/5-12/11)	Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。	tr-IV-1: 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1: 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	單元: 靜電力 活動(一): 隔空引水 1. 寶特瓶將底部鑽洞，500ml 水裝入且受大氣壓力引響不留出 2. 取長條形氣球摩擦 3. 打開瓶蓋使水流出 4. 將氣球靠近觀察水流現象 活動(二): Fly Stick 1. 將靜電棒裝好電池打開 2. 將鋁箔剪成細絲 3. 把鋁箔拋向空中	1	1 相關實驗器材	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	科技	

			4. 利用電荷之間排斥力將鋁箔撐開與飄浮空中					
第十六週 (12/12-12/18)	Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。	pe-IV-1:能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 pa-IV-1:能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據	單元：鋁罐導不導電 1. 準備鋁罐、電池盒及蜂鳴器 2. 切開鋁罐，將 3V 電池及蜂鳴器串接，利用兩條導線尋找那些位置是通路 3. 讓學生探究蜂鳴器發出聲音的原因	1	1 遊戲創意教學 2 相關實驗器材	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	能源	
第十七週 (12/19-12/25)	Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。	tm-IV-1:能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。	單元：驗電瓶(一) 1. 帶領學生製作驗電瓶 2. 用吸管摩擦衛生紙，將吸管靠近驗電瓶 3. 觀察驗電瓶內鋁箔的張合情形 4. 隔一段時間再測試，吸管上頭是否還有靜電？摩擦後產生的靜電是否會一直停留在物體上？ 5. 調整吸管與驗電瓶的距離，觀察吸管距離與鋁箔張開角度的關係。	1	1. 學習單 2 相關實驗器材	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	能源	

第十八週 (12/26-1/1)	Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。	pc-IV-2:能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程。 ah-IV-2:應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	單元：驗電瓶(二) 1. 請學生帶製作好的驗電瓶 2. 多掛幾張鋁箔片在驗電瓶中，帶靜電的吸管靠近時，這些鋁箔會有什麼變化？ 3. 試試用鋁箔紙條連結二個驗電瓶，帶靜電的吸管只靠近一個驗電瓶，較遠端的驗電瓶是否也有變化？靜電能被傳遞嗎？ 4. 延伸探討:如何得知物體代的電性？	1	1. 學習單 2 相關實驗器材	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	能源	
第十九週 (1/2-1/8)	Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。	pc-IV-2:能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程。 ah-IV-2:應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	單元：萊頓瓶 1. 在兩個塑膠杯外緣貼上鋁箔 2. 將兩個塑膠杯套在一起，內、外層的鋁箔之間不可接觸；內層塑膠杯再延伸出一條鋁箔出來 3. 請學生上台，互相手拉著手，再請第一位學生以空著的手握著杯子外緣。開始用紙抹布摩擦 PVC 管之後，將 PVC 管靠近（不要接觸）外層鋁箔，反覆操作約 20 次。 4. 請最後一位學生用空著的手觸摸上端延伸出來的鋁箔紙	1	1. 備課用書 2 相關實驗器材	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	能源	

第二十週 (1/9-1/15)	Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境與及生態的影響	pc-IV-2:能利用口語、影像(例如:攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程。 ah-IV-2:應用所學到的科學知識與科學探究方法,幫助自己做出最佳的決定。	單元:再生能源與非再生能源大對決(一) 1. 讓學生學習查整理及認識再生能源與非再生能源 2. 讓學生分進行討論 3. 探索再生能源取代非再生能源的可行性 4. 討論能源相關決策議題及內容	1	1. 備課用書 2. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	能源議題	
第廿一週 (1/16-1/22)	INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。 INa-IV-5 能源開發、利用及永續性。 INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。	pc-IV-2:能利用口語、影像(例如:攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程。 ah-IV-2:應用所學到的科學知識與科學探究方法,幫助自己做出最佳的決定。	單元:再生能源與非再生能源大對決(二) 1. 各組輪流上台報告 2. 進行能源決策討論大會	1	1. 備課用書 2. 學習單	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	能源議題	

六、本課程是否有校外人士協助教學

☒ 否, 全學年都沒有(以下免填)

☐ 有, 部分班級, 實施的班級為: _____

☐ 有, 全學年實施

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
------	-------------	------	--------	------	---------

		☐ 簡報 ☐ 印刷品 ☐ 影音光碟 ☐ 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明：			

*上述欄位皆與校外人士協助教學與活動之申請表一致