

新北市 丹鳳 高級中學(國中部) **115** 學年度 九 年級第 **1** 學期 部定 課程計畫 設計者： 溫杰勳

一、課程類別：

1. ☐ 國語文 2. ☐ 英語文 3. ☐ 數學 4. ☐ 社會 5. ☒ 自然科學 6. ☐ 健康與體育 7. ☐ 藝術 8. ☐ 科技 9. ☐ 綜合活動
10. ☐ 閩南語文 11. ☐ 客家語文 12. ☐ 原住民族語文： _____ 族 13. ☐ 新住民語文： _____ 語 14. ☐ 臺灣手語

二、課程內容修正回復：

當學年當學期課程審閱意見	對應課程內容修正回復
無意見	

※上述表格自 113 學年度第 2 學期起正式列入課程計畫備查必要欄位。

☆本局審閱意見請至新北市國中小課程計畫備查資源網下載。

◎當學期課程審查後，請將上述欄位自行新增並填入審查意見及課程內容修正回復。

三、學習節數：每週(1)節，實施(21)週，共(21)節。

四、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
依總綱核心素養項目及具體內涵勾選(以主要指標為主，勿過多)。 ☒ A1身心素質與自我精進 ☒ A2系統思考與解決問題 ☒ A3規劃執行與創新應變 ☐ B1符號運用與溝通表達 ☐ B2科技資訊與媒體素養 ☐ B3藝術涵養與美感素養 ☐ C1道德實踐與公民意識 ☐ C2人際關係與團隊合作 ☐ C3多元文化與國際理解	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。

五、課程架構：

六、 素養導向教學規劃：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
第一週	Fa-IV-1: 地球具有大氣圈、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。	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-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。	5・1 地球上的水 【環境教育】 環 J3 1. 利用課本的「自然暖身操」為例讓學生體會水對生活的重要性。 2. 教師可以用投影在布幕上一個大圓圈代表地球，提問學生：「地球可以分為哪些部分？」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，以及各層圈之間的互動關係。 3. 利用實際例子展示各層圈彼此影響的概念，例如：沙塵暴或土石流與山崩，都是相互影響。 【環境教育】 環 J3 4. 教學上可以分成兩大部分：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。 5. 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。	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 地形照片。 3. 臺灣地質圖。 4. 地層剖面圖。	組織策略	1. 實際操作 2. 實驗報告 3. 觀察	【環境教育】 環 J3: 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。	

			6. 說明海水鹽度時，可以用極端情況說明，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‰。 7. 說明冰川的形成與分布地點。 8. 冰和地下水等水體平時很少親眼目睹，可以用 Goole earth 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。 【環境教育】 環 J3 9. 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，等於是把大量的水倒入海中一樣，會造成海平面異常升高。 10. 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。 11. 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，例如房屋下陷、墳地淹水等。					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

第二週	Ia-IV-1:外營力及內營力的作用會改變地貌。	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。 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。	5・2 地貌的改變與平衡 1. 以課本例子，包含風景圖片，來引導學生思考有哪些因素會影響地球的地形地貌。 2. 將學生思考出的答案寫在黑板，並引導分成兩類，引進營力的概念，接著介紹內、外營力名詞。 3. 介紹地質作用的過程，包括風化、侵蝕、搬運和沉積作用。 4. 首先介紹風化作用，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，並區別侵蝕作用兩者間差異。	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 河流模型。	組織策略	1. 實際操作 2. 實驗報告 3. 觀察		
第三週	Ia-IV-1:外營力及內營力的作用會改變地貌。	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。	5・2 地貌的改變與平衡-續 【戶外教育】 戶 J1 1. 因學生在國二上學過物質的物理變化與化學變化，可以簡要介紹物理和化學作用如何使岩石破碎。物理和化學風化作用雖然常	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 河流模型。 3. 礫石、沙、泥土。	組織策略	1. 實際操作 2. 實驗報告	【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	

		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，建立科學學習的自信心。	是同時進行，但不同氣候條件會造成不同結果，課堂中可舉實例介紹，例如比較寒冷乾燥地區與溫暖潮溼地區風化作用的差異。 2. 可延伸將土壤的珍貴和保育觀念提供學生思考，並提及土壤形成需時甚長的概念。 3. 以探索活動了解沉積先後順序與顆粒大小及水流速率的關係，並和河流上、中、下游的水流情況做連結。 4. 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，包括出海口的地形地貌。 5. 從課本的例子中了解沉積先後順序與顆粒大小及水流速率的關係，並和河流上、中、下游的水流情況做連結。		4. 燒杯。 5. 筷子。			風景區及國家森林公園等。	
第四週	Ia-IV-1:外營力及內營力的作用會改變地貌。	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。	5・2 地貌的改變與平衡 說明河流的侵蝕、搬運與沉積作用，並詳細解釋其定義及如何塑造出上、中、下游的地形地貌。 【海洋教育】 海 J12 2. 利用電腦準備各種地形地貌照片，如、冰磧石、新月丘、風磨石、冰川、黃土高原、沙灘、沙	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 河流模 3. 學習單	組織策略	1. 實際操作 2. 學習單評分	【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。	

		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。	洲、海蝕洞、海蝕平台、河口三角洲等照片，並編號。 3. 每組或每位學生一張學習單，印上照片編號，然後將照片投影出來，請學生將照片對應到是哪一種外營力所造成的，並寫在學習單上。 4. 學生常會以為高山、深谷、平原等地貌是互古不變的，這裡可以舉野柳女王頭快斷頸消失，象鼻岩已斷頭；或加拿大哈德遜灣的古老地盾上，曾有比喜馬拉雅還高的山脈，如今已被侵蝕成低緩的丘陵地形等例子，說明長時間後地貌可以改變極大。 5. 接著說明這些例子中，內外營力如何互相作用，造成如今的景觀，或未來將如何改變。 6. 請學生思考河流出口帶來和搬走的沙子會如何改變海岸線，然後推論出結果。 8. 利用課本例題提問，並複習外營力的種類與作用。						
第五週	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	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	5・3 地球上的岩石 【戶外教育】 戶 J1 1. 以課本例題引導學生岩石是由什麼組成的問題。接著利用電腦	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 臺灣常見的岩石	組織策略	1. 實際操作 2. 口頭詢問 3. 觀察 4. 教師考評	【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	

	不同的特徵和成因。 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作品、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。 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	投影照片，如建築物牆壁，岩石、寶石、鑽石等照片或實物，請問學生這些東西是什麼？讓學生猜測是岩石還是礦物。 2. 說明礦物的定義，並以花岡岩為例，介紹它的組成礦物種類，了解岩石是由礦物組成。 3. 提問學生花岡岩是如何形成的？由學生的回答，引導到岩漿冷卻形成，然後介紹火成岩。接著提問岩漿噴出地表、在海水中、在地底下冷卻，會有什麼不同？ 4. 拿一個含化石的岩石或照片展示給學生看，請他們猜測這種岩石是如何形成的？然後介紹沉積岩。沉積物大多是沉積於海底，而且孔隙充滿水，要經過一些過程才會變岩石，這是較難理解的地方，要仔細說明。 5. 提問學生：「麵團受熱烘烤會有哪些變化？岩石受熱呢？」 6. 說明三大岩類的一般特徵，例如礦物顆粒、結晶大小與排列、化石、紋路等性質，讓學生知道肉眼只能粗略分辨，很難精準判斷區分三大岩類。 7. 準備方解石、石英、紫水晶、長石、雲母、剛玉、金石的良好結晶照片，問學生可以如何辨認	和礦物的標本。 3. 放大鏡。 4. 滴管。 5. 稀鹽酸。 6. 標籤紙。 7. 莫氏硬度組。				化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。	
--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--

		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。	這些礦物？（參考答案：結晶形狀） 8. 看花岡岩、安山岩、大理岩照片，如果組成礦物沒有良好結晶，該如何區分呢？ 9. 介紹常使用手邊工具的簡易鑑別方式，例如顏色、硬度、晶形、條痕、和稀鹽酸反應等。						
第六週	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。	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。	5・3 地球上的岩石-續 1. 先複習之前的課程，提問學生： (1)海水中鹽分的各種離子是來自哪裡？(參考答案：兩大類來源) (2)水有哪些風化作用方式？(參考答案：凍解和酸性溶液)	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 臺灣常見的岩石和礦物的標本。	精緻化策略	1. 實際操作 2. 實驗報告	【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。	

	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	(3)海水中的鹽分離子來源，和外營力的哪些作用關係密切呢？(參考答案：風化、侵蝕、搬運、沉積作用) (4)外營力除了改變地貌，還會改變了什麼呢？(參考答案：大氣成分) 【環境教育】 環 J7 (5)請問這趟二氧化碳的旅程暫停於何處？可能再次啟程嗎？(參考答案：石灰岩抬升露出地表，和酸性雨水反應)。 2. 實驗前先請各組拍下生活周遭岩石近照，並統一整理。老師準備好岩石標本，定好評分規則，一半組別觀察岩石標本，一半組別辨識周遭岩石。 (1)進行一段時間，各組進行活動對調。 (2)各組彙整結果，發表結果。 (3)各組提問時間。 (4)老師依據發表結果和提問進行釋疑並評分。 3. 連結「自然暖身操」提問，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。						
--	---	---	--	--	--	--	--	--

		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。							
第七週	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,	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。	6·1 地球構造與板塊運動 1. 以課本的例題引導學生,詢問地球內部到底是什麼的疑問,然後介紹有關地心世界的小說和電影,例如提問其所描述的地心世界是否可能存在? 2. 建議可舉挑選西瓜為例,購買時常用手輕拍西瓜,聆聽西瓜的聲音來判斷好壞,也可舉一些如解剖、X光、超聲波和核磁共振造影等醫療技術,深入探測生物或物體內部的的方法。相同的,探	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 課本學習單	複誦策略	1. 實際操作 2. 學習單		

	且兩者相當吻合。		測地球內部也有許多方法，例如重力大小的變異和磁場的分布等，而目前以地震波的方法最常用。 3. 可以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，例如固體或液體。 4. 注意學生常將地殼和岩石圈混為一談，這是常見的錯誤概念。請學生畫出地球構造圖的練習，可以測出學生是否有這不正確概念。 5. 引導問題：組成地殼和地函的岩石，應該主要是哪一類岩石？並提及海洋地殼和大陸地殼的主要組成岩石（玄武岩和花岡岩）。 6. 可以使用類似餅乾浮在蜂蜜上的比喻，使學生理解岩石圈浮在軟流圈上的狀態。 7. 教師講解完，請學生填寫課本觀念速記，視答題情況再補充解說。						
第八週	Ia-IV-2: 岩石圈可分為數個板塊。 Ia-IV-3: 板塊之間會相	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	6·1 地球構造與板塊運動-續 1. 準備兩個影片，一個有關激流泛舟，另一個有關火山口滾燙的岩漿池。	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 全球板塊、全球	組織策略	1. 實際操作 2. 觀察報告	【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	

	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。	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。	2. 看完影片，提問如果在浮著的物體會被流水或流動岩漿帶動而隨之移動，接著連結到板塊和軟流圈的關係。 3. 投影全球板塊分布圖在教室前，提問聚焦：板塊交界和海岸線一樣嗎？和國界一樣嗎？歐亞板塊、南美板塊上有哪些大陸和海洋？太平洋板塊上有大陸地殼嗎？ 【戶外教育】 戶 J2 4. 可使用 Google Earth。提問：臺灣在哪裡？喜馬拉雅山脈在哪裡？安地斯山脈在哪裡？馬里亞納海溝在哪裡？看學生是否知道這些地方在何處，並提問聚焦這些地方是否在板塊交界？若是，則為哪一類交界？接著以動腦時間提問學生，並核對發問討論。		火山和地震分布圖。			中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	
第九週	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	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	6·1 地球構造與板塊運動-續 【戶外教育】 戶 J2: 1. 觀看板塊交界的動畫影片，理解板塊運動過程。要強調海溝和中洋脊在海洋地殼的形成與消失的角色，並可以推理海洋地殼年	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 全球板塊、全球火山和地震分布圖。	複誦策略	1. 實際操作 2. 學習單	【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	

	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。	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。	齡的古老跟年輕，並明白距離中洋脊的變化。 2. 利用學習單整理板塊交界的概念。 3. 投影一張全球地震分布圖及一張火山分布圖，並提問學生：「為何兩個分布圖大多重疊？」，等學生理解後，再問下一題：「你能想出一個理由解釋不在板塊交界上的地震和火山嗎？」。 4. 為了幫學生更清楚板塊，利用複習地球的內部分層構造與各分層的主要構成、岩石圈的概念。		3. 學習單			量、紀錄的能力。	
第十週	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	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	6·2 岩層記錄的地球歷史 1. 以課本例子提問學生：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？如何知道有皇帝這人呢？ 【戶外教育】 戶 J2 2. 將美國大峽谷風景照片和一字排開的歷史照片一起投影在教室前。提問：為何大峽谷岩層是一層一層相疊？你認為從古老排	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 保麗龍或黏土做的斷層、褶皺教具。	組織策略	1. 實際操作 2. 實驗報告 3. 觀察	【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。	

	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。	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。	到新的順序如何？歷史照片的順序是如何排的？ 3. 地球歷史是一部壯闊的歷史，可以由岩層的紀錄得知，就像漢朝的興起和滅亡的歷史，可以由史書得知一樣。 4. 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。 5. 首先介紹斷層面，以及上下盤的概念，並介紹斷層的種類。 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、隕石撞擊產生的隕石坑等，並說明這些事件如何記錄在地層中。						
第十一週	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	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實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用	6·2 岩層記錄的地球歷史-續 1. 解說如何判斷地質事件先後順序的一般原則，並提醒侵蝕作用會改變岩層的紀錄。 2. 利用課本例題提問學生，辨識岩層記錄了哪些事件，直到全部事件被找出。接著，試著排出事件順序，彼此核對找出不一致的問題。 【戶外教育】 戶 J2	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 保麗龍或黏土做的斷層、褶皺教具。 3. 化石組 4. 沉積岩組	精緻化策略	1. 實際操作 2. 實驗報告	【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。	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，建立科學學習的自信心。	3. 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。 4. 展示三葉蟲、菊石、石燕、魚類、貝類的化石，給學生觀察。以投影機展示照片也可以，或兩者一起呈現。 5. 說明地球上大部分曾經活過的生物都沒成為化石，化石很珍貴，生物化石可以告訴我們許多地球過去的歷史。						
第十二週	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，但有些	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	6·2 岩層記錄的地球歷史-續 1. 準備一張地質年代表，投影在教室前，並提問學生，請同學寫在學習單上： (1)從魚類開始，請畫出人類出現的演化過程。(參考答案：魚類、兩生類、爬蟲類、哺乳類、猴子、猿、直立人、現代人) (2)石器時代人類，曾打獵時圍捕恐龍嗎？恐龍會吃草嗎？(參考答案：草是開花植物) (3)現代人大約多久前出現？ (4)現在是新生代的什麼世？ 【戶外教育】 戶 J2	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 學習單	精緻化策略	1. 實際操作 2. 學習單	【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。	

	生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。	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。	2. 利用課本例題，複習褶皺、斷層、地震等形成原因，與岩層記錄地質事件的概念。						
第十三週	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。	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。	6・3 臺灣的板塊和地震 1. 以課本例題來導引學生明白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？」。 【戶外教育】 戶 J2 2. 將 google 地圖投在教室前，切到衛星照。提問學生：「從臺灣地形判斷板塊交界應該在哪裡？臺灣附近有海溝嗎？從那些特徵可以判斷臺灣在何種板塊交界上？臺灣有中洋脊嗎？」。 3. 準備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，陸地上的海蝕洞、海拱照片、墾丁的珊瑚礁岩照片、玉山的波痕岩壁照片、高山的褶皺照片等等，並提問學生：「這些照片證明了什麼？」。	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 臺灣板塊剖面圖。 3. 臺灣斷層分布圖。 4. 臺灣地質圖。	組織策略	1. 實際操作 2. 實驗報告	【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。 【安全教育】 安 J3:了解日常生活容易發生事故的原因。	

			【安全教育】 安 J3 4. 介紹幾個臺灣歷史上大地震的例子，傷亡情形。提問學生：「哪一個地震比較大？要看死傷人數，還是建築物破壞程度，或是其他呢？」。						
第十四週	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。	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。	6·3 臺灣的板塊和地震-續 1. 把課文中描述地震新聞報導文字稿舉出來說明，介紹各專有名詞的意義，並說明新聞報導地震時常見的名詞錯誤。將一張中央氣象局的地震報告單投到教室前，加以說明，要強調「地震規模與地震強度」的不同，規模是數字，強度才是分級，其意義也不同。 【防災教育】 防 J3: 防 J4: 2. 回想學校的地震災害演習，在教室上課遇到地震發生該如何行動？為什麼？不同地點遇到地震該如何因應呢？	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 臺灣板塊剖面圖。 3. 臺灣斷層分布圖。 4. 臺灣質圖。	組織策略	1. 實際操作 2. 實驗報告	【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。	

			3. 說明正確的減災措施，以及地震時應變方式的原則。 4. 介紹臺灣大地震的傷亡實例，討論可以如何行動減輕震災。						
第十五週	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	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	7·1 我們的宇宙 1. 以課本例題引入，讓學生思考什麼是光年(light-year)? 是時間還是距離的單位呢? 2. 舉各種天體的例子，讓學生判斷這些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。 3. 利用分組，分別在課前給予學生分配主題，如太陽系的行星、矮行星、小行星、彗星等主題，讓學生分別搜尋所分配主題的物理性質、特徵資料等，以便進行小組報告。 4. 教師先以問答的分式，在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，教師依學生報告情況加以補充。 5. 說明太陽系以太陽為中心，其成員除了衛星之外可分成以下三類：行星、矮行星、太陽系小天體，並說明他們的定義。	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 宇宙組織示意圖。 3. 八大行星的資料及圖片。	組織策略	1. 實際操作 2. 分組報告 3. 觀察	【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。	

	用的單位（以長度單位為例），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。	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。	依上述定義，太陽系行星有八顆，由最接近太陽算起，依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星，這八大行星都是以橢圓形的軌道順著同一方向環繞太陽運轉，除了水星和金星外，其餘6顆行星都有各自的衛星環繞，而這些衛星也是以橢圓形的軌道，順著同一方向繞著各自的行星運轉。 6. 介紹矮行星，目前列名有5顆，分別為穀神星、冥王星、閼神星、鳥神星及妊神星。太陽系小天體則是穀神星以外的其他小行星 【戶外教育】 戶 J2 7. 介紹彗星及海王星外天體等。此外，太陽系還擁有無數的岩塊微粒等。						
第十六週	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	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。	7·1 我們的宇宙-續 1. 教師可以把行星特徵列舉：例如由金屬或岩石構成、體積小、密度大、質量小，符合此特徵的行星歸納為一類，並以同樣的方式歸納出其他類別，藉以讓學生知道類地行星及類木行星的分類原則。	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 宇宙組織示意圖。 3. 八大行星的資料及圖片。	組織策略	1. 實際操作 2. 觀察 3. 口頭詢問	【科技教育】 科 E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。	

	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。	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。 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。	2.透過實驗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。 【科技教育】 科 E1 3.教師亦可進一步提問學生可以如何調整活動所製作的行星尺，例如：各行星直徑比例、各行星根本不會排成一直線、類木行星應為流體態、各行星實非正圓球等問題可以如何調整，以達成學習表現。 4.描述水星日夜溫差大，可高達數百度；金星表面溫度高，連鉛塊都會熔化，又有硫酸雲；而火星表面溫差極大，以上行星都不適合生命生存。 5.教師述說人類探索宇宙生命的實例，或參考教學百寶箱，解釋先鋒 10 號金屬板的意義。 6.呼應引起動機的提問，了解光年的定義，並複習本節概念：宇宙的組織架構、太陽系類地與類木行星的異同。						
--	---	--	---	--	--	--	--	--	--

第十七週	Id-IV-1:夏季白天較長，冬季黑夜較長。 Id-IV-2:陽光精緻化策略照射角度之變化，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。	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。	7·2 轉動的地球 【戶外教育】 戶 J2 1. 以課本例題引導學生思考，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. 說明太陽在頭頂上時，時間為正午 12 點，而一天 24 小時，所以正午的 180 度位置即為午夜 24 點，6 點及 18 點位置應由地球逆時鐘轉動來推論。 4. 讓學生發表「冬季與夏季」有哪些不同的感受？教師跟著討論，以逐步進入晝夜長短的主題。 5. 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。注意：講解四季時需特別注重自轉軸的傾斜方向，以及光線直射與斜射。 6. 當一組學生在操作時，由其他學生共同提出操作錯誤點，操作學生在完全正確後使得歸位。最後可請兩組學生再上臺演示，以增加學習印象。 7. 說明造成四季的晝夜差異原因，與北極永晝、永夜的現象。	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 保麗龍球。 3. 牙籤。 4. 聚光型手電筒。	組織策略	1. 實際操作 2. 觀察	【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。	
-------------	--	--	--	----------	---	-------------	--	--	--

			8. 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。 9. 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。						
第十八週	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。	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。	7·2 轉動的地球-續 1. 利用課本的圖，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。 2. 教師除了利用模型演示日出或日落的情形外，也可利用星圖軟體 APP 來進行模擬。例如：stellarium 的免費版 APP—操作太陽的運動，畫出『太陽的軌跡』。 (1)先將 APP 畫面中紅色線、橘色線與藍色線的交會點移至定位所在地，接著觀察夏至太陽軌跡（紅色）、今日太陽軌跡（橘色）與冬至太陽軌跡（藍色），以及日出與日落的方位。然後透過日初與日落的時間找出夏至與冬至白晝長度與夜晚長度。 (2)也可利用右上角工具列，選擇「太陽仰角與方位角」，觀察 12:00 太陽所在高度，或是選擇「啟用日期與時間更改」，返回地圖，變更日期為春分或是秋	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 手機及網路	精緻化策略	1. 實際操作 2. 觀察	【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。	

			分，觀察不同日期的日出與日落方位等。 (3)由於 APP 會定位使用者所在地，因此不在北回歸線上的人，春、秋分日出日落的方位將不在正東與正西方，教師可視學習狀況做補充說明。 【戶外教育】 戶 J2 3. 呼應引起動機的提問，透過不同季節的太陽軌跡示意圖中，太陽在正午時的不同位置，可與太陽入射角度不同再次連結，以造成地表受熱面積不同，形成四季變化，增加學習印象。						
第十九週	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。	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。	7·3 日地月相對運動 【戶外教育】 戶 J2 1. 教師先讓學生回憶，是否注意到這幾天晚上的月相變化？根據月相推測大約是農曆幾號？以數張不同時間的月相照片，讓學生嘗試回答日期。 2. 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：	1	1. 電腦設備及電子白板。 2. 月相變化示意圖和照片。 3. 排球一顆。	精緻化策略	1. 實際操作 2. 觀察	【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。	

		pe-IV-2:能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-IV-2:能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 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。	(1)先模擬地球繞日公轉（逆時鐘），加上地球自轉（逆時鐘）情況。 (2)加入月球的公轉（逆時鐘）運動，此時先不必強調自轉。 3.透過探索活動，假設教室講桌（黑板）為太陽（距離地球遙遠，故視為平行光入射），請學生用黑膠布貼一半的排球當作月球： (1)提問學生怎樣的公轉方向才正確，應注意排球受太陽影響，始終一半亮、一半暗，且亮面朝向太陽。 (2)請學生手平舉排球，並判斷月相的改變。						
第二十週	Fb-IV-3:月球繞地球公轉；日、	tr-IV-1:能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	7・3 日地月相對運動-續	1	1. 電腦設備及電子白板。	精緻化策略	1. 實際操作 2. 觀察 3. 口頭詢問	【戶外教育】 戶 J2:擴充對環境的理解，	

	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。	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	1. 回到課本圖 7-21 的月相變化示意圖，再稍做講解，讓學生加深學習印象。 (1)教師須向學生特別說明，圖 7-21 兩層月相的差異，我們實際所看見的月相為外圈，而內圈為從太陽系鳥瞰的方向。 (2)圖中兩個觀測者站在赤道上，甲、乙、丙、丁的位置分別代表正午 12 時、傍晚 2 時、午夜 24 時與清晨 6 時，可提問讓學生試著判斷看看，教師亦可以由正午的時間來引導。 2. 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，並參考課本日、月食形成示意圖，回答是否每到初一、十五，就會有食相出現。 3. 可以視情況講解地球公轉軌道面與月球公轉軌道面並非重合，而是有 5° 夾角，故並非每逢朔、望即會發生日、月食的概念。 4. 教師以黑板繪圖的方式，講述臺灣地區的潮汐變化，讓學生了解潮水由太平洋湧進臺灣海峽，也可以給予學生某日的臺灣沿海潮汐時間表，讓學生自行由時間表中的滿、乾潮時間，歸納臺灣的潮汐概況。	2. 月相變化示意圖和照片。 3. 日食與月食成因示意圖或照片。				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。	
--	---	--	--	--	--	--	--	--------------------------------	--

		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。	3. 以潮汐發電為例，鼓勵學生多利用再生能源，因為這是最環保，且取之不盡、用之不竭的能源。 【戶外教育】 戶 J2 4. 利用漲潮、退潮的特性，說明常生活的應用，例如：石滬的設計原理。						
第二十一週	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。	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，整理資訊或數據。 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。	課程總結	1	1. 電腦設備及電子白板。	組織策略	1. 觀察 2. 口頭詢問		

七、本課程是否有校外人士協助教學：**(本表格請勿刪除)**

☒ 否，全學年都沒有(以下免填)。

☐ 有，部分班級，實施的班級為：_____。

☐ 有，全學年實施。

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
		☐ 簡報 ☐ 印刷品 ☐ 影音光碟 ☐ 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明： _____			

☆上述欄位皆與校外人士協助教學及活動之申請表一致。