

彰化縣縣立彰德國民中學 115 學年度第一學期九年級自然領域(理化)課程（部定課程）

教材版本	康軒版	實施年級 (班級/組別)	九年級	教學節數	每週(2)節。
課程目標	第五冊理化 1.了解速率、速度與加速度；牛頓三大運動定律以及運動的規則。 2.認識力的作用與能量的概念，並應用到生活中；認識簡單機械與運輸。 3.探討基本靜電現象與電的基本性質，並學習如何測量電壓、電流和電阻。 4.認識不同的能源種類，並能比較其優缺點。				
領域核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。				
議題融入	【戶外教育】 【安全教育】 【防災教育】 【科技教育】 【海洋教育】 【能源教育】 【閱讀素養教育】 【環境教育】				

課程架構							
教學進度 (週次)	教學單元名稱	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
		學習表現	學習內容				
一	第 1 章 直線運動 1.1 時間的測量	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。 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	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.了解常見的計時器，並知道時間的基本單位為秒。 2.知道擺的等時性，並了解影響單擺擺動週期的因素。	1.以「自然暖身操」為例引入，引導學生從遊戲情境了解計時器必須具有規律性。 2.認識單擺各部分的構造，並引起動機讓學生進行探索活動。 3.複習控制變因法，操作「擺角」、「擺錘質量」和「擺長」等變因，讓學生探究何種變因會影響單擺擺動的週期。 4.引導學生歸納結論：擺角不大時，單擺擺動的週期與擺角、擺錘質量無關，但與擺長有關。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.操作 5.實驗報告 6.紙筆測驗	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。

		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。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的					
--	--	--	--	--	--	--	--

		問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。					
二	第 1 章 直線運動 1·2 位移與路徑長	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.知道如何利用直線坐標來描述物體在直線上的位置。	1.以「自然暖身操」為例引入，藉由颱風警報單，讓學生觀察警報單如何表達颱風中心位置。 2.說明直線坐標須設定基準點（通常為數線原點）、方向與單位長後，才能以坐標來描述此直線上各點的位置。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】

					3.說明當物體的位置隨時間改變時，物體處於運動狀態。		科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【閱讀素養教育】 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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
三	第 1 章 直線運動 1·2 位移與路徑長、1·3 速率與速度	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。	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.知道位移與路徑長的定義。 2.了解速率和速度的差異。	1.利用課本的例子引導學生理解：位移是物體位置的變化量（含大小與方向），路徑長則是物體實際運動路線的總長度。 2.以「自然暖身操」為例引入，從生活經驗思考如何藉由時間與距離判斷移動的快慢程度。 3.請學生分享上學的交通方式（例如捷運、公車、腳踏	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.操作 5.紙筆測驗	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進

		pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具			車和步行）與所需時間，藉此導出平均速率的定義，說明平均速率的單位為「長度單位/時間單位」。 4.物體在運動過程中特定時刻的運動快慢，即為一般所稱的「速率」。「瞬時速率」名詞將在高中物理介紹。 5.平均速度的定義為經過的時間內位移的變化量，因為位移有正負方向的區別，因此平均速度亦帶有方向的指示。 6.比較平均速度與平均速率的差異。		行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	--	--	--	---	--	--

		有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。					
四	第 1 章 直線運動 1.3 速率與速度	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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.知道等速度運動的特性。 2.了解 x-t 圖與 v-t 圖的意義。	1.當物體做等速度運動時，其平均速度等於該時刻的速度，且其值的大小等於平均速率，也等於該時刻的速率。「瞬時速度」名詞將在高中物理介紹。 2.建立學生對速度與時間關係圖的概念，讓學生了解如何從 x-t 圖轉換成 v-t 圖。 3.利用等速度運動說明 v-t 圖內線段與 t 軸圍成的面積等於物體運動的位移大小，並學習如何判斷位移正、負值，進而說明速度方向與位移方向相同。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.操作 5.紙筆測驗	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。 【戶外教育】

		釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。					戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
五	第 1 章 直線運動 1.4 加速度與等加速度運動	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用	1.了解加速度的意義。	1.加速度運動事實上就是變速度運動，學生很容易誤認加速度運動是一	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。

		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。 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	來描述物體的運動。	2.知道等加速度運動的特性。	種速度逐漸增加的運動，教師應特別說明。 2.由探索活動的操作過程，說明紙帶上打點痕跡位置的分布所代表的意義，檢核學生是否能正確分析打點痕跡位置的各項數據。 3.利用平均加速度定義，說明加速度單位為速度單位除以時間單位，即「m/s^2」，應特別說明單位也可以出現平方的概念。 4.說明特定時刻的加速度，並比較特定時刻的加速度與平均加速度的不同。「瞬時加速度」名詞將在高中物理介紹。 5.讓學生學會利用v-t圖判斷平均加速度的大小，並能了解等加速度運動在v-t圖中的特性。	5.實驗報告 6.紙筆測驗	品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	---	------------------	-----------------------	---	-----------------------------	---

		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。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲					
--	--	---	--	--	--	--	--

		知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 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。 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。 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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
--	--	---	--	--	--	--	--

六	第1章 直線運動、第二章 力與運動 1·4 加速度與等加速度運動、2·1 牛頓第一運動定律	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。 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	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-12 物體的質量決定其慣性大小。	1.了解 a-t 圖的意義。 2.了解自由落體運動的特性，知道自由落體運動是一種等加速度運動。 3.知道什麼是慣性。 4.知道牛頓第一運動定律的內容及其在生活中的應用。	1.建立學生加速度與時間關係圖的概念，了解等加速度運動在 a-t 圖中的特性。 2.以伽利略與波以耳的實驗結果，說明輕重不同的物體從同一高度釋放，在不受空氣阻力影響的情況下，會同時落地。 3.可搭配探究科學大小事「生活中的落體」，藉由氣球的運動，進一步探索重力和空氣阻力的作用。 4.以「自然暖身操」為例引入，讓學生從校內的體育活動中認識慣性。 5.利用伽利略和牛頓在科學上的研究發現，說明牛頓第一運動定律的內容。 6.向學生提問牛頓第一運動定律的內容，並討論生活中有哪些現象可以用	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
---	---	--	--	--	---	---	--

		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。 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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學			慣性及牛頓第一運動定律來解釋。 7.以生活實例及探索活動結果，說明等速度運動的物體不受外力作用時，會保持原來的運動狀態。		
--	--	---	--	--	--	--	--

		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。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
--	--	--	--	--	--	--	--

		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。 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。 pa-IV-2 能 運用科學 原理、思 考智能、 數學等方 法，從 （所得 的）資訊 或數據，					
--	--	--	--	--	--	--	--

		形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。					
七	第二章 力與運動 2·2 牛頓第二運動定律 【第一次評量週】	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	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。	1.知道外力、質量及加速度之間的關係。 2.知道牛頓第二運動定律的內容及其在生活上的應用。	1.以「自然暖身操」為例引入，引導學生從日常的購物推車經驗了解質量和外力的關聯性。 2.說明牛頓第二運動定律的公式及背後的意義。 3.說明在國際單位制中，力的單位是牛頓，以及1牛頓的力代表的意義。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】

		論點的正確性。 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。能進行客觀的質性觀察或數值量			4.說明重力的定義，並解釋不同地點的重力加速度會有差異，故物體受到的重力也不同。 5.利用探索活動，探討物體做自由落體運動時所受的重力。 6.利用安全氣囊、救生氣墊的例子，說明延長物體由原速度到靜止的時間，可降低受到的衝擊力。		科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。 【防災教育】 防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	--	--	--	--	--	---

		測並詳實記錄。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或					
--	--	--	--	--	--	--	--

		其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 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。					
八	第二章 力與運動 2·3 牛頓第三運動定律	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	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。	1.知道作用力和反作用力的概念，並了解它們之間的關係。 2.知道牛頓第三運動定律的內容及其在生活上的應用。	1.從暖身操滑冰活動中，請學生舉出類似生活經驗（例如游泳蹬牆出發），讓學生知道作用力和反作用力的關係。 2.藉由探索活動與溜冰互推例子，說明作用力與反作用力大小相等、方向相反。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。

		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。 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，		3.以彈簧秤為例，比較兩力平衡與牛頓第三運動定律的差異。 4.說明牛頓第三運動定律在生活中的實例和應用。 5.可搭配探究科學大小事「『爆』走氣球車」，藉由製作及改良氣球車，進一步探索作用力與反作用力推進物體前進的原理。		【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	---	--	--	--	---

		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。 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。 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。					
九	第二章 力與運動 2·4 圓周運動與萬有引力	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。 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-9 圓周運動是一種加速度運動。 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	1.了解圓周運動的特性，知道圓周運動是一種加速度運動。 2.知道萬有引力定律的內容。 3.知道萬有引力定律可解釋天體運行及人造衛星運動原理。	1.「自然暖身操」為例引入，引導學生發想生活中的經驗（例如洗衣機脫水、雨傘甩水）來連結鏈球的有效拋出位置，進而認識圓周運動。 2.讓學生用細繩綁一小球，使其做圓周運動，並了解小球會受到細繩拉力的作用。 3.說明當物體做圓周運動時，其運動（速度）方向不斷改變，故物體是在做加速度運動。 4.和學生說明圓周運動會受到一向心力，且向心的方向會產生一個向心加速度。 5.說明向心力的存在是物體做圓周運	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.專案報告 6.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。

		an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 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。	量成正比、與物體間距離的平方成反比。		動的條件，並以跑步轉彎和賽車跑道作為例子。 6.說明萬有引力定律的內容，並了解兩物體間的萬有引力互為作用力與反作用力。 7.利用萬有引力定律解釋宇宙中天體的運行及人造衛星運動原理。 8.說明地球上物體受到的萬有引力稱為物體的重量，且在同一地點，物體的質量越大，重量也越大。 9.說明質量和重量的差異，以及說明為何物體在月球上的重量比在地球小。		
十	第三章 功與能 3·1 功與功率	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知	Ba-IV-5 力可以作功，作功可以改變物體的能量。 Ba-IV-6 每單位時間對物體所	1.了解功與功率的定義、公式與單位，並明白何種方式所作的功為零。	1.由「自然暖身操」中，以「施不同大小的力推動推車，讓推車前進相同距離」為例，引入作功概念。 2.以課本圖講述功的定義、公式與單位，並探討力與位	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食

		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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	做的功稱為功率。		移的關係對「功」大小的影響。 3.以課本圖解說「作功為零」與「作功不為零」，再請同學舉出生活相關實例，引導學生歸納「作功為零」的三項條件：(1)作用力為零、(2)位移為零、(3)作用力方向與位移方向垂直。 4.介紹功率的定義、公式與單位。		運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。
十一	第三章 功與能 3·2 動能、位能與能量守恆	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	Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立	1.了解動能、重力位能、彈性位能的定義與單位。	1.以「自然暖身操」中，汽車撞擊測試造成的凹陷程度引入動能與速率有關。 2.講述動能與物體的質量成正比、與速率平方成正比，並以題目講解如何計算動能大小的變化。	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行

		能察覺問題。 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。	系統的總能量會維持定值。 Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 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。 INa-IV-1 能量有多種不同的形式。		3.說明重力位能的概念，並透過自由落體活動探討重力位能與重量及高度的關係。 4.舉出生活中具有能量的物體作功實例與應用，並鼓勵學生舉出相關的實例。 5.講解彈性體的形變量越大，具有的彈性位能也越大。		價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。
十二	第三章 功與能 3·2 動能、位能與能量守恆	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	Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學	1.了解功與能可以互相轉換。 2.了解力學能守恆定律與能量守恆定律的內容，以及日	1.講解「功」與「能」可以互相轉換的概念。 2.講解何謂力學能與力學能守恆定律，並以單擺為例說明動能與位能的轉換。	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作

		體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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。	能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 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。 INa-IV-1 能量有多種不同的形式。	常生活中的應用。	3.說明不同形式的能量也會互相轉換，而且轉換時遵守能量守恆定律。		息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【閱讀素養教育】 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。
十三	第三章 功與能 3·3 槓桿原理與靜力平衡	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結	Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿	1.知道力臂的意義，並了解力矩的公式、單位及方向。	1.以「自然暖身操」為例引入，思考門把的裝設與開	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。

		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。 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。 po-IV-1 能從學習活動、日常	是力矩的作用。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。	2.能夠計算出數個力作用在同一物體時的合力矩。 3.知道槓桿原理的定義，並了解槓桿原理在生活中的應用。	門難易度的關係，引入力矩的概念。 2.進行探索活動，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。 3.說明力的作用點和方向，對物體轉動效果的影響，可由力臂來決定。 4.在黑板上畫出幾種不同方向的力對槓桿的作用情形，請學生上臺畫出每一個力的力臂。 5.說明可將施力對物體的轉動效果稱為力矩，並描述力矩的定義及單位。 6.說明力矩有順時鐘方向和逆時鐘方向轉動兩種，並提問學生各力矩的方向。 7.利用課本的例子，說明如何計算數個力作用在同一物體時的合力矩。 8.說明蹺蹺板可旋轉是因為合力矩不等於零。	5.操作	品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	---	--	---	---	-------------	---

		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。 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			9.透過實驗 3·3，讓學生探索如何調整砝碼數量及吊掛位置使槓桿達成水平，找出槓桿平衡的條件及數學關係式。 10.利用實驗的結果，說明槓桿原理及其在生活中的應用。		
--	--	--	--	--	---	--	--

		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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法,從(所得的)資訊或數據,形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是					
--	--	--	--	--	--	--	--

		發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。					
十四	第三章 功與能 3·3 槓桿原理與靜力平衡、3·4 簡單機械 【第二次評量週】	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	Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。	1.了解靜力平衡須包含合力為零及合力矩為零。 2.認識簡單機械的種類。	1.請學生分析蹺蹺板的受力情形，並提問學生使物體呈靜力平衡狀態的條件。 2.可利用動腦時間進行延伸討論，若使用三串砝碼，該如何使槓桿達水平平衡？確認學生了解槓桿原理。 3.以「自然暖身操」為例引入，應	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。

		解釋自己論點的正確性。 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。 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	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。		用槓桿原理解決日常生活問題，來引起學習動機。 4.說明簡單機械的種類，並指出槓桿、滑輪與輪軸的工作原理可由槓桿原理解釋，請學生舉出生活中的例子。 5.以起釘桿、裁縫剪刀、行李箱與麵包夾等例子說明「支點在中間」、「抗力點在中間」和「施力點在中間」三種槓桿類型及其省力或縮短力臂的特性。 6.列舉出生活中應用到槓桿的機械，並請學生說出它們分別屬於何種槓桿。		【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	--	--	--	--	--	---

		能察覺問題。 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。						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比					
--	--	---	--	--	--	--	--

		較對照，相互檢核，確認結果。 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。 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。					
十五	第三章 功與能 3·4 簡單機械	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然	Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒	1.了解槓桿、滑輪、輪軸是利用槓桿原理，並認識其種類、工作原	1.由教師舉出在日常生活中，使用定滑輪與動滑輪的實例（例如升旗），引導學生歸納定滑	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】

		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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。	理及常見應用。 2.知道斜面、螺旋的功用與原理。 3.了解機械無法省功。	輪與動滑輪的定義。 2.說明定滑輪雖不能省力，但卻可以改變施力方向；動滑輪雖能省力，但卻不可改變施力方向。 3.說明定滑輪與動滑輪「施力輸入的功等於物體增加的位能」的原理。 4.利用實物請學生觀察輪軸的「輪」轉一圈，「軸」也轉一圈的現象，並以力圖分析說明施力在輪上時能省力，施力在軸上時能縮短施力的作用距離。 5.講解斜面的工作原理，可利用功能轉換來分析。 6.說明螺旋是斜面的變形，並講解如何利用螺距來判斷哪一種螺旋較省力。 7.利用前面所學的簡單機械，向學生說明任何簡單機械	生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	---	--------------------------------------	---	--	--

		ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。			皆無法省功的原因。 8.可提供一個具體生活問題（例如：如何移動重型家具），引導學生評估各類簡單機械的運作使用，並做出最佳的搬運方案。		
十六	第四章 基本的靜電現象與電路 4·1 靜電現象	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。	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。	1.知道基本電荷的意義及單位，並了解庫倫定律與兩帶電體的電量及距離有關。 2.認識導體與絕緣體。 3.了解摩擦起電、靜電感應、感應起電、接觸起電等現象。	1.以「自然暖身操」為例引入，提問：頭髮怎麼會越梳越亂？還有脫毛衣為什麼會有劈啪的聲音？ 2.進行摩擦起電的探索活動，讓學生觀察帶電體之間互相吸引或排斥的現象，並藉由原子結構說明摩擦起電的原理。 3.說明基本電荷的定義與單位，並認識靜電力與庫倫定律的意義，帶電物	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問

		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。			體之間的靜電力與其距離平方成反比，與兩物體帶電量的乘積成正比。 4.認識導體與絕緣體，並透過人體導電、石墨電極等實例提問，引導學生探究不同物質的導電特性。 5.介紹靜電感應現象，說明帶電體靠近導體時會使導體內正、負電荷分離。 6.說明感應起電的原理與過程，並指出導體經感應起電後，與帶電體所帶的電性相反。 7.說明接觸起電的原理與過程，並指出導體經接觸起電後，與帶電體所帶的電性相同。		題，進而提出簡易的解決之道。 【閱讀素養教育】 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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
十七	第四章 基本的靜電現象與電路 4·2 電流	an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景	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	1.認識電路元件符號與電路圖，並了解通路與斷路的意義。 2.了解電流的定義與單位。	1.以導線將電池組、開關與小燈泡連接成一個簡單的電路，使學生對簡單的電路有具體的認識，並學習繪製	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗 5.操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】

		不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	電壓差成正比，其比值即為電阻。	3.知道安培計的電路符號與使用方法。 4.了解電器串聯與並聯的電流關係。	電路符號與電路圖。 2.以水流的大小來類比電流的大小，說明電流的定義和單位。 3.說明事實上在金屬導體中可以自由移動的是電子（自由電子）。但是傳統上，以正電荷流動的方向為電流的方向，電流的方向與電子流動的方向相反。 4.介紹安培計的用途、構造、電路符號與正確的使用方法。 5.介紹串聯電路與並聯電路的電流特性。		生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
十八	第四章 基本的靜電現象與電路 4·3 電壓	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，	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	1.了解電壓的定義與單位，並知道電壓可以驅動電荷流動。 2.知道伏特計的電路符號與使用方法。	1.以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼小鳥站在高壓電線上不會觸電？ 2.利用電流與水流的相似之處，以水位差來類比電路中	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作

		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。 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。 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。	正比，其比值即為電阻。	3.了解電器串聯與並聯的電壓關係。 4.了解電池串聯與並聯的影響。	的電壓，使學生能具體認識較為抽象的電壓概念。 3.講述電路中兩點之間的電壓可以驅動電荷流動形成電流，並介紹電壓的單位。 4.介紹伏特計的用途、構造、電路符號與正確的使用方法。 5.由課文圖照說明燈泡串聯與並聯時的亮度差異以及電壓關係。 6.由課文圖照說明電池串聯與並聯時的電壓關係，以及對燈泡所產生的影響。 7.整理並複習串聯電路與並聯電路中，電流的關係及電壓的關係。	息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【閱讀素養教育】 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。
--	--	---	--------------------	---	--	---

		pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 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。					
十九	第四章 基本的靜電現象與電路 4·4 電阻與歐姆定律	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。 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	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。	1.了解電阻的定義及單位，並知道影響電阻大小的因素。 2.能說出歐姆定律的物理意義。 3.能使用三用電表或伏特計、安培計等儀器測量電壓、電流，以驗證歐姆定律。 4.認識歐姆式與非歐姆式導體。	1.以「自然暖身操」為例引入提問：為什麼吹風機需要高電流，就要用比較粗的電線呢？ 2.由於電阻成因的微觀較為抽象，國中階段不涉獵此一內涵，僅說明電阻的定義、單位、電路符號及影響電阻大小的因素。 3.說明電阻串聯與並聯時電阻的變化。 4.介紹歐姆定律，說明在定溫下金屬導體兩端的電壓與流經導體的電流的比值為一定值，即電壓與電流成正比。	1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】 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。 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		5.介紹電阻器及三用電表測量電阻的基本操作方式。 6.進行歐姆定律實驗，引導學生設計電路圖並正確連接實驗器材。 7.由學生所得的實驗數據，評量學生是否正確的讀出伏特計與安培計的讀數，並請學生繪製電流與電壓的關係圖。 8.由實驗 4·4 歐姆定律的結果證明電壓與電流成正比的關係。 9.介紹歐姆式與非歐姆式導體。 10.閱讀章末科學家故事，了解科學重要發現。		
--	--	---	--	--	--	--

		或數值量測並詳實記錄。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學					
--	--	--	--	--	--	--	--

		的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 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。					
廿	跨科主題 能源 第 1 節認識能源、第 2 節能源的發展與應用 【第三次評量週】	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	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。 Na-IV-2 生活中節約	1.知道再生能源和非再生能源。 2.知道非再生能源的種類及發電原理。 3.知道再生能源的種類及發電原理。 4.了解臺灣近年推動再生能	1.以「自然暖身操」為例引入，電動機車的動力來自電，我們可以利用哪些方式來發電呢？ 2.講述能源的意義，說明再生能源和非再生能源的差異性，並提問學生再生能源的種類。	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評	【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議

		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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決	能源的方法。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。 Nc-IV-3 化石燃料的形成及與特性。 Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。 Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電	源的發展方向與種類。 5.探討利用不同能源時，對環境造成的危害。 6.了解能源是有限的，並能珍惜使用能源。 7.認識新興能源的種類及可行性。	3.說明煤、石油、天然氣的成因和應用的原理與優缺點。 4.介紹核能發電的原理，說明核分裂與核融合的區別，並提問學生核能發電的優缺點。 5.說明水力、風力、太陽能與生質能等再生能源的原理與優缺點。 6.說明臺灣及附近海域有豐富的地熱、洋流與潮汐能源，但目前僅地熱發電進入商業運轉，其他再生能源仍在研發中。 7.進行探索活動，讓學生查詢資料，了解臺灣能源的進口概況，並以電力用能源為例，比較再生能源與非再生能源的優缺點。 8.以「自然暖身操」為例引入，詢問學生是否有看過風力發電機？並讓學生討論建在海上	題，培養與他人理性溝通的素養。 【環境教育】 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【海洋教育】 海 J4 了解海洋水產、工程、運輸、能源、與旅遊等產業的結構與發展。 【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 能 J5 了解能源與經濟發展、環境之間相互的影響與關聯。 能 J6 了解我國的能源政策。 【閱讀素養教育】 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。
--	--	--	--	--	---	--

		問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 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	混合動力車、太陽能飛機等。 Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。 INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。 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		的風力發電機可能有什麼困難或優缺點。 9.進行探索活動，藉由查詢資料來了解臺灣的發電現況，再進一步認識臺灣近幾年積極開發的再生能源種類與方向。 10.介紹各種能源的使用對環境所造成的汙染和危害，並帶領學生探討能源的利用。 11.介紹新興能源的利用方式，例如純電力驅動的汽機車、氫燃料電池、太陽能驅動的交通工具與汽電共生等。 12.進行探索活動，讓學生查詢資料，認識臺灣企業使用綠電的實際案例。		
--	--	---	---	--	---	--	--

		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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據	自然環境的影響。				
--	--	---	-----------------	--	--	--	--

		是否充分且可信賴。 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。 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。					
--	--	---	--	--	--	--	--

彰化縣縣立彰德國民中學 115 學年度第一學期九年級自然領域地球科學課程（部定課程）

教材版本	康軒版	實施年級 (班級/組別)	九年級	教學節數	每週(1)節。
------	-----	-----------------	-----	------	---------

課程目標	第五冊地科 1. 認識地球的環境、地質構造與事件。 2. 了解宇宙中天體的運動規則，日地月的相對運動。						
領域核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。						
議題融入	【戶外教育】 【安全教育】 【防災教育】 【科技教育】 【海洋教育】 【國際教育】 【環境教育】						
課程架構							
教學進度 (週次)	教學單元名稱	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
		學習表現	學習內容				
一	第五章 水與陸地 5.1 地球上的水	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連	Fa-IV-1 地球具有大氣圈、	1. 知道地球分成數個層圈，並了解這些層	1. 以「自然暖身操」為例引入情境，讓學生體會水對生活的重要性。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告	【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。

		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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。	水圈和岩石圈。 Fa-IV-5 海水具有不同的成分及特性。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。	圈之間有密切的交互作用。 2. 知道水在地球上的分布情形，以及人類能直接取用的淡水占全球水體的大致比例。 3. 知道海水中鹽類的來源。 4. 知道冰川如何形成，以及大量冰川融化對海平面的影響。 5. 了解地下水的來源、影響地下水面變化的因素，以及超抽地下水會造成的災害。	2. 提問學生：地球可以分為哪些部分？引導學生思考歸納出地球各層圈的概念，以及各層圈之間的互動關係。 3. 以颱風、暴雨、土石流等例子說明各層圈之間的相互影響。 4. 說明水體的種類與分布，並進一步說明人類可利用的淡水資源所占比例。 5. 說明海水鹽度時，可以舉乾燥地區如沙漠中的湖泊大多為鹹水湖為例，而死海為其中著名的一個，鹽度為 230‰~300‰。 6. 說明冰川的形成與分布地點。 7. 介紹全球氣溫升高對冰川融化的影響，並建立陸地上的冰川是地球冰的儲藏庫的概念，如果冰川大量融化，	5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【防災教育】 防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 【國際教育】 國 J10 了解全球永續發展之理念。
--	--	--	--	--	---	----------------	---

					等於是把大量的水倒入海中一樣。 8. 說明地下水時，應先介紹一些富含孔隙的岩石層，如礫岩層、砂岩層、石灰岩層等，並說明常見的不透水層，如頁岩層、火成岩層等。 9. 教師可舉臺灣各地超抽地下水造成地層下陷，所引起的災害例子，例如高鐵行車的安全性、墳地淹水等。 10. 說明暴雨頻率增加的趨勢下，都市的建築物和道路會阻礙雨水滲入地下，引發淹水危機。接著提問引導學生思考改善對策，並引入海綿城市概念。		
二	第五章 水與陸地 5.2 地貌的改變與平衡	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，	Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。	1. 知道地球的地表地貌受內營力與外營力交互作用影響。 2. 知道什麼是風化作用、侵	1. 以「自然暖身操」為例引入，引導學生思考有哪些因素會影響地球的地形地貌並引導歸納為內營力與外營力。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 教師考評	【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。 【品德教育】

		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。 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。 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		蝕作用、搬運作用和沉積作用。	2. 風化作用因為文字的關係，常易被誤認為與風的作用有關，此處教師應該特別提出釐清。		品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。
--	--	--	--	-----------------------	---	--	--

		科學學習的自信心。					
三	第五章 水與陸地 5.2 地貌的改變與平衡	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。 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。	Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。	1. 了解河流的侵蝕、搬運、沉積作用對地貌的影響。	1. 介紹物理和化學的風化作用，以及不同氣候條件對風化作用的影響。 2. 說明河流的侵蝕、搬運與沉積作用，如何塑造出上、中、下游的地形地貌，了解沉積先後順序與顆粒大小及水流速率的關係。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評	【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。

		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。					
四	第五章 水與陸地 5.2 地貌的改變與平衡	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，進而應用在後續的科學理解或生活。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階	Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。	1. 了解河流、冰川、風、海浪的侵蝕、搬運、沉積作用對地貌的影響。 2. 了解地表的地貌是不斷改變的動態過程，以海岸線的消長為例。	1. 展示不同地形的照片，認識河流、冰川、風與海浪等外營力形成的地形。 2. 綜合說明內外營力的交互作用如何塑造地表景觀，並請學生思考河流出海口帶來和搬走的沙子會如何改變海岸線。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 教師考評	【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【海洋教育】

		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。 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。					海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。
五	第五章 水與陸地 5·3 地球上的岩石	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	Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-2 三大類岩石有不同	1. 知道礦物的定義，而岩石是由礦物組成。 2. 了解三大岩類的形成過程，並能由外觀與某些物理性質區分火成	1. 以「自然暖身操」為例引入岩石是由什麼組成的問題。接著可以展示紫水晶、紅寶石、鑽石等照片或實物，引導學生思考岩石與礦物的關係。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評	【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】

		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。 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。 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	的特徵和成因。	岩、沉積岩、變質岩。 3. 了解能鑑別礦物的方法。	2. 說明礦物的定義，並從花岡岩的組成礦物種類，了解岩石是由礦物組成。 3. 介紹三大岩類的形成與特徵（如礦物顆粒、結晶大小與排列等），讓學生知道肉眼只能粗略分辨，很難精準區分三大岩類。 4. 介紹礦物的基本鑑別方法，例如顏色、硬度、晶形、條痕、和稀酸反應等。		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。 【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。
--	--	--	----------------	---	---	--	---

		科學學習的自信心。 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。 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。 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。					
六	第五章 水與陸地 5.3 地球上的岩石	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。 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	Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。	1. 知道各類岩石特徵及其在生活中的用途。	1. 透過跨科提問，引導學生思考外營力除了改變地貌，也會影響大氣成分，並討論二氧化碳在岩石循環中的可能歷程。 2. 可搭配探究科學大小事「養晶蓄銳」進行跨科教學，透過鹽類再結晶回顧理化溶液飽和概念，並認識礦物的晶形特性。 3. 觀察生活周遭岩石與岩石標本，練習辨識岩石種類並進行比較。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評	【家庭教育】 家 J2 探討社會與自然環境對個人及家庭的影響。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【環境教育】 環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。

		的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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。 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。					戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	---	--	--	--	--	---

		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。 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。					
七	第六章 板塊運動與地球歷史 6·1 地球構造與板塊運動 【第一次評量週】	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。	1. 了解主要的地球分層構造及各層的組成及特徵，包括大陸地殼和海洋地殼的差異。 2. 知道板塊的概念。	1. 以「自然暖身操」為例，引入地球內部構造的問題，思考小說和電影所描述的地心世界是否可能存在。 2. 簡單說明地震波在地球內特定深度速度會明顯改變，所以可推知地球內部有分層的構造，也可推知其狀態。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知

		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。	Ia-IV-4 全球地震、火山分布在特定的地帶，且兩者相當吻合。		3. 說明地殼與地函的主要岩石類型，並介紹海洋地殼與大陸地殼的差異（玄武岩與花岡岩）。		識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
八	第六章 板塊運動與地球歷史 6·1 地球構造與板塊運動	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 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	Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Ia-IV-4 全球地震、火山分布在特定的地帶，且兩	1. 知道板塊的概念，並了解驅動板塊運動的動力來源。 2. 認識全球板塊的分布。	1. 播放激流泛舟與火山岩漿池影片，觀察物體會隨水流或岩漿對流移動，並連結板塊與軟流圈對流的關係。 2. 透過全球板塊分布圖，認識板塊與大陸、海洋分布的關係。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。

		發生的原因，建立科學學習的自信心。	者相當吻合。				
九	第六章 板塊運動與地球歷史 6·1 地球構造與板塊運動	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 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。	Ia-IV-2 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Ia-IV-4 全球地震、火山分布在特定的地帶，且兩者相當吻合。	1. 知道板塊交界常見的地質活動與地形。 2. 認識全球板塊的分布，並了解全球地震和火山大多分布在板塊交界處。	1. 觀看板塊交界的動畫，理解中洋脊與海溝在海洋地殼的形成與消失中的作用，並可以推理海洋地殼年齡距離中洋脊的變化。 2. 透過全球地震與火山分布圖，說明地震多集中於板塊交界的原因。	1. 操作 2. 實驗報告 3. 觀察 4. 口頭詢問 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
十	第六章 板塊運動與地球歷史	tm-IV-1 能從實驗過程、合	Hb-IV-1 研究岩層岩性與化	1. 了解褶皺如何形成。	1. 以「自然暖身操」為例引入，思考人們如何得知地	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗	【品德教育】

	6·2 岩層記錄的地球歷史	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。 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。 ai-IV-3 透過所學到的科學	石可幫助了解地球的歷史。 Hb-IV-2 解讀地層、地質事件，可幫助了解當地的地層發展先後順序。 Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。	2. 了解斷層的成因與分類，並理解地震與斷層的關聯。 3. 了解岩層可記錄各種地質事件。	球過去曾發生的事件，如隕石撞擊或古生物的存在。 2. 簡單介紹美國大峽谷的形成和化石紀錄，說明地球歷史可以由岩層的紀錄得知。 3. 強調褶皺構造的地質意義在於記錄了擠壓力的作用，也就是過去板塊的活動。 4. 使用習作的斷層模型仔細解說上下盤，然後讓學生操作模型，了解岩層錯動方式。 5. 舉例說明各種地質事件（如侵蝕、岩漿侵入、火山爆發、隕石撞擊等）如何在地層中留下紀錄。	4. 專案報告 5. 教師考評	品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	----------------------	--	---	--	---	-------------------------------	--

		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。					
十一	第六章 板塊運動與地球歷史 6·2 岩層記錄的地球歷史	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。 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	Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。 Hb-IV-2 解讀地層、地質事件，可幫助了解當地的地層發展先後順序。 Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但	1. 了解岩層可記錄各種地質事件，並知道如何為地質事件排序。	1. 解說判斷地質事件先後順序的一般原則，並提醒侵蝕作用會抹去岩層的紀錄。 2. 透過動腦時間引導學生辨識岩層中所記錄的各項地質事件。在找齊所有事件後，嘗試排列其發生的先後順序。 3. 介紹沉積岩層中的沉積物顆粒大小與化石的意義。教師可準備海灘和岩壁的波紋對比照片，補充岩壁的波紋代表什麼意義？ 4. 展示三葉蟲、菊石、石燕、魚類、	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。

		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。 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。	有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。		貝類的化石，給學生觀察。		
十二	第六章 板塊運動與地球歷史 6·2 岩層記錄的地球歷史	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	Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。 Hb-IV-2 解讀地層、地質	1. 認識地質年代，並了解某些特定生物化石是判斷岩層年代的良好指標。	1. 透過地質時代表與生物演化例子，說明地球生命演變歷程，並回顧岩層記錄地質事件的概念。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。

		的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。 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。 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	事件，可幫助了解當地的地層發展先後順序。 Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。				【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	---	--	--	--	--	--

		因，建立科學學習的自信心。					
十三	第六章 板塊運動與地球歷史 6·3 臺灣的板塊和地震	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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Md-IV-4 臺灣位處於板塊交界，因此地震頻仍，常造成災害。	1. 了解臺灣島在互相推擠的板塊交界帶上。 2. 知道臺灣地區三大岩類的分布情形。	1. 以「自然暖身操」為例引入臺灣如何形成的地質歷史，並提問學生中生代恐龍稱霸地球時，臺灣在哪裡？ 2. 利用衛星地圖觀察臺灣地形，推論板塊交界位置與類型，並討論是否存在海溝或中洋脊。 3. 透過臺灣各地地質與化石岩層照片（如海蝕地形、珊瑚礁岩、高山褶皺等），說明臺灣受板塊擠壓、地形抬升的證據。 4. 引導學生觀察和歸納三大岩類分布特性，並結合板塊構造運動，分析其地質成因。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 【防災教育】 防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。 防 J4 臺灣災害預警的機制。 【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 J8 演練校園災害預防的課題。
十四	第六章 板塊運動與地球歷史 6·3 臺灣的板塊和地震 【第二次評量週】	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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。 Ia-IV-3 板塊之間會相互分離或聚合，產生地震、火山和造山運動。 Md-IV-4 臺灣位處於板塊交界，因此地震頻仍，常造成災害。	1. 知道震源、震央、震源深度、地震規模和地震強度的意義。 2. 了解臺灣地震頻繁的原因，並認識減輕地震災害的方法。	1. 介紹臺灣歷史上的重大地震案例，並討論評估地震大小應依據的指標。 2. 利用地震新聞報導與官方報告，說明地震相關專有名詞的意義，要特別強調「地震規模」與「地震強度」的差異。 3. 回想學校的地震災害演習，討論不同場所的避震行動原則，並說明正確的減災與應變措施。 4. 利用活動紀錄簿的斷層模型，讓學生操作演示正斷層、逆斷層與平移斷層。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 【防災教育】 防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。 防 J4 臺灣災害預警的機制。 【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J8 演練校園災害預防的課題。
十五	第七章運動中的天體 7·1 我們的宇宙	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中	Ed-IV-1 星系是組成宇宙的	1. 知道宇宙的整體架構，以及其中的成員。	1. 以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考什麼是光年？	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。

		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。 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	基本單位。 Ed-IV-2 我們所在的星系，稱為銀河系，主要是由恆星所組成；太陽是銀河系的成員之一。 Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-2 類地行星的環境差異極大。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位為例），尺度大小可以使用	2. 了解宇宙中的天體都在進行規律的運動。 3. 知道太陽系的成員及其排列順序。	2. 透過各種天體例子，說明宇宙的層級結構，並強調太陽系屬於恆星系，而非星系。 3. 先由教師帶領學生排列出太陽系所有成員的順序，再由各組依序分享課前蒐集的行星、矮行星及小天體資料，說明其物理性質與特徵。 4. 教師可視情況補充國際天文聯合會（IAU）對行星、矮行星與太陽系小天體的分類。	5. 教師考評	【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。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--	---	--	--	---	----------------	--

		的自信心。 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。	科學記號來表達。 INc-IV-4 不同物體間的尺度關係可以用比例的方式來呈現。				
--	--	---	--	--	--	--	--

十六	第七章運動中的天體 7·1 我們的宇宙	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。 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	Ed-IV-1 星系是組成宇宙的基本單位。 Ed-IV-2 我們所在的星系，稱為銀河系，主要是由恆星所組成；太陽是銀河系的成員之一。 Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-2 類地行星的環境差異極大。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位	1. 知道類地行星以及類木行星物理性質的不同。 2. 知道地球環境適合生命生存的原因。	1. 教師列舉各行星的組成物質、體積、密度與質量等物理特徵，引導學生歸納出類地行星與類木行星的分類原則。 2. 運用比例推理與計算了解太陽系各行星間距離、行星直徑大小的比例，以及天文單位。 3. 介紹水星、金星、火星等行星的環境特性，說明其不適合生命生存的原因。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
----	-----------------------------------	---	--	---	--	--	---

		發生的原因，建立科學學習的自信心。 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）	為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INc-IV-4 不同物體間的尺度關係可以用比例的方式來呈現。				
--	--	---	--	--	--	--	--

		的探究活動。					
十七	第七章運動中的天體 7.2 轉動的地球	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。 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。	Id-IV-1 夏季白天較長，冬季黑夜較長。 Id-IV-2 陽光照射角度之變化，會造成地表單位面積土地吸收太陽能量的不同。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。	1. 知道地球晝夜交替是由於地球自轉所造成的。 2. 知道地球氣候四季更迭的原因，並能說出地球公轉、自轉軸傾斜與四季位置的關係。	1. 以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考為什麼冬天時天黑的比較早？ 2. 以課本圖說明地球晝夜與太陽東升西落的成因。 3. 請學生分享冬季與夏季的生活感受，作為晝夜長短與季節差異的切入點。 4. 透過學生扮演太陽與地球，演示地球的公轉與自轉，講解時四季時需強調自轉軸的傾斜方向，以及光線直射與斜射的變化。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。

十八	第七章運動中的天體 7·2 轉動的地球	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。 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。	Id-IV-1 夏季白天較長，冬季黑夜較長。 Id-IV-2 陽光照射角度之變化，會造成地表單位面積土地吸收太陽能量的不同。 Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。	1. 知道依照季節的不同，地球的晝夜會有長、短的週期變化。 2. 了解每日太陽運動軌跡並不相同。	1. 說明造成四季的晝夜差異原因，與北極永晝、永夜的現象。 2. 說明因為地球自轉軸傾斜加上地球公轉，所以每日的太陽軌跡皆會不同。 3. 說明夏至、冬至、春分及秋分時，太陽在不同時間升落方位的位置。 4. 透過模型或模擬工具觀察不同季節的太陽軌跡，說明太陽入射角度對地表受熱面積的影響，形成四季變化。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
十九	第七章運動中的天體	tr-IV-1 能將所習	Fb-IV-3 月球繞地	1. 能模擬太陽、月球與地	1. 以「自然暖身操」為例子引入，	1. 觀察 2. 口頭詢問	【品德教育】

	7·3 日地月相對運動	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。 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。 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	球公轉； 日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Fb-IV-4 月相變化具有規律性。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。	球三者間的運動方式。 2. 知道月相變化的發生是由於日、地、月三者相對位置不同所造成。	讓學生思考為什麼不可以在月亮的缺口中畫星星？ 2. 請學生分別扮演太陽、地球及月球，模擬地、月繞日運動的情況。 3. 透過探索活動，引導學生判斷正確的公轉方向，並觀察受光面始終朝向太陽的特性，再藉由視角切換觀察並判斷月相的改變。	3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
--	--------------------	---	--	---	---	--	--

		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。 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。					
廿	第七章運動中的天體 7·3 日地月相對運動 【第三次評量週】	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。 pa-IV-1 能分析歸	Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Fb-IV-4 月相變化具有規律性。 Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。	1. 能說出新月、滿月、上弦月與下弦月的發生日期。 2. 知道日食與月食的形成原因。 3. 知道地球的潮汐現象，也與日、地、月三者之間的交互運動有關。	1. 配合課本示意圖說明月相的觀測方向與一天中不同時間的位置，幫助學生理解實際所見月相的形成。 2. 請學生連結月相變化的概念，判斷日食與月食發生的時機，說明因月球軌道與地球公轉軌道面有夾角，並非每逢朔、望都會發生食相。 3. 教師以繪製波動圖的方式，來講解有關潮汐週期、漲退潮時間等潮汐的基礎概念。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【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。 【海洋教育】 海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。

		納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 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			4. 透過臺灣沿海潮汐時間表，讓學生由表中的滿、乾潮時間，歸納臺灣的潮汐概況。		
--	--	--	--	--	--	--	--

		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。 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。					
--	--	---	--	--	--	--	--

彰化縣縣立彰德國民中學 115 學年度第二學期九年級自然領域(理化)課程（部定課程）

教材版本	康軒版	實施年級 (班級/組別)	九年級	教學節數	每週(2)節。		
課程目標	第六冊理化 1.電的應用：了解電池與電流化學效應、電流的熱效應及電在生活中的應用。 2.電流與磁現象：認識磁鐵與磁場、電流的磁效應、電與磁的交互作用及電磁感應。						
領域核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。						
議題融入	【安全教育】 【防災教育】 【科技教育】 【家庭教育】 【海洋教育】 【能源教育】 【環境教育】						
課程架構							
教學進度 (週次)	教學單元名稱	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
		學習表現	學習內容				

一	第一章 電的應用 1.1 電流的熱效應與電能	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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	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。 Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。	1.探討電流的熱效應。 2.探討電荷流動時電荷所獲得的電能。 3.探討電荷流動時電池所提供的電能。	1.以 1.1「自然暖身操」為例，引入實際生活中電流熱效應的經驗。 2.說明外力需對電荷做功使其獲得電能。	1.口頭評量 2.紙筆評量	【科技教育】 科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。
---	---------------------------	--	---	---	--	------------------	--

		主要過程、發現和可能的運用。					
二	第一章 電的應用 1.1 電流的熱效應與電能	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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	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。 Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。	1.探討電荷流動時電器所消耗的電能。 2.探討電能與電功率關係。	1.複習功率的定義。 2.導線使用電阻低的材料，是為了減少電能的損耗；而電熱器為了產生較多的熱量，大都使用電阻高且耐高溫的鎳鉻合金做為材料。	1.口頭評量 2.紙筆評量	【科技教育】 科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。

		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。					
三	第一章 電的應用 1·2 電與生活	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。	Mc-IV-5 電力供應與輸送方式的概要。 Mc-IV-6 用電安全常識，避免觸電和電線走火。 Mc-IV-7 電器標示和電費計算。	1.認識直流電與交流電及其差異。 2.了解電力供應與輸送的情況。 3.學會簡單家庭配電原則。 4.能夠分析常見電器標示。 5.能夠學會電費的計算。 6.知道短路的成因與用電安全。 7.認識電路的保險裝置及其種類。 8.知道家庭用電安全須知。	1.以 1·2「自然暖身操」為例，詢問學生三孔插座的差別。 2.利用電流與時間的函數圖形，讓學生認識直流電與交流電的差異。 3.說明變電與輸、配電過程及相關電力設備。 4.以「家庭配電系統」示意圖，說明 110 伏特、220 伏特電壓及保險裝置（開關）的配置。 5.以課本提供的電器規格，說明電器標示的意義。 6.利用課本電費帳單圖，說明度為電能的一種單位，並帶學生進行家庭電費計算練習。	1.口頭評量 2.紙筆評量	【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。

					7.進行探索活動，說明短路發生的原因，及短路可能會引起電線走火，並帶出保險絲具有保護電路的功能。 8.指導學生使其具有用電安全的常識。		
四	第一章 電的應用 1·3 電池	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。 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	Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。	1.藉由濾紙電池探討產生電流的條件。 2.認識電池是化學能轉換成電能的裝置。 3.藉由鋅銅電池實驗認識電池原理，並了解鋅銅電池的反應。 4.電池依可否重複使用，分為一次電池與二次電池。 5.認識常見的一次電池。 6.認識常見的二次電池。 7.認識化學電池的使用方式（充電與放電）。	1.以濾紙電池裝置的示範，和學生一同探討產生電流的條件。 2.說明賈法尼和伏打對蛙腿抽搐現象的看法，並帶出伏打電池的原理。 3.說明檢流計的組裝與數據讀取方法。 4.組裝鋅銅電池及鹽橋。 5.將鹽橋置入燒杯中，請學生觀察檢流計指針偏轉情形及判斷電流方向。 6.請學生觀察兩極金屬片外觀的變化。 7.說明電池的兩極反應及反應時的變化與現象，以及產	1.口頭評量 2.實作評量	【科技教育】 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		的討論，分享科學發現的樂趣。 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。			生的電子流動方向。 8.可準備幾種市售電池，逐一說明其來源及用途。 9.定義一次電池與二次電池。 10.可利用探索活動，說明廢棄電池回收的重要性。		
五	第一章 電的應用 1·4 電流的化學效應	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	Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。	1.認識電流的化學效應，並了解電解水的初步概念。 2.藉由電解水與硫酸銅水溶液實驗，了解電解原理。	1.以 1·4「自然暖身操」為例，提問學生這層金屬如何緊貼在獎盃或獎牌上。 2.利用電流的作用將水分解，以驗證水的組成元素。 3.說明電解水的裝置及原理。 4.進行電解硫酸銅溶液實驗時，引導	1.口頭評量 2.實作評量	【科技教育】 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		測並詳實記錄。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理		學生觀察正、負電極與溶液顏色的變化。 5.說明電解硫酸銅溶液的裝置及原理。		
--	--	---	--	---	--	--

		資訊或數據。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
六	第一章 電的應用 1.4 電流的化學效應	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。 ai-IV-2 透過與同儕	Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。	1.認識電鍍基本步驟，並進行電鍍實驗。 2.由電鍍廢液處理討論重金屬汙染。	1.進行探索活動，請學生自備小物品進行電鍍。 2.說明電鍍銅的原理，並說明電鍍的廢棄物是具有毒性的。可舉綠牡蠣事件為例。	1.口頭評量 2.實作評量	【海洋教育】 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		的討論， 分享科學 發現的樂趣。 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。 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。 an-IV-3 體 察到不同 性別、背					
--	--	---	--	--	--	--	--

		景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
七	第二章 電流與磁現象 2·1 磁鐵與磁場 【第一次評量週】	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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理	Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。	1.了解磁鐵的性質。 2.了解磁化現象。 3.知道暫時磁鐵與永久磁鐵。 4.了解兩磁鐵之間有磁力，同名極會相斥，異名極則會相吸。 5.了解磁鐵周圍有磁力作用的空間稱為磁場。 6.利用鐵粉與磁針了解磁鐵周圍磁場的分布情形與磁場方向。	1.以 2·1「自然暖身操」為例，引入摔斷的磁鐵還具有磁性嗎？ 2.教師可利用細線水平懸掛棒形磁鐵，說明指北極和指南極的意義。 3.說明鐵釘的磁化時，配合教具使用，以加深學生印象。 4.進行探索活動「磁鐵周圍的磁場」。 5.評量學生能否說明磁力線疏密與磁場強度的關係；以及磁針的指向與鐵粉所形成之曲線間的關係。	1.口頭評量 2.實作評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		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。 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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們		7.知道磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向。 8.知道磁力線疏密程度與磁場大小成正比。 9.知道地球磁場的存在。	6.藉由觀察探索活動的結果，引導學生歸納出磁力線性質。 7.可藉由磁針指示南北的特性，說明地球磁場的存在。		
--	--	--	--	--	---	--	--

		具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
八	第二章 電流與磁現象 2·2 電流的磁效應	pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計畫適當次數的測試、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	Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。	1.知道載有電流的長直導線周圍會產生磁場。 2.了解電流的磁效應。 3.觀察載有電流的長直導線周圍磁針偏轉情形，以了解磁場的分布情形與方向。 4.了解通電環形線圈周圍磁場的分布情形與磁場方向。 5.了解通電螺旋形線圈周圍磁場的分布情形與磁場方向。 6.知道電流會產生磁場，其	1.以「自然暖身操」的科學史為例，引入通電的銅線靠近磁針，竟然能使磁針發生偏轉。 2.藉由實驗，讓學生觀察通有電流的導線會產生磁場，並了解電流磁效應的意義。 3.說明載流長直導線周圍鐵粉呈現的磁力線形狀。 4.應用安培右手定則，可幫助判斷長直導線周圍的磁場方向與導線上的電流方向。 5.說明將長直導線彎成圓盤狀時的磁場。	1.口頭評量 2.實作評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 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。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思		方向分布可以由安培右手定則求得。	6.教師可依照課本圖進行操作，讓學生觀察通有電流線圈兩端的極性。		
--	--	--	--	-------------------------	---	--	--

		考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。					
--	--	---	--	--	--	--	--

		an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
九	第二章 電流與磁現象 2·2 電流的磁效應	pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計畫適當次數的測試、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	Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。 Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。	1.了解電磁鐵的裝置。 2.知道日常生活中電流磁效應的應用。 3.了解電動機的能量轉換與構造。 4.了解電動機的運作原理。 5.知道日常生活中利用馬達為動力的電器種類。	1.說明電磁起重機是如何吸引巨大且笨重的鋼板。 2.說明線圈內增加鐵棒可以增強磁場的原因。 3.說明馬達的構造，並能運用漆包線和磁鐵等材料製作簡易小馬達。 4.展示日常生活中運用馬達為動力的實物或圖片等。	1.口頭評量 2.實作評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		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。 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。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 ai-IV-1 動手實作解決問題或					
--	--	--	--	--	--	--	--

		驗證自己想法，而獲得成就感。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
十	第二章 電流與磁現象 2·3 電流與磁場的交互作用	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結	Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。	1.了解載流導線在磁場會受力，即電流與磁場的交互作用。 2.能利用電流與磁場的交互作用製作簡易小馬達。 3.能以右手開掌定則來判斷通有電流導線所受磁力的方向。	1.以 2·3「自然暖身操」為例引入，說明銅線折的小人可以旋轉的原理是什麼。 2.說明通有電流的導線在磁場中的受力情形是如何。可藉由探索活動，讓學生進行觀察電流直導線周圍產生磁場的方向，了解電流與磁場的交互作	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 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。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界			用，並引導出右手開掌定則。 3.利用動腦時間說明帶電質點運動時，相當於電流或電子流的觀念，此帶電粒子仍會受外加磁場的作用而改變其運動方向。		
--	--	--	--	--	---	--	--

		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。 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。 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。 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、思					
--	--	--	--	--	--	--	--

		考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。					
十一	第二章 電流與磁現象 2·4 電磁感應	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的	Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。	1.觀察封閉線圈內的磁場發生變化時，會產生感應電流，以了解電磁感應。 2.了解電磁感應及其應用。 3.知道發電機的構造、原	1.以「自然暖身操」為例引入，說明手電筒是一般家庭中防災必備物品，並帶出手搖式手電筒的相關介紹。 2.說明檢流計的功用及使用方法。	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【防災教育】 防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。 【環境教育】 環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。 【科技教育】

		觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 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。 pe-IV-1 能辨明多個		理，以及能量轉換。 4.了解法拉第定律。	3.進行感應電流的實驗，藉此歸納及說明法拉第定律的內容。 4.以模型或圖示，描述發電機的構造及工作原理。		科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。
--	--	---	--	------------------------------------	--	--	--

		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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
--	--	--	--	--	--	--	--

十二	總複習 複習第一～三冊全	ti-IV-1 能 依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 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，	總複習	1.了解細胞構造與顯微鏡操作。 2.了解植物與動物的構造與運輸作用。 3.了解人體各器官與器官系統的作用。 4.知道生物的生殖與遺傳原理。 5.了解地球上的生物與生態系。 6.認識物質世界的組成。 7.知道波的性質、光的原理及兩者在生活中的應用。 8.了解熱對物質的影響。 9.了解原子的結構，以及原子與分子的關係。	複習第一～三冊全。	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	
----	-----------------	---	-----	--	-----------	----------------------------	--

		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。 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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅					
--	--	--	--	--	--	--	--

		毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
十三	總複習 複習第四～六冊全	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	總複習	1.了解各種化學反應的內容與其重要相關學說。 2.知道什麼是有機化合物，以及認識生活中常見的有機化合物。 3.探討自然界中，各種力的作用與現象。 4.認識力的作用與能量的概念。 5.認識基本靜電現象與電的基本性質。 6.了解電流熱效應與電磁感應，及其生活中的應用。 7.認識地球的環境，培養永	複習第四～六冊全。	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	

		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。 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		續態度與精神。				
--	--	--	--	----------------	--	--	--	--

		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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		獲得成就感。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
十四	紙杯喇叭 【第二次評量週】	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	Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安	1.認識日常生活中電流磁效應的應用。 2.認識喇叭的構造原理，以及聲波震動概念。 3.動手實作驗證自己想法。 4.應用所學到的科學知識，幫助自己進行科學探究。	1.複習電流磁效應的原理與應用。 2.進行小組討論，從「紙杯喇叭」這個標題，思考需要用到哪些器材。 3.分享小組討論結果。 4.觀看紙杯喇叭DIY介紹網頁。 5.進行小組討論，思考哪些步驟或器材可以改良。 6.學生依組別進行紙杯喇叭DIY。	1.對本實驗原理的了解 2.操作實驗的精準度及方法 3.同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而	培右手定則求得。		7.每組實作完畢後，進行紙杯喇叭的效果測試。 8.引導學生討論實作成果是否如預期。若否，應該如何進行改良呢？ 9.小組輪流上臺發表實作成果。		
--	--	---	-----------------	--	---	--	--

		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。 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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知					
--	--	--	--	--	--	--	--

		慾和想像力。					
十五	迷你冲天炮	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。	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。 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。	1.經由製造迷你冲天炮的過程，了解作用力和反作用力的原理。 2.由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並由實作過程獲得科學知識和技能。 3.動手實作驗證自己想法。	1.複習作用力與反作用力的原理與應用，並請學生思考如何運用此原理來製作迷你冲天炮。 2.進行 3~4 人的小組分工。 3.簡易說明原理並發給各組器材。 4.請學生依照學習單上步驟製作，並記錄迷你冲天炮的施放情形。 5.小組輪流發表自己組別的迷你冲天炮施放情形。 6.每組實作完畢後，進行迷你冲天炮飛行距離比賽。 7.引導學生思考哪些因素會影響「迷你冲天炮」的飛行距離？ 8.引導學生討論實作的成果是否如預期。若否，應該如何改良呢？ 9.請各組依討論結果來進行試作，並修正改良方式。	1.對本實驗原理的了解 2.操作實驗的精準度及方法 3.同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		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。 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。 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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
十六	鐵粉的磁化現象	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	Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。	1.了解什麼是磁化。 2.了解磁化後的鐵粉狀態。	1.複習磁化概念。 2.用隨機方式請學生上臺說明並畫出磁化概念，每位學生發表3分鐘。 3.教師使用磁鐵與鐵釘示範鐵釘的磁化，並在黑板上畫出鐵釘內部磁化示意圖。	1.對本實驗原理的了解 2.操作實驗的精準度及方法 3.同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		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。 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。			4.將學生 4~5 人分成一組，讓學生思考如何進行鐵粉的磁化現象觀察。 5.小組輪流上臺發表小組討論結果，每組 5 分鐘。 6.教師綜合各組的討論結果。 7.學生依照步驟進行實作，將觀察到的現象記錄在學習單上。		
--	--	--	--	--	---	--	--

		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。 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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹					
--	--	---	--	--	--	--	--

		和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
十七	電池的回收	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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各	Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。 Me-IV-5 重金屬汙染的影響。	1.藉由複習電池的種類，了解電池的組成包含哪些重金屬。 2.了解重金屬對於人體與環境的危害。 3.培養惜物的態度，讓資源永續利用。	1.複習鋅銅電池以及電池的組成與種類。 2.觀賞 youtube 影片「我們的島——石蚵計畫」。 3.探討重金屬對環境造成的危害。 4.進行小組討論，歸納這些重金屬所引發的病痛是否是很快速，還是經過很長的時間才會發現。 5.除了保護環境之外，請學生思考電池回收的意義，進行小組發表。 6.請學生調查家中汰換電子產品的頻率與數量。 7.講解電池回收的意義。 8.請學生提出未來怎麼做會更好？	1.口頭評量 2.小組報告	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 【能源教育】 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。 【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。

		種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
--	--	---	--	--	--	--	--

彰化縣縣立彰德國民中學 115 學年度第二學期九年級自然領域地球科學課程（部定課程）

教材版本	康軒版	實施年級 (班級/組別)	九年級	教學節數	每週(1)節。
課程目標	第六冊地科 1. 千變萬化的天氣：認識天氣與氣候對生活的影響，了解天氣系統與天氣的變化成因等概念並應用於日常生活中。 2. 全球氣候變遷與因應：從天然災害、環境汙染、全球變遷來了解並關懷我們的居住環境。				
領域核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。				

	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。						
議題融入	【戶外教育】 【生涯規劃教育】 【防災教育】 【科技教育】 【家庭教育】 【海洋教育】 【能源教育】 【環境教育】						
課程架構							
教學進度 (週次)	教學單元名稱	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
		學習表現	學習內容				
一	第三章 千變萬化的天氣 3.1 大氣的組成和結構	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。	Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-3 大氣的主要成分為氮氣和氧	1. 了解地球上絕大部分的生物都必須仰賴大氣生存。 2. 知道大氣的主要成分及一些微量氣體的重要性。	1. 鼓勵學生舉例說出大氣在地球環境中除了提供呼吸所需外，還有哪些功能？並介紹大氣的主要成分。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【環境教育】 防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。

		ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。	氣，並含有水氣、二氧化碳等變動氣體。 Fa-IV-4 大氣可由溫度變化分層。				
二	第三章 千變萬化的天氣 3·1 大氣的組成和結構	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-2 透過與同儕的討論，分享	Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。 Fa-IV-3 大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二氧化碳	1. 知道大氣的溫度在垂直方向的變化。 2. 能說明對流層、平流層、中氣層和增溫層的特性。	1. 認識大氣的溫度隨高度是如何變化的。 2. 引導學生思考對流層的特色，推理出水氣和對流作用與天氣變化密切相關。 3. 解釋平流層和臭氧層的名稱由來與特性。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【環境教育】 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。

		科學發現的樂趣。 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。	等變動氣體。 Fa-IV-4 大氣可由溫度變化分層。		4. 觀察並介紹中氣層及增溫層的溫度變化與特性。		
三	第三章 千變萬化的天氣 3·2 天氣變化	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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	Ib-IV-2 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。 Ib-IV-3 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。	1. 知道天氣與氣候的差異。 2. 知道天氣變化與大氣溫度、溼度及運動狀態有關。 3. 了解氣壓的定義和單位，高、低氣壓與風的關係。 4. 說明高、低氣壓伴隨的天氣狀況。	1. 讓學生建立出空氣是從高壓流向低壓的概念。 2. 解釋等壓線是如何繪製，並介紹高、低氣壓與其氣象符號。 3. 觀察地面天氣圖等壓線與風向、風速的關係。 4. 解釋地球自轉如何影響空氣流動，北半球和南半球的情形不同。 5. 總結預測天氣應考量的因子有許	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【環境教育】 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。

		的自信心。			多，會在之後的章節介紹。		
四	第三章 千變萬化的天氣 3.3 氣團和鋒面	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。	Ib-IV-1 氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-4 鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 Ib-IV-6 臺灣秋冬季受東北季風影響，夏季受西南季風影響，造成各地氣溫、風向和降水的季節性差異。	1. 知道氣團的性質和種類。 2. 舉例說明季風的成因及對氣候的影響。 3. 描述臺灣冬、夏季的季風與天氣狀況，並了解氣團對臺灣天氣的影響。 4. 說明地形對臺灣北、南部冬季降雨量的影響。	1. 以「自然暖身操」為提問，藉此了解學生關於氣團的先前知識，以利後續教學調整。 2. 說明氣團的定義和種類。 3. 介紹影響臺灣天氣的冷、暖氣團（高、低氣壓的分布情形）和季風之關係的結論。 4. 了解陸地或水面的溫度對其上方氣壓造成的影響。 5. 說明臺灣的山脈主要呈南北走向，因此冬季於迎風面的北部、東北部降雨量較背風面的西南部明顯。 6. 進行探索活動，讓學生了解臺灣西南沿海地區的乾季是什麼時候。	1. 口頭評量 2. 學生互評	【防災教育】 防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。 防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。
五	第三章 千變萬化的天氣 3.3 氣團和鋒面	ai-IV-3 透過所學到的科學	Ib-IV-1 氣團是性質均勻的	1. 知道鋒面的成因、種類和	1. 進行模擬鋒面形成的示範實驗。	1. 口頭評量 2. 學生互評	【防災教育】 防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經

		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。	大型空氣團塊，性質各有不同。 Ib-IV-4 鋒面是性質不同的氣團之交界面，會產生各種天氣變化。 Ib-IV-6 臺灣秋冬季受東北季風影響，夏季受西南季風影響，造成各地氣溫、風向和降水的季節性差異。	特徵，與天氣變化。	2. 引導學生從觀察天氣圖中認識鋒面符號。 3. 介紹冷鋒、暖鋒的成因，並解釋降雨區的分布。 4. 歸納出冷鋒和暖鋒的天氣型態，並解釋原因。		濟、環境、土地利用…。 防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。
六	第三章 千變萬化的天氣 3·4 臺灣的氣象災害	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	Ib-IV-5 臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等現象。	1. 知道氣團、鋒面與臺灣地區天氣變化的關係。 2. 了解梅雨和颱風是臺灣重要的水資源來源，並說明兩	1. 以「自然暖身操」為例，帶出臺灣有哪些氣象災害。 2. 了解鋒面滯留在臺灣地區發生的時間，並推測梅雨可	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗	【防災教育】 防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。

		發生的原因，建立科學學習的自信心。	Md-IV-2 颱風主要發生在七至九月，並容易造成生命財產的損失。 Md-IV-3 颱風會帶來狂風、豪雨及暴潮等災害。 Md-IV-5 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。	者可能帶來的災害。 3. 認識颱風是個低壓系統。 4. 颱風侵襲臺灣地區頻繁的時期為 7~9 月，並知道颱風生成的重要條件。	能會帶來哪些天氣現象？ 3. 了解颱風主要發生時間為 7~9 月（夏、秋兩季）。 4. 了解颱風結構與特性。 5. 強調梅雨和颱風雖然會帶來災害，但同時也是臺灣重要的水資源來源。		
七	第三章 千變萬化的天氣 3·4 臺灣的氣象災害 【第一次評量週】	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	Ib-IV-5 臺灣的災變天氣包括颱風、梅雨、寒潮、乾旱等現象。 Md-IV-2 颱風主要發生在七至九月，並容易造	1. 了解不同路徑的颱風帶來的不同影響。 2. 知道臺灣地區發生山崩及土石流的地質及氣候條件。 3. 了解山崩的形成原因。 4. 知道大陸冷氣團與寒潮的關係。	1. 觀察各大颱風實例，說明不同路徑的颱風對臺灣風雨分布的影響。 2. 進行實驗 3·4，以敏督利颱風為例，觀察颱風影響期間，花蓮和嘉義氣象觀測站的氣象要素逐時變化圖。	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗	【環境教育】 環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。 【防災教育】 防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。

		的自信心。	成生命財產的損失。 Md-IV-3 颱風會帶來狂風、豪雨及暴潮等災害。 Md-IV-5 大雨過後和順向坡會加重山崩的威脅。	5. 知道臺灣被列為缺水國家的主要原因。	3. 說明暴潮可能對沿海地區帶來的災害。 4. 讓學生發表居家防颱措施，隨後再由教師予以補充統整。 5. 說明順向坡與逆向坡的概念，了解順向坡和山崩的關係。 6. 說明寒潮可能帶來哪些災害？以及可對應的防範措施。 7. 說明乾旱可能造成哪些災害或負面影響，並呼籲學生養成節約用水的生活習慣。 8. 閱讀章末達人專欄，了解氣象預報員的工作及重要性。		防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。 防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。 防 J4 臺灣災害預警的機制。 防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。 防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。
八	第四章 全球氣候變遷與因應 4.1 海洋與大氣的交互作用	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	Ic-IV-1 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。	1. 知道海水運動有不同方式，以及洋流的運動模式。 2. 知道臺灣附近海域不同季節的洋流流動	1. 說明海水的運動方式：潮汐、洋流與波浪。 2. 以洋流的運動方式說明冷、暖海流的運動及特性。	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗	【環境教育】 環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。

		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。 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。	Ic-IV-2 海流對陸地的氣候會產生影響。 Ic-IV-3 臺灣附近的海流隨季節有所不同。	概況，以及對氣候的影響。	3. 說明臺灣附近洋流的流動方向及影響。		【海洋教育】 海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。 海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。
九	第四章 全球氣候變遷與因應 4·1 海洋與大氣的交互作用	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	Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。	1. 了解波浪的成因。 2. 了解海洋與大氣間透過碳循環與能量交換，維持地球能量的收支平衡。	1. 透過全球海洋平均波浪強度趨勢圖說明暖化與波浪的相關性。 2. 請學生討論大氣、陸地、海洋三者間的交互作用，並說明碳循環。 3. 說明海水酸化的現象及影響。	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗	【環境教育】 環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。

		的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理	INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中（例如：二氧化碳、葡萄糖），在生物與無生物間循環使用。	3. 了解碳循環對海洋酸化的影響。		環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【海洋教育】 海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。 海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。 海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。
--	--	--	---	--------------------------	--	---

		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。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否					
--	--	---	--	--	--	--	--

		充分且可信賴。 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。					
十	第四章 全球氣候變遷與因應 4.2 溫室效應與全球暖化	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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nb-IV-2 氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象。	1. 了解氣候變遷。 2. 氣候變遷產生的衝擊。 3. 地球上各系統的能量主要來源是太陽，太陽輻射進入地表和大氣的能量收支。 4. 溫室氣體與全球暖化的關係。 5. 自然界中主要的溫室氣體有二氧化碳、甲烷，它們對全球暖化的貢獻。	1. 介紹全球變遷相關的新聞議題。 2. 說明地球各系統的能量主來源是太陽，並請學生歸納地球、金星和火星上的溫室效應情況。 3. 說明溫室效應的成因與溫室氣體。 4. 利用課本二氧化碳歷年含量變化趨勢圖引出概念：工業革命後，人類活動使溫室氣體含量增加，溫室效應也增強。 5. 進行探索活動，觀察三瓶含有不同濃度二氧化碳的錐形瓶在戶外陽光照	1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗	【環境教育】 環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【海洋教育】

		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。 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	Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。 INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。 INg-IV-7 溫室氣體		射下，溫度上升的差異，並歸納出溫度與二氧化碳濃度的關係。		海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與
--	--	--	--	--	-------------------------------------	--	--

		科學學習的自信心。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 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。	與全球暖化的關係。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。				互動的良好態度與技能。
十一	第四章 全球氣候變遷與因應	tr-IV-1 能將所習	Lb-IV-2 人類活動	1. 因應氣候變遷的方法有減	1. 以吐瓦魯的海岸逐漸被侵蝕流失為	1. 口頭評量 2. 小組討論	【環境教育】

	4. 2 溫室效應與全球暖化	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。	會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 Nb-IV-2 氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象。 Nb-IV-3 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。 INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。 INg-IV-3 不同物質受熱後，	緩與調適兩種。 2. 減緩的方法可採用提升能源效率、開發再生能源、碳捕捉與封存 3. 調適方法可參考氣象預報預防熱傷害、預先收藏糧種或建立種子銀行。	例，藉此說明全球暖化與海平面上升的關係。 2. 說明全球變遷不僅有全球平均溫度上升的現象，極端化氣候也正在發生。 3. 請學生思考全球暖化與氣候變遷對生物生存所造成的影響有哪些。 4. 在面對氣候變遷日趨嚴重，請學生就「減緩」和「調適」兩種解決方案做討論。 5. 說明聯合國氣候變遷綱要公約（UNFCCC）的目的。 6. 介紹「淨零排放」的概念。 7. 進行實驗討論，以氣候變遷的實例，讓全班進行分組，以全方面的角度來討論所帶來的衝擊事件以及調適方法。	3. 成果發表 4. 紙筆測驗	環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【海洋教育】 海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。
--	-----------------------	---	--	---	---	-------------------------------	---

		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。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的	其溫度的變化可能不同。 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。 INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與				海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。 【戶外教育】 戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。
--	--	--	--	--	--	--	---

		解釋)， 能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 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。	調適兩種途徑。				
十二	總複習 複習第一～三冊全	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	總複習	1. 了解細胞構造與顯微鏡操作。 2. 了解植物與動物的構造與運輸作用。 3. 了解人體各器官與器官系統的作用。 4. 知道生物的生殖與遺傳原理。 5. 了解地球上的生物與生態系。	複習第一～三冊全。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	

		的正確性。 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。 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。		6. 認識物質世界的組成。 7. 知道波的性質、光的原理及兩者在生活中的應用。 8. 了解熱對物質的影響。 9. 了解原子的結構，以及原子與分子的關係。				
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		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。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 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。					
十三	總複習 複習第四～六冊全	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。 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	總複習	1. 了解各種化學反應的內容與其重要相關學說。 2. 知道什麼是有機化合物，以及認識生活中常見的有機化合物。 3. 探討自然界中，各種力的作用與現象。 4. 認識力的作用與能量的概念。 5. 認識基本靜電現象與電的基本性質。 6. 了解電流熱效應與電磁感應，及其生活中的應用。 7. 認識地球的環境，培養永續態度與精神。	複習第四～六冊全。	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	

		的自信心。 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。 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。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，					
--	--	--	--	--	--	--	--

		甚至權威的解釋 （例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 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。					
十四	紙杯喇叭 【第二次評量週】	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	Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線疏越	1. 認識日常生活中電流磁效應的應用。 2. 認識喇叭的構造原理，以及聲波震動概念。 3. 動手實作驗證自己想法。	1. 複習電流磁效應的原理與應用。 2. 進行小組討論，從「紙杯喇叭」這個標題，思考需要用到哪些器材。 3. 分享小組討論結果。	1. 對本實驗原理的了解 2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		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。 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	密處磁場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。	4. 應用所學到的科學知識，幫助自己進行科學探究。	4. 觀看紙杯喇叭 DIY 介紹網頁。 5. 進行小組討論，思考哪些步驟或器材可以改良。 6. 學生依組別進行紙杯喇叭 DIY。 7. 每組實作完畢後，進行紙杯喇叭的效果測試。 8. 引導學生討論實作成果是否如預期。若否，應該如何進行改良呢？ 9. 小組輪流上臺發表實作成果。		
--	--	--	---	----------------------------------	--	--	--

		量測並詳實記錄。 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。 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。 an-IV-3 體察到不同性別、 背景、族					
--	--	--	--	--	--	--	--

		群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
十五	迷你沖天炮	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	Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力量。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。 Eb-IV-13 對於每一作用力都	1. 經由製造迷你沖天炮的過程，了解作用力和反作用力的原理。 2. 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並由實作過程獲得科學知識和技能。 3. 動手實作驗證自己想法。	1. 複習作用力與反作用力的原理與應用，並請學生思考如何運此原理來製作迷你沖天炮。 2. 進行 3~4 人的小組分工。 3. 簡易說明原理並發給各組器材。 4. 請學生依照學習單上步驟製作，並記錄迷你沖天炮的施放情形。 5. 小組輪流發表自己組別的迷你沖天炮施放情形。 6. 每組實作完畢後，進行迷你沖天炮飛行距離比賽。 7. 引導學生思考哪些因素會影響「迷	1. 對本實驗原理的了解 2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。

		素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 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。 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	有一個大小相等、方向相反的反作用力。		你沖天炮」的飛行距離？ 8. 引導學生討論實作的成果是否如預期。若否，應該如何改良呢？ 9. 請各組依討論結果來進行試作，並修正改良方式。		
--	--	---	---------------------------	--	--	--	--

		科學發現的樂趣。 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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
十六	鐵粉的磁化現象	pe-IV-1 能辨明多個自變	Kc-IV-3 磁場可以用磁力線	1. 了解什麼是磁化。	1. 複習磁化概念。 2. 用隨機方式請學生上臺說明並畫出	1. 對本實驗原理的了解	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問

		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。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材	表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線疏越密處磁場越大。	2. 了解磁化後的鐵粉狀態。	磁化概念，每位學生發表 3 分鐘。 3. 教師使用磁鐵與鐵釘示範鐵釘的磁化，並在黑板上畫出鐵釘內部磁化示意圖。 4. 將學生 4~5 人分成一組，讓學生思考如何進行鐵粉的磁化現象觀察。 5. 小組輪流上臺發表小組討論結果，每組 5 分鐘。 6. 教師綜合各組的討論結果。 7. 學生依照步驟進行實作，將觀察到的現象記錄在學習單上。	2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度	題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。
--	--	--	------------------------------------	-----------------------	---	---	--

		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。 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。 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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
十七	電池的回收	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。 ai-IV-2 透過與同	Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。 Me-IV-5 重金屬汙	1. 藉由複習電池的種類，了解電池的組成包含哪些重金屬。 2. 了解重金屬對於人體與環境的危害。 3. 培養惜物的態度，讓資源永續利用。	1. 複習鋅銅電池以及電池的組成與種類。 2. 觀賞 youtube 影片「我們的島——石蚵計畫」。 3. 探討重金屬對環境造成的危害。 4. 進行小組討論，歸納這些重金屬所引發的病痛是否是很快速，還是經過很長的時間才會發現。 5. 除了保護環境之外，請學生思考電	1. 口頭評量 2. 小組報告	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 【能源教育】 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。 【環境教育】

		儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	染的影響。		池回收的意義，進行小組發表。 6. 請學生調查家中汰換電子產品的頻率與數量。 7. 講解電池回收的意義。 8. 請學生提出未來怎麼做會更好？		環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。
--	--	--	--------------	--	--	--	---

