

## 南投縣營北國民中學 112 學年度七年級自然領域學習課程計畫

### 第一學期

領域 /科目	自然科學	年級/班級	一年級，共 4 班
教師	自然領域教師	上課週/節數	每週 3 節，21 週，共 63 節

#### 課程目標：

##### 第一冊

1. 探討生物所表現的生命現象。
2. 了解人體各器官與器官系統的作用。
3. 學習運用科學方法解決問題。
4. 科學素養實踐。

教學進度		核心素養	教學重點	評量方式	議題融入/ 跨領域(選填)
週次	單元名稱				
一	緒論 科學方法、進入實驗室	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	1. 可舉學生熟悉的偵探情節或影片，來說明解決問題有一既定流程。 2. 說明科學是一種生活態度，可以大量學生生活中的問題解決範例來進行說明。 3. 舉例說明如何找出適當的操縱的變因，並討論如何將控制的變因維持不變或是將誤差降至最低（平均值、增加樣本數等）。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	<b>【科技教育】</b> 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。 <b>【資訊教育】</b> 科 -J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。 <b>【安全教育】</b>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>4.舉例說明如何設計實驗與區分實驗組及對照組，以及數據的類型與設計實驗應注意的事項。</p> <p>5.讓學生發表收集數據的方法，例如要如何測量米粒的軟硬度，或設計一些情境來練習如何量化。</p> <p>6.可以讓每位同學提出一個問題與其預期的解決方法，作為多元評量。</p> <p>7.帶領學生認識實驗室的環境。</p> <p>8.提醒學生在實驗室中應該遵守安全守則，並說明團體生活應需具有尊重別人與環境的態度。</p> <p>9.每次實驗前說明緊急狀況時應如何處理，以及緊急救護設備的位置。</p> <p>10.說明實驗室器材的名稱與用途，尤其是酒精燈的正確使用方式。此時先介紹常用器材，不常用的器材則留待學期中進行實驗前再說明。</p> <p>11.離開實驗室前，指導學生將實驗室恢復到使用前的狀況，而化學藥品及廢棄物應分類集中處理，勿隨意棄置、造成汙染。</p> <p>12.可抽問狀況題，檢測學生對實驗安全的了解。</p>		<p>安 J8 演練校園災害預防的課題。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p>
--	--	--	--	---

<p>二</p>	<p>第 1 章 生命的特性</p> <p>1.1 生命現象</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」提問學生水晶寶寶不是生物的判斷依據為何，並以此連結到生命現象的介紹。</p> <p>2.介紹生命現象，可用例子比較來說明，例如車會動、山變高都不算是生命現象。非生物是指所有不具生命現象的物質。</p> <p>3.說明生物為了維持生命現象，需要從環境中獲得陽光、空氣、養分和水等生存所需的資源。</p> <p>4.請學生自由發表最高和最小生物體的差別在哪裡？他們是否有相似的構造？</p> <p>5.介紹細胞的基本概念。</p> <p>6.介紹細胞學說：生物體都是由細胞所組成。</p> <p>7.從細胞發現的科學史切入，引導學生討論科技發展對科學研究的影響。</p> <p>8.講解複式顯微鏡與解剖顯微鏡的基本構造、功能與操作注意事項，並請學生說出兩者的使用時機有何差異。</p> <p>9.進行實驗 1.1。說明滴管使用及顯微鏡影像判斷的操作，並依據學校的顯微鏡光源種類，講解顯微鏡視野亮暗不均的主因。</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.紙筆測驗</p> <p>3.觀察</p> <p>4.操作</p> <p>5.實驗報告</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。</p> <p><b>【科技教育】</b></p> <p>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。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>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。</p>
----------	------------------------------------	---	---	---	--

	<p>源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>10.提醒學生光線太暗不易看清楚目標；光線太亮眼睛容易疲勞。所以適當的入光量相當重要。眼睛疲勞時，應暫停觀察，稍加休息後再繼續。</p> <p>11.慣用右手拿筆的學生，應練習張開右眼，以左眼觀察玻片標本，右手記錄，不須將雙眼移開目鏡；而慣用左手的學生，則反之。</p> <p>12.轉動旋轉盤將物鏡切換至高倍率時，應從側面觀看，避免高倍率物鏡接觸到玻片標本。</p> <p>13.眼距調整器除了調節兩眼的距離，亦能讓被觀察的物體影像立體化。</p> <p>14.提醒學生藉由實機，比較複式顯微鏡與解剖顯微鏡的不同。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
三	<p>第 1 章 生命的特性</p> <p>1.2 細胞</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自 -J-A2 能將所習得的科學知</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例引入，學生較容易聯想細胞與個體間的關係。積木的單元體相當於一個細胞，拼湊出來的模型相當於個體。</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.紙筆測驗</p> <p>3.觀察</p> <p>4.操作</p> <p>5.實驗報告</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。</p> <p><b>【科技教育】</b></p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>2.講解各類動物細胞與植物細胞的形態與功能，並引導學生觀察課本圖。</p> <p>3.講解細胞的基本構造，及細胞各部位詳細的構造與功能。</p> <p>4.細胞膜可比喻為水球的橡膠膜，具彈性可維持水球的形狀。細胞膜控制細胞物質進出的特性，可比喻為動物園的出入口，可藉由守門員管制遊客進出園區。</p> <p>5.細胞核的比喻：電腦的 CPU，具有指揮其他部位的功能。</p> <p>6.細胞質的比喻：水果果凍的膠質中散布著各種水果粒（胞器）。</p> <p>7.說明胞器就像是一棟房子（細胞）中的許多小房間，在不同的隔間中，分別進行不同的功能。例如液泡是細胞中的儲藏庫，粒線體像是細胞中的發電廠。</p> <p>8.植物體具有細胞壁、葉綠體及較大型的液泡等特殊構造。細胞和細胞壁的關係，就好像將氣球放在瓶中，瓶子可以維持氣球形狀。</p> <p>9.讓學生畫出簡單的動、植物細胞，標明內部構造，並比較動、植物細胞的差異。</p>		<p>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。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>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。</p>
--	--	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大</p>	<p>10.進行實驗 1:2。動物與植物細胞的觀察材料以典型且易取得為原則。</p> <p>11.觀察鴨跖草表皮細胞，可見植物細胞排列緊密、形狀規則的特性，但看不到葉綠體，藉此結果可向學生說明葉綠體並非分布於整株植物體中。</p> <p>12.在實驗進行中，要求學生如果觀察到目標物，隨時舉手請教師過去，以確定學生觀察的目標是否正確。</p> <p>13.觀察口腔皮膜細胞，學生藉此練習從自己身上取得細胞、製成玻片標本，並藉由適當染色，觀察細胞核的構造。</p> <p>14.口頭評量學生是否能夠了解細胞中各種構造的特性及功能。</p>		
--	--	---	--	--	--

		<p>洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
四	<p>第 1 章 生命的特性</p> <p>1.3 細胞所需的物質、1.4 從細胞到個體</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自 -J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己的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、</p>	<p>1.利用「自然暖身操」詢問學生：細胞由什麼組成？這些物質又由什麼組成？原子與分子的概念對學生相當抽象，老師可多用幾種比喻讓學生了解。</p> <p>2.可利用串珠中單個珠子和整串珠子來比喻，讓學生清楚原子和分子的關係。</p> <p>3.可利用投影片或實物讓學生觀察擴散作用過程並舉例說明，例如一家烤肉萬家香。</p> <p>4.滲透作用與物質進出細胞的概念可與光合作用、呼吸作用、消化作</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.紙筆測驗</p> <p>3.觀察</p> <p>4.操作</p> <p>5.實驗報告</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。</p> <p><b>【科技教育】</b></p> <p>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。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>用等概念連結，有助於後續章節的學習。</p> <p>5.說明動物細胞沒有細胞壁，置於清水中會膨脹甚至破裂；而植物細胞因為有細胞壁，故即使放在清水中也不會破裂。</p> <p>6.舉例說明滲透作用的應用，例如以生理食鹽水清洗傷口、以糖和鹽醃製食品等。</p> <p>7.以「自然暖身操」為例，詢問學生有什麼是一起合作才能完成的工作？生物體是否也需要多種細胞才能維持生命現象？有哪些生物只需要一個細胞就可以存活呢？</p> <p>8.以課本圖介紹單細胞生物和多細胞生物。</p> <p>9.可多舉例說明多細胞生物的組成層次：細胞之於組織，就像磚頭之於牆；組織之於器官，就像食材之於飯糰。</p> <p>10.說明植物的器官可以分為營養器官和生殖器官。而器官系統是動物才具有的組成層次。</p> <p>11.請學生分組討論人體的各器官系統中包含哪些器官？各個器官分別由哪些組織所組成？</p> <p>12.事先勘查水樣採集點，進行實驗 1·4。</p>		<p>懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>
--	--	--	--	--------------------------

		<p>過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>13.提醒學生在顯微鏡下找尋目標物時，先做地毯式搜尋，找到後再將目標物移至中央。</p> <p>14.要求學生在觀察到目標物時，隨時舉手請教師檢視，以確定學生觀察是否正確，並藉此評量學生是否熟練。</p> <p>15.如果由學生自行採樣，可要求學生連帶記錄樣區的環境，並比較在不同水樣中的生物種類有哪些地方不同？這些不同之處與棲地環境間的關係是什麼？</p>		
五	跨科主題 世界的各種大小樣貌	自 -J-A1 能應用科學知識、方法	1.利用章首圖來說明自然界的尺度，從極大的宇宙到微小的原子，	1.口頭詢問 2.紙筆測驗 3.觀察	<b>【科技教育】</b>

	<p>第 1 節巨觀尺度與微觀尺度、第 2 節尺度的表示與比較</p>	<p>與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>都是自然世界的真實樣貌，讓學生對尺度有初步認識及感受。</p> <p>2.利用「自然暖身操」的昆蟲複眼與小眼，引起學生思考相同事物為何看起來有差異。</p> <p>3.說明相同事物從不同尺度，能觀察到不同的現象或特徵。</p> <p>4.引導學生討論「生活中還有什麼事物以肉眼及顯微鏡觀察看起來會不同？」</p> <p>5.說明事物的規模依據尺度的大小分為巨觀與微觀，運用課本圖介紹微觀尺度或巨觀尺度才可觀察的各種實例。</p> <p>6.介紹在巨觀尺度下看到的槐葉蘋與蓮花葉片防水現象，只有在微觀尺度才能解釋其疏水性功能，並介紹「蓮花效應」。</p> <p>7.進行探索活動，預先將羽毛球上的羽毛拔下，讓學生比較從肉眼及顯微鏡觀察到的結果有何不同，總結本節學到的概念。</p> <p>8.利用「自然暖身操」引導學生討論尺度的單位使用差異。</p> <p>9.介紹在巨觀尺度下常用的長度單位，例如公分、公尺和公里。並以頭髮長度進行長度單位的換算，藉以比較何種單位較為適合。</p>	<p>4.操作</p>	<p>科 -J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p>
--	-------------------------------------	--	---	-------------	------------------------------------

		<p>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。</p> <p>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</p>	<p>10.介紹頭髮的直徑屬於微觀尺度，依此介紹微米和奈米等長度單位。科學記號的使用方式與目的將於數學領域進一步學習。</p> <p>11.引導學生討論「聽說手上的細菌量很多，這是真的還是假的說法呢？」等屬於微觀尺度觀察的議題，並說明若觀察事物十分微小，則必須使用顯微鏡，且以微觀尺度單位作表示。</p> <p>12.進行比例換算遊戲，老師先舉例「如果螞蟻的大小就像是人，那麼葉子可相當於一艘船。」，或是介紹與放大、縮小相關的影片，引導學生討論，讓學生了解細胞的微小。</p> <p>13.進而說明比例尺也是運用類比關係，教導如何將放大的影像推算出實際大小的方法。</p> <p>14.進行探索活動，運用比例尺推算草履蟲的真實大小。</p>		
--	--	---	--	--	--

	<p>問題解決的資訊。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>			
--	---	--	--	--

		地球公民的價值觀。			
六	第2章 養分 2.1 食物中的養分	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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、</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，討論食物包裝上有標示哪些訊息，這些訊息和我們的健康有何關聯性呢？以此引起動機，讓學生認識人體所需的養分種類有哪些？各有何功用？</p> <p>2.說明食物中含六大養分，並詢問學生這些養分的功用。</p> <p>3.提問學生睡覺時需不需要消耗能量？此時的能量用在何處？（提示：睡覺時，心跳和呼吸等活動都需要能量。）強調養分對生物體的重要性。</p> <p>4.進行示範實驗，並藉此說明食物中含有能量，可以供給生物體維持生命現象。</p> <p>5.說明礦物質、維生素和水的功用，以及缺乏礦物質、維生素時會產生哪些症狀。</p> <p>6.進行實驗 2.1。實驗前說明碘液遇到澱粉可能變成藍黑色（例如可溶性澱粉、麵粉等），也可能變成紫紅色（例如玉米粉、糯米粉等）。本氏液需要在熱水中作用才會變色。本氏液偏紅色表示所含葡萄糖的量越多。</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.紙筆測驗</p> <p>3.觀察</p> <p>4.操作</p> <p>5.實驗報告</p>	<p><b>【環境教育】</b> 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p><b>【科技教育】</b> 科 -J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p>

		<p>科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>7.發放一種食物（例如花生、香蕉、馬鈴薯或洋芋片，建議先煮熟）給各組進行測定。</p> <p>8.連結「自然暖身操」提問，請學生報告自己一天中所吃食物所含的養分。</p> <p>9.說明均衡的營養應該要各種養分都攝取，且分量適當。</p>		
--	--	---	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
七	<p>第 2 章 養分</p> <p>2.2 酵素【第一次評量週】</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，討論人類每天要攝取各類的食物，但草食性動物卻只要吃草即可，為什麼？以此為例，讓學生去思考各種不同的動物，所攝取的食物種類為何會不一樣呢？這和酵素有何關聯性呢？</p> <p>2.說明酵素可以加速反應。</p> <p>3.生物體內的酵素大多是蛋白質，少數是核糖核酸（RNA），國中階段無須介紹。</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.紙筆測驗</p> <p>3.觀察</p> <p>4.操作</p> <p>5.實驗報告</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【科技教育】</p> <p>科 -J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、</p> <p>4. 酵素和作用對象間具有專一性，可比喻為鑰匙和鎖之間一對一的關係。藉此延伸不同種類的養分消化需要不同的酵素參與。</p> <p>5. 酵素在參與完催化反應後，本質不會發生改變，可繼續進行催化反應，稱為重複性。</p> <p>6. 適時補充說明酵素實際作用遠比示意圖複雜，以免學生產生迷思概念。</p> <p>7. 進行實驗 2.2。唾液中酵素需較長時間作用，可先讓反應開始後，再講解實驗原理。</p> <p>8. 本氏液越偏紅色表示所含的糖越多，也就是唾液中酵素作用的活性越高。可參考實驗 2.1 的本氏液反應呈色表。</p> <p>9. 因為作用時間只有 20 分鐘，所以不要加入太多澱粉液，以免作用不全影響顏色判讀。</p> <p>10. 利用反應時間提問：高溫是否會影響消化酵素的活性？實驗可能會有怎樣的結果？</p> <p>11. 將全班各組的實驗結果統整在黑板或電腦上，以達到重複驗證的效果。</p> <p>12. 歸納影響酵素活性因素有溫度和酸鹼度。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-C1 從日常學習中，主動關</p>	<p>13.說明在一定溫度範圍內，溫度越高則酵素活性越大；但是超過適宜溫度後，反而溫度越高，酵素活性越低。</p> <p>14.說明每一種酵素有其最適合的酸鹼度，消化道便是藉著控制每一部位的酸鹼度來調整酵素活性，以達到不同的消化功能。</p> <p>15.以市售的「嫩精」為例，讓學生思考嫩精軟化肉質的原理，了解酵素在生活中的應用。</p>		
--	--	---	--	--	--

		<p>心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>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。</p>			
八	<p>第2章 養分</p> <p>2.3 植物如何獲得養分、</p> <p>2.4 動物如何獲得養分</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，或以森林浴情境，讓學生思考植物如何獲得養分。</p> <p>2.說明葉子的構造及各部位的功能。</p> <p>3.說明光合作用進行的場所在葉綠體，原料為水和二氧化碳，以太陽光所提供的能量，將反應物轉變成葡萄糖和氧氣等產物。</p> <p>4.說明光合作用的重要性包含轉換各種生物生存所需的能量，與維持大氣中氧氣和二氧化碳濃度的穩定。</p> <p>5.進行實驗 2.3。在實驗前 5~7 天，先以鋁箔紙包覆葉片並以迴紋針固定，讓葉片耗盡儲存的澱粉。</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.紙筆測驗</p> <p>3.觀察</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p><b>【科技教育】</b></p> <p>科 -J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b></p> <p>涯 J10 職業倫理對工作環境發展的重要性。</p>

		<p>可能的解決方案。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>6.連結「自然暖身操」的提問，請學生說明葉的構造及其功能，與光合作用所需的原料、產物和過程。</p> <p>7.以「自然暖身操」引入，民間常散播著「吃腦補腦」等不實的謠言，讓學生去討論吃進身體內的食物，如何轉變成我們可以利用的養分？</p> <p>8.複習 1-3「物質進出細胞的方式」，以搬家為例，問學生如果家具過大無法進入屋中怎麼辦？可提示有些家具可先拆成小件，搬入屋內再組合，引導學生了解細胞的「門窗」有一定大小，如果物質太大便無法進出細胞。食物中所含的醣類、蛋白質和脂質都是大分子物質。</p> <p>9.以貓獲取養分為例，說明動物需經攝食、消化、吸收等過程以獲得養分。</p> <p>10.綜合上述的兩個概念，歸納出動物所吃的食物須先轉變成小分子才能進入細胞，引導出消化作用的目的。</p>		
--	--	---	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-C2 透過合作學習，發展與</p>		
--	--	--	--	--

		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。			
九	第2章 養分、 第3章 生物的運輸與防禦 2.4 動物如何獲得養分、 3.1 植物的運輸構造	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、	1.介紹人體消化管和消化腺的功能，以及這些器官的位置。 2.說明消化管可幫助食物向前推進，並幫助食物與消化液均勻混合。消化管的運動方式有兩種，一種是管壁肌肉沿著一定的方向做連續的收縮和舒張，稱為蠕動，這是要讓食物沿著一定的方向運送。另一種是小腸管壁肌肉每隔一定距離同時收縮和舒張，稱為分節運動，這是要使食物能和消化液充分混合。 3.說明消化腺會產生消化液，內含有酵素，可加速養分消化的速度。 4.請學生比較澱粉、蛋白質和脂質三種養分的消化過程及參與的消化液種類。 5.利用「概念連結」統整消化作用、吸收到物質進入細胞的概念。 6.以「自然暖身操」為例，溪頭柳杉因松鼠啃食樹皮枯死及空心神木可存活為例，引導學生思考，此是否為植物所需物質的運輸受到影響	1.口頭詢問 2.紙筆測驗 3.觀察	<b>【科技教育】</b> 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。

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>所造成。以此開場，介紹植物的維管束構造。</p> <p>7.利用栽種植物，讓學生察覺植物的生長需要水分，並引導學生思考、觀察水分由根吸收可運送至莖、葉等部分，以認識運送水分的構造；並讓學生思考植物行光合作用製造養分，養分該如何運送到其他構造，以認識運送養分的構造。</p> <p>8.以課本圖說明維管束的分布和組成，及木質部和韌皮部的功能。</p> <p>9.以課本圖或實體，引導學生認識葉脈，並說明葉脈是維管束以及木質部和韌皮部的位置。</p> <p>10.比較不同的植物葉脈的分布，哪些是網狀脈，哪些是平行脈。</p> <p>11.以課本圖或實體，比較不同的植物其維管束排列的差異及形成層的有無。</p> <p>12.說明年輪的形成與應用。樹木的年輪可看出樹木的年齡及過往氣候的變化。</p> <p>13.連結「自然暖身操」提問，說明環狀剝皮導致樹木死亡的過程，並以課本圖為例，引導學生觀察樹幹雖然中空，但仍枝葉茂密，為存活的證明。</p>		
--	--	---	---	--	--

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
--	--	--	--	--

<p>十</p>	<p>第 3 章 生物的運輸與防禦 3.2 植物體內物質的運輸</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自 -J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己的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。</p> <p>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</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.以「自然暖身操」引導學生思考平時吃香蕉和橘子時都可以看到白色的細絲，這些細絲是什麼呢？</li> <li>2.準備小盆栽，將盆栽置入塑膠袋內密封並等待一段時間，可以看到塑膠袋內壁凝結小水珠。展示實體或照片，請學生觀察並討論，袋內的水氣來自哪裡？</li> <li>3.詢問學生，光合作用所製造的養分和根部吸收的水分，分別如何運送到植物各部分。</li> <li>4.說明木棉的養分運送情形。</li> <li>5.以課本圖說明養分在韌皮部內雙向輸導。</li> <li>6.進行實驗 3.2，觀察植物不同部位紅色溶液分布，引導學生理解植物自根部吸收水分後，利用維管束中的木質部將水分自根部往上運輸至莖、葉和花。</li> <li>7.以大樓常需靠馬達將水抽上頂樓的水塔儲存為例，引導學生思考植物要怎樣將根部所吸收的水分運輸到莖、葉。</li> <li>8.說明根毛的形成與作用、根部吸收水分的方式，及水分、養分在植物體內運送的途徑，並比較植物體內韌皮部和木質部的運輸作用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.口頭詢問</li> <li>2.紙筆測驗</li> <li>3.操作</li> </ol>	<p>【科技教育】</p> <p>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。</p>
----------	---	--	--	--	--

	<p>源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>9.詢問當水分運送至葉後的結果會如何，進而說明植物的蒸散作用及其影響。</p> <p>10.以課本圖說明氣孔的開閉情形，讓學生了解氣孔如何調節蒸散作用，及二氧化碳和氧氣由何處進出植物體。</p> <p>11.利用「概念連結」統整植物的光合作用與物質運輸概念。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
十一	<p>第 3 章 生物的運輸與防禦</p> <p>3-3 人體內物質的運輸</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自 -J-A2 能將所習得的科學知</p>	<p>1.以「自然暖身操」引導學生思考藥是從嘴巴吞入肚子的，藥效為什麼可作用到鼻子呢？</p> <p>2.以道路系統比喻循環系統的運作。血管構成交通網，分布全身；血液是運輸物質的媒介，類似交通</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.紙筆測驗</p> <p>3.觀察</p> <p>4.操作</p>	<p><b>【科技教育】</b></p> <p>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。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>工具；而心臟提供動力，推動系統運作。</p> <p>3.說明人體的循環系統包括心血管系統和淋巴系統。</p> <p>4.利用課本圖，說明心血管系統的組成。</p> <p>5.利用課本圖，引導學生了解人體心臟的構造和功能。或以實體豬心演示，藉由解剖豬心讓學生實際觀察心臟構造，例如心房、心室和瓣膜。</p> <p>6.說明心臟收縮和舒張時的血液流向，並說明瓣膜能防止血液倒流，因此血液流動具有固定的方向，即使人倒立，血液也不會逆流。</p> <p>7.引導學生觀察自己手臂上的血管，進而說明血管分為動脈、靜脈和微血管。</p> <p>8.利用課本表，比較三種血管在管壁厚度、管壁彈性、血液流速和機能上的差異；並說明靜脈也有瓣膜，能防止血液逆流。</p> <p>9.提問組織細胞如何獲得養分，進而說明消化系統（小腸絨毛吸收養分）和循環系統（組織細胞和微血管的物質交換）的關係。</p> <p>10.說明身體血液並非均勻分配到所有血管。例如用餐後，血液大量</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關</p> <p>流入消化器官的血管；運動時，則大量流入骨骼肌附近的血管。提醒學生飯後不要劇烈運動，以免妨礙消化。</p> <p>11.由課本圖引導學生觀察血液經分離後會分為血漿和血球，進而理解其組成和功能。</p> <p>12.利用課本圖表，介紹三種血球的外形、大小及功能的比較。</p> <p>13.說明氧氣主要靠紅血球運送，二氧化碳主要是靠血漿運送。</p> <p>14.呼應道路系統比喻，若血管是道路，請學生想想三種血球可以比喻成什麼？學生可以發揮創意，惟必須符合三種血球的功能。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>公共議題，尊重生命。</p> <p>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。</p>			
十二	<p>第 3 章 生物的運輸與防禦</p> <p>3.3 人體內物質的運輸</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p>	<p>1.說明人體的血液循環過程，強調體循環和肺循環相連，組成完整的心血管系統。</p> <p>2.利用課本圖，引導學生思考如何取得氧氣、排除二氧化碳。利用氣體濃度的關係，說明組織細胞的氣體交換與肺泡的氣體交換，以及血液循環的途徑和功能。</p> <p>3.說明淋巴系統的組成、位置和功能。</p> <p>4.說明淋巴系統的形成及組成，並引導學生比較淋巴、組織液和血液的差異。</p> <p>5.讓學生觀察課本圖，引導學生了解淋巴系統在人體防禦機制上非常重要。</p> <p>6.進行實驗 3.3-1，說明心音與脈搏的形成。</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.操作</p> <p>3.觀察</p> <p>4.實驗報告</p>	<p><b>【科技教育】</b></p> <p>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。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資</p>	<p>7.學生二人一組，以同一性別為原則。測量脈搏時，受測者的手臂必須輕鬆的平放在桌面上，主測者以食指和中指的指端或連同無名指的指端，輕按撓動脈上。</p> <p>8.測量心音時，聽診器置於左胸前第四肋骨和第五肋骨之間探測，因為心臟位於胸腔的前方，所以從胸前探測較清楚。若不方便於胸前探測時，可由受測者的左背面探測心音。</p> <p>9.使用聽診器前，說明正確的使用方式，並提醒注意事項。</p> <p>10.分別記錄心跳與脈搏的次數，通常心跳的次數與脈搏數應一致。</p> <p>11.處理班級學生的數據時，可比較男、女生心搏的快慢。平均而言，女性的心搏比較快。</p> <p>12.進行實驗 3-3-2，實驗前，教導學生如何善待實驗動物，讓學生藉此機會關心並尊重生命。</p> <p>13.指導學生盡量觀察魚尾鰭末端的血管，該部位透光性較佳，容易觀察。</p> <p>14.提醒學生複式顯微鏡視野下的血液流向與實際方向相反。</p>		
--	--	---	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
十三	<p>第 3 章 生物的運輸與防禦</p> <p>3.4 人體的防禦作用</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p>	<p>1.以「自然暖身操」引入，並提問：有沒有生病的經驗，為什麼會生病、生病後為何痊癒、有沒有預防的方式等問題，透過學生的回</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.紙筆測驗</p>	<p><b>【科技教育】</b></p> <p>科 -J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，</p>

		<p>自 -J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己的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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及</p> <p>答，建構「病原體」、「防禦機制」等概念。</p> <p>2.以比喻讓學生理解人體防禦作用的功能，以及非專一性與專一性防禦的初步概念：皮膜屏障就像圍牆，病原體像侵入者，組織細胞像民宅，白血球像軍警，會進行搶救（非專一性的吞噬作用、發炎反應以及專一性防禦等）。白血球的種類很多，各司其職，就像軍警可再細分為霹靂小組、維安特勤等。</p> <p>3.利用課本圖，讓學生了解皮膜屏障包括皮膚、黏膜等，以及消化道的酸鹼值、酵素等；可視情況補充皮膚表面共生的微生物所形成的生物性防禦。</p> <p>4.引導學生理解皮膜屏障是身體第一道防線，當病原體突破第一道防禦，會引發其他防禦作用來抵抗病原體的侵害，進而介紹（第二道防禦）吞噬作用和發炎反應。</p> <p>5.用學生生活的例子，讓學生理解到發炎反應通常會出現紅、熱、腫、痛的現象。</p> <p>6.讓學生思考如果當發炎反應無法制止病原體入侵和擴散時，該怎麼辦？進而說明身體會引發專一性防</p>		<p>進而提出簡易的解決之道。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J10 職業倫理對工作環境發展的重要性。</p>
--	--	--	--	---

	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>禦（第三道防禦、特種部隊），以及白血球的作用方式。</p> <p>7.說明專一性防禦的「專一性」和「記憶性」，引導出科學家利用這些原理製造疫苗，以對疾病進行預防措施。</p> <p>8.說明疫苗的預防原理，並以課本圖說明，進而讓學生理解注射疫苗的重要性。</p> <p>9.提問學生是否注射過疫苗，並進行探索活動，讓學生思考為何要注射疫苗、疫苗的作用為何等，透過學生的回答，建構「疫苗」、以及「疫苗與防禦機制的關係」等概念。</p> <p>10.複習提問：請學生回憶疫苗接種經驗，為何預防不同疾病需要接種不同的疫苗？（提示：專一性）</p>		
--	--	---	--	--

		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。			
十四	第 4 章 生物的協調作用 4.1 神經系統 【第二次評量週】	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-A3 具備從日常生活經驗中</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，說明過程中需要受器接受刺激、周圍神經傳遞訊息、中樞神經處理訊息以及動器表現出反應。</p> <p>2.利用學生的日常活動為例，說明生物體應如何協調身體，以應付環境的變化。</p> <p>3.簡介受器的構造與特徵。動物體內的受器多分布於感覺器官中，例如眼、耳、鼻、舌。</p> <p>4.舉例說明動器（肌肉和腺體）可產生反應。</p> <p>5.說明神經系統由神經元（神經細胞）構成。</p> <p>6.利用神經元示意圖，說明神經元的構造。</p> <p>7.簡介人體神經系統的組成（腦、脊髓和神經），並以房屋中的電源配置為比喻，說明腦、脊髓和神經的關係：腦和脊髓為中樞神經，相當於房子的總電源，負責總管一切電的流向。神經相當於自電源延伸</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.觀察</p>	<p>【安全教育】</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>而出的電線，將電分送到各種電器設備，如果電線未與電源相接，則無法供電。</p> <p>8.簡介中樞神經的組成：腦和脊髓均屬於人體的中樞神經，構造柔軟，須由骨骼保護。腦由腦殼保護，而脊髓則由脊柱保護。</p> <p>9.簡介大腦的構造和功能：大腦為腦部前端最膨大的部位，分為左右兩半球，主管一切有意識的行為。國中階段無須細分大腦中不同區域的功能。</p> <p>10.簡介小腦的構造和功能。小腦位於大腦後下方，分為左右兩半球，與全身肌肉的協調有關。</p> <p>11.簡介腦幹的構造和功能。腦幹位於大腦下方、小腦前方，是人體的生命中樞。</p> <p>12.簡介脊髓的功能。包含將神經訊息向上傳遞至腦、向下傳遞至頸部以下各動器，以及作為頸部以下的反射中樞。</p>		
--	--	---	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p>			
十五	<p>第 4 章 生物的協調作用</p> <p>4.1 神經系統</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.介紹感覺神經元與運動神經元。提問人體如何接收外界的刺激，又如何產生反應。</li> <li>2.說明聽旋律哼歌、打桌球的神經傳導途徑。可以感測器、線路和控制中心進行類比說明。</li> <li>3.比較受器與動器位於頸部以上或以下時，神經傳導途徑有何差異。</li> <li>4.解釋反應時間是由受器接受刺激到動器表現出反應所需要的時間。</li> <li>5.說明反射作用的神經傳導途徑。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.口頭詢問</li> <li>2.觀察</li> <li>3.操作</li> <li>4.實驗報告</li> </ol>	<p><b>【性別平等教育】</b></p> <p>性 J2 釐清身體意象的性別迷思。</p> <p><b>【人權教育】</b></p> <p>人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、</p>	<p>6.學生常會有大腦負責意識行為，而脊髓負責反射作用的迷思概念，因此應提醒學生，腦幹也能擔任反射中樞，例如眨眼反射、分泌唾液、瞳孔縮小等。</p> <p>7.請學生比較反射作用與大腦意識行為。</p> <p>8.觀察膝跳反射。</p> <p>9.進行實驗 4-1-1。進行接尺前，要求受試者目視直尺下端，而非上端主試者的手，以避免受試者觀察到主試者手部的肌肉活動，而干擾實驗結果。</p> <p>10.進行滑落距離與接尺反應時間的換算，使用對照表，查出接尺反應時間。</p> <p>11.實驗後提問：個人接尺時間差異原因是什麼？接尺反應的神經傳導途徑是什麼？</p> <p>12.進行實驗 4-1-2。調配溫水時，應先加冷水，再慢慢加入熱水。最後配得的溫度容許有 5°C 之內的誤差，不須為求精準而耗費過多時間。</p> <p>13.視覺暫留除使用紀錄簿插圖，也可請學生自行繪製圖案觀察。</p> <p>14.連結「自然暖身操」提問，並可藉由口頭評量或利用一些小遊戲</p>		
--	--	---	---	--	--

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>(如接球遊戲)，評量學生是否能夠了解在進行各類活動時的神經傳導途徑。</p>		
--	---	---	--	--

<p>十六</p>	<p>第 4 章 生物的協調作用 4.2 內分泌系統</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，說明神經系統與內分泌系統合作協調，影響呼吸加速、心搏加快等生理反應，以便運送更多的氧氣和養分至各組織細胞。</p> <p>2.以毛毛蟲和蝌蚪的變態為例，說明動物發育過程需要內分泌系統的協調作用。</p> <p>3.說明能夠分泌化學物質，影響特定的生理反應的器官或構造，稱為腺體。可用知識快遞進一步講解人體的腺體依據是否由分泌管運送分泌物，分為內分泌腺和外分泌腺。與外分泌腺的分泌量相比，內分泌腺的分泌量極少，就能夠發揮正常的生理功能。</p> <p>4.簡介腦垂腺的構造和功能，以及與生長激素相關的巨人症和侏儒症。</p> <p>5.簡介甲狀腺的構造和功能。</p> <p>6.簡介副甲狀腺的構造和功能。</p> <p>7.簡介腎上腺的構造與功能：運動或遇到緊急狀況時，腎上腺素的分泌使心跳加快、呼吸加快加深、血壓上升、血糖升高，使個體可以應付危急狀況。</p>	<p>1.口頭詢問 2.紙筆測驗 3.觀察</p>	<p><b>【性別平等教育】</b> 性 J2 釐清身體意象的性別迷思。</p> <p><b>【人權教育】</b> 人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。</p>
-----------	------------------------------------	---	---	-----------------------------------	--

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>8.簡介胰島的構造和功能，只需大致說明胰島素分泌不足或過多所造成的影響。</p> <p>9.簡介性腺的構造和功能。</p> <p>10.總結動物體內有神經系統和內分泌系統，能協調各細胞的運作，以應付外界環境的刺激，並維持體內環境的穩定，可利用章末「學習地圖」中的表做比較。</p>		
--	--	---	--	--

<p>十七</p>	<p>第 4 章 生物的協調作用 4.3 生物的感應</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，說明植物也會因受到聲音或光照等環境刺激，而表現出葉片開合的反應。</p> <p>2.介紹動物行為與神經系統、內分泌系統的關係。動物行為的表現，是個體因應身體內外的刺激，透過神經的傳遞而表現出的反應。所以神經的興奮與體內激素的濃度，會影響動物行為的表現。</p> <p>3.介紹反射及趨性。</p> <p>4.介紹可藉由學習而改變的行為，說明學習能力與神經系統的發達程度有關。人類的大腦十分發達，所以可以表現複雜的行為。</p> <p>5.以實際的植物、圖片或影片，說明植物的向性。除了課本的例子，提問學生是否還看過其他向性的實例。</p> <p>6.說明植物有向性，是因要獲得生存所需的資源，例如陽光和水。</p> <p>7.說明植物向性需長時間觀察，才能看到生長方向改變。</p> <p>8.介紹植物的觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動等現象，這些運動的反應速率較快，比較容易觀察。可讓學生實際觀察植株，以加深學習成效。</p>	<p>1.口頭詢問 2.課堂發表 3.觀察 4.操作 5.實驗報告</p>	<p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J10 職業倫理對工作環境發展的重要性。</p> <p><b>【環境教育】</b> 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p>
-----------	------------------------------------	---	--	---	---

	<p>源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>9.請學生討論含羞草的觸發運動、捕蠅草的捕蟲運動有何意義。（提示：含羞草閉起小葉時，可以驚嚇小蟲，減少被掠食的機會；捕蠅草的捕蟲行為有助於獲得養分。）</p> <p>10.說明植物接受環境刺激後產生各種反應與生理現象，是為了爭取生存所需的資源，並避免傷害。</p> <p>11.進行實驗 4.3。實驗結果應與假設相符，即植物會朝光源方向生長，表現出向光性。</p> <p>12.請學生分享日常生活中，植物的生長、開花、結果等行為可能受到哪些環境因子影響。</p>		
--	--	--	--	--

	<p>畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>			
--	--	--	--	--

		文化認同與身為地球公民的價值觀。			
十八	第 5 章 生物的恆定性 5.1 恆定性與體溫的恆定	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，請學生分享在運動前後，身體的心跳和呼吸之頻率有何變化？並提問運動後休息一段時間後的變化。</p> <p>2.請學生分享生活中是否也有類似的恆定性例子，引導學生思考生物體為何要維持恆定性？</p> <p>3.說明生物體內部環境維持恆定，才能穩定進行代謝作用，以維持生命現象。</p> <p>4.說明人體恆定性的維持，和神經、內分泌、消化、循環、呼吸及泌尿等器官系統共同作用有關。</p> <p>5.強調內溫動物並非體溫固定不變，而是改變的範圍較小，而外溫動物的體溫則會隨著環境溫度的變化而明顯改變。</p> <p>6.說明體溫恆定失調的狀況，常見的有熱衰竭和中暑，並藉此提醒學生注意。</p> <p>7.說明內溫動物可藉由增加產熱（例如肌肉收縮等）和降低散熱（例如皮膚表面微血管收縮等）來提高體溫。反之，可藉由降低產熱（例如活動力降低等）和增加散熱</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【環境教育】</b> 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>

		<p>品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>(例如皮膚表面微血管擴張、流汗等)來降低體溫。</p> <p>8.引導學生思考，夏天和冬天時人類在生理和行為上的體溫調節方式有什麼不同。</p> <p>9.說明有些外溫動物有適應環境溫度變化的行為。</p> <p>10.提問體溫恆定的維持方式和動物在地球上分布狀況有何關聯性？</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
十九	<p>第 5 章 生物的恆定性</p> <p>5.2 呼吸與氣體的恆定性</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，引導學生思考蚯蚓泡在含大量雨水的土壤中就猶如人體溺水一般，以了解蚯蚓為何要在雨天過後，大量鑽出地表。</p> <p>2.說明呼吸與呼吸作用的差異，以澄清學生的迷思概念。</p> <p>3.介紹各種動物的呼吸構造，有何差異。請學生比較鰓、氣管、肺、皮膚等呼吸構造的共同點：表面溼</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p> <p>4.觀察</p> <p>5.操作</p> <p>6.實驗報告</p>	<p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>潤、有大量可攜帶氣體的血液（或組織液）流過、表面積大，並說明這些特性與氣體交換的關係。</p> <p>4.提問將蚯蚓或蛙放在乾燥的環境一段時間後，為什麼會死亡？（提示：因為皮膚無法保持溼潤，不能進行氣體交換）</p> <p>5.說明植物除氣孔外亦可利用莖上的皮孔交換氣體。請學生觀察山櫻花或桑樹的莖，其上皮孔清楚可見。</p> <p>6.以圖片或人體模型為例，讓學生了解呼吸系統中的器官種類及位置。</p> <p>7.說明人體各呼吸器官（鼻、咽、喉、氣管、支氣管、肺）的構造與功能。</p> <p>8.利用呼吸運動模型，講解人體呼吸運動的過程，並了解呼吸運動時，肺、胸腔、肋骨及橫膈的連動關係。</p> <p>9.說明腦幹是調控氣體恆定的呼吸中樞。</p> <p>10.利用課本圖，回顧並比較呼吸運動與呼吸作用的功能與過程。</p> <p>11.進行實驗 5.3。說明由氯化亞鈷試紙和澄清石灰水的變化，驗證生</p>		
--	--	---	--	--

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>物呼出的氣體含有水分和二氧化碳。</p> <p>12.提醒學生當石灰水變混濁後，不要再繼續吹氣，否則又會變澄清。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p>			
廿	<p>第 5 章 生物的恆定性</p> <p>5-3 血糖的恆定、</p> <p>5-4 排泄作用與水分的恆定</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，詢問學生實際的飢餓感體驗，複習胰島素和升糖素對血糖濃度的影響。</p> <p>2.介紹人體有兩個血糖來源，一為食物消化吸收的葡萄糖；另一為肝臟所儲存的肝糖。</p> <p>3.介紹血糖功能及維持血糖穩定的重要性。</p> <p>4.可用空調系統的調節為例，說明胰島素的回饋作用：當室溫比設定溫度高時，便會啟動冷卻系統，使室溫降低；反之，則會關閉冷卻系統，使室溫回升，如此反覆調控，即可將室內溫度維持在設定溫度範圍內。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p><b>【家庭教育】</b></p> <p>家 J6 覺察與實踐青少年在家庭中的角色責任。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。</p>

		<p>檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5.介紹胰島素與升糖素藉由「拮抗作用」調節血糖的濃度。過程類似拔河比賽，當雙方勢均力敵，左右兩方彼此制衡，中點會在中央線附近來回移動。</p> <p>6.利用課本圖，統整在一天活動中血糖濃度的變化，及內分泌系統如何維持恆定。</p> <p>7.以「自然暖身操」為例，引導學生思考體內在代謝作用過程中會產生廢物，且需將其盡速排出，以免對身體產生危害。</p> <p>8.說明細胞行呼吸作用將養分分解獲得能量，但也會產生代謝廢物，排出代謝廢物的過程稱為排泄作用。人體排泄的代謝廢物種類主要有二氧化碳、水和氨。</p> <p>9.說明有些動物會先將氨轉變成毒性較弱的尿素或毒性更小的尿酸，再排出體外。</p> <p>10.排除代謝廢物的器官稱為排泄器官，例如人體的肺、皮膚、腎臟等。</p> <p>11.說明人體的泌尿系統的器官及其功能。</p> <p>12.利用課本圖，說明人體維持水分恆定的方式：水分過少時口渴想</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>喝水、排尿量減少；水分過多時喝水減少、排尿量增加。</p> <p>13.舉實例說明在陸地生活的生物為維持水分恆定須開源節流，開源是從外界獲取水分，節流則是防止水分的散失，包含構造、生理及行為等方面。</p> <p>14.本章為第一冊人體生理知識的最末章，可利用概念連結引導學生回顧本冊所學知識，使學生更了解人體內各生理作用的關聯。</p>		
廿一	複習全冊 <b>【第三次評量週】</b>	自 -J-A1 能應用科學知識、方法	1.複習生命現象的定義與特性。	1.口頭評量 2.實作評量	<b>【環境教育】</b>

	<p>與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>2.複習各種生物獲得養分的方式與運輸作用。</p> <p>3.複習各種生物的協調作用與恆定調節機制。</p>	<p>3.紙筆評量</p>	<p>環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p><b>【家庭教育】</b></p> <p>家 J6 覺察與實踐青少年在家庭中的角色責任。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J1 發展多元文本的閱讀策略。</p>
--	--	---	---------------	---

		<p>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。</p> <p>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</p>			
--	--	---	--	--	--

	<p>問題解決的資訊。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>			
--	---	--	--	--

		地球公民的價值觀。			
--	--	-----------	--	--	--

### 南投縣營北國民中學 112 學年度七年級自然領域學習課程計畫

#### 第二學期

領域 /科目	自然科學	年級/班級	一年級，共 4 班
教師	自然領域老師	上課週/節數	每週 3 節，20 週，共 60 節

#### 課程目標：

- 1.知道生物的生殖與遺傳原理。
- 2.了解地球上各式各樣的生物與生態系，以及知道生物與環境之間是相互影響的。
- 3.學習運用科學方法解決問題。
- 4.科學素養實踐。

教學進度		核心素養	教學重點	評量方式	議題融入/ 跨領域(選填)
週次	單元名稱				
一	第1章 生殖 1.1 細胞的分裂	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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，</p>	<p>1.以「自然暖身操」豆子發芽為例子引入，發芽時細胞產生什麼樣的變化，開始介紹細胞的分裂。</p> <p>2.說明生物的生長、繁殖等都和細胞的分裂有關。</p> <p>3.回顧一上細胞核內有遺傳物質的內容，介紹染色體，並說明「同源染色體」的概念。</p> <p>4.參照課本圖，說明並歸納細胞分裂的過程和結果，引導學生思考表皮細胞脫落後，細胞數目變少，進而說明生物進行細胞分裂的意義。</p> <p>5.以配子的產生引入，進而介紹減數分裂的概念，並參照課本圖，說明減數分裂的過程和結果。可從圖中找出哪些染色體為同源染色體，並說明子細胞內，除了染色體數目和原來細胞的不同外，也沒有成對同源染色體存在。</p> <p>6.減數分裂過程中細胞會分裂兩次，第一次分裂為配對的同源染色體各自分開，隨機分配到新細胞內，已複製好但仍相連的染色體不分開，等到第二次細胞分裂時，</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p>	<p><b>【性別平等教育】</b> 性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行</p>	<p>這種相連的染色分體才完全分離，各自隨機分配到新的細胞內。</p> <p>7.說明細胞內雙套（2n）染色體和單套（n）染色體的概念，並連結減數分裂的圖示，說明1個具雙套染色體的細胞經減數分裂後，會產生4個含單套染色體的細胞。</p> <p>8.引導學生了解精、卵結合時，受精卵內的染色體數目會恢復為雙套，並提醒學生注意受精卵中的同源染色體「一條來自父親，一條來自母親」。</p>		
--	--	---	---	--	--

		及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。			
二	第1章 生殖 1.2 無性生殖	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例子引入，提問「生物用什麼方法來傳宗接代？」利用實例再複習無性生殖和有性生殖的定義。</p> <p>2.介紹無性生殖的特徵，無性生殖不需要經過配子的結合。</p> <p>3.由課本圖說明分裂生殖，並連結前一節細胞分裂的概念。</p> <p>4.由課本圖說明出芽生殖，補充說明出芽生殖與高等植物以營養器官長出新芽繁殖方式的不同。</p> <p>5.由課本圖和知識快遞說明斷裂生殖，如果學生有興趣，可進一步探討渦蟲的斷裂生殖，例如將渦蟲橫切成三段，前、中、後段長成新個體的情形；或渦蟲縱切後，各片段長成新個體的情形。</p> <p>6.由課文中青黴菌的例子說明孢子繁殖。</p> <p>7.提問「植物的營養器官有哪些？功能是什麼？」，再由課本圖或教師準備行營養器官繁殖的植物實體進行說明。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 EJU1 尊重生命。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p>

	<p>等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>8.植物組織培養就是在無菌環境中，將植物組織放在適當培養基中培養。</p> <p>9.進行實驗 1·2，觀察不同的植物是如何利用營養器官繁殖，並探討植物是否任何營養器官都可進行繁殖。除了薄荷和落地生根外，也可以多增加課本的例子：番薯的塊根、馬鈴薯的塊莖，或是非洲紫羅蘭的葉分組進行活動，成品可用來綠化教室。</p> <p>10.透過討論，歸納無性生殖的概念，並引導學生思考無性生殖對於物種生存發展的優、缺點。</p>		
--	--	---	--	--

<p>三</p>	<p>第1章 生殖 1.3 有性生殖</p>	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例子引入，珊瑚將卵排入海水中是如何進行生殖引入本節的教學內容。</p> <p>2.認識精子和卵的特徵，並補充說明雄性個體雖然會產生大量的精子，但只有一個精子可以和卵結合，精、卵結合稱為受精作用。</p> <p>3.說明體外受精和體內受精及其特點，提醒學生行體外受精和體內受精的生物，通常生活在不同的環境。</p> <p>4.說明母雞生的雞蛋中，要有受精過的雞蛋才可能孵出小雞。讓學生了解有性生殖中，卵受精後才能發育為新個體。</p> <p>5.說明卵生和胎生的特徵，並比較其異同，例如受精方式、胚胎發育場所、卵的大小等。</p> <p>6.進行探索活動「蛋的觀察」。可說明鳥類的卵屬於端黃卵，細胞質內含大量的卵黃。</p> <p>7.說明動物間的求偶行為，並強調生物間常藉著求偶的過程，辨認是否為同種異性，以減少攻擊，並增加交配的機會。</p> <p>8.說明動物護卵和育幼等行為。引導學生了解，脊椎動物中，魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類到哺乳類，</p>	<p>1.口頭評量 2.紙筆評量</p>	<p><b>【品德教育】</b> 品 EJU1 尊重生命。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p>
----------	----------------------------	--	--	--------------------------	--

	<p>源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>在產卵數目上漸趨減少；在育幼行為上，漸趨完善周密。</p> <p>9. 哺乳類的胎兒在母體子宮內發育，產出後哺乳、育幼照顧相當完善，因此哺乳類產生的子代數目最少，存活率卻最高。</p> <p>10. 說明人類受精及受精卵著床、發育的過程。</p> <p>11. 介紹胎盤的構造和功能，了解孕婦透過胎盤和胎兒的聯繫；連在胎兒腹部的臍帶萎縮脫落，留下的痕跡「肚臍」是胎生動物的特徵。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
四	第 1 章 生殖 1.3 有性生殖	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以課本圖說明花的各部分構造和功能，並以新鮮花材說明加深學生的印象，如將子房縱切，讓學生觀察胚珠的位置和數目、請學生說出花朵各部分的名稱及功能等。</p> <p>2.說明授粉的概念，授粉過程只將花粉粒傳到柱頭，提問「精細胞要如何才能到達子房內的胚珠和卵結合？」再說明花粉管萌發及精、卵結合的過程。</p> <p>3.參照課本圖說明受精後，花瓣、雄蕊會脫落，子房發育為果實，胚</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p>	<p><b>【性別平等教育】</b> 性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。</p> <p><b>【品德教育】</b> 品 EJU1 尊重生命。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>珠發育為種子。引導學生討論「種子和果實對植物有什麼重要性？」再說明種子在適當環境會萌發為新個體；果實可以保護種子，幫助種子散布。</p> <p>4.展示新鮮果實，然後將果實剝開或切開，說明果實、種子和子房、胚珠的關係。</p> <p>5.藉由課本圖中開花植物的生活史，說明植物進行有性生殖的過程。</p> <p>6.藉由探索活動觀察不同植物的花，了解風媒花和蟲媒花構造和授粉間的差異。</p> <p>7.提問有性生殖和無性生殖的區別，無性生殖容易大量繁殖，同時可以保留親代的優點，而有性生殖則經過染色體的配對、組合，子代間有所差異，因此環境若變動，則有利於物種存活。</p> <p>8.進行實驗 1.3。提醒學生仔細觀察花的各部分構造，並引導學生思考各部分構造在植物行有性生殖時的功能為何。</p>		
--	--	--	--	--

	<p>等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行</p>			
--	---	--	--	--

		及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。			
五	第2章 遺傳 2.1 解開遺傳的奧秘	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例子引入，引導學生觀察親代和子代的相似處和相異處。</p> <p>2.說明何謂性狀、特徵和遺傳。說明過程中，特別解釋何謂「親代」、「子代」，以及說明生物不同的特徵集合，即為性狀；每一性狀有不同的特徵。</p> <p>3.介紹孟德爾的小故事，說明孟德爾為何以豌豆作為實驗材料，引導學生思考如何依研究主題選擇最適當的材料。</p> <p>4.說明顯性遺傳因子、隱性遺傳因子及性狀的顯性特徵、隱性特徵等名詞及相互關係。</p> <p>5.以豌豆莖高度的遺傳為例，介紹孟德爾的實驗方法和結果，讓學生明白遺傳因子的組合中，顯性遺傳因子和隱性遺傳因子不同組合的表現情形。</p> <p>6.用課本範例解釋棋盤方格法，再將棋盤方格法入孟德爾的實驗中，推算子代基因型和表現型的比例驗證遺傳法則。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p>	<p><b>【人權教育】</b></p> <p>人 J5 了解社會上有不同的群體和文化，尊重並欣賞其差異。</p> <p>人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。</p>

		<p>品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>7.說明對具有雙套染色體的生物而言，控制某一性狀表現的基因通常包含兩個遺傳因子，此兩遺傳因子位於同源染色體的相對位置上，稱為等位基因。</p> <p>8.以豌豆莖的高度為例，說明遺傳因子位於染色體上，當親代行有性生殖、減數分裂和受精作用時，T和 t 隨著同源染色體分離再配對，因此受精卵中的同源染色體是分別來自父方和母方，在顯、隱性遺傳因子的作用下，子代的特徵便會與父母親相似，但又不完全一樣。</p> <p>9.以豌豆莖的高度為例，說明基因型、表現型等名詞的定義及相互關係。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
六	第 2 章 遺傳 2.2 人類的遺傳	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例子引入，引導學生思考人類血型的遺傳方式。</p> <p>2.了解人體有許多不同性狀，有些可以直接用肉眼觀察，有些需要透過進一步檢驗。</p> <p>3.介紹人類 ABO 血型的遺傳方式，其 AB 型的基因型為 <math>I^A I^B</math>，<math>I^A</math> 和 <math>I^B</math> 均為顯性，可同時表現（等顯性）。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p>	<p><b>【性別平等教育】</b></p> <p>性 J2 釐清身體意象的性別迷思。</p> <p>性 J4 認識身體自主權相關議題，維護自己與尊重他人的身體自主權。</p> <p>性 J12 省思與他人的性別權力關係，促進平等與良好的互動。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>4.應用棋盤方格法推算子代血型發生的種類與機率。</p> <p>5.夫婦血型為 A 型和 B 型時，當其基因型分別為 <math>I^A i</math> 和 <math>I^B i</math>，就可能生出 O 型 (ii) 的小孩。</p> <p>6.參照課本圖，引導學生觀察圖中男生和女生的染色體有什麼不同，進而說明性染色體和體染色體的概念。</p> <p>7.說明人類有 23 對染色體，22 對為體染色體，1 對為性染色體。所以男性染色體數目為 <math>22 \times 2 + XY</math>；女性為 <math>22 \times 2 + XX</math>。可利用棋盤方格法推算母親生男、生女的比例各為 <math>1/2</math>，並說明生男、生女都一樣好，孩子是家裡的寶貝，與性別無關。</p> <p>8.進行實驗 2.2，了解決定 ABO 血型性狀的等位基因如何隨染色體遺傳至子代。</p>		<p><b>【人權教育】</b></p> <p>人 J5 了解社會上有不同的群體和文化，尊重並欣賞其差異。</p> <p>人 J6 正視社會中的各種歧視，並採取行動來關懷與保護弱勢。</p>
--	--	--	--	---

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，</p>			
--	--	--	--	--

		並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。			
七	第2章 遺傳 2.3 突變、2.4 生物技術的應用【第一次評量週】	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例子引入，以 X 光檢查時穿防護衣或學生平常較易看到的白化症生物（如白兔）為例，引導出基因有可能會發生改變，而影響到性狀的表現。</p> <p>2.以白子為例說明基因突變，並說明突變發生的原因。在自然情況下，基因本身便會發生突變，但機率約只有十萬分之一，但在某些物理和化學因素的誘導下，則會使得突變的機率大增，當生物體來不及修補時，性狀即出現變異。</p> <p>3.以日常生活中的實例，例如太陽光中的紫外線，或香腸、臘肉中的亞硝酸鹽，以及玉米、花生上的黃麴菌產生的黃麴毒素和某些染劑，來說明人為誘變。</p> <p>4.說明人類遺傳性疾病產生的原因可分為基因突變和染色體異常兩類。</p> <p>5.說明哪些人特別需要接受遺傳諮詢。</p> <p>6.可以課本所舉唐氏症的患者為例，雖然不幸罹患遺傳性疾病，但</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p>	<p><b>【科技教育】</b> 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關</p> <p>是仍不放棄希望，許多患者經過適當的治療仍能有良好的表現。教導學生尊重這些弱勢族群，以耐心和愛心善待他們。</p> <p>7.以「自然暖身操」為例子引入，什麼是基因改造食品？為什麼要特別標示呢？什麼是生物科技？並引入本節的教學內容。</p> <p>8.生物科技的應用範圍相當廣泛，舉凡以生物為材料或生產工廠，來製造人類所需的物品，都可稱為生物科技。</p> <p>9.生物科技中的基因轉殖是指將外來基因，利用一些特殊的方法送入細菌或酵母菌細胞內，製造蛋白質產品。</p> <p>10.基因轉殖的應用，如農業、畜牧、食品、醫學和工業等。</p> <p>11.以桃莉羊複製的過程說明如何進行生物複製。說明時，請特別向學生強調乳腺細胞來自白面母羊，去核的卵細胞來自黑面母羊，而最後胚胎是植入另一隻黑面母羊的子宮中發育。所以桃莉羊的特性應和提供細胞核的白面母羊相同。</p> <p>12.說明生物複製和基因轉殖的不同。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>公共議題，尊重生命。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>13.說明經由基因改造的生物若不小心流落到自然界可能造成的生態問題，並進一步讓學生探討當人們在發展生物科技時必須深思哪些問題，可分別就倫理、法律、社會等方面並配合探索活動進行討論。</p> <p>14.人類篩選符合人類利益的性狀特徵，刻意篩選培育特殊的品種稱為育種，以鯽魚和野生甘藍菜為例子，說明前人已經成功培育出來的品種。</p>		
八	<p>第 3 章 地球上的生物</p> <p>3.1 持續改變的生命</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」恐龍化石展為例，詢問學生化石除了證明古生物的存在，還可以藉由化石了解哪些事。</p> <p>2.化石是古代生物的遺體或活動痕跡，遺體形成的化石有恐龍骨骼化石等，活動痕跡形成的化石則有恐龍腳印化石等。</p> <p>3.以馬的演化為例，說明生物在地球的長久歷史中會改變，即演化，</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【資訊教育】</b></p> <p>資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>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。</p> <p>閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>並應讓學生了解，將來如果發現更多的證據，則演化歷史仍會有所變動。</p> <p>4. 地球上的生命最初誕生於海洋中，後來從水域生活演變至陸域生活，而且種類由少到多，形式由簡單到複雜。</p> <p>5. 以珊瑚為例，說明發現珊瑚化石的地點現在可能不適合珊瑚生活，但是在古代曾經有珊瑚生活，才會留下珊瑚化石。詢問學生可能的解釋。</p> <p>6. 地球環境從過去到現在，一直不斷在進行改變，且當中有幾次是屬於大變動。當環境發生大變動時，常會造成生物的大規模滅絕。空出的生態位又會被能適應當時環境的生物所利用，所以生命的型態不斷在滅絕和興起中進行改變。</p> <p>7. 培養學生尊重生命的情懷，人類和其他生物都是經過長久演化後所形成的物種，萬物應該和諧相處，沒有所謂優劣物種，人類不可獨立其外。</p>	<p>當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。</p>
--	--	---	---	-----------------------------------

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>			
--	--	--	--	--

		相關知識與問題解決的能力。			
九	第 3 章 地球上的生物 3.2 生物的命名與分類	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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、資訊或數據的可靠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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，說明俗名容易混淆而不易溝通，因此科學家需要建立學名等完整明確的生物分類系統。</p> <p>2.簡單介紹現行分類系統，重點在於讓學生了解分類階層間的關係與種的定義。</p> <p>3.以狼為例，說明分類階層間的親緣關係，以及包含物種多寡，使學生能分辨生物分類階層中親緣關係的不同。</p> <p>4.強調病毒無法自行代謝，在生物體外也沒有繁殖與攝取營養等生命現象，所以不歸類於生物，也可以用病毒的這項特徵，複習生命現象定義。</p> <p>5.簡單說明流行性感冒、登革熱和愛滋病都是病毒引起的疾病，並提問還有哪些疾病也是由病毒所引起。</p> <p>6.使用活動紀錄簿的附件一進行實驗 3.2，說明二分檢索表的應用。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【資訊教育】</b> 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b> 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。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。</p>

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，</p>			
--	--	--	--	--

		<p>體驗自然與生命之美。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
十	<p>第 3 章 地球上的生物</p> <p>3.3 原核生物與原生生物、3.4 真菌界</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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、</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，說明我們身邊的物品與身上有許多肉眼看不見的細菌。</p> <p>2.說明原核生物是比較接近原始生命形態的生物，比較原核生物與真核生物的異同。</p> <p>3.細菌依外形可概分為球形、桿形和螺旋形，並不屬於系統分類的區分方式。</p> <p>4.說明原核生物多樣的生存範圍、分類，以及對人類的影響。人體的體表與腸道內都有共生細菌，有些細菌可以幫助人類的代謝作用與防</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【資訊教育】</b></p> <p>資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。</p> <p><b>【閱讀素養教育】</b></p> <p>閱 J5 活用文本，認識並運用滿足基本生活需求所使用之文本。</p> <p>閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>禦作用，但有些細菌則會導致疾病。</p> <p>5.原生生物界內包含藻類、原生動物和原生菌類三類，在五界系統中，原生生物界內的生物差異性最大，幾乎所有不適合放在植物界、動物界和真菌界的生物都在其中。</p> <p>6.藻類是因為具有細胞壁並能行光合作用，可提問常見的食用藻類有哪些？有什麼特徵？引導學生察覺藻類的特殊，以便後續與植物進行比較。</p> <p>7.原生動物是以攝食其他生物或是生物碎片，在二界分類法時被歸類在動物界中因而得名。</p> <p>8.原生菌類因為無法行光合作用，但又以孢子繁殖，故以往常放入真菌類中討論，但因為其特殊性與一般真菌不相同，因此現在納入原生生物界的範疇中。</p> <p>9.以「自然暖身操」為例，提問菇是什麼生物，再從生活中常見的食品來介紹。</p> <p>10.介紹真菌屬於真核生物，並說明真菌與植物、細菌和原生生物不同的地方。請學生分別比較真菌與植物、真菌與原生生物的異同。</p>		
--	--	---	--	--	--

			<p>11.介紹真菌的基本組成：菌絲以及孢子。</p> <p>12.說明真菌中的酵母菌為單細胞生物。請學生回答酵母菌在生活上的應用。</p> <p>13.說明真菌對人類的影響，有些真菌與人生活息息相關，有些則對人體有害。</p> <p>14.由青黴素提煉出的盤尼西林是醫學上常用的抗生素，常見於醫院的注射點滴中。</p>		
十一	第 3 章 地球上的生物 3.5 植物界	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」的買菜為例，連結學生的生活經驗，提問植物有哪些共通的特徵，以及從哪些特徵可以判斷菇類不屬於植物。</p> <p>2.說明植物界和前面三界的不同之處，植物是具細胞壁和葉綠體的多細胞生物，因具有葉綠體可行光合作用，營養方式為自營。</p> <p>3.以實物、標本、照片說明蘚苔植物的特徵、構造、生活環境及種類。</p> <p>4.說明蕨類植物的特徵、構造和生活環境。</p> <p>5.介紹蕨類的生殖構造，可先讓學生操作實驗 3.5 再進行說明。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【資訊教育】</b> 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 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。</p> <p><b>【品德教育】</b> 品 EJU1 尊重生命。</p>

		<p>可能的解決方案。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>6.介紹蕨類植物和人類生活的關係，例如食用、觀賞、藥用和園藝等。</p> <p>7.說明種子植物的特徵。種子植物具有種子，以種子繁衍下一代。比較蕨類植物和種子植物的不同。</p> <p>8.以松樹的毬果為例說明裸子植物的生活史，並介紹裸子植物和人類生活上的關係，例如食用、觀賞和木材等。</p> <p>9.複習第一章「生殖」開花植物的有性生殖中花的構造和受精過程，受精作用後，胚珠發育成種子；子房發育成果實。</p> <p>10.子葉在種子萌發過程中可提供幼苗發育所需養分，功能和胚乳相同。單子葉植物只有一枚子葉，養分主要由胚乳提供；而雙子葉植物的胚乳不明顯，養分主要由子葉提供。</p> <p>11.比較雙子葉植物和單子葉植物。</p> <p>12.介紹被子植物和人類生活上的關係，例如食用、觀賞、藥用等。</p> <p>13.進行實驗 3·5，觀察所採集到的蕨類植物的根、莖、葉及孢子囊堆。</p>		
--	--	---	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		
--	--	--	--	--

<p>十二</p>	<p>第 3 章 地球上的生物 3.6 動物界</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，請學生觀察並比較動物的外殼或骨架，引導學生發現脊椎有無的差異以及是否具有內、外骨骼。</p> <p>2.介紹刺絲胞動物門，身體呈放射狀對稱，口周圍有一圈觸手，常有生物與海葵共生。</p> <p>3.渦蟲、條蟲與吸蟲都是扁平的扁形動物。可以渦蟲來進行主要的說明，順便複習第一章無性生殖中的斷裂生殖。</p> <p>4.介紹軟體動物門，烏賊和章魚屬頭足綱，文蛤屬斧足綱，蝸牛屬腹足綱。這三種動物都是身體柔軟、不分節的生物，具有外套膜包被。</p> <p>5.環節動物門的蚯蚓屬貧毛綱，是常見的土棲生物，體內器官成對，體表具環紋。水蛭屬蛭綱，以吸食寄主血液為食，常見於潮溼森林底層或水邊。</p> <p>6.介紹節肢動物門，鼓勵學生從實際觀察經驗了解節肢動物身體分節，具有外骨骼，包含昆蟲屬昆蟲綱、蛛形綱和甲殼綱等。</p> <p>7.介紹棘皮動物門，成體多為五輻對稱，具有發達的水管系統，伸出成為管足，體表有棘刺。</p>	<p>1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量</p>	<p><b>【海洋教育】</b> 海 J16 認識海洋生物資源之種類、用途、復育與保育方法。</p> <p><b>【生涯規劃教育】</b> 涯 J5 探索性別與生涯規劃的關係。 涯 J8 工作/教育環境的類型與現況。</p> <p><b>【環境教育】</b> 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p>
-----------	---------------------------------	--	---	-------------------------------------	--

		<p>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。</p> <p>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。</p>			
十三	<p>第 3 章 地球上的生物、第 4 章 生態系</p> <p>3·6 動物界、4·1 生物生存的環境</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以綱的階層介紹脊椎動物，請學生說出各種動物的特徵及生活中常見脊椎動物分別屬於哪一綱，各綱脊椎動物的主要特徵須詳加說明，例如外殼、外骨骼和骨板間的差異，或毛髮與羽毛的不同等。</p> <p>2.介紹魚類時，可帶學生回顧第一章學過的魚類生殖方式，舉常見的魚類說明該魚類屬於體內受精或體外受精。</p> <p>3.透過暖身操中描述地球陸地上最高和海中最近的極端環境中都有生物生存，以蘋果與地球的類比，讓學生認識生物圈所占地表的厚度，</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p><b>【戶外教育】</b></p> <p>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。</p>

	<p>懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>僅相當於蘋果皮之於整顆蘋果的厚度。</p> <p>4.介紹出生物圈是人為界定的，及其概略的範圍也是。</p> <p>5.引導學生討論科學家如何描述一個觀察到的生態系，為了研究與交流的需要，便有了族群和群集等名詞，建構出明確的生態系組成概念。</p> <p>6.說明自然界環境是會變動的，因此其中的生物族群也會有所變動，藉此引出計算生物族群大小的目的與重要性。</p> <p>7.簡介各種估算生物數量的方法，多用於植物的有樣區採樣法，常用於動物的是捉放法。</p> <p>8.進行實驗 4-1 族群個體數目的估算，學習利用捉放法或樣區採樣法，可估算族群的大小。</p> <p>9.負荷量是指該環境所能支持的最大族群數目，族群大小一旦接近負荷量，環境阻力就會越來越大。若一個環境中有許多的競爭者，每種動物能分配到的資源就會變小，彼此就會產生競爭。地球只有一個，當人口數量增加便會壓迫到其他生物的存活，使學生體認人類在生態中的角色以及學會尊重自然。</p>		
--	--	--	--	--

	<p>果、價值和限制等。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>10.說明影響族群大小的因素有出生、死亡、遷入和遷出。</p> <p>11.隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。</p>		
--	---	--	--	--

		相關知識與問題解決的能力。			
十四	第4章 生態系 4.2 能量的流動與物質的循環、4.3 生物的交互關係【第二次評量週】	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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、</p>	<p>1.透過暖身操中關於「生態球」的提問，進一步說明生態系中環境與各種生物並非獨立存在，彼此間會有所互動，複習國小所學過生產者、消費者和分解者的概念。</p> <p>2.先以課本圖示說明，後以學生熟悉的生物畫出一簡單食物鏈，再擴展成食物網說明。</p> <p>3.以食性的依存關係解釋為何食物網的構成越複雜，其穩定性就越高。</p> <p>4.回顧光合作用，說明其他生物以植物等生產者作為食物來源，產生所需的能量，所以食物鏈本身就是一種能量傳遞的過程。</p> <p>5.在能量傳遞的過程中，能被生物儲存的能量，約只有攝取養分中的十分之一，其餘皆以熱的形式散失。</p> <p>6.在能量塔中，越高級的消費者個體數量就越少。所以當高級消費者被捕殺時，其數量不容易回復，而受這個消費者影響的次級消費者或生產者的數量也會失去控制。</p> <p>7.碳循環可由光合作用的概念引入，植物可以經由光合作用固定大</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 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p>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。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。</p>

		<p>科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>氣中的二氧化碳。遠古的動、植物掩埋在地層中形成化石燃料，而燃燒化石燃料會釋放出二氧化碳。</p> <p>8.可與溫室效應和全球氣候暖化的環境議題結合。</p> <p>9.以暖身操中海葵與寄居蟹的共生為例，讓學生體會自然界生物之間有微妙的交互作用。</p> <p>10.以各種學生熟悉的掠食者與被掠食者為例，舉例說明兩者間的族群數量會互相影響。</p> <p>11.說明依賴相似資源生存的生物之間會產生競爭關係，可分三種方式，一種是取得資源的能力比別人強，另一種是阻止競爭者取得資源，為了讓自身基因得以傳承，在求偶期間亦會競爭以爭取配偶。</p> <p>12.生物間的關係大致可區分為互利共生、互利共生、寄生、捕食和競爭。</p> <p>13.除了課本所舉的生物防治案例外，也可讓學生認識生物防治的引進有好有壞。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p>			
十五	<p>第 4 章 生態系</p> <p>4.4 多采多姿的生態系</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以暖身操中搭乘高山小火車而看到森林景觀的改變為例，提問除了生物以外，各地的環境又有何不同？這些是否會影響其中棲息的生物呢？配合地理科所教的地理區或氣候區，可讓學生更了解這些棲地的特色與差距。</p> <p>2.由雨量與植物種類來區分各類型陸域生態系的差異。</p> <p>3.介紹森林生態系會根據氣候、雨量不同分為三種類型。</p> <p>4.介紹草原生態系特有的環境，以及生活於其中的生物特徵。</p> <p>5.介紹沙漠生態系的環境限制，而其間的生物各自發展出能適應嚴苛環境的特別構造。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【海洋教育】</b></p> <p>海 J3 了解沿海或河岸的環境與居民生活及休閒方式。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p><b>【品德教育】</b></p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p>

	<p>檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>6.草原及沙漠生態系中，因環境因子及演化時的地理隔絕等因素，使許多物種分布具有地域侷限性。</p> <p>7.由深度與光照來區分並配合影片來教學水域生態系的類型與特徵。</p> <p>8.介紹淡水生態系可依照水流狀態與水域大小等因素分成許多類型，以及介紹豐富的生物種類。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		
--	--	---	--	--

<p>十六</p>	<p>第4章 生態系 4.4 多采多姿的生態系</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>1.介紹河口生態系特有的環境條件，以及生存其間生物所具有的特徵。</p> <p>2.由深度與光照來區分海洋生態系的環境區域，再介紹各區域內分布的生物種類特徵。</p> <p>3.進行實驗4.4，讓學生學習觀察周遭的環境因子，並親近大自然，順便介紹在校園常出現的動植物，增加學生的興趣。</p> <p>4.訓練學生查閱圖鑑，以免過度依賴教師。最後將結果記錄於活動紀錄簿中，並分組討論。</p>	<p>1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量</p>	<p><b>【海洋教育】</b> 海 J3 了解沿海或河岸的環境與居民生活及休閒方式。 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p><b>【環境教育】</b> 環 J2 了解人與周遭動物的互動關係，認識動物需求，並關切動物福利。</p> <p><b>【品德教育】</b> 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p>
-----------	---------------------------------	---	--	-------------------------------------	--

	<p>源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p>			
--	--	--	--	--

		<p>畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
十七	<p>第 5 章 人類與環境</p> <p>5.1 生物多樣性的的重要性與危機</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考為什麼捕到的魚越來越小條？造成的原因是什麼？</p> <p>2.由課本圖照搭配本冊前幾章節內容進行解說，例如從遺傳、演化、食物網等，讓學生知道多樣的環境有多樣的生物。</p> <p>3.從人類本身的利益出發，說明生物多樣性的重要性，不論是研發新的藥品、保持農作物健康等，其後</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</p> <p>環 J6 了解世界人口數量增加、糧食供給與營養的永續議題。</p> <p><b>【海洋教育】</b></p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>亦可帶入生態學上的意義：維持生態環境的穩定。</p> <p>4. 結合環境開發、農業生產、工業發展等經濟、社會議題，探討人類活動對環境及其他生物的影響。</p> <p>5. 生態破壞多在於生物棲地的破壞，氣候變遷、人類活動造成的連帶影響等，對於棲地的破壞極大，尤其是熱帶雨林的消失速度更是快速。</p> <p>6. 對照課本中人口增加的曲線，如同細菌在培養皿中生長的曲線，讓學生了解人類生活所要消耗的糧食有多少，人類使用哪些方式來增加食物和土地等資源？哪些方式會造成自然環境的傷害，並影響到人類的生活。</p> <p>7. 說明人類活動可能對環境造成的汙染，例如空氣汙染和優養化。</p> <p>8. 說明環境汙染物會透過食物鏈進入較高階層的生物體內，並可能累積於體內。</p> <p>9. 說明隨著交通運輸的便利，外來物種在很多國家都造成或多或少的影響。</p> <p>10. 可利用近年來發生的水災、土石流、森林大火、北極熊與企鵝的</p>		<p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p><b>【戶外教育】</b></p> <p>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。</p>
--	--	---	---	--	---

		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。	處境、和氣候難民為例，說明全球變遷對所有生物的影響。		
十八	第 5 章 人類與環境 5.2 維護生物多樣性	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-C1 從日常學習中，主動關</p>	<p>1.以順流學習法運用自然暖身操的图片請學生發表看法。</p> <p>2.新的保育觀念是保護一個物種時，就是要連同其生活環境一起保護，以課本保育綠蠶龜為例，說明保育方式的新趨勢。</p> <p>3.人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。</p> <p>4.針對人類目前採取的保育作法，進行了解及分析，並省思如何能合理使用資源，以利地球資源和生物的永續生存。</p> <p>5.以保育綠蠶龜為例，介紹我國以及國際間為維護生物多樣性的努力。</p> <p>6.國際間為維護生物多樣性的努力：華盛頓公約、國際自然保育聯盟、生物多樣性公約。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【環境教育】</b> 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。</p> <p><b>【戶外教育】</b> 戶 J6 參與學校附近環境或機構的服務學習，以改善環境促進社會公益。</p>

		<p>心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>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。</p>	<p>7.保育工作不是只有科學家能夠處理，所有的公民都有權利及義務，共同研究、監控及維護生物多樣性。</p> <p>8.以實例探討公民如何參與維護生物多樣性。讓學生了解生態保育是全球的趨勢，保育工作則是每個人的責任。說明維持生物多樣性或生態保育的工作往往要考慮到許多層面的影響，需要各方面的專業人才加入，也需要一般民眾的重視及投入。</p> <p>9.個人對維護生物對樣性能做的事，例如：減少使用一次性及塑膠製品不購買保育類生物及其製品等。</p> <p>10.利用生活或學校中所實施的環保措施，引導學生討論何種生活態度及方式才合乎生態保育精神，並整合生活科技的概念，使學生了解如何運用現代科技有效的利用資源、解決環境問題。</p> <p>11.介紹日常生活中常見的永續發展標章，例如碳足跡是個人參與某項活動，或是生產某項商品間接或是直接排放的二氧化碳量，有一定的公式可以計算。</p>		
--	--	---	---	--	--

<p>十九</p>	<p>跨科主題 人、植物與環境的共存關係 第 1 節植物對水土保持的重要性、 第 2 節植物調節環境的能力</p>	<p>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</p>	<p>1.以自然暖身操作為例子，提問「照片中的山地發生了什麼事？在山坡地上種植檳榔樹對環境有什麼影響？」 2.介紹校園內各種植物，可挑差異性大的種類，草本植物、灌木、喬木等，提問「這些植物對人的生活或環境有什麼功能？」並引導學生回顧植物在生態系中扮演的角色。 3.引導學生從課文研究中，討論水土流失是否是正常現象？說明此研究的結果是因為缺乏植物覆蓋，增加了水土流失。 4.引導學生討論人類因為哪些原因而砍伐林地，可能對土壤及水質造成影響。 5.請學生想想為何植物能夠減少水土流失？說明植物有減少水土流失的功能。 6.若是改種植經濟作物，是否會影響水土流失的情形？藉以引導出淺根作物也會影響等較深層的因素。 7.進行跨科實驗 1，教師提出實驗問題，帶領學生形成假設，根據假設安排實驗設計與步驟，共同討論分析結果。</p>	<p>1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量</p>	<p><b>【環境教育】</b> 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。 <b>【防災教育】</b> 防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用...。 <b>【戶外教育】</b> 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。</p>
-----------	---	---	---	-------------------------------------	--

	<p>源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>8.以自然暖身操為例，提問與空氣品質相關的生活化問題，以帶入植物調節空氣品質的主題。</p> <p>9.說明目前各種人類活動如何影響空氣品質。</p> <p>10.與學生討論各種減緩空氣污染的解決方法，引導出植物對於淨化空氣也有效果。</p> <p>11.以不同項目說明植物淨化空氣的能力，例如光合作用、阻擋懸浮微粒沉降與分解有害物質等。</p> <p>12.說明植物能提供遮陰，與植物的蒸散作用能帶走熱以調節溫度的功能。</p> <p>13.說明在森林中聞到的獨特香氣是植物所散發出來的芬多精，以及芬多精對植物自身和人體的益處有哪些。</p> <p>14.說明如何取得人類活動與植物之間的平衡，進而達到維持地球環境品質的目的。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>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。</p>			
廿	<p>複習全冊</p> <p><b>【第三次評量週】</b></p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p>	<p>1.複習生物的生殖與遺傳原理。</p> <p>2.複習生命演化與五大界的生物特徵。</p> <p>3.複習六大生態系。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p><b>【環境教育】</b></p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。</p> <p><b>【防災教育】</b></p> <p>防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用...</p> <p><b>【戶外教育】</b></p> <p>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。</p>

	<p>可能的解決方案。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
--	---	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>自 -J-C2 透過合作學習，發展與</p>		
--	--	--	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p>			
--	--	---	--	--	--