

臺北市芳和實驗中學

110 學年度 10 年級 自然 領域 核心 課程計畫

教科書版本：■選用教科書 □自編教材(經課發會通過)

編撰教師: 余怡青

每週授課時數： 4 節

本領域課程對應之學校本位素養指標：

2-1 覺察現象意涵

2-2 詮釋現象意義

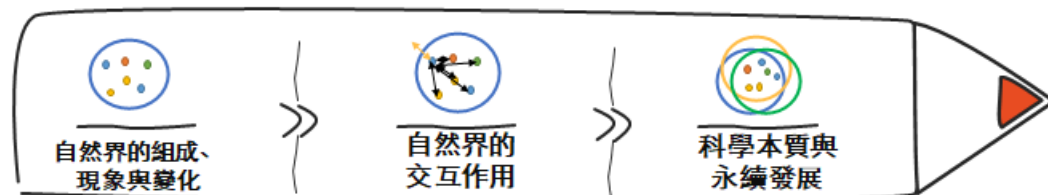
3-2 表達自我觀點

第二 三學期:2-3 發展思考脈絡

第三學期:4-4 實踐永續創新

十年級課程主題

物理 + 地科 巨觀 以地科為主題脈絡



第一學期

核心概念:關係 (十)

1. **地球**由什麼組成?
2. **地球**的演變 (如何得知)
3. 現象及其變因或因果關係?(關係)

地科:第一學期(地質 海洋 大氣)

物理:第一學期(波 光 聲音)

第二學期

核心概念:互動(十)

1. 自然界個體間怎麼互相影響?(互動)

第二學期天文(天體運動)、地磁

第二學期(運動學 力學 電磁學 基本交互作用力)

第三學期

核心概念:文化(十)

1. 科學家觀察的角度(文化)
2. 科學家論證的過程(文化)
3. 科學在生活中的應用

第三學期天文 (星體觀測)

第三學期(熱學 能量守恆 原子結構 量子力學)

第一學期 (自然界的組成與特性)

1.現象及其因果關係?如何預測?2.現今的自然界由什麼組成?(如何得知)

以地科現象為主軸讓學生觀察 討論裡面的科學現象

課程對應之

領域核心素養

自 S-U-A2

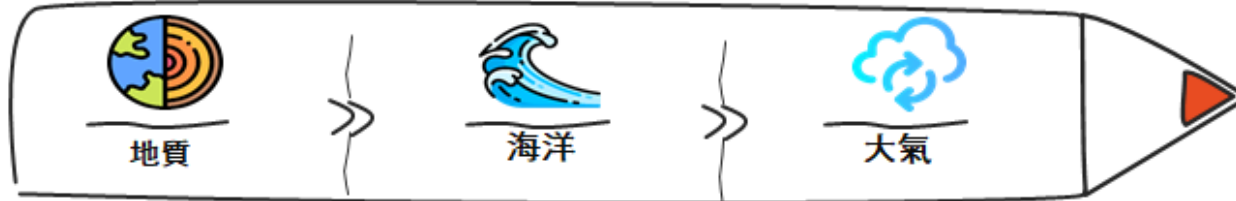
能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法，進行比較與判斷科學資料於方法

	<p>及程序上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。</p> <p>自 S-U-A3</p> <p>具備從研究中找出問題，根據問題特性，運用適合學習階段的儀器，規劃完整的實作探究活動，進而根據實驗結果修正實驗模型，或創新突破限制。</p> <p>自 S-U-B1</p> <p>能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，有效整理自然科學資訊或數據，並能同時利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，相對嚴謹之探究過程、發現或成果。</p> <p>自 S-U-C2</p> <p>能從團體探究討論中，主動建立與同儕思考辯證、溝通協調與包容不同意見的能力，進而樂於分享探究結果或協助他人解決科學問題。</p>
學習目標	<p>透過觀察自然界裡與地球科學相關的現象(地震波、海浪洋流與潮汐、氣候)，分析資料及操作實驗後，理解相關的物理概念(波動、聲音)及認識自然界的組成與特性，進而能運用資料分析及實驗結果來預測及預防城市的天然災害(地震、颱風)。</p>
課程對應之教育議題	<p><input type="checkbox"/>性別平等 <input type="checkbox"/>人權教育 <input checked="" type="checkbox"/>環境教育 <input checked="" type="checkbox"/>海洋教育 <input type="checkbox"/>品德教育 <input type="checkbox"/>生命教育 <input type="checkbox"/>法治教育 <input type="checkbox"/>科技 <input type="checkbox"/>資訊 <input type="checkbox"/>能源 <input type="checkbox"/>安全 <input checked="" type="checkbox"/>防災 <input type="checkbox"/>家庭教育 <input type="checkbox"/>生涯規劃 <input type="checkbox"/>多元文化 <input checked="" type="checkbox"/>閱讀素養 <input type="checkbox"/>戶外教育 <input type="checkbox"/>國際教育 <input type="checkbox"/>原住民族教育</p>
議題融入之實質內涵	<p>環 U9 分析實際監測數據，探究天然災害頻率的趨勢與預估。</p> <p>海 U11 了解海浪、海嘯、與黑潮等海洋的物理特性，以及鹽度、礦物質等海洋的化學成分。</p> <p>海 U12 了解海水結構、海底地形及洋流對海洋環境的影響。</p> <p>防 U1 分析臺灣災害〈洪水、颱風、土石流、乾旱...〉的風險趨勢及衝擊。</p> <p>閱 U1 獨立蒐集資料、判讀不同文本的優劣，並整合、比對文本的觀點。</p>



十年級課程主題

物理+地科 巨觀 以地科為主題脈絡 第一學期



核心概念:關係(十)

- 1.地球由什麼組成?
- 2.地球的演變(如何得知)
- 3.現象及其變因或因果關係?(關係)

主題脈絡

地質:
現象(地震-火山-板塊)

波

組成(表面岩石-特性
地質分層-探測-固態地球演化)
化學:同位素 物質三相圖
生物:化石 演化

核心概念:關係(十)

- 1.地球由什麼組成?
- 2.地球的演變(如何得知)
- 3.現象及其變因或因果關係?(關係)

主題脈絡

海洋:
現象(波浪-潮汐-海流-海嘯)

干涉 繞射

組成(表層海水-特性(溫度 鹽度)
海洋分層-探測)
聲音 反射

核心概念:關係(十)

- 1.地球由什麼組成?
- 2.地球的演變(如何得知)
- 3.現象及其變因或因果關係?(關係)

主題脈絡

大氣:
現象(氣象-風-雨-颱風-聖嬰)

力學 熱學

化學:飽和 反應平衡
組成(大氣分層-探測-大氣演化)
督普勒效應

單元內涵

週次	單元活動主題	學習目標	學習內容	學習表現	學習活動	檢核點
1-2	地質現象 地震與波	能從地震波理解波的特性,進而分析地震波波速與地層深度的關係圖推測地球內部分層及地質組成	EFa-Vc-1 地震波推測地球分層 PKa-Vc-1 波速、頻率及波長的數學關係 EFa-Vc-2 固體地球各分層之化學組成與	po-Vc-1 能從學習活動,汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察	1.想像地震時,震動的方向,推論地震波傳遞的方向與種類 2.討論怎麼描述地震波(p波 s波 混合波) 3.請同學畫出一個週期波,請其他組同學,寫下這個波的特徵	提出方法: 使用地震波去間接瞭解無法直接觀察的事物

			<p>物理狀態不同。</p> <p>EMd-Vc-4 臺灣位在活躍的板塊交界，斷層活動引發的地震及所導致的災害常造成巨大的損失。</p> <p>CAb-Vc-1 物質的三相圖。</p>	<p>tr-Vc-1</p> <p>能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係</p>	<p>4.寫下波的特徵,請其他組同學畫出來</p> <p>5.設計實驗探討影響波速的因素</p> <p>6.用兩個長扁彈簧，請兩組學生同時發出縱波 p 和橫波 s,看誰快與地震影片或是地震儀紀錄的狀況比較</p> <p>(利用實驗計算彈簧波的波速)</p> <p>7.使用 ORID 觀察地震波速度與地層深度的關係圖</p> <p>8.推論固體地球分層及其物理性質</p> <p>9.與已知的地層組成圖比較</p> <p>10.給海水溫度與深度關係圖 大氣溫度與高度關係圖 讓學生分層</p> <p>11.利用地層狀態說明物體的狀態與溫度和壓力有關係</p> <p>12.使用地震波去間接觀測看不見的事物</p>	
3	地質現象 火山與板塊	<p>能從火山與地震的分布推測板塊邊界及型態，進而預測地震發生位置</p>	<p>Ela-Vc-1 科學家曾經提出大陸漂移、海底擴張及板塊構造等主要學說，來解釋變動中的固體地球。</p> <p>Ela-Vc-2 板塊邊界可分為聚合、張裂及錯動三大類型。</p>	<p>tr-Vc-1</p> <p>能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係。</p> <p>pa-Vc-2</p> <p>能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形</p>	<p>1.觀察地震與火山發生位置圖 討論相同和相異處</p> <p>2.畫出板塊交界處</p> <p>3.從岩石及板塊交界處猜想板塊怎麼移動</p> <p>4.由操作黏土 判斷不同板塊交界處的地質作用及岩漿活動</p> <p>5.由地質構造與震源分布等特徵，可推論臺灣位於聚合型板塊</p>	<p>能從地震及火山分布推斷台灣板塊交界處及下一次發生地震的位置。</p>

			<p>Ela-Vc-3 板塊邊界有各種不同的地質作用與岩漿活動。</p> <p>Ela-Vc-4 由地質構造與震源分布等特徵，可推論臺灣位於聚合型板塊邊界。</p>	<p>成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。</p>	<p>邊界</p> <p>6.分析地震資料整理地震發生地區及原因</p> <p>7.分析不同國家對震度與規模的定義</p> <p>7.推測下一次因板塊活動發生地症的位置及地震規模</p>	
4	地質組成 岩石與定年法	<p>1.能從比較製冰環境與冰晶顆粒大小的關係推理火成岩結晶環境</p> <p>2.能比較化石及放射性同位素定年的優缺點，並依照狀況選用適當的定年法</p>	<p>EHb-Vc-1 化石可以作為地層的相對地質年代對比的輔助工具。</p> <p>EHb-Vc-2 利用岩層中的化石與放射性同位素定年法，可幫助推論地層的絕對地質年代。</p> <p>CAa-Vc-3 元素依原子序大小順序，有規律的排列在週期表</p>	<p>tr-Vc-1</p> <p>能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係</p>	<p>1. 從結冰冰晶顆粒的小大推測顆粒大小不同的火成岩形成的環境位置</p> <p>2. 標示在火山圖形上</p> <p>3. 觀察沉積岩岩層剖面圖</p> <p>4. 由化石及其他現象(沉積 截切 包裹)判斷岩層年齡及經歷過的岩石事件</p> <p>5. 給許多岩石，請同學分類並說明分類原因</p> <p>6. 說明放射定年法</p> <p>7. 從不同元素定年法說明同位素的性質</p>	<p>1.能依照岩石特徵正確說出岩石種類(火成岩 沉積岩)</p> <p>2.能依照狀況使用合適的定年法並合理說明原因</p>

			上。 CAa-Vc-4 同位素。		8. 依照不同元素畫出放射性元素剩餘%及時間的對照圖 9. 比較兩種定年法的優缺點 10. 給定特殊狀況，選用適合的定年法	
5	地震中心地震盃參賽	透過地震盃參賽能對城市中的地震防災建築物有更進一步的理解	1.科學方法流程 2.抗震結構	tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解模型有其局限性。 pe-Vc-1 能辨明多個自變項或應變項。能根據問題特性、學習資源（設備、時間、人力等）、期望之成果（包括信效度）、對社會環境的影響等因素，規劃最佳化的實作（或推理）探究活動或問題解決活動。	國家地震工程中心舉辦抗震盃競賽。參賽學生依據主辦單位訂定之模型製作規則，在現場藉由模型的製作展現創意與知識，並再最後將成品安裝至地震模擬振動台上藉由測試耐震之效率與其它參賽同學一分高下。 6/21(Fri)國內隊伍報名截止時間 6/28(Fri)主辦單位寄發參賽錄取通知 7/19(Fri)國內隊伍寄回模型說明書確認參賽 9/20(Fri)報到、模型製作、模型審查 9/21(Sat)模型觀摩、抗震競賽、頒獎	有科學依據的設計並製作抗震建築物模型
6	海洋現象 海浪、洋流的	1.能從分析沿岸海浪的成因推測海嘯	Elc-Vc-1 表面海流受盛行風	tr-Vc-1 能運用簡單的數理演算公式	1.從沿岸海浪的現象,推論其形成的原因	1.能畫出沿岸海浪方向圖 解釋海岬和海灣成因

	<p>折射與干涉現象</p>	<p>形成的地點及海浪對沿岸地形造成的影響</p> <p>2.能從觀察水波槽的水波條紋理解產生干涉及繞射的條件</p> <p>3.能歸納資料得知潮汐的性質</p>	<p>的影響。</p> <p>Elc-Vc-2 波浪形成的主因為風吹海面，而波浪會影響海岸地形。</p> <p>波的反射與折射</p> <p>波的干涉與繞射</p> <p>Elc-Vc-3 潮汐的變化受到日地月系統的影響有週期性。</p>	<p>及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係。</p> <p>pa-Vc-2</p> <p>能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。</p>	<p>2.從沿岸海浪的形成原因畫出海浪到海岬與海灣的前進方向</p> <p>3.從圖形說明海岬與海灣地質特色與形成原因</p> <p>3.觀察水波干涉與繞射圖形</p> <p>4.歸納干涉與繞射圖形形成的條件</p> <p>5.讓學生操作水波投影片，歸納影響干涉條紋間距的因素</p> <p>6.讓學生操作水波投影片，歸納水波條紋數量與波源距離的關係</p> <p>7.分析家中音響與位置安排</p> <p>8.讓同學觀察世界的港口的水位高低</p> <p>9.歸納規律性</p> <p>10.畫圖解釋高低潮發生位置</p>	<p>2.分析家中音響與位置要如何安排,才能有最佳音效</p> <p>3.能從資料歸納各地的潮汐週期</p>
7	<p>海洋組成</p> <p>表面海水的特性</p>	<p>能從表層海水溫度及鹽度分部圖，推測造成海水溫度及鹽度差異的因素</p>	<p>Efa-Vc-4</p> <p>海洋表水鹽度主要受降水、蒸發及河川注入等因素影響。</p> <p>溶液的依數性質</p>	<p>tr-Vc-1 能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論</p> <p>pa-Vc-2</p> <p>能運用科學原理、思考智</p>	<p>1.觀察海水溫度分布圖</p> <p>2.使用 ORID 討論為什麼海水的溫度可以到-2度C</p> <p>3.說明溶液的依數性質及其應用</p> <p>4.觀察海水鹽度分布圖</p> <p>5.推測不同緯度鹽度不同的原因</p> <p>6.能舉出造成一個現象增強或減弱的原因</p>	<p>能舉出造成一個現象增強或減弱的原因</p> <p>例如:蔬菜的價格受天災和節日的影響</p>

				能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係		
8	海洋組成 海洋分層與探勘	從比較不同位置的溫鹽圖推測海水團移動狀況	EFa-Vc-5 海水的溫度隨深度和水平分布而變化。 Elc-Vc-4 臺灣海峽的潮流運動隨地點不同而有所差異。	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。及其因果關係。	<ol style="list-style-type: none"> 1.以分層飲料為例子 2.畫出深度與鹽度、深度與溫度及溫度與鹽度關係圖 3.從溫鹽圖推理圖形形狀與海水混和的關係 4.提供台灣海峽附近海域的溫鹽圖，請學生判斷海水團混和狀況 	能從溫鹽判斷海水團混和狀況
9	大氣現象 風與力平衡	學會使用力圖分析風向的變化	Elb-Vc-5 大氣的水平運動主要受氣壓梯度力、科氏力和摩擦力的影響。	tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解模型有其局限性	<ol style="list-style-type: none"> 1.觀察風向與氣壓的關係 2.從科式力的實驗感受高空中氣體受力(氣壓梯度力 科氏力) 3.畫出力圖 及變化 4.畫出高壓氣團和低壓氣團風向 5.畫出地面有摩擦力時,風向會怎麼變化 	能畫出力圖解釋高空及地轉風風向

					6.畫出接近地面的高壓氣團和低壓氣團風向	
10	大氣現象 雨	能歸納日常生活中水氣凝結成水的情況	<p>Elb-Vc-4 空氣上升時會因為膨脹而降溫。</p> <p>Elb-Vc-1 一定氣壓下，氣溫越高，空氣所能容納的水氣含量越高。</p> <p>Elb-Vc-2 當水氣達到飽和時，多餘的水氣會凝結或凝固。</p> <p>Elb-Vc-3 空氣中的水氣量可以用濕度來表示。</p>	<p>tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解模型有其局限性。</p> <p>pe-Vc-1 能辨明多個自變項或應變項並計劃適當次數的測試。能根據問題特性、學習資源（設備、時間、人力等）、期望之成果（包括信效度）規劃最佳化的實作（或推理）探究活動或問題解決活動。</p>	<p>1.請同學舉例日常生活中水蒸氣凝結成水的例子</p> <p>2.歸納水蒸氣凝結成水的條件</p> <p>3.請同學從飽和液體的角度解釋為什麼水蒸氣會凝結成水</p> <p>4.從飽和水氣壓與溫度圖分析相對溼度</p> <p>5.自製乾溼球溫度計:讓學生用兩根溫度計，其中一根包濕衛生紙，自己去玩，測空氣的相對濕度</p> <p>6.從會下雨的狀況中歸納出空氣的運動風向</p> <p>7.請同學推測風的垂直運動與先前討論的哪個條件有關</p> <p>8.從平地到高山的餅乾包裝說明氣壓對氣體體積的變化及對溫度造成的影響</p> <p>9.利用先前學到的降雨條件,設計產生人造雨的方法</p>	<p>1.能自製乾溼球溫度計測量相對濕度</p> <p>2.能依照理論說明產生人造雨的方法</p>
11	大氣現象 天氣圖及探測	<p>1.能知道都普勒氣象雷達圖運用的物理原理</p> <p>2.能從天氣圖的判讀及繪製學會使用圖象描述複雜的狀況</p>	<p>Elb-Vc-6 天氣圖是由各地氣象觀測資料繪製而成，用以分析天氣。</p> <p>都普勒效應</p>	<p>pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。</p> <p>pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智</p>	<p>1.觀察救護車靠近時聽到的聲音頻率(操作手機音頻產生器)</p> <p>2.讓同學觀察池塘鴨子前進的痕跡</p> <p>3.畫出 0 1 2 3 秒拍打翅膀發出的水波波紋</p> <p>3.利用同心圓投影片，模擬鴨子</p>	<p>1.能讀懂網路上所提供的氣象資料(天氣圖、衛星雲圖及雷達回波圖)正確說明台北這幾天的氣象變化及推測帶來的影響</p> <p>2.繪製芳和天氣圖</p>

				能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係	<p>移動時的水波波紋</p> <p>4. 利用水波圖形來判斷，波源運動的狀態</p> <p>5. 從模擬水波推理頻率變化與速率關係</p> <p>6. 猜測都普勒氣象雷達可以測量的氣象現象與測量方法</p> <p>7. 畫出颱風附近的都普勒雷達氣象圖</p> <p>8. 請學生會把放冰塊的夾鍊袋和暖暖包放身體衣服某位置內，用熱顯像儀尋找畫出人體紅外線圖</p> <p>9. 從地面氣象與衛星雲圖的比對歸納紅外線與可見光衛星雲圖圖像呈現的現象</p> <p>10. 說明氣像預報的流程及資料來源</p> <p>11. 透過網路上的氣象資料(天氣圖、衛星雲圖及雷達回波圖)說明台北這幾天的氣象變化</p> <p>12. 利用現有的觀測儀器或是資料繪製芳和上空的天氣圖</p>	
12	大氣現象 颱風 聖嬰現象	<p>1. 能從歷史資料歸納形颱風的條件</p> <p>2. 能從繪製聖嬰現象氣流及海流方向圖知道大氣與海洋的交互作用會影響</p>	<p>EMd-Vc-1 颱風形成有其必要條件與機制。</p> <p>EMd-Vc-2 颱風是一個螺旋雲</p>	<p>po-Vc-2</p> <p>能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，確認並提出生活周遭中適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說）。</p>	<p>1. 觀察與颱風相關的天氣資料歸納提出觀察的結果並提出一個可驗證的問題與假設</p> <p>2. 歸納颱風發展所需條件</p> <p>3. 從聖嬰現象的海水水溫變化推論天氣、氣壓的變化</p>	能根據觀察颱風資料的結果，提出一個可以驗證的問題

		天氣	帶結構，中心氣壓最低。 EMd-Vc-3 侵臺颱風的路徑主要受太平洋高壓所引導，不同路徑對臺灣各地的風雨影響不同。 Elb-Vc-7 大氣與海洋的交互作用會影響天氣，造成氣候變化，例如：聖嬰現象。			
13	大氣組成 大氣改變的歷史	透過分析古代與現今氣體變化圖，推測地球演變的過程。	EHa-Vc-3 在地球大氣演化過程中，海洋與生物扮演著極其重要的角色。	tr-Vc-1 能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察古代與現代氣體變化圖 2. 比較古今氣體的變化 3. 討論氣體生成及消失的原因 (溶解度 化學氣體反應) 4. 討論可能的模型 5. 請同學畫出地球演化圖 	能依據氣體變化，畫出精確時間的地球演化圖
評量規畫		<p>平時 60% 定期考試 40%</p> <p>平時: 各單元檢核點、學習單、科學筆記、課堂小考、自評、小組互評</p> <p>定期考試: 紙筆 70% 多元評量 30%</p>				

第二學期

課程對應之
領域核心素養

自 S-U-A2

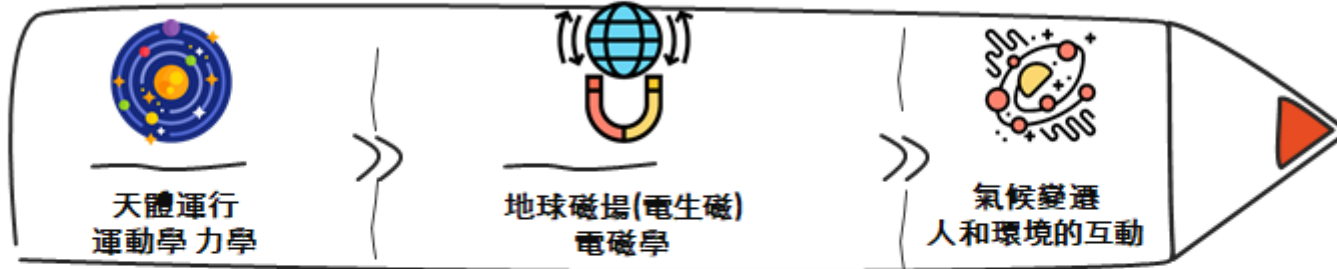
能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法，進行比較與判斷科學資料於方法

	<p>及程序上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。</p> <p>自 S-U-B1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，有效整理自然科學資訊或數據，並能同時利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，相對嚴謹之探究過程、發現或成果。</p> <p>自 S-U-B2 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，適度運用有助於探究、問題解決及預測的資訊，進而能察覺問題或反思媒體報導中與科學相關的內容，以培養求真求實的精神。</p> <p>自 S-U-C3 能主動關心全球環境議題，同時體認維護地球環境是地球公民的責任，透過個人實踐，建立多元價值的世界觀。</p>
學習目標	透過觀察自然界裡與地球科學相關的現象(天文現象、地磁及氣候變遷)，理解相關的物理概念(運動學、萬有引力、電磁力、四大基本交互作用力)及理解自然界的事物之間、人和環境之間怎麼互相影響產生交互作用。
課程對應之教育議題	<input type="checkbox"/> 性別平等 <input type="checkbox"/> 人權教育 <input checked="" type="checkbox"/> 環境教育 <input type="checkbox"/> 海洋教育 <input type="checkbox"/> 品德教育 <input type="checkbox"/> 生命教育 <input type="checkbox"/> 法治教育 <input type="checkbox"/> 科技 <input type="checkbox"/> 資訊 <input type="checkbox"/> 能源 <input type="checkbox"/> 安全 <input checked="" type="checkbox"/> 防災 <input type="checkbox"/> 家庭教育 <input type="checkbox"/> 生涯規劃 <input type="checkbox"/> 多元文化 <input checked="" type="checkbox"/> 閱讀素養 <input type="checkbox"/> 戶外教育 <input type="checkbox"/> 國際教育 <input type="checkbox"/> 原住民族教育
議題融入之實質內涵	<p>環 U6 探究國際與國內對氣候變遷的應對措施,了解因應氣候變遷的國際公約的精神。</p> <p>環 U8 從災害防救法規了解臺灣災害防救的政策規劃。</p> <p>環 U9 分析實際監測數據,探究天然災害頻率的趨勢與預估。</p> <p>環 U11 運用繪圖科技與災害資料調查,繪製防災地圖。</p> <p>防 U1 分析臺灣災害〈洪水、颱風、土石流、乾旱...〉的風險趨勢及衝擊。</p> <p>防 U3 耐災都市和社區的指標與評估工具。</p> <p>防 U7 了解地方防災組織的運作,並能配合組織做災情速報。</p> <p>閱 U1 獨立蒐集資料、判讀不同文本的優劣,並整合、比對文本的觀點。</p> <p>閱 U2 深究文本的內容並發展自己的詮釋,以此豐富自己的知識體系。</p>



十年級課程主題

物理+地科 巨觀 以地科為主題脈絡 第二學期



核心概念:互動(十)

1.自然界個體間怎麼互相影響?(互動)

主題脈絡

物體在地球上的運動-----太陽系-曆法

慣性(牛一)

克普勒運動

萬有引力四大基本交互作用力

運動學(直線與圓週運動)

核心概念:互動(十)

1.自然界怎麼互相影響?(互動)

主題脈絡

地磁

電流磁效應(電生磁)

電磁感應(磁生電)

電磁場

單元內涵

週次	單元活動主題	學習目標	學習內容	學習表現	學習活動	檢核點
1-3	物體在地表的運動	1.透過分析波特百米賽跑的軌跡，得到位移、速度、加速度與時間的關係及如何使用除法來定	運動學 位移、速度、加速度與時間的	pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋及獲知因果關係。	1.觀看不同運動的影片，請學生用文字描述速度變化 2.觀察波特跑百米影片，寫出運動狀態的變化 3.從位置與時間的數據分析速度	1.能自創或舉出已知名詞定義兩物理量的關係並合理說明 2.分析打點計時器的紙帶得到加速度與確認伽利略

		<p>義兩個物理量之間的關係</p> <p>2.能由實驗數據驗證伽利略的思辯</p> <p>3.理解牛頓三大運動定律具體內容及對應的生活現象</p>	<p>關係</p> <p>PEb-Vc-1 伽利略之前學者對物體運動的觀察與思辯。</p> <p>PEb-Vc-2 伽利略對物體運動的研究與思辯歷程。</p> <p>PEb-Vc-4 牛頓三大運動定律。</p>	<p>tc-Vc-1 能比較與判斷自己及他人對於科學資料的解釋在方法及程序上的合理性。</p> <p>pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋及獲知因果關係。</p>	<p>與加速度</p> <p>4.比較 v-t v-x 圖的異同</p> <p>5.由龜兔賽跑畫出靜止、等速、等加速度的 x-t 圖及 v-t 圖</p> <p>6.觀看跑車三秒俱樂部的影片,回答 ORID 的問題,討論如何定義加速度</p> <p>7.舉出類似的量(例如:人口密度)</p> <p>8.文本閱讀(伽利略自由落體想像實驗)</p> <p>9.落體運動剪紙帶貼貼貼，畫出對應的 v-t 圖</p> <p>10.從 v-t 圖，觀察出位移成等差數列 1:3:5 時，時間的關係為何?</p> <p>11.觀察在斜面上滾動的球，在第 1、2、3 秒的位移有什麼關係?(等時實驗)</p> <p>12.閱讀文本及操作實驗理解牛頓三大運動定律</p> <p>13.使用和牛頓運動定律相關的生活現象串接寫成一篇文章</p>	<p>的思辯的正確性及差異</p> <p>3.使用和牛頓運動定律相關的生活現象串接寫成一篇文章</p>
4	<p>自然界的交互作用</p> <p>太陽系 天體運行</p>	<p>1. 操作 Orbit app 歸納得到行星運行軌道的規律</p> <p>2. 分析行星運行的數據得到行星週期與半徑的數學關係</p>	<p>EHa-Vc-1 天文學家以太陽星雲學說來解釋太陽系的起源和形成。太陽系是由太陽、行星、衛星、小行星和彗星等天體組成。</p>	<p>pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。</p> <p>pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從</p>	<p>1.操作 app 觀察軌跡形狀</p> <p>2.搭配學習單觀察距離黑洞近處及遠處的行星運行速度</p> <p>3.比較克普勒第二運動定律的敘述及操作 app 的結果</p> <p>4.從行星運行軌跡的數據，分析行星週期與半徑的數學關係</p>	<p>根據週期資料，依比例畫出八大行星的軌道</p>

			PEb-Vc-3 克卜勒行星運動三大定律發現的歷史背景及內容。	探究所得的資訊或數據，形成解釋及獲知因果關係。	5.根據週期資料，依比例畫出八大行星的軌道	
5-6	自然界的交互作用 萬有引力	從分析質量與距離對萬有引力的關係建立交互作用力的數學模型	PKb-Vc-1 牛頓運動定律結合萬有引力定律可用以解釋克卜勒行星運動定律。 PKb-Vc-2 物體在重力場中運動的定性描述。 PKc-Vc-1 電荷會產生電場，兩點電荷間有電力，此力量值與兩點電荷所帶電荷量成正比，與兩點電荷間的距離平方成反比。	tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解模型有其局限性	1.使用猜想模型的方式,得到質量與距離對萬有引力的關係 2.運用相同模型猜想庫倫靜電力的數學模式	能運用和萬有引力的模型推測出正確的庫倫靜電力的數學模式
7	自然界的交互作用 年月日及曆法	操作太陽軌跡模型說明太陽的位置會隨著季節而改變	EFb-Vc-1 由地球觀察恆星的視運動可以分成周日運動與周年運動。 Eld-Vc-1 太陽每日於天空中的位置會隨季節而改變。	pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋及獲知因果關係。	1. 讓同學由動畫觀察恆星運動 2. 將天體運動與日月年做比較 3. 製作太陽運行模型 4. 觀察太陽在不同季節的位置 5. 使用模型說明太陽位置隨季節的變化 6. 根據不同天文現象制定日月年 7. 每個日月年會因為地球與太	能使用模型說明任一地區的太陽位置隨季節的變化

					陽的相對運動而有不同	
					8. 制定閏年或是閏月的理由和做法	
8-12	<p>自然界的交互作用</p> <p>地磁</p> <p>電流磁效應</p> <p>電磁</p> <p>電磁感應</p> <p>四大基本交互作用力</p>	<p>1.能歸納場源發散種類,推測不同發散形式的場源,其大小與距離的數學關係</p> <p>2.能從實驗歸納磁生電的條件及推論背後成因</p>	<p>PKc-Vc-3 變動的磁場會產生電場,變動的電場會產生磁場。</p> <p>PKe-Vc-1 原子核內的質子與質子、質子與中子、中子與</p> <p>PKe-Vc-2 中子之間有強力使它們互相吸引。</p> <p>PKe-Vc-3 單獨的中子並不穩定,會透過弱作用(或弱力)自動衰變成質子及其他粒子。</p> <p>PKe-Vc-4 自然界的一切交互作用可完全由重力、電磁力、強力、以及弱作用等四種基本交互作用所涵蓋。</p>	<p>tm-Vc-1</p> <p>能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型,並能使用例如:「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象,進而了解模型有其局限性。</p>	<p>1.從地球內部組成猜測地磁形成原因</p> <p>2.以高壓電線附近磁場為引起動機,歸納場源依發散程度可以分成三種,每一種場大小與距離關係也不同</p> <p>3.實際操作電磁力的實驗,請學生畫圖說明電磁力方向</p> <p>4.實際操作實驗,歸納磁生電的條件,並且從三種磁生電現象成因的說法中,評鑑較通用的說法</p> <p>5.仿照電生磁的模式,猜測原子核內質子與質子作用力的模型(強作用力)</p> <p>6.從貝他衰變說明弱作用力的影響</p> <p>7.製作圖表說明四大基本作用力的大小及作用範圍</p>	<p>1.能從場源的發散程度,說明高壓電線附近磁場的大小與距離的關係</p> <p>2.能從三種磁生電現象成因的說法中,評鑑較通用的說法</p>
13	氣候變遷與防洪	從探究氣候變遷的成因及都市化防洪的應變措施,意識人和環境是如何進行交互作用。			<p>1.觀看正負二度 C,認識氣候變遷造成的特殊現象</p> <p>2.溫度變化圖的分析(分析氣候變遷的原因)</p> <p>3.從納莉颱風的新聞,理解台北災情嚴重的原因及台北市防災對策</p> <p>https://www-ws.wra.gov.tw/001/Upload/oldFile//media/144123/</p>	寫出台北市大雨來時的水災預報

					<p>%E6%B0%B4%E7%81%BD%E6%99%BA%E6%85%A7%E9%98%B2%E7%81%BD%E8%A8%88%E7%95%AB-%E6%A0%B8%E5%AE%9A%E6%9C%AC.pdf</p> <p>4.從台北市河川水文圖,預測下一次災情嚴重的位置</p>
評量規畫	<p>平時 60% 定期考試 40%</p> <p>平時: 各單元檢核點、學習單、科學筆記、課堂小考、自評、小組互評</p> <p>定期考試: 紙筆 70% 多元評量 30%</p>				

第三學期

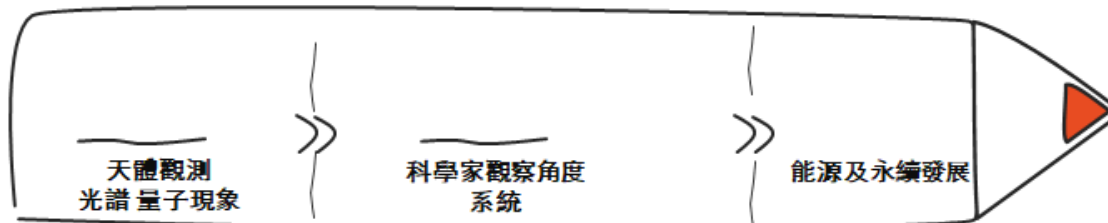
課程對應之領域核心素養	<p>自 S-U-A1 理解科學的進展與對人類社會的貢獻及限制</p> <p>自 S-U-A2 能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法，進行比較與判斷科學資料於方法及程序上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。</p> <p>自 S-U-B1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，有效整理自然科學資訊或數據，並能同時利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，相對嚴謹之探究過程、發現或成果。</p> <p>自 S-U-B3 透過了解科學理論的簡約、科學思考的嚴謹與複雜自然現象背後的規律，學會欣賞科學的美。</p> <p>自 S-U-C1</p>
-------------	---

	培養主動關心自然相關議題的社會責任感與公民意識，並建立關懷自然生態與人類永續發展的自我意識。
學習目標	透過觀察自然界裡與地球科學相關的現象(天文觀測的光譜)與操作實驗(能量的轉換與系統能量守恆)，理解相關的物理概念(光譜、原子模型、光電效應、光的波粒二向性與能量的轉換與系統能量守恆)，從科學家的角度觀察自然，理解科學家對於自然現象解釋論證的過程。最後一學期能使用先前所學的能力與概念，進行與能源議題相關的探究與實作，意識能源永續發展需要兼顧環境、經濟及社會多個面向。
課程對應之教育議題	<input type="checkbox"/> 性別平等 <input type="checkbox"/> 人權教育 <input checked="" type="checkbox"/> 環境教育 <input type="checkbox"/> 海洋教育 <input type="checkbox"/> 品德教育 <input type="checkbox"/> 生命教育 <input type="checkbox"/> 法治教育 <input type="checkbox"/> 科技 <input type="checkbox"/> 資訊 <input checked="" type="checkbox"/> 能源 <input type="checkbox"/> 安全 <input type="checkbox"/> 防災 <input type="checkbox"/> 家庭教育 <input type="checkbox"/> 生涯規劃 <input type="checkbox"/> 多元文化 <input checked="" type="checkbox"/> 閱讀素養 <input type="checkbox"/> 戶外教育 <input type="checkbox"/> 國際教育 <input type="checkbox"/> 原住民族教育
議題融入之實質內涵	<p>環 U4 思考生活品質與人類發展的意義,並據以思考與永續發展的關係。</p> <p>環 U7 收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢,思考因地制宜的解決方案,參與集體的行動。</p> <p>環 U14 了解國際及我國對能源利用之相關法律制定與行政措施。</p> <p>能 U4 了解各種能量的存在方式與相互間之轉換。</p> <p>能 U6 理解我國與國際間能源使用情形及未來發展。</p> <p>能 U8 運用知識,蒐集資料,並發揮創意,動手製作節能相關之實物作品。</p> <p>閱 U1 獨立蒐集資料、判讀不同文本的優劣,並整合、比對文本的觀點。</p> <p>閱 U2 深究文本的內容並發展自己的詮釋,以此豐富自己的知識體系。</p>



十年級課程主題

物理+地科 巨觀 以地科為主題脈絡 第三學期



核心概念:文化(十)

- 1.科學家觀察的角度(文化)
- 2.科學家論證的過程(文化)光的波粒二向性 原子模型
- 3.科學在生活中的應用

主題脈絡

天文觀測-光譜

光的波粒二向性 光譜-氫原子模型-量子現象

核心概念:文化(十)

- 1.科學家觀察的角度(文化)
- 2.科學家論證的過程(文化)
- 3.科學在生活中的應用

主題脈絡

力學能守恆-熱能-能量守恆-質能互換 比較不同能源-永續發展的策略

核心概念:文化(十)

- 1.科學家觀察的角度(文化)
- 2.科學家論證的過程(文化)
- 3.科學在生活中的應用

主題脈絡

比較不同能源-永續發展的策略

單元內涵

週次	單元活動主題	學習目標	學習內容	學習表現	學習活動	檢核點
1-2	科學家的論證過程 光-天文觀測	觀察星體發出來的光,推測星體的性質(溫度距離)	EEd-Vc-1 我們的宇宙由各種不同尺度的天體所組成,且正在膨脹。 EEd-Vc-2 天體的亮度與光度用視星等與絕對星等來表	tr-Vc-1 能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論,理解自然科學知識或理論及其因果關係 pa-Vc-2 能運用科學原理、思考	1.使用 stellarium 觀察不同星體發出來的光 2.比較肉眼與太空望遠鏡看到的星空(說明太空望遠鏡可以看到肉眼看不見的) 3..請同學將星體依照亮度做排序,並說明視星等從如何定義 4..利用不同的燈具的距離差,說	能從星體的顏色、星等的資料表,判斷星體的溫度、距離及成分

			示 EEd-Vc-3 天文觀測可在不同的電磁波段進行 EEd-Vc-4 恆星的顏色可用來了解恆星的表面溫度。	智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係	明絕對星等的重要性 5.同學推測怎麼定義絕對星等 6.比較不同星體視星等的絕對星等,判斷星體與地球的距離 7..比較不同顏色恆星的能量密度與波長的關係圖,得到恆星顏色與溫度的關係 8.將恆星發出的光與火星的顏色比較,得到星體顏色的成因	
3	科學家的論證過程 光-光譜及原子模型 科學家的論證過程	1.能從光譜的特性,歸納原子能量放出及吸收的規則和能階的概念 2.能從原子模型的發展歷史,認知沒有正確的科學理論,只有最接近真實的理論	PKd-Vc-3 原子光譜。 PKd-Vc-4 能階的概念。 PKc-Vc-2 原子內帶負電的電子與帶正電的原子核以電力互相吸引，形成穩定的原子結構。	tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解模型有其局限性。	1.觀察及比較不同光譜,觀察譜線猜測光譜成因 2.比較星體的光譜與單一元素光譜,猜測星體組成 3.觀察氫原子光譜,找到光譜譜線波長的規律性(可以和數學數列搭配) 4.複習原子模型,檢視國中學過的行星模型可否解釋光譜的線象 5.解釋能階的概念 6.畫氫原子能階圖,解釋光譜譜線成因	1.能比對光譜與國中學過的原子模型,說出該模型不合理處,並說出可能的修正方法 2.畫氫原子能階圖,解釋光譜譜線成因
4-5	科學家的論證過程 光-光電效應及波粒二象性	1.能從光電效應的實驗推測光子應有的性質 2.透過觀察光的波粒二象性,能知道物體(事物)在不同的狀況下,顯示的特質不同	PKa-Vc-3 歷史上光的主要理論有微粒說和波動說。 PKd-Vc-1 光具有粒子性，	tm-Vc-1 能依據科學問題自行運思或經由合作討論來建立模型，並能使用例如：「比擬或抽象」的形式來描述一個系統化的科學現象，進而了解	1.觀看光電效應實驗影片,觀察實驗結果 2.討論使用波動說來解釋光電效應實驗結果的合理性 3.介紹光子說 4.使用販賣機買飲料為例,比喻光子能量的轉換	1.能使用光子說來解釋光電效應的實驗結果 2.能舉例說明二象性

			<p>光子能量 $E=h\nu$ · 與其頻率 ν 成正比。</p> <p>PKd-Vc-2 光電效應在日常生活之應用</p> <p>PKd-Vc-5 電子的雙狹縫干涉現象與其波動性。</p> <p>PKd-Vc-6 光子與電子以及所有微觀粒子都具有波粒二象性。</p>	模型有其局限性。	<p>5.給許多情境,讓學生歸納光在不同狀況下的性質(粒子性及波動性)</p> <p>6.觀察電子繞射圖案並光繞射圖案比較</p> <p>7.解釋物質波的概念</p> <p>8.給許多情境,讓學生歸納物質在不同狀況下的性質(粒子性及波動性)</p> <p>9.舉例說明二象性(喜歡女生或男生)</p>	
6-7	<p>科學家觀察的角度(系統)</p> <p>力學能守恆</p>	能透過設計彈跳青蛙,學習利用力學能守恆的原則進行探究	<p>PBa-Vc-2 不同形式的能量間可以轉換,且總能量守恆。能量的形式因觀察尺度的不同,而有不同的展現與說明。</p>	<p>pe-Vc-1</p> <p>能辨明多個自變項或應變項並計劃適當次數的測試、合理地預測活動的可能結果和可能失敗的原因。藉由教師或教科書的指引或展現創意,能根據問題特性,規劃最佳化的實作(或推理)探究活動或問題解決活動。</p> <p>pe-Vc-2</p> <p>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。</p>	<p>1.由遊樂器材的速度與高度關係,分析動能與重力位能守恆</p> <p>2.觀察歸納力學能守恆的條件</p> <p>3.彈跳青蛙的探究與實作</p>	能畫出彈跳青蛙(跳得最高)的設計及實際作出來

				能適度創新改善執行方式。		
8-9	科學家觀察的角度(系統) 熱能及能量守恆	從焦耳熱功當量的實驗,推論熱也是一種能量及能量在封閉系統內的轉換及守恆的狀況	<p>PBb-Vc-1 克氏溫標的意義及理想氣體的內能的簡單說明。</p> <p>PBb-Vc-2 實驗顯示：把功轉換成熱很容易，卻無法把熱完全轉換為功。</p> <p>PBb-Vc-3 物體內的原子不斷在運動並交互作用，此交互作用能量與原子的動能合稱為熱能。</p> <p>PBb-Vc-4 由於物體溫度的不同所造成的能量傳遞稱為熱。</p> <p>PBa-Vc-2 不同形式的能量間可以轉換，且總能量守恆。能量的形式因觀察尺度的不同，而有不同的展現與說明。</p>	<p>pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋及獲知因果關係</p> <p>tc-Vc-1 能比較與判斷自己及他人對於科學資料的解釋在方法及程序上的合理性，並能提出問題或意見。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.自製溫度計 2.冷熱水、冷水熱砝碼混和實驗(理解比熱及熱量計算) 3.從熱功當量的實驗,理解熱能與重力位能轉換的現象 4.舉例說明能量守恆 5.圈選能量守恆的系統 6.分成正反方辯論夏天應不應該打開冰箱 	能從系統及能量守恆的概念說明夏天應不應該打開冰箱

10-13	能源及永續發展	透過節能文章的撰寫及資料蒐集,分析不同能源對永續發展的優缺點,進一步討論適合台北市使用能源及節約能源的方案	<p>ENa-Vc-1 永續發展對地球與人類的延續有其重要性。</p> <p>ENa-Vc-2 節用資源與合理開發,可以降低人類對地球環境的影響,以利永續發展。</p> <p>ENa-Vc-3 認識地球環境有助於經濟、生態、文化及政策四個面向的永續發展。</p> <p>CNa-Vc-1 永續發展在於滿足當代人之需求,又不危及下一代之發展。</p> <p>CNa-Vc-2 將永續發展的理念應用於生活中。</p> <p>CNa-Vc-3 水資源回收與再利用。</p> <p>CNa-Vc-4 水循環與碳循環。</p> <p>CNa-Vc-5 新興能源與替代能源在臺灣的發展現況。</p>	<p>pc-Vc-2 能利用文字與圖案、繪圖或實物,呈現探究之過程、發現或成果;並在保有個資安全與不損及公眾利益下,嘗試以報告或新媒體形式,自主並較廣面性的分享相對嚴謹之探究發現、成果、結論或主張。視需要,並能摘要描述目的、特徵、方法、發現、價值、限制、運用及展望等。</p>	<p>1.能源文本的認識</p> <p>2.分析不同能源背後所需的成本及影響</p> <p>3.使用曼陀羅法創意發想節能主題</p> <p>4.使用世界咖啡館發想解決方案</p> <p>5.節能文章撰寫</p> <p>https://www.facebook.com/GreenTechContest</p> <p>https://energy.nstm.gov.tw/</p>	有根據寫出符合永續發展的節能文章
評量規畫		平時 60% 定期考試 40%				

	平時: 各單元檢核點、學習單、科學筆記、課堂小考
--	--------------------------

、自評、小組互評

	定期考試: 紙筆 70% 多元評量 30%
--	-----------------------