

彰化縣縣立線西國民中學 111 學年度第 一 學期 九 年級 自然科學 領域/科目課程

5、各年級領域學習課程計畫

5-1 各年級各領域/科目課程目標或核心素養、教學單元/主題名稱、教學重點、教學進度、學習節數及評量方式之規劃符合課程綱要規定，且能有效促進該學習領域/科目核心素養之達成。

5-2 各年級各領域/科目課程計畫適合學生之能力、興趣和動機，提供學生練習、體驗思考探索整合之充分機會。

5-3 議題融入(七大或 19 項)且內涵適合單元/主題內容

教材版本	康軒	實施年級 (班級/組別)	九年級	教學節數	每週( 3 )節，本學期共( 63 )節。
課程目標	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. 認識地球的環境、地質構造與事件；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。							
重大議題 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】 【資訊教育】 【環境教育】							
	<b>課程架構</b>							
教學進度 (週次)	教學單元名稱	節數	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				
第一週	第一章 直線運動 1.1 時間的測量、1.2 位移與路徑長、1.3 速率與速度	3	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	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1. 了解有規律性變化的工具，可以做出計時器來測量時間。 2. 知道時間的基本單位為秒。 3. 了解「擺的等時性」。 4. 介紹單擺各部分的構造。 5. 自製簡易的單擺，驗證「擺的等時性」。 6. 利用控制變因法，探究影響單擺擺動週期的因素。 7. 知道在擺角不大	1. 客觀的計時器必須具有規律性。 2. 介紹時間的基本單位—秒是以原子鐘制定。 3. 認識單擺各部分的構造，並進行實驗。 4. 複習以前「進入實驗室」的控制變因法，並利用此方法了解影響單擺擺動週期的因素。 5. 操作「擺錘質量」、「擺長」和「擺角」等變因，讓學生探究並歸納出何種變因會影響單擺擺動的週期。 6. 引導學生了解擺角、擺錘質量及擺長對單擺擺動	1. 口頭詢問 2. 實驗報告 3. 紙筆測驗	【科技教育】 科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。

		<p>次測量等)的探究活動。</p>		<p>時，單擺的週期與擺角的大小及擺錘質量無關，但與擺長有關。</p> <p>8. 知道物體位置標示的方法。</p> <p>9. 知道如何利用直線坐標來描述物體在直線上的位置。</p> <p>10. 知道位移與路徑長的定義。</p> <p>11. 日常生活中能分辨物體運動的快慢。</p> <p>12. 知道平均速率與測量時間間距很短時速率的意義，及兩者的差別。</p> <p>13. 知道平均速度的定義。</p> <p>14. 了解速率和速度的差異。</p>	<p>週期的影響。</p> <p>7. 知道在擺角不大時，單擺擺動的週期與擺角及擺錘質量無關，但與擺長有關。</p> <p>8. 讓學生學會以參考點(基準點)清楚地說明位置。</p> <p>9 使用直線坐標來講述物體在直線上的位置。</p> <p>10 道直線坐標的基準點通常是數線的原點，須設定方向以及單位長後。</p> <p>11 知識快遞向學生說明，國道3號(福爾摩沙高速公路)的里程數是以基隆為基準點，沿路皆有標示當地距離基隆的路程。</p> <p>12 說明當物體的位置隨時間改變時，物體處於運動狀態。</p> <p>13. 定義「位移」，說明位移的量值(大小)和方向。</p> <p>14. 路徑長即為物體實際運動路線的總長度。</p> <p>15 從生活經驗讓學生知道區間測速是利用車子的行駛時間換算出平均速率，來判定車子是否超速。</p>		
--	--	--------------------	--	--	---	--	--

						<p>16. 歸納得出平均速率的定義，並說明平均速率的單位為「長度單位/時間單位」。</p> <p>17. 交通工具的時速錶，是平均速率嗎？</p> <p>18. 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」。</p>		
第二週	第一章 直線運動 1.3 速率與速度、1.4 加速度與等加速度運動	3	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>知道物體做直線運動時，其速度可以同時描述物體的運動快慢和行進方向。</li> <li>知道等速度運動同時具備運動快慢不變和運動方向不變的特性。</li> <li>了解位置與時間(x-t)關係圖的意義。</li> <li>了解速度與時間(v-t)關係圖的意義。</li> <li>了解加速度運動的意義。</li> <li>由連拍所得到的牙籤位置分布情形，比較滑車運動的速度變化。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>複習路徑長與位移的定義，並特別說明路徑長沒有方向性，而位移則包含大小和方向。</li> <li>定義平均速度，並與平均速率做比較，必須特別指出平均速度與平均速率的差異。</li> <li>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。</li> <li>讓學生了解如何從x-t圖轉換成v-t圖。</li> <li>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。</li> <li>引導學生了解如何從v-t圖判斷位移正、負值，</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>口頭詢問</li> <li>實驗報告</li> <li>紙筆測驗</li> </ol>	<p>【科技教育】</p> <p>科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p>

					<p>7. 認識打點計時器。</p> <p>8. 知道平均加速度的定義及加速度的單位由來。</p> <p>9. 了解速度和加速度的方向與物體運動的關係。</p> <p>10. 知道等加速度運動的特性。</p> <p>11. 知道等加速度運動的速度與時間關係圖的特性。</p> <p>12. 了解加速度與時間 (a-t) 關係圖的意義。</p> <p>13. 了解自由落體運動，是一種等加速度運動。</p>	<p>並可由結果說明速度方向與位移方向相同。</p> <p>7. 加速度運動事實上就是變速度運動。</p> <p>8. 由探索活動的操作過程，觀察學生對活動的認識與了解。</p> <p>9. 利用平均加速度定義，解說加速度單位的由來，以使學生了解加速度單位即為速度單位除以時間單位，即「m/s<sup>2</sup>」。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 利用速度與時間關係圖判斷平均加速度的大小。</p> <p>12. 了解等加速度運動在 a-t 圖中的的特性。</p> <p>13. 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。</p> <p>14. 回顧「自然暖身操」提問，引導學生歸納物體運動的分類，並說明分類依據。</p>		
第三週	第二章 力	3	po-IV-1 能從	Eb-IV-10 物	1. 知道什麼是慣	1. 從校內的體育活動中認	1. 口	【安全教

<p>與運動 2·1 牛頓第一運動定律、2·2 牛頓第二運動定律</p>		<p>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。</p>	<p>體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-IV-11 物體做加速度的運動時，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。</p>	<p>性。 2. 了解當物體不受外力作用或所受外力的合力為零時，靜者恆靜，動者恆做等速度運動。 3. 知道生活中某些現象可以用牛頓第一運動定律解釋。 4. 知道力可使物體產生加速度。 5. 了解力和物體運動狀態變化之間的關係。 6. 知道外力、質量及加速度之間的關係。 7. 理解牛頓第二運動定律的意義。 8. 了解牛頓此一單位，及理解重力的計算方式。 9. 知道牛頓第二運動定律在生活中的應用。</p>	<p>識慣性。 2. 以伽利略的實驗，引出慣性的概念。 3. 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。 4. 討論生活中有哪些現象可以用慣性及牛頓第一運動定律來解釋。 5. 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。 6. 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。 7. 利用日常生活中推購物車的經驗，說明推力或拉力越大，車子的加速度就越大，且速度變化的方向和外力一致。 8. 藉由課本騎腳踏車的舉例，請學生思考外力及加速度之間的關係，並說明牛頓第二運動定律的公式及背後的意義。 9. 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。 10. 說明重力的定義，並解</p>	<p>頭詢問 2. 實驗操作 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗</p>	<p>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。</p>
--	--	---	--	--	--	--	--

						<p>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。</p> <p>11. 進行探索活動，探討自由落體運動與物體所受重力。</p> <p>12. 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。</p>		
第四週	第二章 力與運動 2·3 牛頓第三運動定律、2·4 圓周運動與萬有引力	3	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p> <p>Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。</p> <p>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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>知道何謂作用力、何謂反作用力。</li> <li>了解作用力和反作用力之間的關係。</li> <li>知道牛頓第三運動定律的內容為何。</li> <li>知道牛頓第三運動定律在生活上的應用。</li> <li>了解圓周運動的特性。</li> <li>知道物體在做圓周運動時，必須受一向心力的作用。</li> <li>知道圓周運動是一種加速度運動。</li> <li>知道做圓周運動</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>從滑冰活動中，提問學生是否還有其他和文中現象類似的日常活動（例如游泳蹬牆出發），讓學生知道反作用力和作用力的關係。</li> <li>藉由探索活動的操作與觀察，請學生思考作用力與反作用力之間的關係。</li> <li>以溜冰的兩人互推為例，說明兩人受到的力分別為作用力和反作用力，且大小相等、方向相反。</li> <li>說明若作用力與反作用力皆作用在同一物體上，則兩力會互相抵消。</li> <li>說明牛頓第三運動定律在生活中的實例和應用。</li> <li>思考如何用牛頓第三運動定律來解釋火箭升空。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>口頭詢問</li> <li>實驗操作</li> <li>實驗報告</li> <li>紙筆測驗</li> </ol>	<p>【能源教育】</p> <p>能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p>

		<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>的物體，必有一個向心加速度能利用圓周運動原理說明生活中的相關現象。</p> <p>9. 了解當物體做圓周運動的向心力消失時，物體會沿切線方向運動。</p> <p>10. 知道牛頓第二運動定律結合萬有引力定律，可以解釋天體的運行。</p> <p>11. 知道人造衛星的運動原理。</p> <p>12. 知道萬有引力定律的內容。</p> <p>13. 了解物體的重量可能會隨地點不同而改變。</p>	<p>7. 複習牛頓第三運動定律，讓學生舉出生活中運用到作用力與反作用力的現象或活動。</p> <p>8. 引導學生發想生活中的經驗（例如洗衣機的脫水槽如何達到脫水效果？水滴的甩出方向？腳踏車後輪若沒擋泥板，騎在泥濘的路上時後輪捲起的泥巴方向？下雨天旋轉雨傘，不同位置的傘骨末端雨滴的甩出方向？）來連結鏈球的有效拋出位置，進而認識圓周運動。</p> <p>9. 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。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 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。</p> <p>12. 說明向心力的存在是物體做圓周運動的條件，並以跑步轉彎和賽車跑道作為例子。</p> <p>13. 說明萬有引力定律的內</p>	
--	--	--	--	--	--	--



						容，並了解兩物體間的萬有引力互為作用力與反作用力。 14. 說明地球上物體受到的萬有引力稱為物體的重量。 15. 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。 16. 說明質量不同的物體在同一地點的狀況下，其質量越大者，與地球之間的萬有引力就越大；反之，質量越小者，與地球之間的萬有引力就越小。		
第五週	第三章 功與能 3.1 功與功率、3.2 動能、位能與能量守恆	3	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。	Ba-IV-5 力可以作功，作功可以改變物體的數量。 Ba-IV-6 每單位時間對物體所做的功稱為功率。 Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱	1. 知道功的定義為力與沿力方向位移的乘積。 2. 知道功的公式及單位。 3. 了解作功為零的情況。 4. 了解功率的意義。 5. 知道功率的公式及單位。 6. 了解動能的意義。 7. 了解動能與物體	1. 以賽車加速性能的好壞可由引擎馬力大小來表示為例引入作功概念，再延伸至功率概念。 2. 以課本圖講述功的定義、公式與單位。 3. 講解力與位移的關係對「功」大小的影響。 4. 以課本圖解說「作功為零」與「作功不為零」，再請同學舉出生活中的相關事例。「作功為零」的三項條件：(1)作用力為零、(2)位移為零、(3)作	1. 口頭詢問 2. 實驗操作 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗	【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。

				<p>能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>INa-IV-1 能量有多種不同的形式。</p>	<p>質量及速率大小有關。</p> <p>8. 知道動能單位。</p> <p>9. 了解位能是儲存起來的能量。</p> <p>10. 由探索活動了解重力位能與物體質量及高度差有關。</p> <p>11. 了解重力位能的意義及單位。</p> <p>12. 了解彈性能量的意義。</p> <p>13. 了解功與能可以互相轉換。</p> <p>14. 知道力學能是物體動能與位能總和。</p> <p>15. 了解物體只受重力或彈力時，遵守力學能守恆。</p> <p>16. 了解能量守恆的意義。</p> <p>17. 回顧光合作用與呼吸作用，了解其能量轉換。</p>	<p>用力方向與位移方向垂直。</p> <p>5. 介紹功率的定義、公式與單位。</p> <p>6. 汽車撞擊測試造成的凹陷程度引入動能與速率有關。</p> <p>7. 車速和受撞汽車凹陷程度的關係，再引入以圖 3-3 的軌道與彈性網裝置探討影響動能的因素。可以將學生分組實際組裝裝置進行活動。請學生觀察同樣高度下滑，不同質量造成彈性網凹陷程度不同，表示動能與質量有關；接著觀察同一球從不同高度下滑造成彈性網凹陷程度也會不同，表示動能與速率有關。</p> <p>8. 動能的單位推導如下：  <math>1 \text{ kg} \cdot (\text{m/s})^2 = 1</math>  <math>\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 = 1</math>  <math>(\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2) \cdot \text{m} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ J}。</math></p> <p>9. 講述何謂重力位能。</p> <p>10. 以自由落體為例，說明不同重量兩物體在同樣高度由靜止釋放，造成凹陷程度不同，表示重力位能</p>	
--	--	--	--	---	--	--	--

						<p>與重量有關；改用同一物體不同高度由靜止釋放，表示重力位能與位置高低有關。</p> <p>11. 舉出生活中具有能量的物體作功實例與應用。</p> <p>12. 講解彈性體的形變量越大，具有的彈性位能也越大。</p> <p>13. 講解「功」與「能」可以互相轉換的概念。</p> <p>14. 講解何謂力學能與力學能守恆定律。</p> <p>15. 以單擺為例，解釋在擺動過程中，擺錘的動能與位能轉換情形。</p> <p>16. 講解能量守恆定律。</p> <p>17. 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。</p>		
第六週	第三章 功與能 3.3 槓桿原理與靜力平衡	3	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	<p>Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。</p> <p>Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。</p>	<p>1. 了解力可使物體移動及轉動。</p> <p>2. 由探索活動探討使物體轉動的因索。</p> <p>3. 知道使物體轉動的物理量稱為力矩。</p> <p>4. 知道力矩的公式、單位及方向。</p>	<p>1. 利用調整襪子位置及各款式要左右各吊一隻來調整成水平狀態的情境，引入槓桿平衡的概念。</p> <p>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。</p> <p>3. 由教師歸納探索活動的結論。</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 實驗操作</p> <p>3. 上台作答</p> <p>3. 實</p>	<p>【能源教育】</p> <p>能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J4 了解各種能量</p>

		<p>的正確性。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p>		<p>5. 了解槓桿的定義。</p> <p>6. 由實驗了解槓桿平衡的條件是合力矩為零稱為槓桿原理。</p> <p>7. 了解靜力平衡須包含合力為零及合力矩為零。</p>	<p>4. 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。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 延續上述的結果，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。</p> <p>7. 說明力矩有順時鐘方向和逆時鐘方向轉動兩種。</p> <p>8. 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。</p> <p>9. 說明生活中有許多工具是利用槓桿原理，可讓我們工作較便利。</p> <p>10. 說明蹺蹺板可旋轉是因為合力矩不等於零。</p> <p>11. 本實驗可視各組學生能力提示操作重點。</p> <p>12. 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。</p> <p>13. 讓學生找出槓桿平衡的條件及數學關係式。</p> <p>14. 利用實驗的結果，說明槓桿原理及其在生活中的</p>	<p>驗報告</p> <p>4. 紙筆測驗</p>	<p>形式的轉換。</p>
--	--	---	--	---	--	---------------------------	---------------

						<p>應用。</p> <p>15. 利用蹺蹺板平衡時，所受各力之力圖分析，說明靜力平衡的條件。</p> <p>16. 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。</p> <p>18. 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，所以建議先分析天平空盤時，所受合力及合力矩皆為零。</p> <p>19. 提問學生等臂天平的使用原理。</p>		
第七週	第三章 功與能 3·4 簡單機械	3	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>知道能幫助作功的簡單裝置稱為簡單機械。</li> <li>了解機械只能省力、省時或操作方便，但不能省功。</li> <li>認識簡單機械的種類。</li> <li>了解槓桿、滑輪、輪軸是利用槓桿原理。</li> <li>知道槓桿的種類</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>應用槓桿原理解決日常生活問題。</li> <li>說明簡單機械大致可分為5種，其中槓桿、滑輪和輪軸的工作原理可以利用槓桿原理來了解。</li> <li>利用鋁罐拉環和裁縫剪刀，說明槓桿的支點在施力點與抗力點中間，可達到省力，也可達到縮短力臂的目的。</li> <li>利用行李箱，說明槓桿</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>口頭詢問</li> <li>實驗操作</li> <li>實驗報告</li> <li>紙筆測驗</li> </ol>	<p>【科技教育】</p> <p>科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p>

				<p>及使用時機。</p> <p>6. 由探索活動知道滑輪的工作原理</p> <p>7. 知道滑輪的種類及使用時機。</p> <p>8. 知道輪軸的應用。</p> <p>9. 了解斜面是省力的裝置。</p>	<p>的抗力點在支點與施力點中間，可以達到省力的目的，但力臂較長。</p> <p>5. 利用麵包夾，說明槓桿的施力點在支點與抗力點中間，可以達到縮短力臂的目的，但較費力。</p> <p>6. 列舉出生活中應用到槓桿的機械，並辨別它們分別屬於何種槓桿。</p> <p>7. 介紹何謂定滑輪？何謂動滑輪？</p> <p>8. 先說明如何正確使用定滑輪及改變施力方向是否會改變施力大小；以及體會緩慢拉或快速拉施力大小有何不同？接著指導動滑輪的操作，提醒施力要垂直向上以及滑輪重量不可忽略。</p> <p>9. 將學生分組，進行探索活動。</p> <p>10. 評量學生是否能從活動結果歸納出功與能的關係，是否能了解「施力輸入的功等於物體增加的位能」的關係。</p> <p>11. 向學生說明：定滑輪雖不能省力，但卻可以改變施力方向；動滑輪雖能省</p>	
--	--	--	--	---	---	--

						<p>力，但卻不可改變施力方向。</p> <p>12. 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。</p> <p>13. 知道定滑輪與動滑輪的組合，可以達到省力與改變施力方向的目的。</p> <p>14. 講解斜面的工作原理，可利用功能轉換來分析。</p> <p>15. 說明螺旋是斜面的變形。</p> <p>16. 說明如何利用螺距來判斷哪一種螺旋較省力。</p> <p>17. 利用前面所學的簡單機械，向學生說明任何簡單機械皆無法省功的原因。</p>		
第八週	第四章 基本的靜電現象與電路 4·1 靜電現象、4·2 電流	3	<p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題</p>	<p>Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。</p> <p>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。</p> <p>Kc-IV-7 電</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識日常生活中的靜電現象。</li> <li>2. 知道電荷有正電荷、負電荷。</li> <li>3. 知道兩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。</li> <li>4. 認識導體與絕緣體。</li> <li>5. 了解靜電感應的現象。</li> <li>6. 介紹摩擦起電、</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 頭髮怎麼會越梳越亂？還有脫毛衣為什麼會有劈啪的聲音？</li> <li>2. 進行摩擦起電的探索活動，讓學生從實際的操作過程中認識靜電現象。</li> <li>3. 利用同性電荷相互排斥、異性電荷相互吸引的靜電原理，說明當帶電體靠近一個導體，能使導體內產生正、負電荷分離的靜電感應現象。</li> <li>4. 講述毛皮摩擦後帶負電</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 口頭詢問</li> <li>2. 實驗操作</li> <li>3. 實驗報告</li> <li>4. 紙筆測驗</li> </ol>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p>

		<p>或驗證自己的想法，而獲得成就感。</p>	<p>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。</p>	<p>感應起電、接觸起電等產生電荷的方法。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. 知道一個電子所帶的電量稱為基本電荷。</li> <li>8. 知道庫侖定律與兩帶電體的電量乘積及距離有關。</li> <li>9. 認識基本的電路結構。</li> <li>10. 了解通路與斷路的意義。</li> <li>11. 了解電器的串聯、並聯。</li> <li>12. 知道電流的定義與單位。</li> <li>13. 知道使用安培計的注意事項。</li> <li>14. 能使用安培計測量電流。</li> </ol>	<p>的塑膠棒靠近（不接觸）金屬棒的左端時，因金屬為導體，其原子間的電子可以自由移動，會受異性電荷之間互相排斥力的影響，而移向右端，右端因累積較多的的電子而帶負電，金屬中帶正電的原子核不能移動，故左端電子數減少而帶正電，此時金屬棒的兩端各自帶等量的正、負電。若將帶負電的塑膠棒移走，則累積在金屬棒右端的電子會回到原處，而使金屬棒兩端恢復電中性。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. 說明當導體發生靜電感應時，靠近帶電體的一端產生與帶電體相反的異性電，遠離帶電體的一端產生與帶電體相同的同性電。</li> <li>6. 說明感應起電的步驟。</li> <li>7. 向學生說明導體經接觸起電後，與帶電體所帶的電性相同。</li> <li>8. 提問日常生活中還有哪些靜電的實例？</li> <li>9. 提問：電流是什麼？</li> <li>10. 以導線將電池組、開關</li> </ol>	
--	--	-------------------------	--	--	---	--



						<p>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。</p> <p>11. 讓學生了解通路與斷路的意義，以及開關在電路上的功能。</p> <p>12. 在黑板上繪製電路符號與電路圖，以加強學生的印象。</p> <p>13. 實際連接一個串聯電路和並聯電路，並介紹串聯電路與並聯電路的特性。</p> <p>14. 說明電流：就像水的流動產生水流一樣，電荷在導體中持續的流動，形成了電流。</p> <p>15. 向學生說明，事實上在金屬導體中可以自由移動的是電子，稱為自由電子。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。</p>		
第九週	第四章 基本的靜電現象與電路 4.3 電壓	3	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	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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道電壓的定義與單位。</li> <li>2. 知道使用伏特計的注意事項。</li> <li>3. 能使用伏特計測量電壓。</li> <li>4. 了解電池串聯後</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 為什麼遙控器和鬧鐘需要的電池數量不同？</li> <li>2. 利用電流與水流的相似之處，以水位差來類比電路中的電壓，使學生能具體認識較為抽象的電壓概念。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 口頭詢問</li> <li>2. 實驗操作</li> <li>3. 實</li> </ol>	<p>【科技教育】</p> <p>科E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方</p>

		<p>聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>	<p>比，其比值即為電阻。</p>	<p>的電壓關係。 5. 了解電池並聯後的電壓關係。</p>	<p>3. 以水流來類比電流，使學生了解電流經導線由正極流向負極。 4. 講述正電荷由高正極向負極。 5. 講述電路中兩點之間的電壓可以驅動電荷流動，形成電流。 6. 說明電壓的單位。 7. 介紹伏特計的用途、各部位名稱及其電路符號。 8. 講述伏特計在電路中的使用方法。 9. 進行探索活動。 10. 操作時可先請學生說出伏特計與電路的連接方式，再次複習應注意的事項。 11. 請學生測量單一電池的電壓，並測量流經燈泡的電流。評量學生是否能正確的操作伏特計和安培計。 12. 評量學生是否能正確讀出伏特計和安培計的讀數。 13. 燈泡後面放一張白紙當成背景，學生比較容易觀察燈泡亮度。 14. 說明電池串聯與並聯時</p>	<p>驗報告 4. 紙筆測驗</p>	<p>式。</p>
--	--	--------------------------------	-------------------	------------------------------------	--	------------------------	-----------

						<p>的電壓關係，以及對燈泡所產生的影響。</p> <p>15. 由課文與圖照說明燈泡串聯或並聯時的亮度差異以及電壓關係。</p> <p>16. 整理複習串聯電路與並聯電路中，電流的關係及電壓的關係。</p>		
第十週	第四章 基本的靜電現象與電路 4.4 電阻與歐姆定律	3	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。	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。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解多數導體遵循歐姆定律，兩端電壓差與通過電流成正比，其比值即為電阻。</li> <li>2. 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。</li> <li>3. 了解電阻的串聯與並聯關係。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 純銀還是純銅做的耳機線，哪一種線材的導電性較好？</li> <li>2. 說明電阻的定義、單位及電路符號及影響電阻大小的因素。</li> <li>3. 評量學生是否知道，在電壓一定的情形下，電阻會影響電路中電流的強度。</li> <li>4. 說明影響電阻大小的因素。</li> <li>5. 向學生說明電阻串聯與並聯時電阻的變化。</li> <li>6. 說明利用三用電表測量電阻的操作方式。</li> <li>7. 介紹電阻器。</li> <li>8. 進行歐姆定律實驗：提出問題→形成假設→計畫與執行。</li> <li>9. 試著畫出電路圖，正確的連接各個元件，以進行</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀察</li> <li>2. 口頭詢問</li> <li>3. 操作</li> <li>4. 實驗報告</li> </ol>	<p><b>【科技教育】</b></p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p>

實驗。

10. 先檢查學生的電路是否正確，再進行實驗操作。

11. 由電阻器的電壓與電流數據，繪製電壓與電流的關係圖。

12. 請學生正確的使用三用電表測量電阻，並與前面的數據做比較。

13. 透過實驗紀錄，評量學生能否正確而有效的處理並比較實驗數據。

14. 透過問題與討論，評量學生是否了解歐姆定律的物理意義。

15. 此處實驗設計仍保留讓學生設計不同電路方式來讓學生探索並驗證歐姆定律。

16. 說明實驗 4·4 歐姆定律的結論，由電阻器的電壓與電流的實驗數據，繪製出電壓與電流的關係圖。

17. 介紹歐姆定律的內容：「同一種金屬導體在定溫下，導體兩端的電壓與流經導體的電流的比值為一定值，即電流與電壓成正比。」

第十一週	跨科主題 能源 第 1 節認識 能源	3	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。	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。 Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 Nc-IV-3 化石燃料的形成及與特性。 INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。	1. 能源是能夠產生能量的物質或物質運動。 2. 能源可分為再生能源與非再生能源。 3. 非再生能源的種類及性質。 4. 再生能源的種類及性質。	1. 電動機車的動力來自電，除了電池還有哪些方式可以發電呢？ 2. 講述能源的意義，以及說明能源的分類。 3. 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。 4. 說明煤、石油、天然氣的成因和組成，以及臺灣地區能量資源的蘊藏量並不豐富。 5. 介紹核能發電的原理，提問學生核能發電的優缺點，以及核分裂和核融合的區別。 6. 說明再生能源在正常及適度使用的情形下，暫時不虞匱乏。若因過度使用，如超抽地下水，以致使地下水位過低，會使得地熱井無法繼續使用。 7. 複習本節學過的各種能源轉換方式和分類。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 教師考評	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。
第十二週	跨科主題 能源 第 2 節能源的發展與應用	3	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	Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電	1. 藉由探索活動了解目前台電發電種類及所占比例，以及所造成的汙染，探討如何減碳。 2. 綠色能源的意	1. 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的風力發電機可能有什麼困難或優缺點。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與

			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。	共生、生質能、燃料電池等。 Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。 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。	義。	2. 進行探索活動，藉由查詢資料來了解臺灣的發電現況。 3. 再進一步認識臺灣近幾年積極開發再生能源的種類與方向。 4. 進行探索活動，推測在臺灣太陽能板的安裝角度，並探討製造太陽能板對環境的可能危害。 5. 進行探索活動，讓學生探討再生與非再生能源的來源及使用比例，以及如何使用不同種類的能源對環境最友善。	3. 教師考評	運作方式。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。
第十三週	跨科主題 能源、第五章 水與陸地 第 2 節 能源的發展與應用、5.1 地球上的水	3	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。	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-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。	1. 能源所帶來的汙染。 2. 新興能源的種類及可行性。 3. 知道地球分成數個層圈。 4. 了解這些層圈之間有密切的交互作用。 5. 知道水在地球上分布的情形。 6. 了解人類能直接取用的淡水占全球水體的大致比例。 7. 知道海水中鹽類	1. 評量學生是否知道各種能源的使用對環境所造成的汙染。討論：「如何開發新的能源？」以及「如何節約能源？」 2. 新興能源的利用，例如汽電共生和氫電池等。 3. 進行探索活動：綠色供應鏈。 4. 複習臺灣設置海上風力發電的原因有哪些，可進一步詢問學生是否還有其他綠色能源的開發想法與方向。 5. 提問學生：「地球可以	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 上台回答 4. 教師考評	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。

				<p>Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。</p> <p>Fa-IV-5 海水具有不同的成分及特性。</p> <p>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。</p>	<p>的來源。</p> <p>8. 知道冰川如何形成。</p> <p>9. 了解大量冰川融化對海平面的影響。</p> <p>10. 了解地下水的來源與影響地下水面變化的因素。</p> <p>11. 知道超抽地下水會造成的災害。</p> <p>12. 了解到氣候變遷產生強降雨的淹水問題，探討海綿城市概念的因應措施。</p>	<p>分為哪些部分？」一邊引導學生思考。將學生的回答寫在黑板，最後歸納出地球各層圈的概念。</p> <p>6. 舉其他實際例子展示各層圈彼此影響的概念。</p> <p>7. 本節的教學可以分成兩大部分：一是全球各水體的分布和含量；另一則是各水體的特性與對生活的影響。</p> <p>8. 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。</p> <p>9. 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。</p> <p>10. 說明冰川的形成與分布地點。</p> <p>11. 可使用衛星照片介紹南極與北極的冰，並欣賞高山和高原上的冰川照片；地下水則可以用湧泉、沙漠綠洲、石灰岩洞等例子介紹。</p> <p>12. 介紹全球氣溫升高對冰川融化的影響。</p> <p>13. 說明地下水時，可先介</p>		
--	--	--	--	--	---	---	--	--

					<p>紹一些富含孔隙的岩石層，如礫岩層、砂岩層、石灰岩層等。</p> <p>14. 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。</p> <p>15. 說明暴雨頻率增加的趨勢下，因為都市的建築物和道路會阻礙雨水滲入地下，並使排水系統超過負荷而頻頻淹水。</p>			
第十四週	第五章 水與陸地 5·2 地貌的改變與平衡、5·3 地球上的岩石	3	<p>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。</p>	<p>Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。</p> <p>Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。</p> <p>Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道地球的地表地貌受內營力與外營力交互作用影響。</li> <li>2. 知道什麼是風化作用、侵蝕作用、搬運作用和沉積作用。</li> <li>3. 了解河流的侵蝕、搬運、沉積作用對地貌的影響。</li> <li>4. 知道冰川、風、海浪的侵蝕、搬運、沉積作用對地貌的影響。</li> <li>5. 了解地表的 geomorphology 是不斷改變的動態過程，以海岸線的消長為例。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 思考有哪些因素會影響地球的地形地貌。</li> <li>2. 介紹內、外營力名詞。</li> <li>3. 講解風化作用。</li> <li>4. 了解沉積先後順序與顆粒大小及水流速率的關係。</li> <li>5. 說明河流的侵蝕、搬運與沉積作用，。</li> <li>6. 由圖片介紹 V 形谷、U 形谷、冰磧石、被刮磨的岩石面、砂丘、風磨石、美國優勝美地（冰川地貌）、黃土高原（風沉積地貌）、沙灘、沙洲、海石柱、海蝕洞、海蝕平臺、河口三角洲等。</li> <li>7. 接著說明這些例子中，內外營力如何互相作用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 口頭詢問</li> <li>2. 實驗操作</li> <li>3. 實驗報告</li> <li>4. 紙筆測驗</li> </ol>	<p>【海洋教育】</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>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</p>



					<p>6. 知道礦物的定義，而岩石是由礦物組成。</p> <p>7. 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岩、沉積岩、變質岩。</p> <p>8. 了解能鑑別礦物的方法。</p>	<p>8. 思考河流出口帶來和搬走的沙子會如何改變海岸線。</p> <p>9. 講解岩石是由什麼組成的。</p> <p>10. 說明礦物的定義。</p> <p>11. 提問學生花岡岩是如何形成的？</p> <p>12. 說明三大岩類的一般特徵。</p> <p>13. 說明如何辨認方解石、石英、紫水晶、長石、雲母、剛玉、金石</p> <p>14. 介紹簡易鑑別方式，例如顏色、硬度、晶形、條痕、和稀酸反應等。</p>	<p>家公園、國家風景區及國家森林公園等。</p>
第十五週	<p>第五章 水與陸地、第六章 板塊運動與地球歷史</p> <p>5·3 地球上的岩石、6·1 地球構造與板塊運動</p>	3	<p>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。</p>	<p>Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。</p> <p>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。</p> <p>Ia-IV-4 全球地震、火山分布在特定的地帶，</p>	<p>1. 認識碳的跨層圈長期循環。</p> <p>2. 知道各類岩石特徵。</p> <p>3. 應用岩石知識，分辨岩石種類。</p> <p>4. 了解岩石在生活中的各種用途。</p> <p>5. 知道探測地球內部的的方法，例如地震波。</p> <p>6. 了解主要的地球分層構造。</p> <p>7. 了解地球內部各</p>	<p>1. 進行跨科想一想： (1)外營力除了改變地貌，還會改變了什麼呢？ (2)請問這趟二氧化碳的旅程暫停於何處？可能再次啟程嗎？</p> <p>2. 並請學生整理三大岩類的形成和組成礦物、鑑別礦物的方法、岩石在生活中的應用。</p> <p>3. 引導學生思考地球內部到底是什麼</p> <p>4. 說明地殼和地函的岩石，應該主要是哪一類岩</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>【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。 【海洋教育】</p>

				且兩者相當吻合。	層的組成及特徵。 8. 了解大陸地殼和海洋地殼的不同。 9. 知道軟流圈和岩石圈的意義。 10. 知道什麼是板塊。 11. 了解軟流圈對流驅動板塊運動。 12. 認識全球板塊的分布以及其相對運動。 13. 知道板塊交界可分為互相分離與互相推擠，並了解各類板塊交界的地質活動與地形地貌。 14. 了解全球地震和火山大多分布在板塊交界處。	石？ 5. 介紹板塊運動 6. 板塊交界的概念。 7. 火山分布圖與地震帶的相關聯。		海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。
第十六週	第六章 板塊運動與地球歷史 6.2 岩層記錄的地球歷史	3	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	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	1. 知道地球歷史被記錄在岩層裡。 2. 了解褶皺如何形成。 3. 了解斷層的成因與分類。 4. 理解地震與斷層的關聯。 5. 理解岩層記錄地	1. 如何可以確定以前有隕石撞擊過地球？如何確知以前有爬蟲類會在空中飛？ 2. 為何大峽谷岩層是一層一層相疊？你認為從古老排到新的順序如何？ 3. 簡單介紹美國大峽谷的形成和化石紀錄。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗	【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

			<p>解釋自己論點的正確性。</p> <p>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。</p>	<p>地的地層發展先後順序。</p> <p>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。</p>	<p>質事件的概念。</p> <p>6. 知道如何為岩層記錄的地質事件排序。</p> <p>7. 認識地質年代。</p> <p>8. 了解某些特定生物化石是判斷岩層年代的良好指標。</p>	<p>4. 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。</p> <p>5. 介紹斷層面，以及上下盤的概念。</p> <p>6. 說明地質事件的概念，例如：岩層被侵蝕、岩漿侵入岩層、岩層受力彎曲、火山爆發。</p> <p>7. 解說判斷地質事件先後順序的一般原則。</p> <p>8. 辨識岩層記錄了哪些事件，直到全部事件被找出。</p> <p>9. 介紹沉積岩層的沉積物顆粒大小改變的意義，岩層中化石的意義。</p> <p>10. 講解化石的概念。</p>	<p>察、描述、測量、紀錄的能力。</p>	
第十七週	第六章 板塊運動與地球歷史 6.3 臺灣的板塊和地震	3	<p>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。</p>	<p>Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。</p> <p>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。</p> <p>Md-IV-4 臺灣位處於板</p>	<p>1. 認識臺灣島的地質歷史。</p> <p>2. 了解臺灣島在互相推擠的板塊交界帶上。</p> <p>3. 知道臺灣地區三大岩類的分布情形。</p> <p>4. 知道臺灣地震頻繁，應該重視預防震災的知識。</p> <p>5. 知道震源、震央</p>	<p>1. 「中生代恐龍稱霸地球時，臺灣在哪裡？」。</p> <p>2. 「從臺灣地形判斷板塊交界應該在哪裡？臺灣」。</p> <p>3. 介紹臺灣各地的含化石地層照片，例如野柳海膽化石岩層、苗栗貝類化石層等。</p> <p>4. 介紹幾個臺灣歷史上大地震的例子，傷亡情形。</p> <p>5. 由新聞報導文字稿，介紹各專有名詞的意義，並</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 紙筆測驗</p>	<p>【防災教育】</p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p> <p>防 J4 臺灣災害預警的機制。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J3 了解</p>

				塊交界，因此地震頻仍，常造成災害。	和震源深度的意義。 6. 知道地震規模和地震強度的意義。 7. 認識減輕地震災害的方法，並能運用於生活上。 8. 了解地震報告所包含的主要內容。	強調「地震規模與地震強度」的不同 6. 說明正確的減災措施，以及地震時應變方式的原則。 7. 介紹臺灣大地震的傷亡實例，討論可以如何行動減輕震災。 8. 複習臺灣的地質構造與地形的形成原因。		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。
第十八週	第七章運動中的天體 7·1 我們的宇宙	3	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。	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	1. 天文上常用的距離單位「光年」和「天文單位」。 2. 知道宇宙的整體架構，以及其中的成員。 3. 了解宇宙中的天體都在進行規律的運動。 4. 知道太陽系的成員及其排列順序。 5. 知道類地行星以及類木行星物理性質的不同。 6. 透由太陽系模型的製作，具體量感天文尺度的大小。	1. 提問光年是什麼的單位？ 2. 介紹宇宙大霹靂。 3. 學生判斷舉例的天體是屬於宇宙架構中的哪一種，並提醒學生太陽系是屬於恆星的層級，而非星系。 4. 黑板上排列出太陽系所有成員的順序。依照黑板上的順序，各組選派一位學生報告，上臺分享太陽系各成員的特徵	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗	【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知识到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。

				轉。 Fb-IV-2 類地行星的環境差異極大。	7. 知道人類不斷探索外星生命的存在，而目前金星與火星的環境並不適合生命生存。			
第十九週	第七章運動中的天體 7·2 轉動的地球	3	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、恆星的周日運動，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。 3. 知道依照季節的不同，地球的晝夜會有長、短的週期變化。 4. 了解每日太陽運動軌跡並不相同。 5. 知道在不同季節時，太陽運動軌跡的變化。 6. 了解陽光的直射與斜射將造成地球四季的變化。	1. 讓學生思考為什麼冬天時天黑的比較早？暫不揭示答案。 2. 說明地球晝夜與太陽東升西落的成因。 3. 請一位學生拿著地球儀，另一位學生或教師扮演太陽，演示地球公轉與自轉的運動 4. 請兩組學生再上臺演示，以增加學習印象。 5. 說明造成四季的晝夜差異原因。 6. 說明夏至、冬至、春分及秋分時，太陽在不同時間的位置與仰角。 7. 利用課本圖，複習在北回歸線上的觀察者在不同季節中，觀察到太陽的位置改變。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗	【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【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。
第二十週	第七章運動中的天體 7·3 日地月	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到	Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、	1. 能模擬太陽、月球與地球三者間的運動方式。	1. 觀察這幾天晚上的月相變化，根據月相推測大約是農曆幾號？	1. 口頭詢問	【海洋教育】 海 J4 了解

	相對運動		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。	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。	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。 3. 能說出新月、滿月、上弦月與下弦月的發生日期。 4. 知道日食與月食的形成原因。 5. 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。 6. 能舉例說出海水漲落的潮汐現象與日常生活的關聯。	2. 讓學生思考為什麼不能在月亮的缺口中畫星星？暫不揭示答案。 3. 請三位學生站到講臺前，分別扮演太陽（照片）、地球（地球儀）及月球（網球），模擬地、月繞日運動的情況 4. 回到課本圖 7-2 的月相變化示意圖，再稍做講解，讓學生加深學習印象。 5. 請學生連結月相變化的概念，來判斷日食與月食發生的農曆日期。 6. 講解有關潮汐週期、漲退潮時間等潮汐的基礎概念。 7. 講述臺灣地區的潮汐變化， 8. 以潮汐發電為例，鼓勵多利用再生能源。 9. 講解透過月相變化，學生能理解月光是反射光，雖然有時月亮看起來有缺口，但只是不會反光，月亮仍在，所以看不到後方的星星。	2. 紙筆測驗	海洋水產、工程、運輸、能源、與旅遊等產業的結構與發展。
第二十一週	第一章 直線運動、第	3	tr-IV-1 能將所習得的知識	Eb-IV-8 距離、時間及	1. 知道直線運動。 2. 了解力與運動。	複習第五冊全。	1. 觀察	【海洋教育】

	<p>二章 力與運動、第三章 功與能、第四章 基本的靜電現象與電路、第五章 水與陸地、第六章 板塊運動與地球歷史、第七章 運動中的天體  復習第五冊全</p>	<p>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。</p>	<p>方向等概念可用來描述物體的運動。  Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。  Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。</p>	<p>3. 了解功與能。  4. 知道基本的靜電現象與電路。  5. 知道地殼組成與地表作用。  6. 知道板塊構造與運動。  7. 知道運動中的天體。</p>		<p>2. 口頭詢問  3. 紙筆測驗</p>	<p>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。</p>
--	---	---	---	--	--	-----------------------------	---

彰化縣縣立線西國民中學 111 學年度第 二 學期 九 年級 自然科學 領域/科目課程

5、各年級領域學習課程計畫

5-1 各年級各領域/科目課程目標或核心素養、教學單元/主題名稱、教學重點、教學進度、學習節數及評量方式之規劃符合課程綱要規定，且能有效促進該學習領域/科目核心素養之達成。

5-2 各年級各領域/科目課程計畫適合學生之能力、興趣和動機，提供學生練習、體驗思考探索整合之充分機會。

5-3 議題融入(七大或 19 項)且內涵適合單元/主題內容

教材版本	康軒	實施年級 (班級/組別)	九年級	教學節數	每週( 3 )節，本學期共( 51 )節。
課程目標	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。 3. 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。 4. 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。 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。							
重大議題融入	【戶外教育】 【防災教育】 【科技教育】 【家庭教育】 【海洋教育】 【能源教育】 【環境教育】 【安全教育】							
	<b>課程架構</b>							
教學進度 (週次)	教學單元名稱	節數	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				
第一週	第一章 電的應用 1.1 電流的熱效應 與電能、1.2 電與 生活	3	ai-IV-2 透過與 同儕的 討論， 分享科 學發現 的樂 趣。 pe-IV-2 能正確 安全操 作適合 學習階 段的物 品、器 材儀 器、科	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。 Mc-IV-5 電力供 應與輸 送方式 的概 要。 Mc-IV-7 電器標	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。 4. 探討電荷流動時 電器所消耗的電 能。 5. 探討電能與電功 率關係。 6. 認識直流電與交 流電及其差異。 7. 了解電力供應與 輸送的情況。	1. 導入電流熱效應 的定義。 2. 說明外力需對電 荷做功使其獲得電 能。 3. 複習功率的定 義。 4. 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。 5. 介紹三孔插座。 6. 區別直流電與交 流電。 7. 說明變電與輸、 配電過程。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【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。

			技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值測量測並詳實記錄。	示和電費計算。 Mc-IV-6 用電安全常識，避免觸電和電線走火。	8. 學會簡單家庭配電原則。 9. 能夠分析常見電器標示。 10. 能夠學會電費的計算。 11. 知道短路的成因與用電安全。 12. 認識電路的保險裝置及其種類。 13. 知道家庭用電安全須知。	8. 說明 110 伏特和 220 伏特電壓的配置方法，及保險裝置（開關）的配置位置。 9. 說明電器標示的意義。 10. 度為電能的一種單位。 11. 說明短路發生的原因，及短路可能會引起電線走火。 12. 指導學生使其具有用電安全的常識。		
第二週	第一章 電的應用 1.3 電池、1.4 電流的化學效應	3	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	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	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，並了解鋅銅電池的效應。 4. 了解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	1. 說明賈法尼和伏打對蛙腿抽搐現象的看法。介紹伏打電池的原理。 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，檢查學生的鋅銅電池的組裝及鹽橋內的電解液是否正確。 5. 將鹽橋置入燒杯中，請學生觀察檢	1. 口頭評量 2. 實驗報告	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。

			性觀察或數值量測並詳實記錄。	池的放電與充電。 Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。	電池（乾電池、鹼性電池）。 6. 認識常見的二次電池（鋰離子電池、鉛蓄電池等），認識化學電池的使用方式（充電與放電）。	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，以及產生的電子流動方向。 8. 說明其市面上電池的用途。 9. 定義一次電池與二次電池		
第三週	第一章 電的應用、第二章 電流與磁現象 1·4 電流的化學效應、2·1 磁鐵與磁場	3	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	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。 Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表	1. 藉由電解水與硫酸銅水溶液實驗，觀察、認識電解原理。 2. 認識電鍍基本步驟，並進行電鍍實驗。 3. 由電鍍廢液處理討論重金屬汙染。 4. 了解磁鐵的性質。 5. 了解磁化現象。 6. 知道暫時磁鐵與永久磁鐵。 7. 了解兩磁鐵之間有磁力，同名極會	1. 說明電解水的裝置及原理 2. 進行電解硫酸銅溶液實驗。 3. 說明電解硫酸銅溶液的裝置及原理。 4. 說明電鍍銅的原理，並說明電鍍的廢棄物是具有毒性的，會造成嚴重的環境汙染 5. 介紹磁極。 6. 說明鐵釘的磁化何。 7. 進行探索活動	1. 口頭評量 2. 實作評量	【海洋教育】 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。 科 E2 了解動手實作的重要性。

			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。	示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。	相斥，異名極則會相吸。 8. 了解磁鐵周圍有磁力作用的空間稱為磁場。 9. 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。 10. 知道磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向。 11. 知道磁力線疏密程度與磁場大小成正比。 12. 知道地球磁場的存在。	「磁鐵周圍的磁場」 8. 說明磁力線疏密與磁場強度的關係。 9. 藉由磁針指示南北的特性，說明地球磁場的存在。	科 E9 具備與他人團隊合作的能力。
第四週	第二章 電流與磁現象 2.2 電流的磁效應	3	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。	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	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	1. 丹麥人厄斯特發現當銅線通有電流後，將銅線靠近磁針，竟然能使磁針發生偏轉。 2. 本節先藉由實驗，使學生觀察通有電流的導線會產生磁場，了解電流磁效應的意義，引導出安培右手定則。說明通有電流	1. 口頭評量 2. 實作評量  【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。

			在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。	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。	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，其方向分布可以由安培右手定則求得。	長直導線所產生的磁場，及其磁力線的形狀。 3. 進行實驗。 4. 解講載流長直導線周圍鐵粉呈現的磁力線形狀。 5. 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。 6. 說明將長直導線彎成圓盤狀時的磁場，說明為何載流螺旋形線圈能產生較強的磁場。		
第五週	第二章 電流與磁現象 2·3 電流磁效應的應用、2·4 電流與磁場的交互作用	3	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	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	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如：馬達、電磁起重機等。 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. 說明線圈內增加鐵棒可以增強磁場的原因。 2. 說明馬達的構造。 3. 介紹日常生活中運用馬達為動力的器具。 4. 觀察通有電流的導線在磁場中的受力情形 5. 應用右手開掌定則可幫助判斷通有	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗 3. 實作評量	【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。 科 E9 具備

			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。	場會受力，並簡介電動機的運作原理。	6. 了解載流導線在磁場會受力，即電流與磁場的交互作用。 7. 能利用電流與磁場的交互作用製作簡易小馬達。 8. 能以右手開掌定則來判斷通有電流導線所受磁力的方向。	電流的導線在磁場中的受力情形與方向。 6. 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。	與他人團隊合作的能力。	
第六週	第二章 電流與磁現象 2·5 電磁感應	3	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	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、原理，以及能量轉換。	1. 介紹手搖式手電筒。 2. 說明檢流計的功用及使用方法。 3. 進行實驗 4. 可以下列順序發展科學概念： (1)由實驗著手，使學生從實際操作中，認識感應電流	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【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

			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。慾和想像力。		4. 了解法拉第定律。	的產生方式 (2)找出哪些因素會影響感應電流的大小。 (3)將磁鐵以同磁極放進及取出線圈時，觀察檢流計指針偏轉方向的不同。 5. 描述發電機的構造及工作原理。	的重要性。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。
第七週	第三章 千變萬化的天氣 3·1 大氣的組成和結構、3·2 天氣變化	3	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，分享科	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、二氧化碳等變動氣體。	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。 3. 知道大氣的溫度在垂直方向的變化。 4. 能舉例說明對流層、平流層、中氣層和增溫層的特性。 5. 知道天氣與氣候的差異。 6. 知道天氣變化與大氣溫度、溼度及	1. 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？ 2. 大氣溫度隨高度增加而變化。 3. 介紹對流層、平流層、中氣層、。 6. 講解風的概念。 7. 空氣為何會流動？空氣流動的方向有什麼原則嗎？ 8. 解釋等壓線如何繪製。 9. 觀察等壓線疏密程度與風速的關係。	1. 口頭評量 2. 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…。 防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。

			<p>學發現的樂趣。</p> <p>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。</p>	<p>Ib-IV-2 氣壓差會造成空氣的流動而產生風。</p> <p>Ib-IV-3 由於地球自轉的關係會造成高、低氣壓空氣的旋轉。</p>	<p>運動狀態有關。</p> <p>7. 了解氣壓的定義和單位，高、低氣壓與風的關係。</p> <p>8. 說明高、低氣壓伴隨的天氣狀況。</p>	<p>10. 學生練習繪製近地面高、低壓中心附近的風向。</p>		
第八週	<p>第三章 千變萬化的天氣</p> <p>3.3 氣團和鋒面</p>	3	<p>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</p>	<p>Ib-IV-1 氣團是性質均勻的大型空氣團塊，性質各有不同。</p> <p>Ib-IV-4 鋒面是</p>	<p>1. 知道氣團的性質和種類。</p> <p>2. 舉例說明季風的成因及對氣候的影響。</p> <p>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。</p> <p>4. 說明地形對臺灣北、南部冬季降雨</p>	<p>1. 講解什麼是氣團？</p> <p>2. 說明氣團的定義和種類。</p> <p>3. 進行探索活動，如果不知道臺灣西南沿海地區的乾季是什麼時候，需要什麼資料？</p> <p>4. 由數張不同季節地面天氣圖，引導</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆測驗</p>	<p>【防災教育】</p> <p>防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。</p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p>



			原因， 建立科 學學習 的自信 心。	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。	量的影響。 5. 知道鋒面的成 因、種類和特徵， 與天氣變化。	學生從觀察天氣圖 中認識鋒面符號。 5. 解釋冷鋒的成 因。 6. 請學生比較冷、 暖鋒形成示意圖。 7. 歸納出冷鋒和暖 鋒均會伴隨有雲雨 的天氣型態，請學 生預測滯留鋒會帶 來什天氣變化？並 解釋原因。		防 J6 應用 氣象局提 供的災害 資訊，做 出適當的 判斷及行 動。
第九週	第三章 千變萬化 的天氣 3·4 臺灣的氣象災 害	3	pa-IV-1 能分析 歸納、 製作圖 表、使 用資訊	Ib-IV-5 臺灣的 災變天 氣包括 颱風、 梅雨、	1. 知道氣團、鋒面 與臺灣地區天氣變 化的關係。 2. 了解梅雨是臺灣 重要的水資源來源 之一，並說明梅雨	1. 提問臺灣有哪些 氣象災害？會造成 這些災害的天氣有 哪些？ 2. 提問為何滯留鋒 容易出現在 5~6	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗	【防災教 育】 防 J2 災害 對臺灣社 會及生態 環境的衝

			及數學等方 法，整 理資訊 或數 據。	<p>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。</p>	<p>可能帶來的災害。 3. 知道颱風是臺灣最重要的水資源來源。 4. 從地面天氣圖和衛星雲圖認識颱風是個低壓系統。 5. 從表格資料歸納出 7~9 月是颱風侵襲臺灣地區較為頻繁的時期，並且知道颱風生成的重要條件。 6. 了解不同路徑的颱風帶來的風雨分布情形，及颱風帶來的狂風、豪雨及暴潮等災害。 7. 知道臺灣地區的地質及氣候條件，有可能導致山崩及土石流的發生。 8. 了解山崩的形成原因，以及山崩與降雨、順向坡、地震的關係。 9. 知道大陸冷氣團與寒潮的關係，以及可能帶來的災害。</p>	<p>月？ 3. 歸納颱風主要發生在七至九月。 4. 觀察颱風的衛星雲圖及地面天氣圖。 5. 觀察敏督利颱風實例。 6. 觀察白鹿及泰利颱風實例。 7. 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。 8. 提問什麼原因造成海水倒灌？ 9. 說明順向坡與逆向坡的概念。 10. 觀察臺灣被大陸冷高壓籠罩的地面天氣圖。 12. 提問乾旱發生的原因？</p>	<p>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。</p>
--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--

					10. 知道臺灣被列為缺水國家的主要原因，以及乾旱發生與天氣變化的關係。			
第十週	跨科主題 全球氣候變遷與因應 第1節 海氣的交互作用與影響、第2節 氣候變遷的減緩與調適	3	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-1 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 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。 Ic-IV-4 潮汐變化具有	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概況，以及對氣候的影響。 3. 了解波浪的成因，以及暖化對波浪的影響。 4. 了解海洋與大氣間的能量藉由水循環的過程彼此交互作用。 5. 了解碳循環與大氣中二氧化碳濃度增加，經由海氣交互作用，也會影響海洋生物的生長與生存。 6. 了解什麼是氣候變遷。 7. 氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異	1. 說明並舉例海水的運動方式有3種。 2. 說明臺灣附近洋流的流動方向與冬、夏季季風有關。 3. 討論波浪的運動以及與洋流的差異。 4. 請學生討論海浪強度對海岸和沿海居住生活的影響。 5. 說明大氣中的二氧化碳增加會導致海水的酸鹼值下降，造成海水酸化。 6. 複習大氣層的功能，引出太陽輻射、大氣與地表平均溫度的關係。	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗	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。

				規律性。	常降水等現象。 8. 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。			
第十一週	跨科主題 全球氣候變遷與因應 第2節 氣候變遷的減緩與調適	3	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。	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。	1. 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。 2. 溫室氣體與全球暖化的關係。 3. 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。 4. 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種。 5. 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 6. 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。	1. 請學生查資料、以表格方式歸納地球、金星和火星上的溫室效應情況。 2. 利用課本二氧化碳歷年含量變化趨勢圖引出概念：人類活動使溫室氣體含量增加，溫室效應也增強。 3. 透過探索活動請學生歸納出溫度與二氧化碳濃度的關係，如果地球大氣的二氧化碳濃度減少，是否有助於減緩全球暖化。 4. 向學生強調長期的氣溫變化觀測，呼應溫室效應增強可能導致平均氣溫上升，但亦有論點認為全球暖化可能只是地球氣候長期	1. 口頭評量 2. 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。

				<p>INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體有些是溫室氣體。</p> <p>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。</p>		<p>的波動。</p> <p>5. 介紹全世界第四小的國家吐瓦魯目前海岸逐漸被侵蝕流失，將是第一個沉沒的國家。</p> <p>6. 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？</p> <p>7. 了解京都議定書、巴黎協議的內容目的。</p> <p>8. 利用課本兩個氣候變遷衝擊事件，帶學生進行調適的策略思考。首先分析事件帶來的「影響」，再「思考」事件需面對的問題。</p>		
第十二週	總複習 複習第一～六冊全	3	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	<p>Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。</p> <p>Mc-IV-5 電力供應與輸</p>	<p>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。</p> <p>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</p>	<p>複習第一～六冊全。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>	<p>【環境教育】</p> <p>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</p>

			<p>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。</p>	<p>送方式的概要。 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 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。</p>	<p>電磁感應。</p>			<p>調適的政策。 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。</p>
--	--	--	--	---	--------------	--	--	---

<p>第十三週</p>	<p>總複習 複習第一～六冊全</p>	<p>3</p>	<p>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</p>	<p>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。 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。 Nb-IV-1 全球暖化對生物的影響。 INg-IV-7 INg-IV-</p>	<p>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。</p>	<p>複習第一～六冊全。</p>	<p>1. 口頭評量 2. 紙筆測驗</p>	<p>【環境教育】 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。</p>
-------------	-------------------------	----------	--	--	--	------------------	----------------------------	---

			然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。				
第十四週	紙杯喇叭	3	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	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. 認識日常生活中電流磁效應的應用如：馬達、電話聽筒、喇叭等。 2. 認識喇叭的構造原理、聲波震動概念。 3. 動手實作驗證自己想法，而獲得成就感。 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. 觀看紙杯喇叭DIY介紹學習單。 3. 思考哪些步驟或器材可以改良。 4. 學生依組別進行紙杯喇叭DIY。 5. 每組實作完畢後，進行紙杯喇叭的效果測試，比較哪一組的紙杯喇叭效果最佳。 6. 討論實作的成果是否如預期，若否，應該如何改良呢？	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗	【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E9 具備與他人團隊合作的能力。



			性、資源等因素，規劃具有可信度。				
第十五週	迷你沖天炮	3	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	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。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 經由製造迷你沖天炮的過程，幫助了解作用力和反作用力的原理。</li> <li>2. 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。</li> <li>3. 動手實作驗證自己想法，而獲得成就感。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 複習作用力與反作用力的原理與應用，運此原理來製作迷你沖天炮。</li> <li>2. 小組分工。</li> <li>3. 發給各組器材。</li> <li>4. 請學生依照學習單上步驟製作。</li> <li>5. 小組輪流發表自己組別的迷你沖天炮施放情形。</li> <li>6. 每組實作完畢後，進行迷你沖天炮飛行距離比賽。</li> <li>7. 思考哪些因素會影響「迷你沖天炮」的飛行距離？</li> <li>8. 請各組依討論結果來進行試作，並修正改良方式。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 口頭評量</li> <li>2. 實作評量</li> <li>3. 小組發表</li> </ol> <p>【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 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p>

			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。				
第十六週	鐵粉的磁化現象	3	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，	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。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解什麼是磁化。</li> <li>2. 知道磁化後的鐵粉狀態。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 複習磁化概念。</li> <li>2. 教師使用磁鐵與鐵釘示範鐵釘的磁化。</li> <li>3. 準備所需器材。（磁鐵、透明小圓桶罐、鐵鎚、陶瓷研鉢、報紙）。</li> <li>4. 學生依照步驟進行實作，將觀察到的現象記錄在學習單上。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 口頭評量</li> <li>2. 實作評量</li> <li>3. 小組發表</li> </ol> <p>【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 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p>

			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。				
第十七週	電池的回收	3	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	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	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. 藉由查詢資料，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種類。 2. 觀賞 youtube 影片「我們的島——石蚶計畫」。 3. 探討重金屬對環境造成的危害？請學生回家查詢重金屬對人體的危害有哪些。	1. 口頭評量 2. 小組發表  【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【能源教育】

			及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。		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捷，還是經過很長的時間才發現？ 5. 請學生回家查詢目前我國各種電池回收的管道，進行小組發表。 6. 講解電池回收的意義。	能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。
--	--	--	---------------------------	--------------------------------	--	---	------------------------