

貳、各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

112 學年度嘉義縣新港國民中學特殊教育數理資優班第一二學期自然領域 七年級自然(生物)課程 教學計畫表 設計者：施嶸旭 老師
(表十二之二)

一、教材來源：自編 編選-參考教材翰林、南一、康軒出版社

二、本領域每週學習節數：外加 抽離 3 節

三、教學對象：七年級數理資優生，共 5 人

四、核心素養、學年目標、評量方式

領域核心素養	調整後領綱學習表現	調整後領綱學習內容	學年目標	評量方式
<p>特創-J-A1 具備盡情展現創造性人格特質的人性觀與自我觀，敏覺不尋常之處且追根究底，並主動接受與執行挑戰性任務。</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</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對</p>	<p>(一) 物質的組成與特性 (A) Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p> <p>(二) 能量的形式、轉換及流動 (B) Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵</p>	<p>1.了解實驗室安全與求證驗證之必要性</p> <p>2.了解科學實驗與數據結果不能一蹴可幾，必須經過多方驗證與合理懷疑和實作，最後才能獲得一小段的結論</p> <p>3.了解各章節核心概念</p> <p>4.了解科學史的演進</p> <p>5.能運用科學概念，結合抽象符號，推演</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.實驗報告</p> <p>4.成果展示</p> <p>5.專案報告</p> <p>6.紙筆測驗</p> <p>7.實驗操作</p>

<p>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-C1 從日常學習中，主動</p>	<p>他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>tr-IV-1能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>po-IV-1能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-2能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pc-IV-2能利用口語、影像（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。</p>	<p>素作用速率的因素。</p> <p>Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。</p> <p>Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。</p> <p>Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。</p> <p>Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。</p> <p>Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中（例如：二氧化碳、葡萄糖），在生物與無生物間循環使用。</p> <p>Bd-IV-3 生態系中，生產者、</p>	<p>簡易的科學公式</p> <p>6.能運用科學概念探索未知的科學知識與進行實驗體驗與觀察</p> <p>7.能正確且合理的將科學概念統整，並且有系統的解釋給同儕了解，以便進行討論</p> <p>8.能設計實驗，驗證課程知識</p> <p>9.能合理解釋科學概念與簡易公式的推導</p> <p>10.能應用科學概念與公式在生活中</p> <p>11. 透過科學史、科學家小傳的故事，引導學生思考未來職業的選擇。</p>	
--	--	--	--	--

<p>關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p>	<p>(二) 科學的態度與本質</p> <p>ai -IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai -IV-2 透過分享獲得成就感與學習樂趣，提升自我學習效能。</p> <p>ai -IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>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。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 經典範學習體察到科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>	<p>消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。</p> <p>(三) 生物體的構造與功能 (D)</p> <p>Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞壁等基本構造。</p> <p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>Db-IV-2 動物體（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳、心音及脈搏的探測，以了解循環系統的運作情形。</p> <p>Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。</p>		
---------------------------	---	---	--	--

		<p>Dc-IV-3 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，例如：細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。</p> <p>(四) 物質系統 (E)</p> <p>Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。</p> <p>Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。</p> <p>(五) 物質的反應、平衡及製造 (J)</p> <p>Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。</p> <p>Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。</p> <p>Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸及酯類。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>(六) 科學、科技、社會及人文 (M)</p> <ol style="list-style-type: none">1. 科學、技術及社會的互動關係 (Ma) : Ma-IV-32. 科學在生活中的應用 (Mc) : Mc-IV-33. 環境汙染與防治 (Me) : Me-IV-7		
--	--	--	--	--

五、本學期課程內涵：第一學期

教學進度	單元名稱	學習目標	教學重點
第 1 週	進入實驗室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解實驗室裡的儀器與器具 2. 了解實驗室中的危機與處理 	<p>加廣：瞭解實驗室規則及器材的使用(物理、化學、生物實驗室)</p>
第 2-3 週	第 1 章 生命世界與科學方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 探討生物具有不同的外觀、構造和習性，可適應不同的生存環境。 2. 省思人類應該珍惜及保護環境的理由。 3. 探究任務：進行課文中的探究任務討論，並分組自行設計主題，進行探究活動。 4. 認識複式與解剖顯微鏡的構造。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 探討生物圈及其特性。 2. 介紹課文中所舉的生物實例，討論生物適應環境的各種方式，除了課文所舉的例子之外，也可讓同學發表其他生物的適應方式，例如：在火山口、溫泉中有一些耐高溫的細菌存在（如嗜熱酸細菌）；冰原中的動植物則能抗低溫（如蘚苔類等）。 3. 配合課本流程圖，說明科學方法的意義及流程，並讓學生了解：除了科學探究之外，日常生活中也常會應用科學方法解決問題。 <p>加深：</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 應釐清變因、實驗組和對照組等觀念，強調實驗的設計應力求周延，以減少實驗的誤差。
第 4-6 週	第 2 章 生物體的組成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學會使用複式顯微鏡觀察動、植物的細胞。 2. 能從實驗中了解動物細胞與植物細胞的基本構造。 3. 能說出細胞的基本構造和功能。 4. 能比較動、植物細胞的異同 5. 能了解擴散作用與滲透作用的原理。 6. 能比較單細胞生物的細胞與多細胞生物細胞的異同。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學習使用光學複式顯微鏡觀察動、植物細胞。 2. 學習記錄、分析、討論與回答實驗的結果與問題。 3. 認識動、植細胞的基本構造。 4. 認識粒線體、葉綠體與液胞等主要胞器的構造與功能。加廣：高基氏體、滑面內質網 5. 認識單細胞與多細胞生物。 <p>加深：</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 能理解、歸納與說出動、植物體的組成層次，並能舉例說明。

		<p>7. 能列舉數種單細胞生物與數種多細胞生物。</p>	
<p>第 7-9 週</p>	<p>第 3 章 生物體的營養</p>	<p>1. 明白醣類、蛋白質、脂質等養分能被氧化分解釋放能量，供細胞活動所需。</p> <p>2. 知道維生素、礦物質和水等養分雖不提供能量，卻是生物維持正常生理機能所必須。</p> <p>3. 透過實驗，了解食物中所含的養分。</p> <p>4. 認識酵素的成分及性質。</p> <p>5. 瞭解影響酵素作用的因素，如溫度、酸鹼性。</p> <p>6. 瞭解光合作用的過程與基本原理。</p> <p>7. 光合作用是生命世界進行能量轉換的重要作用，且產生氧氣提供生物呼吸作用。</p> <p>8. 認識人體的消化系統及各器官的消化功能。</p> <p>9. 了解消化管蠕動現象，有助於消化管內物質的前進，而高纖維的食物有助於常為的蠕動。</p>	<p>1. 分析學生收集的食品標籤，以認識上面的營養成分標示及主要成分或原料，並從熱量標示欄處分析，從標示的資料中歸納出結論：醣類、蛋白質、脂質含有能量，礦物質、維生素、水三種物質則不含能量。</p> <p>2. 澱粉可用碘液檢驗，葡萄糖則可用本氏液檢驗。</p> <p>3. 高溫可加速本氏液和糖的反應，故以隔水加熱處理時，隨葡萄糖濃度由少至多，溶液的顏色會由淡藍色，依序變為綠色、黃色、橙色、紅色。</p> <p>4. 學生運用所學的檢驗方法，檢測生活中的食材是否含有澱粉或葡萄糖。</p> <p>加深：</p> <p>5. 可進行蛋白質的測定做為延伸實驗。</p> <p>(1) 可溶於水的蛋白質，其水溶液遇熱即凝固。</p> <p>(2) 蛋白質遇濃硝酸呈黃色。</p> <p>(3) 蛋白質加過量的氨水呈橙色。</p> <p>6. 舉例說明酵素的活性會受到溫度與酸鹼性等因素的影響。</p> <p>7. 由實驗 3-3 說明光合作用需要光線，才能製造養分，植物會利用這些養分以代謝成長，而多餘的養分最後可能以澱粉的形式貯存在葉片中。</p> <p>8. 使用鋁箔紙的目的是為了隔絕光線，鋁箔紙可以用黑紙或不透光膠布代替。</p> <p>9. 選擇適當種類的植物是實驗成功的關鍵，以澱粉為主要的儲存成分的葉片較佳，如地瓜葉、天竺葵、朱</p>

			<p>槿、左手香或繁星花等。</p> <p>10. 人類是多細胞生物，攝取養分並進行分解的作用，必須由消化系統來執行。</p> <p>11. 利用模型、簡報或圖卡，說明歸納人體的消化管及其功能。</p>
第 10-13 週	第 4 章 生物體的運輸作用	<p>1. 藉由觀察植物體內水分輸送的情形，了解植物維管束的組成與功能。</p> <p>2. 藉由觀察植物水分運輸的情形，了解植物運輸水分的構造與其作用方式。</p> <p>3. 學習人體血液循環的組成與功能。</p> <p>4. 認識淋巴循環的組成與途徑。</p> <p>5. 認識人體的防禦作用。</p>	<p>1. 進行課文說明與討論</p> <p>(1) 介紹維管束的組成。以及兩種不同莖上維管束排列的差異。</p> <p>(2) 講解年輪時，教師可在黑板上，仿細胞生長的情形，畫數層大細胞，再畫數層小細胞，如此交替，學生遠觀就可體會出幾層小細胞會有一層深色環狀的感覺。</p> <p>(3) 透過講解樹皮所包含構造，讓同學討論當樹木被環狀剝皮，為何很快就會死亡。</p> <p>2. 教師在上課前，可以先讓學生摸摸自己心跳的位置，進而討論心臟跳動的目的，以帶入血液循環的概念。</p> <p>3. 隨後，可以讓同學仔細觀察自己的手或腳等身體各部位，看可不可以看到血管，並藉此討論血管特性，以及看到的是什麼血管。</p> <p>4. 進行課文說明與討論</p> <p>(1) 說明心臟與血管的位置與構造。</p> <p>(2) 藉由顯微鏡的圖片，介紹人體的血液組成，包含血漿、血球、紅血球、白血球、血小板等。</p> <p>5. 一般人的心跳每分鐘大約是七十至七十二下，但以好動的七年級生而言，儘管經過靜坐，通常仍難靜下</p>

			<p>來，心跳可能常超過一百下，均屬正常。</p> <p>6. 進行課文說明與討論</p> <p>(1)由各器官的串聯，以共同完成體內物質運輸。教師可在黑板上寫下循環途徑，利用本章摘要中的血液循環之文字描述，讓同學可以很快的了解血液流動的方向。</p> <p>(2)藉由血液循環帶入淋巴循環，說明其在免疫作用中的重要性。</p> <p>(3)針對國中生，人體的免疫作用可以稍微擬人化的方式，想像病菌要攻進人體的城堡，如此介紹第一、第二與第三道防線的意義。</p> <p>加深加廣 豬心解剖實驗 從豬心解剖實驗中，觀察心房與心室的腔體結構</p>
第 14-16 週	第 5 章 生物體的協調作用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明刺激與反應在生物體的協調機制中所扮演的角色，並了解刺激與反應之間的對應關係。 2. 認識受器的基本構造與功能。 3. 認識動器的種類及反應方式。 4. 分析及探討體內神經傳導的路徑。 5. 說明反應時間的意義。 6. 比較反射作用與有意識的動作之間的差異。 7. 歸納、統整內分泌系統對生物體的調節方式。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 等引起學生注意後，讓大家發表看法與感受，進而引出受器、動器和神經等概念。 2. 介紹受器與動器。 3. 可另外設計不同的情境，如馬路旁、公園中、餐廳裡等場合，讓學生討論：在上述的情境中，可能有哪些不同的刺激和反應？會由哪些受器接受到這些不同的刺激？有哪些部位可能發生反應？ 4. 介紹神經系統之前，讓學生發表看法，例如：被蚊子叮時，為何會有拍打動作發生？聽到打雷時，為何會有受到驚嚇或搗耳朵的情形？刺激和反應之間，在人體內如何產生關連？進而帶出人體的神經系統。 5. 說明神經傳導的路徑，並進行實驗 5-1。

		<p>8. 比較內分泌系統與神經系統的異同。</p> <p>9. 說明動物的學習行為，並探討學習能力與神經系統的關係。</p> <p>10. 探討植物產生向性的原因及各種向性的表現。</p> <p>11. 了解觸發運動、捕蟲運動及睡眠運動的成因及實例。</p>	<p>6. 說明反射作用之前，可先讓學生討論日常生活中有哪些不需要思考的舉止行為？這些舉止行為都屬於反射作用嗎？利用反射與非反射神經傳遞路徑的掛圖或投影片，說明反射與經由大腦意識控制的反應，在體內神經傳導路徑的差異。說明反射作用時，重點應在讓學生了解反射作用對生物生存的意義。</p> <p>7. 介紹內分泌腺的構造功能，重點可放在對人體生理機能的調節。</p> <p>8. 說明動物行為的種類及例子。</p> <p>9. 說明神經系統與行為的表現有密切的關係，一般而言，神經系統愈發達的動物，其學習能力愈強，可以學習較複雜的行為。</p> <p>10. 透過練習可以使行為的表現逐漸進步，所以勉勵學生不要怕挫折且把握黃金的學習階段。</p> <p>11. 植物激素對國中生而言較不易理解，故教學時宜強調植物雖然缺乏神經系統亦能對環境的刺激產生反應，不要過度強調植物激素的種類及功能。</p>
<p>第 17-20 週</p>	<p>第 6 章 生物體的恆定</p>	<p>1. 了解人體泌尿系統的位置及各器官的功能。</p> <p>2. 認識水對生物的重要性。</p> <p>3. 了解人體水分調節的機制。</p> <p>4. 認識其他生物的水分調節及相關構造。</p> <p>5. 區別內溫與外溫動物的體溫調節方式。</p> <p>6. 了解人體體溫調節的機制。</p>	<p>1. 說明恆定性的意義。</p> <p>2. 恆定性的對象包含甚多，例如課本中介紹到的氣體、水分、血糖、體溫等需要維持恆定。</p> <p>3. 介紹「呼吸」的概念。</p> <p>4. 呼吸與呼吸作用的區分，對學生常會形成困擾，可以從兩者的目的不同上作解釋，呼吸是為達成氣體交換的目的，氧氣及二氧化碳並無增減，只是換了地方而已；而呼吸作用則是為產生能量以供細胞利用的化學反應，作用後，氧氣會減少，二氧化碳則會增多。</p>

		<p>7. 理解人體血糖的來源及用途。</p> <p>8. 了解人體血糖的調節。</p>	<p>5. 讓學生由不同生物的呼吸器官中，歸納出呼吸器官應具備的特點：</p> <p>(1) 表面積大</p> <p>(2) 微血管多</p> <p>(3) 表面溼潤</p> <p>6. 說明排泄作用會產生有毒的含氮廢物—氨；生物以不同的形式排出體外。</p> <p>7. 人體為尿素，仍是具有毒性的物質，其排除方式是以溶液的形態進行，也就是說，水分越多尿素的毒性會越低，學過此節後，學生應能了解為何多喝水有益健康？</p> <p>8. 應說明內溫動物與外溫動物的區別，不是在體溫的高低，而是依據其體熱的能量主要來源來分類。雖然如此，來自環境中與代謝熱的區分方式，有時仍無法將其絕對分開。</p> <p>9. 介紹血糖的濃度與調節，可透過銀行的概念進行說明。</p>
<p>第 21 週</p>	<p>自然大探索 跨科主題：微觀與巨觀</p>	<p>1. 比例尺的學習</p> <p>2. 猜猜樹有多高</p> <p>3. 巨觀世界</p> <p>4. 天文和宇宙概念</p>	<p>1. 以謙虛的態度與大自然中的生物學習。</p> <p>2. 了解看不到的微觀事物會影響到看得見的巨觀現象。</p> <p>3. 仿生科技的運用。</p> <p>4. 使用解剖顯微鏡與複式顯微鏡觀察水中的小生物。</p> <p>5. 認識觀察到的水中小生物。</p> <p>6. 能了解天文學上常用的度量星體間的距離單位。</p> <p>7. 認識光年。</p> <p>8. 學會使用適合的距離單位來表示兩星體間的距離。</p>

9. 了解地球是目前唯一知道有生物存在的星球。

第二學期

教學進度	單元名稱	學習目標	教學重點
第 1-3 週	第 1 章 生殖	<ol style="list-style-type: none">1. 了解細胞分裂的意義與發生的過程。2. 了解減數分裂的目的與發生的過程。3. 能區別細胞分裂與減數分裂的差異。4. 了解生物不需利用配子，也可以進行生殖的方式。5. 能了解並區別幾種無性生殖的方式。6. 能了解動物有性生殖的方式。7. 能了解植物的生殖器官與有性生殖的方式。8. 能分辨有性生殖與無性生殖的差異。	<ol style="list-style-type: none">1. 由於染色體的概念較為抽象，教師可以捲成團的毛線可以在背後黏上磁鐵，或利用畫成染色體形狀的黑板磁鐵，都有助於教師在黑板上說明染色體在分裂過程中的變化。2. 進行課文說明與討論<ol style="list-style-type: none">(1) 關於染色體數目的問題，因為課本只提到人類有46條染色體，而果蠅有8條染色體，不免讓同學以為高等生物的染色體數目皆較多的迷思。關於這一點，老師可以利用知識延伸中，各種生物染色體數目的表格，讓同學理解染色體的數目是固定的，與生物演化的程度沒有關係。(2) 由於染色體平常是鬆開呈現染色質的形態，一般細胞中不容易見到染色體，洋蔥的根尖因為屬於分生組織，會不斷產生新細胞，因此可以看見許多正在進行分裂的細胞中之染色體。(3) 傳統上介紹細胞分裂的過程，第一個步驟都是染色體複製，但其實早在細胞分裂開始之前，也就是細胞週期的S期中，染色體就已經複製完成。(4) 經過減數分裂的細胞中，染色體成為單套。「單套」與「雙套」的概念，其實並不容易讓學生完全理解，教師可以利用幾雙不同的襪子來說明。成雙的襪子叫做雙套，然後教師可以從每一雙中抽出一隻湊在一起，這一堆只有單隻的襪子集合就是單套。抽完剩下的是另一個單套，兩個單套加起來成為雙套。

			<p>3. 進行課文說明與討論</p> <p>(1)細菌是以分裂方式繁殖，但由於細菌屬於原核生物，其分裂方式不同於其他細胞的有絲分裂，在分裂過程中不會出現紡錘絲，因此細菌的細胞分裂又稱為無絲分裂。</p> <p>(2)斷裂生殖中，渦蟲的斷裂生殖是很有趣的實驗，如果可方便取得材料，可以讓學生試試看。渦蟲常見於清澈的溪水中，因為屬避光性，可在石頭下方找找看。進行實驗時，可以先把渦蟲放在冰塊上，減緩其活性，這樣比較容易進行切割。</p> <p>(3)植物的組織培養在農藝或是園藝學上的用途十分廣泛，主要是因為這種無性生殖的方式，可以完全保存親代的優秀特性，並且一次製造出大量有相同遺傳特性的後代。對於植物組織的培養，最重要的條件是適當的植物荷爾蒙，例如：調節植物生長激素與細胞分裂素的比例，可以控制植物長出根或是誘發其長出芽。</p> <p>(4)蕨類雖然也可以利用孢子繁殖，但這是蕨類植物世代交替的階段之一。孢子並不會直接發育成蕨類，而是發育成為原葉體，待原葉體上產生的精卵結合後，才會發育為蕨類個體，因此目前課本在介紹孢子繁殖時，多不會再舉蕨類為例。</p> <p>4. 進行課文說明與討論</p> <p>(1)利用配子結合以產生後代的方式，就是有性生殖。有些生物的配子長得完全相同，稱為同形配子，而配子外型上有大小差異的，就叫做異形配子。</p>
--	--	--	---

			<p>(2)精子與卵結合的過程稱為受精，有些雌雄同體的生物可以自體受精，例如：豌豆、條蟲等，但大多數雌雄同體的生物都是異體受精，例如：蚯蚓，會經由交配的過程，互換配子，即甲蚯蚓的精子給乙蚯蚓的卵受精，而乙蚯蚓的精子給甲蚯蚓的卵受精。</p>
<p>第 4-6 週</p>	<p>第 2 章 遺傳</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解性狀與基因的意義及關係。 2. 透過孟德爾遺傳實驗，了解遺傳學的基本定律。 3. 學會棋盤格方法的應用。 4. 了解基因、DNA 和染色體的意義及關係。 5. 了解人類的性別是如何決定的。 6. 知道人類 ABO 血型的遺傳原理。 7. 了解突變的意義、特性及重要性。 8. 知道多數的突變對生物是有害的。 9. 認識造成突變的物理因素和化學因素。 10. 了解突變如何對生物演化產生影響。 11. 認識常見的遺傳性疾病，以及對生活的影響。 12. 了解遺傳諮詢的意義及目的。 13. 了解生物技術的意義。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 孟德爾的生平簡介，並說明孟德爾的豌豆實驗過程及意義。如果條件許可，教師可以在校園中栽種豌豆植株，讓學生能觀察到豌豆的各種性狀以及花朵的構造特徵，也可以鼓勵學生重複孟德爾的遺傳實驗。 2. 說明豌豆為何適合作為遺傳實驗的材料，並讓學生思考並提出還有那些生物適合或是不適合做為遺傳學的研究材料。 3. 說明自花授粉及人工授粉的過程。 4. 介紹棋盤格法，並以實例讓學生以棋盤格法推演基因與性狀的遺傳結果。 5. 說明染色體、DNA 與基因的關係。 6. 解釋基因與等位基因的關係。 7. 介紹遺傳學中常用的專有名詞-基因型與表現型。 8. 介紹人類的 ABO 血型遺傳。有不同的類型，ABO 血型只是類血型其中一種，其餘尚有 MN 型、RH 型等遺傳(詳見資料補充)。其中同學較熟悉的是 ABO 血型，此類是屬於複等位基因遺傳，與前一節介紹到的性狀遺傳不同之處，教師應說明清楚。 9. 利用班上同學的實際案例，讓學生推算父母親的可能血型，能夠提高學生的學習興趣。 10. 進行實驗 2-2 使學生了解人類的性別遺傳原

		<p>14. 認識生物技術的應用。</p>	<p>理。</p> <p>11. 以生物 in my life 的漫畫讓學生認識其他生物性別遺傳方式的不同。</p> <p>12. 介紹並區分自然突變與人為誘變。教師可以癌症的產生為例，簡單描述一下癌症的發生原因，並且讓學生知道為何致突變因素通常也都是致癌因素。</p> <p>13. 說明遺傳性疾病的常見類型；顯型、隱性的等位基因異常以及染色體數目的異常(唐氏症)。</p> <p>14. 教師介紹完生物技術後，讓學生舉例說明生活中會用到那些生物技術。</p> <p>15. 生物技術在未來產業發展上可能會有如同電子、通訊業一般的地位，教師可以讓學生上網找尋那些行業可歸類為生技產業。</p> <p>16. 除了課本的例子外，教師可以讓學生發揮想像力，讓學生說出自己想要的基因轉殖，並讓全班同學評估其可行性。</p>
<p>第 7-12 週</p>	<p>第 3 章 生物的演化與分類</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能了解化石形成的原因，並推知化石與生物演化之間的關係。 2. 能由馬的化石系列，了解馬在演化過程中，體型、腳趾和牙齒的改變情形。 3. 了解學名的命名方式，學名可以顯示物種的親緣關係。 4. 了解種的定義。 5. 知道生物分類的七大階層。 6. 知道現行的生物分類系統。 7. 認識病毒的構造。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 課前可先交待學生帶來一些化石標本、模型或圖片，分組討論這些化石生前可能的形貌與生活狀況等，將討論的結果畫出並進行口頭報告。之後再以這些化石為例，探討化石形成的原因與可能的過程。 2 進行課文內容說明與討論： 探討化石與生物演化的關係時，可利用腦力激盪的方式進行，只要學生回答的內容有理，便可接受。 3. 說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。 4. 說明瑞典人林奈以拉丁文為生物命名，並創制二

		<p>8. 了解微生物的特徵與種類。</p> <p>9. 知道原核生物界的構造特徵，以及對人類的影響。</p> <p>10. 了解原核生物的構造與分類，及與人類的關係。</p> <p>11. 了解原生生物的構造及分類，及與人類的關係。</p> <p>12. 知道菌物界生物的構造和分類，及與人類的關係。</p> <p>13. 知道植物體的構造。</p> <p>14. 了解植物界可分為蘚苔植物、蕨類植物、裸子植物和被子植物。</p> <p>15. 能區分雙子葉植物及單子葉植物。</p> <p>16. 了解植物與人類生活上的關係。</p> <p>17. 了解動物界的構造特徵。</p> <p>18. 知道動物界中的分類與常見的各門。</p> <p>19. 區分各類動物的構造與生殖方式等差異。</p> <p>20. 了解無脊椎動物的特徵，列舉生活上常見的例子。</p> <p>21. 了解脊椎動物的特徵，人類生活上的應用。</p> <p>22. 了解動物界的構造特徵。</p> <p>23. 知道動物界中的分類與常見的各</p>	<p>名法。</p> <p>5. 根據學名，判斷物種間的親緣關係。</p> <p>6. 利用各類犬的圖卡提問：圖卡中的各類犬是否同一物種？說明物種的定義。</p> <p>7. 說明生物分類的七大階層，為界、門、綱、目、科、屬、種。</p> <p>8. 舉例說明分類階層愈低，包含的生物種類愈少，但生物間的親緣關係愈接近。</p> <p>9. 說明病毒雖與人類有密切關係，但因構造簡單未具有細胞層次，故未列入五界的分類系統。</p> <p>10. 介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。</p> <p>11. 微生物與人類的生活息息相關，不論是生活所需、健康保健或疾病，瞭解微生物生命科學的重要性。</p> <p>12. 展示地錢或土馬騮實體，並用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。</p> <p>13. 說明蕨類植物的構造特徵、生殖方式、與人類生活上的關係。</p> <p>14. 引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。</p> <p>15. 取一個雌毬果，提問「這是為雄毬果或雌毬果？」藉以引起學生的學習動機。</p> <p>(1) 說明毬果的構造，只有種子，沒有果實</p> <p>(2) 舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。</p> <p>16. 歸納被子植物的特徵並分類為雙子葉植物與單子葉植物。</p> <p>17. 動物界中的無脊椎動物以「門」的階層為單位介紹，而脊椎動物的分類位階屬於脊索動物門之脊椎動物亞門，故常以「綱」的階層作介紹，或僅以「類」做區別而未特別強調所屬的分類階層。</p>
--	--	--	--

		<p>門。</p> <p>24. 區分各類動物的構造與生殖方式等差異。</p> <p>25. 了解動物與人類生活上的關係。</p> <p>26. 了解脊椎動物的特徵，人類生活上的應用。</p>	<p>18. 介紹動物界生物的構造特徵及分類。</p> <p>(1)構造特徵：為多細胞，無細胞壁，也沒有葉綠體，必須經由攝食以獲得能量。</p> <p>(2)分類：依據脊椎骨的有無，可分為脊椎動物及無脊椎動物兩大類。</p> <p>19. 以海邊的漁民或遊客被水母螫傷的社會事件為例，引起學習動機。</p> <p>(1)舉例墾丁石珊瑚的白化現象。</p> <p>(2)配合每年四、五月間珊瑚產卵的報導，作為教學題材。</p> <p>20. 舉例說明刺絲胞動物、軟體動物、扁形動物、環節動物、節肢動物、棘皮動物等無脊椎動物的特徵。</p> <p>21. 列舉常見的例子以介紹魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類等脊椎動物的構造特徵。</p>
<p>第 13-16 週</p>	<p>第 4 章 生物與環境</p>	<p>1. 學習族群與群集的概念。</p> <p>2. 認識消長(演替)的原理與過程。</p> <p>3. 了解族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。</p> <p>4. 學習族群估算的方法，並藉由實驗活動熟悉與使用這些方法。</p> <p>5. 能了解與尊重地球各種生物的生存權，愛護環境，保育生物。</p> <p>6. 認識生活於同一環境中的生物，彼此間的互動關係，如掠食、寄生、片利共生、互利共生與競爭等。</p> <p>7. 學習利用生物間的互動關係，進行生物防治，可減少農藥的使用。</p>	<p>1. 利用 PPT 介紹臺灣代表性生態環境、動物與植物，讓同學們進一步的認識與了解臺灣生態之美，並引起學生對本單元學習的興趣。</p> <p>2. 請學生發表、分享曾經旅遊過的生態景點，這些地點有哪些特色？給你有什麼特別經驗？哪些地點值得推薦同學去體驗？原因為何？</p> <p>3. 進行課文內容說明、講解與討論。</p> <p>(1)族群：是指特定時間+相同棲地+同種生物所組成的群體。</p> <p>(2)族群大小：是指一個族群中含有多少個體數。族群大小是研究族群一個重要基本資料，但有時此數據不容易經由測量而獲得，因此就必需採用估算的方式來推斷族群大小。</p> <p>(3)族群密度：單位空間中族群內的個體數目。若以分布之總空間為基礎，所計算出之族群密度稱為粗</p>

		<p>8. 認識生態系與影響生態系的環境因子。</p> <p>9. 認識影響生態系的生物因子，生產者、消費者和分解者。</p> <p>10. 能依據定義依序排列出個體、族群、群集、生態系、生物圈的組成層次。</p> <p>11. 了解生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈、食物網在不同生物間流轉。</p> <p>12. 認識食物鏈、食物網、能量塔與生態穩定間的關係。</p> <p>13. 認識能量流動與物質循環的概念。</p> <p>14. 圖解說明物質循環之碳循環。</p> <p>15. 透過生活環境實際的生態調查，了解環境中生物的種類、數量及其在生態系中所扮演的角色與功能。</p> <p>16. 認識陸域主要的生態系。</p> <p>17. 認識水域生態系的分布與特色。</p> <p>18. 能以各種方法觀察自然生態系並記錄。</p> <p>19. 能欣賞生態之美，並了解環境保育的重要性。</p>	<p>密度；若僅考慮其可能占據的棲地或生存空間，計算的值可稱為實際密度或生態密度。</p> <p>4. 自然環境中的生物族群不會無限制增大，是因為環境的負荷力(負荷量)有一定上限，所以任何種類的生物都不會無限制增大。這個問題可以導引出負荷力與環境阻力的概念。</p> <p>(1)負荷力：是指一個生態系(或棲息地、區域)於最適時期所能負荷的最大生物族群量，稱為負荷量，也稱為容納量或負載能力。</p> <p>(2)環境阻力：限制族群增大的各項的環境因素，稱為環境阻力，例如：溫度、食物、生存空間、代謝毒物累積或配偶等資源。當族群量過高時，個體間會相互競爭有限的資源，易被天敵捕食，棲地的品質也會下降，這將造成族群的生殖率降低，或死亡率的升高，而使族群成長受到抑制，這便是環境阻力作用的結果。</p> <p>5. 群集：是指特定時間+相同棲地+所有不同種類的生物所組成的群體。</p> <p>6. 老師提問：「環境中常見的螞蟻，是歸屬於族群？還是群集？原因為何？」請同學回答，螞蟻的種類很多，例如臺灣常見者有黑頭慌蟻、中華單家蟻、小黃家蟻與狂蟻(小黑蟻)等，故螞蟻一詞應屬於群集。</p> <p>7. 生物防治(Biological control)或稱為生物害蟲防治(Biological pest control)利用自然界中的捕食性、寄生性、病原菌等天敵，把有害生物的族群壓制在較低的密度之下，使這些有害生物不致造成危害，也就是利用「一物剋一物」的防治法。以臺灣常見的例子</p> <p>(1)捕食性天敵—以澳洲瓢蟲來捕食蚜蟲、介殼蟲、飛蝨、木蝨、粉蝨、葉蟬和葉蟎等。其他捕食性昆</p>
--	--	--	--

			<p>蟲有螳螂、椿象、草蛉、胡蜂與捕植蝸等。</p> <p>(2)寄生性天敵—以赤眼卵寄生蜂來對付黃螟、條螟、二點螟、白螟、紫螟和玉米螟蟲。</p> <p>(3)病原菌天敵—蘇力菌、白殭菌與黑殭菌等。栽培蔬菜類時，噴施蘇力菌(生物性農藥)即可達到良好的防治效果。此外，費洛蒙為動物利用傳遞訊息與溝通的化學分子，多具有物種專一性，許多昆蟲可釋放出性費洛蒙來吸引配偶。科學家就可利用「人工合成性費洛蒙」來協助農夫來誘捕鱗翅目(蝶、蛾)的雄性成蟲，以達到降低害蟲數量的效果。</p> <p>8. 教師將本節教學主題書寫於黑板上，並以是一部2015年美國科幻片《絕地救援》的故事做背景，老師問：「一位執行火星任務的太空人馬克，因遇到強大的暴風襲擊，任務被迫緊急終止撤離火星，而馬克卻因意外事件，被丟包在火星上，此時馬克必須想辦法在食物供應不足、沒有水、氧氣的環境下繼續存活，並設法與地球聯絡，等待救援，……」「假如你是馬克，你會做什麼？讓自己有最多活命的機會」。請學生發表意見與看法，老師從中引導出生態系的概念及其影響的環境因子、生產者、消費者和分解者的角色與功能。</p> <p>9. 教師問學生：「生物生存的條件為何？」讓學生回想一下生態系的概念並發表看法，老師從中引導出「能量取得與必要物質元素的供給是生物生存的兩大條件」，回答者給予餅乾、糖果鼓勵之，引起學生的興趣與注意，導引出「吃」與「被吃」的概念，再連結至本單元的課程內容—能量流動、食物鏈、食物網、能量塔等概念。</p>
--	--	--	--

			<p>10. 再利用單槍投影機介紹水域的各種生態環境，如潮間帶、河流、湖泊、水庫、河口等生態系照片，讓同學們認識與了解，並引起學生學習的興趣。</p>
<p>第 17-19 週</p>	<p>第 5 章 環境保護與生態平衡</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能了解生物多樣性的層次與重要性。 2. 能體認生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要，進而培養尊重自然界各種生命的態度。 3. 能了解 HIPPO 效應是造成生物多樣性危機的原因。 4. 能了解棲地對生物生存的重要性。 5. 能說明外來種對生態保育的影響。 6. 能體認人口問題是造成許多環境問題的根本原因，並思考解決人口問題的方法。 7. 能了解各種污染的成因及危害。 8. 能明白生物放大作用的過程與對生物生存的影響。 9. 能了解資源的重要，進而建立使用資源的正確態度。 10. 能了解保育的重要性及重要的國際保育規約。 11. 探討目前臺灣地區生態保育工作的概況。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由觀賞介紹不同生態系中各種生物的圖片或影片，比較在不同的環境中生物的種類、數目和習性等有何差異，進而引出生物多樣性的觀念。 2. 很多人會覺得生物多樣性與否和人類的生活之間似乎沒有直接的關係，因此可在生物多樣性對人類生活的重要性上多加探討，建立學生正確的概念。 3. 進行課文內之說明與討論。 1. 在上課之初，可以由學生的觀點和角度來探討人口問題，例如：調查班上同學家裡的人口數和組成份子，看看家庭的人口結構中，老人和幼兒的比例如何？探討目前臺灣的人口會不會太多？有沒有親戚或朋友移民到外國居住？移民的原因為何？藉此引起學生對人口問題的關注。 1. 課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「小活動：臺灣的保育類生物」，讓學生製作簡單的書面資料或進行口頭報告，如此上課時學生對相關問題會更有概念。（在行政院農委會特有生物研究保育中心網站 http://www.tesri.gov.tw/上可找到相關的資料。） 2. 進行課文內容說明與討論，可以播放影片配合寫學習單的方式進行。

		<p>12. 能了解重要的環保政策，並能落實於個人日常生活中。</p>	
<p>第 20-21 週</p>	<p>跨科主題 地球的過去、現在與未來</p>	<p>【生物大滅絕】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能了解地球過去曾發生五次生物大滅絕。 2. 能了解放射性定年法的原理，並能運用此法算出化石的年齡。 <p>【環境改變與演化】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能正確計算出淺色蛾及深色蛾的存活比例。 2. 能正確繪製淺色蛾和深色蛾的比例折線圖。 3. 能了解環境改變對生物演化的影響機制。 <p>【現今地球第六次大滅絕】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能了解人類也是生態系的一部分。 2. 能意識人類活動可能造成的後果，進而建立正確的生態保育觀念。 	<p>【生物大滅絕】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本單元可配合課文【3-1】，在學化石的內容時觀察相關的化石或觀賞影片，若能進行實地踏查尤佳。 2. 先說明放射性物質及半衰期的相關知識，以利學生了解放射性定年法的計算方法。 <p>【環境改變與演化】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 進行活動說明之時，可以告訴學生這是由發生在英國的真實例子，簡化為簡單的模型，藉此說明環境和生物演化的關係。 2. 學生繪製折線圖時，可先用鉛筆繪製，再以不同顏色的筆表示淺色蛾和深色蛾數量百分比的變化情形。 3. 除了課文中問題與討論所提到問題之外，可以假設一些情況供學生討論，例如： <ol style="list-style-type: none"> (1) 如果環境中沒有捕食蛾的鳥，對蛾的生存會有何影響？ (2) 如果有一種致死的病毒侵入，淺色蛾和深色蛾對此病毒的抵抗能力不同，如此一來，對蛾的數量可能會有何影響？ <p>【現今地球第六次大滅絕】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本單元可配合課文 5-2，在學 HIPPO 的內容時觀察相關的物種滅絕案例或觀賞影片。 2. 進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來

			<p>種、人口、汙染及資源過度使用等所引起的問題。可用分組討論的方式，由各組針對不同的主題進行資料蒐集及報告。</p> <p>3. 課前可先將學生分組，利用課餘時間進行「想一想：臺灣的紅皮書名錄」，讓學生製作簡單的書面資料或進行口頭報告，如此上課時學生對相關問題會更有概念。(在行政院農委會特有生物研究保育中心網站 https://www.tesri.gov.tw/A6_2 上可找到相關的資料。)</p>
--	--	--	---