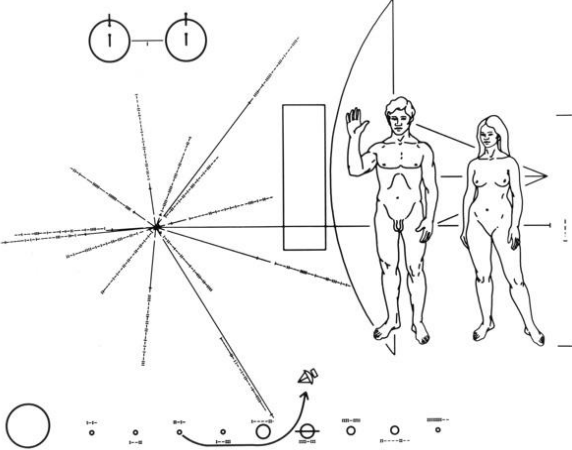


E13 （蓋亞傳奇-話說從頭） 改編教材

設計者	陸安	融入領域	自然科學領域、社會領域、藝術與人文領域
建議教學時間	200 分鐘（五節課）		
總綱核心素養	A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 B3 藝術涵養與美感素養 C2 人際關係與團隊合作		
學習重點	領綱核心素養	<p>自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。</p> <p>自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。</p> <p>社-E-A2 敏覺居住地方的社會、自然與人文環境變遷，關注生活問題及其影響，並思考解決方法。</p> <p>藝-E-B3 善用多元感官，察覺感知藝術與生活的關聯，以豐富美感經驗。</p>	
	議題	學習主題	環境教育-環境倫理 海洋教育-海洋科學與技術 海洋教育-海洋資源與永續
		實質內涵	環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。 環 E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。 海 E11 認識海洋生物與生態。
	SDGs	 目標 14 水下生命：保育與永續使用海洋與海洋資源，以促進永續發展。  目標 15 陸域生命：保護、恢復與促進陸地生態系，永續管理森林，對抗沙漠化，與遏止與扭轉土地退化，並遏止生物多樣性的損失。	
學習目標	1. 認識地球生成的歷史 2. 認識生物的演化 3. 認識臺灣的陸域與海域環境 4. 認識臺灣的特有種生物		
學習活動		教學時間	教學評量
第一節：地球，一段歷史（融入領域：語文領域、藝術與人文領域） 壹、準備活動 一、教師準備：簡報 PPT			

<p>二、學生準備：筆記本</p>		
<p>貳、引起動機：</p> <p>一、從宇宙寄來的明信片，從地球發出的邀請函：</p> <p>1. 「MIB 星際戰警」片段播放：地球在宇宙中，其實非常的渺小。 https://www.youtube.com/watch?v=OKnpPCQyUec</p> <p>2. 教師帶領學生認識宇宙中的地球：並找到自己的「宇宙地址」（如：宇宙，銀河系，獵戶座分枝，太陽系，地球，亞洲，臺灣，臺北市……）</p> <p>二、先驅者十號金屬版名片的故事</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>工作評量</p> <p>口頭評量</p> <p>口頭評量</p>
 <p>參、發展活動</p> <p>一、地球的誕生：約五十億年前，地球伴隨著太陽系的誕生而出現，當時的地球只是由氣體（氫氣）與塵埃聚集而成的型態。後太陽風把這些氣體掃除，留下無大氣層保護的地球。此時地球因被隕石撞擊，因此內部產生高溫，為熔融狀態。</p> <p>二、地殼與海洋的行成：熔融狀態的地球經冷卻後，中的物質往核心沈澱，而較輕的物質在地球表面形成地殼。此時地球仍然容易受隕石撞擊，隕石撞擊後地殼中的蒸氣溢出，同時劇烈的火山活動也排出氣體，因此著些氣體形成地球最初的大氣。地球繼續冷卻，大氣也隨之降溫；此時的水蒸氣透過持續百萬年的循環（蒸發、凝結、降水），形成了最初的大海。</p> <p>三、生命的出現：目前認定地球出現最早的生命體是細菌，一剛開始出現的生命屬於異營性，會攝取海洋中的養分，而自營性的綠色植物是後來才出現的。</p> <p>四、光合作用與氧氣：行光合作用的綠色植物出現後，開始改變大氣的組成，形成現在以氮氣為主，氧氣為次的大氣組成。</p> <p>五、生命與環境的交互作用：現在的地球樣貌是歷經多年的變動而成的。不論是生物或是非生物，在</p>	<p>25</p>	<p>口頭評量</p> <p>工作評量</p>

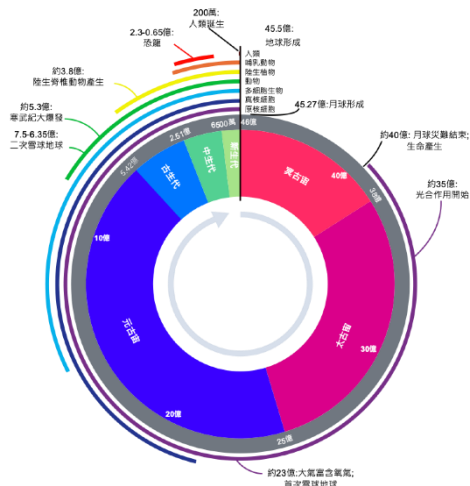
地球上的活動均會影響地球的樣貌，讓地球更適合生存。所以地球持續變動中。

六、氣候的變化：地球將四十六億年的歷史中，我們可以依照氣候資料，發現地球平均溫度的變化其實有規律。現在的地球氣候與以前的地球氣候就不盡相同：從卡通就可以看出來→冰原歷險記。

教師小結：地球生成的過程充滿巧合與機運，經過四十六億年的的累積，才有今天的樣貌。生物演化的過程緩慢卻逐步踏實，環境變動的歷史漫長卻意義深遠；學習地球的歷史幫助我們了解自然生成的法則。

肆、綜合活動

一、地球歷史 24 小時時鐘：教師帶領學生閱讀圖片「地球歷史時鐘」，請學生觀察並發表所見。



第一節完

第二節：生命的演化（融入領域：自然領域）

壹、準備活動：

一、教師準備：簡報 ppt

二、學生準備：筆記本

貳、引起動機：

一、教師播放「侏羅紀公園」、「冰原歷險記」片段，請學生觀察、尋找影片中的生物有哪些。



參、發展活動：

一、古生物，有哪些：

1. 古生物研究，靠地質推論與化石佐證。
2. 不同時期有不同的古生物，並非我們所知的古生物（光是不同的恐龍就不一定在同一時期）。

7


口頭評量
實物評量

3

口頭評量

7

口頭評量

<p>3. 古生動物與古生植物。</p> <p>二、存活下來的物種：</p> <p>1. 地球的五次大滅絕：地球至今共經歷了五次大滅絕，分別為「奧陶紀志留紀滅絕事件」、「泥盆季後後期滅絕事件」、「二疊紀三疊紀滅絕事件」、「三疊紀侏羅紀滅絕事件」、「白堊紀第三紀滅絕事件」。每次的滅絕事件都讓至少 80~90%的當時物種滅絕，但也同時讓存留下來的生物重新復出與演化。</p> <p>2. 活化石：一般而言，活化石是指一些現生的生物，它們的型態構造與化石記錄中的生物極為相似或一樣。通常是先找到化石，在判定某物種是否為活化石。</p> <p>3. 銀杏：銀杏屬於植物界銀杏門唯一的現存物種，推論最早在三億多年前的泥盆紀就有銀杏的出現。</p> <p>4. 腔棘魚：最早在在推測為泥盆紀的化石出土紀錄中發現，然而二十世紀中期（1938 年），在南非發現的腔棘魚活體卻讓大家都吃驚。一般認為腔棘魚是研究魚類如何演化成兩棲類中間重要的一環。</p>	<p>10</p>	<p>口頭評量</p>
<p>三、演化的足跡：</p> <p>1. 為了適應環境的演化</p> <p>(1)天擇：達爾文所提出，一般認為是演化的主要機制。</p> <p>(2)神奇的趨同演化：穿山甲與犛犛</p> 	<p>10</p>	<p>口頭評量</p>
<p>2. 演化：</p> <p>(1)植物：藻類->苔蘚->蕨類植物->裸子植物->被子植物</p> <p>(2)動物：魚類->兩棲類->爬蟲類->鳥類->哺乳類</p> <p>教師小結：地球環境一直在變動，在其中的物種為了適應環境，演化出不同的構造。我們現在看見的個物種，都是演化的結果。</p> <p>肆、綜合活動：</p> <p>一、史前生物排排隊：</p> <p>請學生依照演化次序，推理以下動物存在在地球的先後順序，將下列物種排列：（三葉蟲、暴龍、翼手龍、腔棘魚、菊石、猛瑪象）</p> <p>二、你那時天氣如何？</p>	<p>10</p>	<p>實作評量</p>

<p>請學生依照史前生物的外型特徵，對照其生活位置，思考這些史前生物生存的時期，環境與氣候應該如何？</p> <p>第二節完</p>		
<p>第三~五節：臺灣的自然環境與生命 （增訂、修改自高翠霞老師「環境倫理」主題教學示例手冊 E2、E3 教案，原作者左漢榮、許素娟、陳金香）</p> <p>壹、準備活動：</p> <p>一、教師準備：骨骼標本、化石</p> <p>二、學生準備：筆記本</p> <p>貳、引起動機：</p> <p>一、化石與標本：</p> <p>教師展示動物之骨骼標本與化石，請學生發表所見所觀察。</p> <p>參、發展活動：</p> <p>一、蓋婭假說：生命與環境的相互作用之下，能使得地球適合生命持續的生存與發展。也就是說，地球就像是一個可以自我調節的生命體。</p> <p>二、生物的生長環境：</p> <p>1. 教師介紹地球上各種不同的環境類型（草原、海洋、熱帶雨林、極地、沙漠、河川湖泊）。</p> <p>2. 教師利用圖卡進行「生態環境」配對遊戲，圖卡內容包括 生態系、環境特徵、代表性生物。</p> <p>(1) 草原 - 開闊平坦、乾濕季分明 - 羚羊、長頸鹿、斑馬、獅子、獵豹。</p> <p>(2) 海洋 - 鹹水環境 - 海豚、鯨、鯊、海鷗、深海魷魚。</p> <p>(3) 雨林 - 氣候炎熱，雨水充足、季節差異極不明顯 - 金剛鸚鵡、蜂鳥、紅毛猩猩、變色龍。</p> <p>(4) 極地 - 冬季寒冷，夏季涼爽、極晝極夜—北極熊、企鵝、海豹、海象、馴鹿、海雀。</p> <p>(5) 沙漠 - 氣溫高、水分少，日夜溫差大 - 仙人掌、跳鼠、駱駝。</p> <p>(6) 溪流湖泊 - 淡水水域、有流動和靜止水域 - 櫻花鉤吻鮭、蜉蝣、石蠶蛾幼蟲。</p> <p>3. 教師檢視學生配對結果，並公布正確配對答案。</p> <p>4. 教師展示不同環境類型的圖片，學生利用平板或到電腦教師蒐集資料。</p> <p>5. 每組負責一種地球環境生態，根據蒐集資料內容，分組討論環境中的代表性生物？各具有哪些特殊構造及生態行為來適應環境？</p> <p>(1) 草原：半年乾季、半年雨季，雨量較為稀少，約在 250~750mm 之間，生物必須適應草原生活，</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>30</p>	<p>口頭評量</p> <p>口頭評量</p> <p>口頭評量 課堂觀察</p>

<p>例如：羚羊長腳跑得快；斑馬利用斑紋混淆敵人視線；長頸鹿長脖子可以吃高處的嫩植物；獅子有良好的視覺。</p> <p>(2) 海洋：充滿鹹水環境，鯨豚、魚身體成流線型，減少水中阻力；海豚氣孔在頭頂，便於呼吸；深海沒有光線，許多深海動物本身可以發光；信天翁、海鷗有著狹長的雙翅在海面滑翔。</p> <p>(3) 熱帶雨林：長年氣候炎熱，雨水充足，正常年雨量大約為 1,750 毫米至 2,000 毫米，全年每月平均氣溫超過 26°C，季節差異極不明顯，多高大樹木，及附生植物，吸收陽光；猿猴前肢長，便於在森林中活動。</p> <p>(4) 極地：氣候嚴寒，北極熊、企鵝多豐厚脂肪，抵禦寒冷；雷鳥冬天羽色變白，和環境顏色接近；極地狐耳朵小，減少熱量散失。</p> <p>(5) 沙漠：氣溫高、水分少，日夜溫差大。仙人掌的針狀葉減少水分散失，粗壯的莖儲存水分；漠狐的耳朵大，便於散熱；駱駝的長睫毛和鼻孔自動閉合，防止風沙；跳鼠、駱駝會減少排尿，以降低水分的流失。</p> <p>(6) 溪流湖泊：流動或靜止的淡水水域，魚蝦、水下植物亦呈流線型，減少水的阻力，如櫻花鉤吻鮭；或呈扁平狀，可附著於石頭，避免被沖走，如：蜉蝣、石蠹蛾幼蟲、紫嘯鵝。</p> <p>6. 各組上臺報告各種地球環境中的代表性生物？各具有哪些特殊構造及生態行為來適應環境？</p> <p>7. 教師小結不同的生物會根據各種環境特徵，發展出適合該種環境的特殊構造和生態行為。</p> <p>第三節課完</p> <p>三、臺灣傳奇：</p> <p>臺灣地形樣貌多元，孕育了很多不同的生命。教師利用圖片介紹臺灣的自然環境。</p> <p>1. 高山：有箭竹林、冷杉林、玉山圓柏....，耐強風、低溫、強日照，葉有蠟質、絨毛等構造。</p> <p>2. 森林：300 公尺以上，由耐寒的冷杉構成臺灣寒帶森林的主體；3000 公尺以下，有檜木、闊葉樹...，森林底層的植物耐陰，有許多附生植物，吸收水分，爭取陽光。常見動物有臺灣黑熊、臺灣獼猴、臺灣藍鵲、帝雉。</p> <p>3. 平原：陽光充足，多開墾為農田、茶園或果園。單一大面積作物加以長期人為干擾，動、植物常呈現物種數少而數量眾多的現象。</p> <p>4. 河口濕地：河口的含鹽量和水溫變化很大，生物種類眾多，渡冬候鳥的重要棲息地，有紅樹林、彈塗魚、招潮蟹...，這裡的生物必須耐鹽分、抗海風</p>	<p>30</p>	<p>口頭評量</p>
--	-----------	-------------

<p>日照，水筆仔有胎生苗、排鹽等構造。</p> <p>5. 海岸：有沙岸、岩岸、珊瑚礁等不同環境，沙岸底層由細沙組成，生物相貧乏，常見的有沙蟹；岩岸底質由堅硬岩石構成，生物多樣性高，如螃蟹、寄居蟹、螺、貝、海星。珊瑚礁由大片石灰岩結構組成，分布於溫暖海域，水溫達 20 度以上，生物多樣性高。</p>	10	口頭評量
<p>教師小結：臺灣自然環境包括高山、森林、平原、河口濕地、海岸等生態系。不同的環境條件影響生物的種類和分布，因而形成不同的生態系。</p> <p>第四節課完</p>	10	實際操作
<p>四、延伸討論與思考</p> <p>1. 闊葉五木與針葉五木（這些都是有經濟價值的木材）（並非一味護樹才是愛環境）</p> <p>(1)針葉五木：指紅檜、臺灣肖楠、臺灣扁柏、臺灣杉、與香杉。</p> <p>(2)闊葉五木：臺灣櫟、烏心石、牛樟、樟樹、臺灣檫樹。</p>	10	口頭評量
<p>(3)臺灣的木材，可以怎麼運用？</p> <p>2. 里山動物，紅什麼？</p> <p>(1)里山？山裡？傻傻分不清楚：「里山(satoyama)」一詞來自 2010 年的里山倡議，其真正的意義為「維持長期以來在人類聚落形成的生態系」。並不是在山林裡的地區就是里山，更不是有人有山的地方就是里山。</p> <p>(2)里山不只是文青：里山倡議其實屬於「產業發展」的計畫，並非只強調環境保育，而近年來風行的里山，是否淪為觀光、文青的代名詞呢？值得思考。</p> <p>3. 看見與看不見的迷思：</p> <p>(1)為什麼近年來大眾對於動物保育的重視大於植物保育？</p> <p>→政府近年來為了推廣里山概念，與設計公司合作出版了許多書籍、文件。但是動物的形象比植物鮮明、活潑，因此大眾對於動物的喜愛總是高於植物。但卻忽略了植物其實是支撐整個生態系中極為重要的角色。</p> <p>(2)當我們看見保育類動物，需要有什麼思考？</p> <p>→尤其是里山動物，許多人透過政府宣傳或是文本中認識了里山動物，便迫不及待往山裡去，希望一睹所謂「里山動物」。但動物與人類的生活環境雖有重疊，但並非完全相同，我們看不見野生動物，是很平常的事。當我們看見野生動物，要思考是不是這種動物平常活動的範圍內食物已經不夠，逼得動</p>	10	口頭評量

<p>物必須要擴大活動範圍來覓食（因此才會被看見）？</p> <p>肆、綜合活動：</p> <p>全班進行「臺灣自然環境與生物」之配對活動。</p> <p>第五節完</p>	<p>10</p>	<p>實作評量</p>
<p>參考 資料</p>	<p>1.「發現臺灣之美」影片 2.https://www.youtube.com/watch?v=XaZNIXLGnOk&list=PLRBYuqWMtoJIyxc_hHwtE9uqmiej5dMV2A&index=3</p> <p>3.國立自然科學博物館數位典藏</p>	