新北市私立中信中學 115 學年度九年級第 1 學期彈性課程計畫 設計者：孫紀慈老師

一、**課程類別：(請勾選並於所勾選類別後填寫課程名稱)**

1.■統整性主題/專題/議題探究課程： 科學實作好好玩 1 **2.□社團活動與技藝課程：** _____

3.□特殊需求領域課程： _____ **4.□其他類課程：** _____

二、**課程精進：(本學期新創課程免填)**

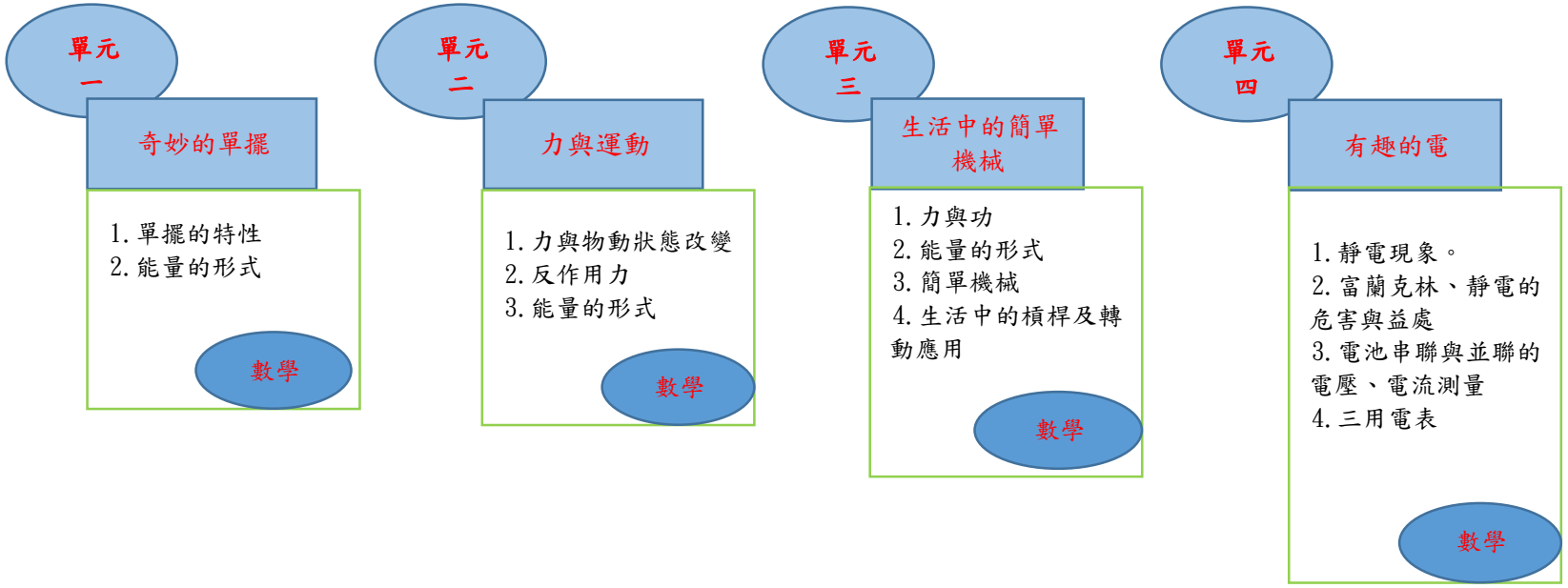
各學年(自 112 學年度起)同一學期課程審閱意見	本學期課程精進內容
1.格式有加入應需勾選本課程融入議題情形。 2.學習策略寫得很仔細，其實只要列出策略名稱即可。 3.似單領域的加深加廣，建議加重探究學習的比重。 4.複審修正通過。	1.已使用新格式勾選本課程融入議題。 2. 學習策略修正策略名稱大綱。 3.已修正增加探究學習比重。

三、**學習節數：**每週**(1)**節，實施**(21)**週，共**(21)**節。

四、**課程內涵：**

總綱核心素養	學習目標
□ A1身心素質與自我精進 ■ A2系統思考與解決問題 ■ A3規劃執行與創新應變 □ B1符號運用與溝通表達 □ B2科技資訊與媒體素養 □ B3藝術涵養與美感素養 □ C1道德實踐與公民意識 □ C2人際關係與團隊合作 □ C3多元文化與國際理解	能透過自然科學實驗操作及問題探究討論的活動，達成「理解並熟悉本學期在不同單元所進行實驗操作相關科學概念」目標，以展現「系統思考與解決問題」及「規劃執行與創新應變」之素養。

五、**課程架構：**


單元一
奇妙的單擺
1. 單擺的特性
2. 能量的形式
數學
單元二
力與運動
1. 力與物動狀態改變
2. 反作用力
3. 能量的形式
數學
單元三
生活中的簡單機械
1. 力與功
2. 能量的形式
3. 簡單機械
4. 生活中的槓桿及轉動應用
數學
單元四
有趣的電
1. 靜電現象。
2. 富蘭克林、靜電的危害與益處
3. 電池串聯與並聯的電壓、電流測量
4. 三用電表
數學

六、課程融入議題情形：

勾選注意事項，請仔細閱讀。

(一) 安全教育(交通安全)、戶外教育及性別平等教育為教育部每年檢視重點，各學年請至少規劃融入 2 項為原則。

(二) 融入議題於當週素養導向教學規劃的學習重點中，一定要摘錄議題的實質內涵。

(三) 每一融入議題須規劃全學年至少 4 節課(亦即，上下學期各至少 2 節課)的深化課程內容，撰寫於當週單元/主題名稱與活動內容欄位要有融入課程引導說明。

(四) 總體課程架構中，應載明前開任一議題融入彈性學習課程之實施年級及每學期實施節數(上下學期各至少 2 節課)，並敘明議題融入之單元/主題名稱、實施節數及教學重點，且非以班級會自治活動、班級輔導、全校性活動、社團等宣導活動，或提供部分學生選習之課程形式辦理。

1. 是否融入安全教育(交通安全)：■是(第 2、10、15 週) ㊀否

2. 是否融入戶外教育：㊀是(第____週) ■否

3. 是否融入性別平等教育：■是(第 11、14、18、21 週) ㊀否

4. 其他議題融入情形(有的請打勾)：㊀性別平等、㊀人權、㊀環境、㊀海洋、■品德、㊀法治、■科技、㊀資訊、■能源、㊀防災、

□家庭教育、 ㊀生涯規劃、㊀多元文化、■閱讀素養、㊀國際教育、㊀原住民族教育

七、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
	學習表現	學習內容							
第 1 週	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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 n-IV-7 辨識數列的規律性，以數學符號表徵生活中的數量關係與規律，認識等差數列與等比數列，並能依首項與公差或公比計算其他各項。	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Ba-IV-7 物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。 Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	單擺的等時性 1.老師舉例生活中應用單擺的運動，引起學生對單擺進一步認識的認識。 2.單擺的製作 3.單擺週期的測量。 4..引導學生思考影響單擺擺動 1 次所需要的時間。 5.單擺運動能量形式轉換	1	1.量角器 2.細繩 3.鐵架 4.擺錘 5.馬錶 6.10 公克砝碼 7.20 公克砝碼	1.播放實驗步驟影片後，教師實作。 2.說明注意事項 3.指導學生完成實驗記錄 4.生活中單擺的應用	1.能正確完成活動，並發現擺長愈長，週期愈大	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【科技教育】 科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2:了解動手實作的重要性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____
第 2 週	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。	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Bc-IV-3 數據、圖表、圖片、工	單擺的共振 1.分組思考及探究-影響單擺會慢的因素，設計實驗操作 (1)單擺擺動與擺錘質量、擺角大小及擺繩長度之關係。	1	1.量角器 2.細繩 3.鐵架 4.擺錘 5.馬錶	1.播放實驗步驟影片後實作。 2.說明注意事項	1.實驗紀錄 2.問題討論	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【科技教育】	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)

	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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 n-IV-7 辨識數列的規律性，以數學符號表徵生活中的數量關係與規律，認識等差數列與等比數列，並能依首項與公差或公比計算其他各項。	具列等輔助說明。 Ba-IV-7 物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。 Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	(2)能透過操作活動，發現擺長愈長，週期愈大。 2.更深入了解單擺的等時性。 3.瞭解單擺共振的原因，及影響共振的因素。 4.能將共振的原理推廣應用至日常生活。 5.養成實地操作的習慣，從實作中培養科學態度與創造力。 6.教師引導學生思考生活中常見的共振現象有哪些。請學生發表討論。說明共振現象造成的方便與不便之處，可以舉例盪鞦韆或吊橋等現象。		6.10 公克砝碼 7.20 公克砝碼 8.鐵絲、尖嘴鉗、棉線、膠帶、厚紙板、彩色筆、裝飾品或吊飾	3.指導學生成實驗記錄及相關圖表製作		科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2:了解動手實作的重要性。 【安全教育】 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。	1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____
第 3-4 週	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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。 Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。	運動狀態的維持 一、教師播放實驗步驟影片，並說明注意事項 二、指導學生完成問題與討論 三、引導學生回答例題 2-1	1	1.象棋 5 顆 2.書本 3.彈簧 4.玩具車 5.硬幣	啟發式教學法： 課前暖身用學生既有的生活學科經驗，由教師提問，進行本課主題相關討論與分析、拆解、判斷和歸納。	能正確完成活動，觀察出靜止或運動中的物體，在不受外力作用時，會因慣性而保持原有的運動狀態。	【安全教育】 安 J1 理解安全教育的意義。 安 J2 判斷常見的事故傷害 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【科技教育】 科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2:了解動手實作的重要性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

第 5-6 週	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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 n-IV-7 辨識數列的規律性，以數學符號表徵生活中的數量關係與規律，認識等差數列與等比數列，並能依首項與公差或公比計算其他各項。	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。 Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。	二物體加速度與所受外力和物體質量的關係 一、教師播放實驗步驟影片，並說明注意事項 二、指導學生完成問題與討論	1	1.滑車 2.計時器 3.紙帶 4.定滑輪裝置 5.20 公克砝碼 6.40 公克砝碼 7.影片	任務導向學習+示範教學法： 1. 專案任務設定+分工+紀錄+報告+他組回饋。 2. 分解步驟來完成任務(如實驗步驟 & 組裝)。	能正確完成活動，並了解滑車與砝碼的總質量不變時，以較大的外力相拉動質量相同的物體，會產生較大的加速度。	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【閱讀素養】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： ＿＿＿＿ 2.協同節數： ＿＿＿＿
第 7 週	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。 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	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。	作用力與反作用力的關係 教師說明本節課活動目的，要透過實驗活動，探討作用力與反作用力現象。 2.教師請學生進行兩個活動體驗作用力與反作用力。第一個活動兩位學生面對面，保持手臂的距離，兩位學生用手掌互推，先被推動雙腳離開原來位置者就算輸了。第二個活動，請兩位學生面對面，保持	1	教學資源: 1.白板/黑板 2.探討活動影片、 3.學習單 4.實驗器材	教學策略: 1.實作及分享心得。 2.教師歸納與總結學生所運用的方式正確性，並給予鼓勵。	學習單寫作、課堂討論與分享 、小組報告、課堂參與	【閱讀素養】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【能源教育】	**□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)** **1.協同科目：** **＿＿** **2.協同節數：** **＿＿＿＿**

	的優點和限制， 進能應用在後續的科學理解或生活。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。		1.5 公尺的距離，兩人各握住童軍繩的一段，並將繩子繞過腰部，兩位同學互相用手拉繩子，先被拉動或失去平衡者，雙腳移動者就算輸了。請學生將操作過程記錄在學習單中。					能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【科技教育】 科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2:了解動手實作的重要性。	◎第 1 次段考
第 8 週	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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。	自由落體說明重力給予物體的加速度 1.播放實驗步驟影片並說明實驗注意事項 2.瞭解自由落體的概念。 3.了解月球與地球上的自由落體比較。 4.完成問題與討論。	1	教學資源: 1.保鮮罐 2.錢幣 1 枚 3.羽毛 1 根	教學策略: 1.播放實驗步驟影片並說明實驗注意事項 2.說明自由落體的概念。 3.補充月球與地球上的自由落體比較。 4.在幾乎真空的情況下，錢幣與羽毛將以相同的速度落下。	能觀察出接近真空狀態下，不同材質物品自高處掉落的情形	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

第 9 週	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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。 Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。	伽利率略斜面實驗 1.觀看實驗步驟影片。 2.瞭解伽利略斜面實驗的內容。 3.能說明斜面運動的原理。 4.分組問題與討論。	1	教學資源: 1.課本 2.多媒體影片	教學策略: 1.播放實驗步驟影片。 2.說明伽利略斜面實驗的內容。 3.解說斜面運動的結論。 4.分組探討問題及分享。	專心聆聽 回答問題	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【科技教育】 科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2:了解動手實作的重要性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____
第 10 週	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	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。	轉動平衡——槓桿原理 1.播放實驗步驟影片，並說明注意事項 2.指導學生完成問題與討論 3.活實驗動紀錄 4.探討影響轉動的原因並發揮創意，讓學生經由探究、驗證以獲得之知識。	1	教學資源: 1.槓桿（含刻度尺、支架）1 組 2.20 公克砝碼 20 個	教學策略: 1.槓桿原理 (1)製作簡易的槓桿。 (2)在槓桿兩邊掛上砝碼。	能正確完成活動，並能找出使槓桿不發生轉動的條件。	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____

	有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。				(3)槓桿平衡後，紀錄下砝碼數目。 2.讓學生分組討論 (1)分別計算支點左、右兩邊砝碼總重量與砝碼到支點距離的乘積，並說明當槓桿達水平平衡時，左、右兩邊乘積之關係。 (2)能否在槓桿兩端的任一位置掛上合適數量的砝碼，使槓桿平衡嗎？		【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。	2.協同節數： ＿＿＿＿
第 11 週	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。 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。	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。 Ba-IV-5 力可以作功，作功可以改變物體的能量。 Ba-IV-7 物體的動能與位能之和稱為	影響物體轉動的因素 1.播放實驗步驟影片，並說明注意事項 2.說明生活中轉動原理的應用 3.了解力的大小、作用點、方向及角度對轉動的影響。 4.學生分組完成問題與討論 5.指導學生完成實驗記錄。	1	教學資源: 1.塑膠板 2.木條 3.螺絲 4.彈簧秤	教學策略: 1.利用實驗的結果，說明槓桿原理及其在生活中的應用。 2.利用蹺蹺板平衡時，所受各個力	能正確完成活動，並能發現力的大小、作用點、方向及角度對轉動的影響。	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： ＿＿ 2.協同節數：

	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	力學能，動能與位能可以互換。				的力圖分析，說明靜力平衡的條件。 3.利用課本例題練習靜力平衡概念。 4.利用靜力平衡的條件，解釋等臂天平的使用原理。由於天平的秤盤、橫桿皆有重量，如果放上物體和砝碼時再分析平衡的條件會較複雜，所以先分析天平空盤時，所受合力及合力矩皆為零。當放上物體和砝碼，天平再一次平衡時，只須單獨討論放置物體和砝碼處所產生的力矩達平衡即可。		【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	

第 12 週	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。 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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 n-IV-7 辨識數列的規律性，以數學符號表徵生活中的數量關係與規律，認識等差數列與等比數列，並能依首項與公差或公比計算其他各項。	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。	生活中槓桿原理的應用 1.引導學生說出生活中有哪些物品或設備使用槓桿原理 2.補充資料：上皿天平的原理 3.尋找使槓桿不發生轉動的條件。 4.教師說明如何利用材料完成平衡鳥作品。 5.學生分組完成問題與討論 6.指導學生完成實驗記錄。 4.教師請各組同學上台說明自己的操作心得，並分享如何成功完成平衡鳥的作品。	1	教學資源: 1.槓桿（含刻度尺、支架）1 組 2.20 公克砝碼 20 個 3.黏土 4.牙籤	教學策略: 1.觀察生活中常見的轉動物體。 2.進行探索活動：影響物體轉動的因素。 3.由探索活動的結果，讓學生了解施力的大小、作用點和方向，都會影響槓桿轉動的效果。 4.教師說明本節課活動目的，要透過實驗活動，實作運用力矩的平衡鳥作品。 5.平衡鳥製作，並分享如何成功完成平衡鳥的作品。 6.教師歸納總結及鼓勵。	1.能正確完成活動，並能找出使槓桿不發生轉動的條件。 2.能說出日常生活中的槓桿原理	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【科技教育】 科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2:了解動手實作的重要性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

第 13 週	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。 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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。 科技領域 P-IV-7 產品的設計與發展。 P-IV-5 材料的選用與加工處理。	生活中的滑輪-定滑輪、動滑輪、滑輪組 1.滑輪介紹 2.實驗操作-哪一種滑輪省力 3.指導學生完成問題與討論 4.請學生分組討論自行車應用那些簡單機械及原理。	1	教學資源: 砝碼 彈簧秤 定滑輪 動滑輪	教學策略: 1.透過實驗活動，探討不同簡單機械的形式與應用。 2.播放探討活動影片，並說明活動進行步驟。 3.請學生進行分組討論，斜面、輪軸、槓桿、滑輪在生活中的應用實例。教師請學生討論、分享各組討論的實例，並完成題目。 4.教師說明生活中可以看到結構類似的設施與器具，以幫助學生了解機械原理在生活中的應用。 5.實驗及問題討論	能正確完成活動，並能觀察出動滑輪組施力與重力間德關係。	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 【科技教育】 科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2:了解動手實作的重要性。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： ＿＿ ＿＿ 2.協同節數： ＿＿ ＿＿＿＿

第 14 週	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。 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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	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。	靜電現象 1.實驗操作-發現靜電現象 2.引導學生思考生活中靜電現象的應用。 3.摩擦起電、靜電感應與感應起電介紹 4.驗電器介紹	1	教學資源: 1.塑膠尺 2.氣球 3.尼龍繩 4.毛布料 5.玻璃瓶 6.鋁箔紙 7.迴紋針 8.厚紙板	教學策略: 1.進行探索活動:摩擦起電。 2.講述與絲絹摩擦後的玻璃棒和與毛皮摩擦後的塑膠棒彼此互相靠近，會發生什麼現象。 3.說明感應起電和接觸起電的步驟。 4..驗電器製作及應用	1.能正確完成活動，並能觀察靜電現象。 2.正確回答生活中的靜電現象及應用。 3.能區分摩擦起電、靜電感應與感應起電之不同	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____ ◎第 2 次段考
第 15 週	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。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模	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。 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。	富蘭克林、靜電的危害與益處 1 1.教師提問，大家是否聽過富蘭克林的故事? 2.請學生閱讀美國科學家-富蘭克林文本，並完成想一想的問題，教師播放延伸學習影片給學生看，請學生專心觀賞。 3.教師請學生分享想一想的答案。並請學生分享看完延伸學習影片的收穫或學習到的知識。 4.教師總結與歸納	2	教學資源: 1.學習單及閱讀文本 2.教學影片	教學策略: 1.引導學生查詢富蘭克林與靜電的關係。 2.觀看影片分組討論並分享結果	1.課堂表現(參與度及積極度) 2.學習單 3.課堂分享	【閱讀素養】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。	□實施跨領域或跨目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： __ __ 2.協同節數： __ ____

	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。	Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。							
第 16 週	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。 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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	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。 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。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	富蘭克林、靜電的危害與益處 2 1.教師提問大家在冬天時有被毛衣的靜電電過嗎?什麼樣的條件比較容易被靜電電到呢? 2.教師請學生閱讀靜電的危害與益處文本，並完成學習任務的問題，教師播放延伸學習影片給學生看，請學生專心觀賞。 3.教師請學生分享學習任務的答案。並請學生分享看完延伸學習影片的收穫或學習到的知識。 4.教師總結與歸納	2	教學資源: 1 學習單及閱讀文本 2.教學影片	教學策略: 1.引導學生觀察生活中的靜電 2.觀看影片並分組討論靜電的危害及益處	1.課堂表現(參與度及積極度) 2.學習單 3.課堂分享	【閱讀素養】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。	□實施跨領域或跨目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： ＿ ＿ 2.協同節數： ＿ ＿ **＊國際教育週**
第 17 週	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。	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	生活裡的靜電及奈米發電機 1 1.教師提問，大家是否有看過各種發電的機器?比如風力發電機，水力發電機等等。但是靜電也可以產生微量的發電效果，簡稱奈米發電機，我們今天要一起來了解。	2	教學資源: 1 學習單及閱讀文本 2.教學影片	教學策略: 1.引導學生觀察生活靜電的應用	1.課堂表現(參與度及積極度) 2.學習單 3.課堂分享	【閱讀素養】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞	□實施跨領域或跨目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： ＿ ＿

	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。 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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	會相斥，異號電荷則會相吸。 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。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	2.教師請學生閱讀奈米發電機文本，並完成學習任務的問題，教師播放延伸學習影片給學生看，請學生專心觀賞。 3.教師請學生分享學習任務的答案。並請學生分享看完延伸學習影片的收穫或學習到的知識。 4.教師總結與歸納			2.奈米發電機介紹及應用		彙與他人進行溝通。	2.協同節數： ＿　＿＿
第 18 週	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。 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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	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。 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。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程	生活裡的靜電及奈米發電機 2 1.教師提問靜電的產生跟轉移方式有哪些?(接觸起電、感應起電等)，大家對於不同的靜電現象是否了解?今天要來學習靜電轉移的各種現象。 2.教師請學生閱讀科普生活情境漫畫文本，並完成想一想跟隨堂練習的問題。 3.教師請學生分享想一想跟隨堂練習的答案。 4.教師總結與歸納，了解各種靜電轉移的方式，可以幫助我們在生活中，不會經常有觸電現象。	2	教學資源: 1 學習單及閱讀文本 2.教學影片	教學策略: 1.引導學生思考靜電的產生及轉移方式 2.影片介紹及說明	1.課堂表現(參與度及積極度) 2.學習單 3.課堂分享	【閱讀素養】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	□實施跨領域或跨目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： ＿　＿ 2.協同節數： ＿　＿＿

		及在生活上的應用。							
第 19 週	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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	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。	電池串聯與並聯的電壓、電流測量 1.播放實驗影片，並說明注意事項。 2.指導學生實驗操作。 3.學生分組完成問題與討論 4.指導學生完成實驗記錄。 5.引導學生回 6.討論電池串聯燈泡電流大小及亮度的影響。 7.討論電池並聯燈泡電流大小及亮度的影響。 8.延伸電池串連(或並聯)及燈泡串聯(或並聯)，燈泡電流大小及亮度的影響。	1	教學資源: 1.乾電池 2.伏特計 3.安培寄 4.燈泡	教學策略: 1.實驗-電流的測量 (1)將小燈泡 a 與小燈泡 b 以及三個毫安培計串聯成電路。按下開關，分別讀出毫安培計上電流的讀數 I1、I2、I3。 (2)將小燈泡 a 與小燈泡 b 以導線並聯，分別由毫安培計讀出流經 a、b 兩燈泡之電流 Ia 與 Ib，以及電路中的總電流 I 總。 2.實驗-電壓的測量 將小燈泡 a、b 串聯後，再與電池、開關及	1.實驗操作 2.回答問題 3.能觀察出串聯與並聯時的電壓及電流之差異	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

						伏特計連接成電路。按下開關，由伏特計讀出小燈泡 a、b 兩端的電壓 $V_{a串}$和 $V_{b串}$。 (6)將小燈泡 a、b 並聯後，再與電池、開關及伏特計連接成電路。按下開關，由伏特計讀出小燈泡 a、b 兩端的電壓 $V_{a並}$和 $V_{b並}$。 3.進行問題與討論。			
第 20 週	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。 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。	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。 Kc-IV-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。	歐姆定律 探討材料兩端電壓與通過電流的關係，以了解電阻的概念。 1.播放實驗步驟影片 2.說明注意事項：通電後請勿觸摸過熱的鎳鉻絲，以免燙傷 3.指導學生實驗操作。 4.學生分組完成問題與討論 5.指導學生完成實驗記錄。 6.分組討論藉由實作後討論電器並聯或串聯電路中電阻的不同。	1	教學資源: 1.電池（含電池座）4 個 2.伏特計、安培計 3.小燈泡。 4.鉛筆芯。 5.電阻器。 6.二極體。 7.導線（附鱷魚夾）數條	教學策略: 1.進行實驗：歐姆定律 (1)在電路 a、b 兩個接點之間連接 A 電阻器，並在電池座上放置一個電池。	1.能正確完成活動，並能了解電阻的概念。 2.回答問題	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 【品德教育】	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： _____ 2.協同節數： _____

	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。				8.鎳鉻絲1條	(2)按下開關，從毫安培計讀出通過電阻器的電流，從伏特計讀出電阻器兩端的電壓；拉起開關，使成斷路。 (3)在電池座上依序串聯2個、3個、4個電池，並重複步驟(2)。 (4)取下a、b之間的A電阻器，重新串接B電阻器，在電池座上連接一個電池，並重複步驟(2)、(3)。 2.讓學生分組討論 (1)A電阻器在不同電壓的情況下，電阻是否維持定值？A電阻		品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。	

						器是否遵守歐姆定律？A 電阻器是否為歐姆式導體？(2)B 電阻器在不同電壓的情況下，電阻是否維持定值？B 電阻器是否遵守歐姆定律？B 電阻器是否為歐姆式導體？(3)由電壓與電流的坐標圖分析電阻器兩端的電壓與通過電阻器電流的關係。			
第 21 週	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。	學會自己看電路圖	三用電表 1.學生分組 2.認識三用電表與使用 3.使用三用電測電阻，在使用歐姆定律計算是否吻合	1	教學資源: 1.教學 PPT 2 多媒體影片	教學策略: 1. 讓學生了解三用電表的構造及使用方法 2. 讓學生比較使用三用電表測電阻和利用歐姆定律計算	每一組的回答、學習單	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】	□實施跨領域或跨目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1.協同科目： __ __ 2.協同節數： — ——

	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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。					所得結果的差異。		生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。	◎期末考

八、本課程是否有校外人士協助教學：(本表格請勿刪除。)

□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及活動之申請表一致。