

- 一、教材來源：自編 編選-翰林 114 學年度版本 二、本領域每週學習節數：外加 抽離 3 節
 三、教學對象：數理資優 7 年級 2 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>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、科技設備與資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方</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，並提出解決問題的方向。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題，進而設計出可能實行之實驗。</p> <p>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（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動，進而能評估探究活動的可行性。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因</p>	<p>Gc-IV-2 地球上形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。</p> <p>Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。</p> <p>INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</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-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-3: 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整合性的生物概念。 2. 能根據科學事實進行描述。 3. 具有正確操作實驗儀器的能力。 4. 培養科學基礎人才。 5. 以實驗驗證知識內容。 6. 能夠找出實驗的操作、控制變因與應變變因 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檔案評量 2. 口語練習 3. 口說測驗 4. 作業書寫 5. 紙筆測驗

<p>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>果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果，完成屬於自己的研究報告。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣，進而理解團隊合作對於科學的發展有更大的貢獻。</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，體認學海無涯，知識沒有邊界。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴，進而檢視任何報導都有值得學習並檢討的部分。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力，培養世界觀和宏觀的視野。</p>	<p>Lb-IV-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>Ma-IV-2: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>Jf-IV-4:常見的塑膠。</p> <p>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。</p> <p>BDa-Vc-1 不同的細胞具有不同的功能、形態及構造。(加廣)</p> <p>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。(加深)</p> <p>BMc-Vc-1 基因轉殖技術的應用。(加深)</p> <p>INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。(加廣)</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。(加深。光反應和碳反應)</p> <p>Gc-IV-1 達爾文的演化理論。(加深。搭配演化論的桌遊)</p>		
---	--	--	--	--

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
第一~七週	緒論 第1章 生命世界與科學方法 第2章 生物體的組成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 知道生物和非生物的區別，在於是否有生命現象。 2. 知道生物生存所需的環境資源。 3. 了解細胞是生物生命的基本單位。 4. 能分辨數種常見細胞的形態，並說出其功能。 5. 能辨認各種胞器的構造，並說出其功能。 6. 了解生物細胞由水、醣類、蛋白質、脂質等分子組成；上述分子則由碳、氫、氧、氮等原子構成。 7. 知道細胞所需的物質進出細胞的方式。 8. 了解擴散作用的定義，並能指出生活實例。 9. 了解滲透作用的定義，並能指出生活實例。 10. 知道單細胞生物和多細胞生物的差異。 11. 能舉出數種單細胞生物和多細胞生物。 12. 知道多細胞生物的組成層次。 13. 能說出數種動物與植物的組織和器官。 14. 能說出動物消化系統 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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）。 2. 可先拋出幾個問題讓學生思考，除了課本中所舉的麵包會發霉、鳥會飛翔及颱風的形成原因之外，可以再舉下例幾個例子：脈搏為何會跳動？晝夜交替的原因為何？為何會口渴？由學生親身的經驗或日常生活所見各種現象著手，引導學生進行符合邏輯的思考方式。 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。 4. 引導學生自主學習—藉由科學閱讀，以了解細胞發現的經過及細胞學說的主要內容。 5. 請學生說明及分享如何研究細胞的構造。 6. 藉由實驗的記錄、分析與討論，回答實驗結果與問題。 7. 認識動、植細胞的基本構造。 8. 認識粒線體、葉綠體與液泡等主要胞器的構造與功能。 9. 擴散和滲透作用 <ol style="list-style-type: none"> a. 觀察紅墨水在燒杯中的移動的現象。 b. 請學生說出此現象背後的科學原理—擴散作用。 <ul style="list-style-type: none"> • 教學活動 a. 學習擴散作用與滲透作用的基本原理。 b. 能從日常生活中找出擴散作用與滲透作用的例子。 10. 認識生物的組成層次 <ol style="list-style-type: none"> a. 認識單細胞與多細胞生物。 b. 能理解、歸納與說出動、植物體的組成層

			次，並能舉例說明。
第八~十週	第3章 生物體的營養	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能比較消化道和消化腺功能的不同。 2. 了解維管束是由木質部和韌皮部構成。 3. 知道韌皮部和木質部的功能與其位置，並能分辨不同植物葉內維管束排列。 4. 了解木本莖的內部構造及年輪的形成原因。 5. 了解蒸散作用，並知道蒸散作用是水分在植物體內上升的主要動力。 6. 知道氣孔的開關由保衛細胞調節及氣孔開閉對植物蒸散作用的影響。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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。 2. 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。 3. 以阿里山神木為例，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所造成。以此開場，介紹植物的維管束構造。 4. 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。 5. 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。同時請學生思考，葉脈中的木質部為何靠近上表皮？藉此引導學生理解莖的木質部與葉的木質部相連。 6. 實際引導學生觀察、比較不同的植物葉脈的分布，可以請學生分辨常見的植物，例如杜鵑、榕樹、竹子或是常吃的穀物，例如麥子、稻米等，哪些是網狀脈，哪些是平行脈。 7. 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。可以請學生分辨常見的植物，例如杜鵑、榕樹、竹子或

			<p>是常吃的穀物，例如麥子、稻米等，哪些維管束呈散生排列，哪些呈環狀排列。</p> <p>8. 藉由木本植物枝條（直徑約 1-2 公分），在學生面前折斷，將樹皮撕下來，剩下來的就是木材。說明木本植物莖部外層為樹皮、中間則為木材，木材是木質部構成，其他的構造位在樹皮。</p> <p>9. 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>10. 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>
第十一~十四週	第 4 章 生物體的運輸作用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解循環系統與心跳和脈搏的關係。 2. 學習人體血液循環的組成與功能。 3. 知道各種血管與血球的異同。 4. 透過對循環系統的討論與心跳和脈搏的測量，了解人體血液循環的途徑與功能。 5. 認識淋巴循環的組成與途徑。 6. 認識人體的防禦作用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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。 2. 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。 3. 進行課文說明與討論 <ol style="list-style-type: none"> (1) 說明心臟與血管的位置與構造。 (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>【實驗 4-2】</p>

			<p>1. 心臟位於胸腔中央偏左，聽診器置於前胸或背後該位置均可以聽見心跳。</p> <p>2. 尋找脈搏時，記得提醒同學最好用食指、中指與無名指三指併攏，以指尖在手腕內側，輕按沿著大拇指下來的橈動脈處，應即可感受到脈搏的跳動。記得盡量不要用大拇指的指尖，以免被拇指內的動脈跳動干擾。</p> <p>3. 理論上，在同一段時間內，心跳及脈搏次數應為相同，但在實際結果上，常會出現差異。老師可以藉此機會提醒同學，實驗難免有誤差，但不應該更改實驗數據，仍應照實記錄。</p> <p>4. 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，通常仍難靜下來，心跳可能常超過一百下，均屬正常。</p> <p>【補充】人體免疫的三道防線與原理，引導學生思考免疫系統對人體的重要性。</p>
<p>第十五~十八週</p>	<p>第 5 章 生物體的協調作用</p>	<p>1. 知道什麼是受器。</p> <p>2. 知道什麼是動器。</p> <p>3. 知道神經元是神經系統基本單位。</p> <p>4. 了解人體神經系統組成、位置和基本功能。</p>	<p>1. 以打網球為例，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>5. 知道腦分為大腦、小腦與腦幹。</p> <p>6. 了解並歸納神經系統的組成與功能。</p> <p>7. 分析及探討體內神經傳導的路徑。</p> <p>8. 說明反應時間的意義。</p> <p>9. 比較反射作用與有意識的動作之間的差異。</p> <p>10. 實驗：能測量同學接尺的距離，並計算出同學接尺的反應時間。</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，並利用神經元示意圖，說明神經元的構造。</p> <p>6. 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>7. 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>8. 利用課本圖，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>9. 利用課本圖，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>10. 利用課本圖，簡介腦幹的構造和功能。腦幹位於大腦下方、小腦前方，補充腦損傷與相關疾病的知識。</p> <p>11. 利用課本圖，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</p>
--	--	--	---

			<p>下各動器，以及作為頸部以下的反射中樞。</p> <p>12. 實驗操作：膝跳反射，使學生理解意識行為與反射的原理與異同。</p>
<p>第十九~二十一週</p>	<p>第 6 章 生物體的恆定</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解生物體必須維持體內的恆定，才能生存。 2. 藉由探測人體在運動前後的脈搏次數和呼吸頻率的變化，了解恆定性的意義。 3. 了解人體維持恆定性的相關器官系統。 4. 知道動物依維持體溫的方式，可分成內溫動物和外溫動物。 5. 能比較內溫動物和外溫動物體溫調節方式的相異點。 6. 知道呼吸作用的功能與重要性。 7. 比較動物呼吸器官間的異同。 8. 知道植物如何進行氣體交換。 9. 了解人體的呼吸系統。 10. 了解呼吸運動的過程。 11. 了解呼吸運動與呼吸作用的差異。 12. 了解氯化亞鈷試紙和澄清石灰水的功能，並學習水和二氧化碳的檢測方法。 13. 了解人呼出的氣體含有水和二氧化碳。 14. 了解植物行呼吸作用會釋出二氧化碳。 15. 知道動物和植物呼吸作用的產物相同。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明恆定性的意義。 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。 3. 介紹「呼吸」的概念。 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。 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： <ol style="list-style-type: none"> (1) 表面積大 (2) 微血管多 (3) 表面溼潤。 6. 呼吸運動是一種動態的過程，如能利用簡易製作的呼吸模型，讓學生能親自動手操作，能夠增強學生的學習興趣及效果。 7. 呼吸速率的調節是由腦幹所負責。 <p>【實驗 6-1】</p> <p>一、植物的呼吸作用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 為使實驗結果比較明顯，放入的綠豆量須充足，時間也須夠長，如果 3~10 分鐘後仍無法讓澄清石灰水變混濁，建議活動前一

			<p>天可先放置。</p> <p>2. 橡皮塞鑽孔不易，而且不小心的話，會弄破玻璃使學生受傷，建議這部份可由教師先行在軟木塞上鑽兩個大小適當的孔，一孔插入漏斗柄，另一孔插入玻璃管，再交由學生使用。</p> <p>二、人體呼出的氣體</p> <p>1. 氯化亞鈷試紙可檢驗水。乾燥的氯化亞鈷試紙呈藍色，遇水後會變成粉紅色。</p> <p>2. 學生對塑膠袋吹氣及打氣時，請學生盡量將塑膠袋充滿氣，隨後將袋中的氣體全部擠入石灰水中，以免袋中的氣體跑掉。</p> <p>3. 呼吸道與消化道在咽處有共同開口，所以嘴巴與鼻子所呼出的氣體成分相同。</p> <p>【補充】請學生取校園中的多種葉片做葉片橫切標本，並觀察不同葉片橫切面的構造，聚焦討論理解氣孔的位置與功能。</p> <p>【補充】生物體內廢物的來源與種類，以及不同排泄器官排除的廢物與調節的情形。</p>
--	--	--	---

第二學期

教學進度	單元名稱	學習目標	教學重點
第一~七週	第1章 生殖	<p>1. 染色體為細胞的遺傳物質，可以控制生物體遺傳特徵的表現。</p> <p>2. 細胞內的染色體通常兩兩成對，大小、形狀相似，一條來自父親，一條來自母親，稱為同源染色體。</p> <p>3. 認識細胞分裂、減數分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>4. 減數分裂後，子細胞內的染色體數目為原</p>	<p>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。</p> <p>2. 染色體數目變化的介紹</p> <p>(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，</p>

		<p>細胞的一半，稱為單套 (n) 染色體，當配子結合後，便恢復為雙套 (2n) 染色體。</p> <p>5. 生物生殖的方式可分為有性生殖和無性生殖。無性生殖不需經過配子結合，而有性生殖則需經過配子形成和受精作用的過程。</p>	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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> <p>3. 無性生殖的介紹</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. 有性生殖的介紹</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>進行課文說明與討論</p> <p>(3) 受精卵發育的形式有卵生與胎生二種。胎生動物等到胎兒成熟才排出母體外，因此胎生動物對於胚胎的照料是兩者中最為完整的，生存率較卵生動物為高。哺乳動物中，只有鴨嘴獸與針鼯是卵生，其他都屬於胎生動物。不過哺乳動物中還有一群有袋類動物，如袋鼠、無尾熊等，雖然也是胎生動物，但是由於缺乏胎盤，若胚胎在發育的早期離開母體，不可能獨自存活。因此幼體必須努力爬至母體腹部特殊的囊袋中，繼續吸食乳汁成長，直到長得較為成熟，才完全脫離母體生存。</p>
第八~十四	第 2 章 遺傳	<p>1. 生物的性狀是指生物體的構造或生理特性，並可遺傳給子代。每一性狀有不同的特徵。</p> <p>2. 由親代經生殖作用將性狀的特徵傳給子代的過程，稱為遺傳。</p> <p>3. 由孟德爾進行豌豆高莖、矮莖試驗的實驗設計和結果，了解控制生物遺傳性狀的遺傳因子有顯性和隱性之分，知道遺傳因子的組合和性狀表現的相互關係。</p> <p>4. 基因是控制性狀表現的基本單位。</p> <p>5. 對具有雙套染色體的生物而言，控制某一</p>	<p>1. 以日常生活為例子引入，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。</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</p>

		<p>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>6. 同源染色體上相對位置的等位基因組合型式稱為基因型；個體性狀所表現的特徵則稱為表現型。</p> <p>7. 減數分裂產生配子時，成對的同源染色體與其上的等位基因會分離至配子中。當配子結合後，等位基因又恢復成對的狀態。</p> <p>8. 簡單說明遺傳概念和棋盤方格法</p>	<p>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>7. 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>8. 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>9. 補充性別遺傳的基本概念，並介紹相關疾病。</p> <p>10. 結合「男女平等」的觀念，點出目前臺灣社會已經面臨男女比例嚴重失衡的問題，引導學生思 判生男生女的觀念，切勿刻意選擇後代的性別。</p>
<p>第十五~十六週</p>	<p>第3章 生物的演化與分類</p>	<p>1. 古代生物遺體被掩埋在岩層中，經漫長時間的複雜作用後形成化石。</p> <p>2. 化石是說明生物演化的最直接證據。藉由化石，我們可以知道過去曾生存在地球上的生物形態、構造、演化過程和環境變遷等訊息。</p> <p>3. 認識地球歷史上的代表性化石：三葉蟲、裸子植物化石、恐龍、菊石、哺乳類化石。</p> <p>4. 二名法的原則：學名(屬名+種小名)。</p>	<p>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。</p> <p>2 化石與演化：</p> <p>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。</p>

	<p>5. 分類階層(界門綱目科屬種)與種的定義。</p> <p>6. 生物分為五大界：原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界、動物界。</p> <p>7. 病毒的特性與病毒對人類的影響。</p> <p>8. 二分檢索表的製作與使用。</p> <p>9. 原核生物構造與特徵以及對人類的影響。</p> <p>10. 原生生物界依照營養方式可分為原生動物、藻類、原生菌類。</p> <p>11. 真菌界生物通稱為真菌，有細胞壁但不具葉綠體，從活生物或生物遺體吸收養分維生。</p> <p>12. 真菌在人類生活上的應用有食品藥物等等。</p> <p>13. 無脊椎動物的分類與特徵：軟體動物門、節肢動物門介紹基本特徵與代表物種，刺絲胞動物門、扁形動物門、環節動物門、棘皮動物門僅介紹代表物種。</p>	<p>3. 生物的命名與分類</p> <p>(1)讓學生於課前收集各種生物的圖片，或到校園找到兩種生物，上課報告結果。</p> <p>(2)說明同一種生物會有不同的俗名，俗名有時會產生誤解。</p> <p>(3)說明瑞典人林奈以拉丁文為生物命名，並創制二名法。</p> <p>(4)根據學名，判斷物種間的親緣關係。</p> <p>(5)利用各種不同膚色、國籍的人的圖卡提問：圖卡中的不同膚色、國籍的人是否同一物種？說明物種的定義。</p> <p>(6)說明生物分類的七大階層，為界、門、綱、目、科、屬、種。</p> <p>(7)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>(8)生物分類的方式及結果，並非一成不變。</p> <p>(9)說明五界分類系統的分類依據及各界生物的特徵。</p> <p>(10)說明原核生物由於細胞內的遺傳物質沒有核膜包圍，故缺乏完整的細胞核。</p> <p>(11)列舉常見的原核生物，說明其構造、特徵、分布及對人類的影響。</p> <p>(12)讓學生了解原核生物和真核生物差異處，真核生物可再區分為原生生物界、真菌界、植物界及動物界。</p> <p>(13)例舉校園生物或學生所帶的圖片，說明五界分類系統，但不詳述各界生物的特徵。</p> <p>(14)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>【實驗 3-1】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將同學分組。 2. 舉例說明如何使用「二分法」。 3. 說明小華的檢索表之使用方法，從左邊的特徵開始檢索，依序往右邊便可找到相對應的昆蟲名稱。 4. 分析小華的檢索表中，將六隻昆蟲分為 B、C、D 及 A、E、F 兩群的分類依據。 5. 利用小華所做的檢索表檢索甲昆蟲和乙昆蟲，所得結果填在活動紀錄簿中。 6. 各組將甲~己昆蟲等六種昆蟲，完成一個二分叉檢索表，並畫在黑板上。 7. 討論並發表各組(或各人)所製作出來的檢索表不盡相同的可能原因。 8. 說明歸納檢索 <p>4. 生物界的介紹</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)說明原核生物由於細胞內的遺傳物質沒有核膜包圍，故缺乏完整的細胞核。 (2)列舉常見的原核生物，說明其構造、特徵、分布及對人類的影響。 (3)展示原生生物的實物或圖片，說明常見的三大類原生生物之構造及與人類的關係。 (4)展示真菌界的實物或食品，以引起學生動機。 (5)介紹真菌的構造特徵和分類、及與人類的關係。 (6)微生物與人類的的生活息息相關，不論是生活所需、健康保健或疾病，了解微生物生命科學的重要性。 <p>【探討活動 3-1】</p>
--	--	--	---

			<p>1. 引導學生觀察洋菇的蕈傘、蕈褶、蕈柄等構造。</p> <p>2. 讓學生多測試幾種蕈傘打開程度不一的洋菇，引導學生比較彼此間形成的孢子印差異。表的功用。</p> <p>5. 植物界的介紹</p> <p>(1) 說明植物的構造特徵、營養方式及分類。</p> <p>(2) 展示地錢或土馬駱實體，並用圖解說明蘚苔植物的構造及特徵。</p> <p>(3) 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>(4) 引導學生思考種子植物的生存優勢及分類。</p> <p>(5) 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>a. 說明毬果的構造，只有種子，沒有果實</p> <p>b. 舉例說明裸子植物與人類生活上的關係。</p> <p>(6) 複習花的構造和精卵受精的過程，說明形成的種子被果實包覆，故開花植物又稱為被子植物。</p> <p>(7) 分組進行葉片、花、種子、果實等的觀察。</p> <p>a. 觀察種子的構造，區別其子葉的數目</p> <p>b. 觀察植物葉脈的形式、花瓣的數目。</p> <p>(8) 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>【實驗 3-2】</p> <p>1. 引導學生在採集蕨類時，觀察其生長在潮溼的地方。</p>
--	--	--	---

			<p>2. 本實驗用到解剖顯微鏡、複式顯微鏡，可於實驗課前稍作複習。</p> <p>3. 讓學生多觀察幾種蕨類，引導學生比較彼此間形態與構造的異同。</p> <p>5. 動物界的介紹</p> <p>(1) 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>(2) 介紹動物界生物的構造特徵及分類。</p> <p>a. 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>b. 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>c. 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>d. 舉例墾丁石珊瑚的白化現象。</p> <p>e. 配合每年四、五月間珊瑚產卵的報導，作為教學題材。</p> <p>(3) 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>(4) 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>【探討活動 3-2】</p> <p>1. 引導學生觀察 4 種海洋哺乳動物構造上的差異。</p> <p>2. 讓學生利用活動中的簡易檢索表，引導學生比對出未知物種的名稱。</p>
--	--	--	---

			3. 能回答想一想的問題，並複習哺乳類的共同特徵包括毛髮。
第十七~十八週	第4章 生物與環境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學習族群與群集的概念。 2. 認識消長(演替)的原理與發展過程。 3. 了解族群的大小會受到出生、死亡、遷出與遷入的影響。 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。 5. 實驗：藉由實驗活動學會直接計數法、樣區法與捉放法，並了解這些方法適用對象與優、缺點。 6. 認識生態系與影響生態系的環境因子。 7. 認識影響生態系的生物角色可分為生產者、消費者和分解者。 8. 能依據定義依序排列出個體、族群、群集、生態系、生物圈概念的大小。 9. 了解生態系中的能量會經由食物鏈、食物網在不同生物間流轉。 10. 認識食物鏈、食物網、能量塔與生態穩定間的關係。 11. 認識物質循環的概念，圖解說明物質循環之碳循環。 12. 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。 13. 學習可利用生物間的互動關係，進行生物防治，可減少農藥的使用。 14. 認識陸域主要的生態系的形成原因與生物組成。 15. 認識水域生態系的分布與生物組成。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 請學生根據課文，嘗試說明個體至生態系的組成層次，並能區別族群與群集的異同。 2. 請學生利用日常經驗，說明何謂演替；並補充初級演替與次級演替的過程及差別。 3. 提供學生以近十年竹崎鄉人口數的資料，根據日常經驗嘗試說明影響族群數量變化的可能因素，並進一步引入人口外流的危機。 4. 帶領學生實際估算校園中某區域的草地中黃花醬草的植株數量。 5. 引導學生思考會移動的生物個體該如何估算族群個體數量；並透過捉圍棋模擬捉放法的實作，理解捉放法仍應用比例的關係去估計目標對象的總數，並由實作中了解影響估算準確值的因素，思考如何可減少估算誤差。 6. 請學生列舉自然環境中的生產者、消費者和分解者，並能區別三者之間的異同。 7. 利用課本中的食物網，引導學生設想與生物互動關係的連結，若有物種消失會如何影響其他物種。 8. 請學生回想水循環，類推碳循環，並嘗試說看其物質的循環，人類活動如何參與這些物質循環的過程。 9. 請學生利用表格統整出掠食、競爭、共生和寄生等生物間常見的互動關係。 10. 請學生搜尋生物防治的實例，並思考人類如何應用生物之間的互動關係，達到防治病蟲害的效果。

<p>第十九~二十一週</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重要性。 2. 認識遺傳多樣性、物種多樣性與生態系多樣性的概念與實例。 3. 理解生物多樣性對生態平衡與人類生活的重要。 4. 了解 HIPPO 效應會造成生物多樣性危機。 5. 理解何謂「棲地破碎化」，了解棲地對生物生存的重要性。 6. 認識外來種生物，並說明外來種對生態保育的影響。 7. 能體認人口問題是造成許多環境問題的根本原因。 8. 能了解各種汙染的成因及危害。 9. 認識何謂「水質優養化」。 10. 明白「生物放大作用」的過程與對生物健康的影響。 11. 能了解保育的重要性及重要的國際保育規約。 12. 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。 13. 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。 	<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の種類、數目和習性有何差異，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，進行課文內之說明與討論。 3. 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。 4. 進行課文內容說明與討論，包括棲地破壞、外來種、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。 5. 播放影片配合寫學習單的方式進行。 6. 探討如何落實個人環保作為時，可以進行分組活動，由各組規劃社區打掃、協助淨灘、淨山等環保小活動。將環保小活動進行的方式及成果整理成書面報告，並上台報告分享。 <p>【永續發展目標 SDGs】 認識 SDGs 沿革及目標 6、13、14、15 內</p>

			<p>涵：</p> <p>1. 西元 2015 年，聯合國宣布了一項重要的政策：2030 永續發展目標 (Sustainable Development Goals, 簡稱 SDGs)，包含 17 項核心目標，包含 169 項細項目標，希望以這些具體的目標引導各國政府及人民共同努力，邁向永續經營發展，確保全人類的福祉。永續發展的三相，包含了經濟、社會與環境，建議教學時可強調整合整體及不可分割的概念。</p> <p>2. 目標 6：確保全民水和衛生的可利用性和永續性管理水、環境與個人衛生是人類生活的基本權利。人類活動產生的污水，80% 以上未經任何處理就排放到河流或海洋中，造成汙染。</p> <p>3. 目標 13：保護、恢復和促進陸域生態系統的永續利用。對抗沙漠化、土地退化與生物多樣性喪失。陸地物種有 80% 以上的家園位在森林，其擁有生物多樣性與生態系統，能成為減緩氣候變遷和災害風險的基礎。</p> <p>4. 目標 14：保護和永續利用海洋資源，以促進永續發展。透過設立海洋保護區，提高人民的收入和改善健康，為消除貧窮做出貢獻。</p> <p>5. 目標 15：採取緊急行動應對氣候變遷及其影響。氣候變遷對全球造成生態、社會、文化和經濟的重大影響。</p> <p>【潔淨水與衛生】</p> <p>1. 思考個人用水習慣，將珍惜水資源的覺知</p>
--	--	--	--

			<p>連結到節約用水的行動實踐上。</p> <p>2. 能夠針對水質污染、用水和節水措施進行互動交流、宣傳成功案例，並能依據成功案例制定在地用水和供水的永續概念。如：滯洪池、水再生利用。</p> <p>3. 從學習過程中，理解看到良好衛生設施和衛生標準的價值，如：優質公廁推動計畫。明白與認同改善當地供水和衛生設施工程，如：自來水管線汰換、污水下水道設施，逕流分擔與出流管制措施、回收水再利用等。</p> <p>4. 能夠減少自己的水足跡，在日常生活中節約用水，規劃、實施、評估和推廣促進改善水質及加強用水安全的活動，如：與水和衛生設施有關的活動和計畫（包括收水、海水淡化、用水效率、廢水的處理、回收和再利用技術，以及水資源綜合管理），能夠評估並參與和影響與在地、國內和跨國企業的水污染管理策略有關的決策，與地方政府合作，促進地方水資源管理。</p> <p>【陸域生命】</p> <p>1. 認識在地和全球生態系統，識別在地動植物並了解生物多樣性措施與面臨的危機，包含生存環境喪失、過度開發和入侵種，理解在地生物多樣性與威脅物種的關聯。</p> <p>2. 強調土壤為一切糧食生產的基礎，以及阻止土壤侵蝕或進行整治的重要性。</p> <p>3. 透過走訪校園，觀察及認識校園生態。（如：草皮、灌木、喬木、昆蟲、鳥類等動植物）。</p>
--	--	--	--

備註：請分別列出第一學期及第二學期八個學習領域（語文、數學、社會、自然科學、藝術、綜合活動、科技及健康與體育領域之教

學計畫表。