

十二年國民基本教育生物科國民中學階段新舊課綱學習內容比較

作者：新豐高中-吳崇誠

作者：西螺農工-黃湘玉

十二年國民基本教育生物科國民中學階段新舊課綱學習內容比較

因應新課綱 12 年一貫的理念及普高必修時數減少，生物課綱規劃學習內容時，將國中(第四學習階段)6 學分與高中必修生物 2 學分併同規劃，國中學習內容有部分增刪，因此 111 學年度起入學高級中等學校學生，生物學習的起點知識背景，也較 110 學年度以前入學學生，有一些差異。

學生學習的知識內容，主要來自教師的教學及教材(教科書)。雖有課綱為依據(或規範)，在教學自主權及一綱多本的發展空間下，學習內容的差異自難完整描述。本文先呈現 108 課綱與九年一貫課綱(97 課綱)學習內容的差異，提醒大家注意，尤其是 108 課綱負面表列的部分(如「不涉及…」)。

各版本教科書以課綱條目為依據，內容的選擇與發展，有一定的空間。例如：「物質進出細胞的方式」，未明確見於課綱，但教科書可能提到。若在既有版本(九年一貫課綱)為基礎，修正調整發展出新版本的模式下，加上解讀的差異，上述負面表列項目仍可能出現。比較明確的差異是已無「光合作用光反應、固碳反應等過程」及「演化理論」；並增加了「免疫」及「演替」。當然，各版本內容仍可能修改變動(或許在會考後會更明顯)，後續仍可關注。

1.學習內容對照表

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
生物體內的能量與代謝(Bc)	<p><u>次主題 130 生命的共同性</u> 生物的代謝 4a.瞭解生物進行代謝作用時，經由酵素催化物質分解、合成與轉換。</p> <p><u>次主題 217 能的形態與轉換</u> 養分與能量的轉換 4f.瞭解生物體需要養分維持生命，及生物經由呼吸作用分解養分釋出能量，並知道動物可經由攝食得到養分，及植物進行光合作用製造有機養分。</p>	<p>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素作用速率的因素。 1-1細胞可以利用酵素合成物質或分解物質。 1-2進行實驗，探討改變單一自變項，對酵素作用速率的影響，例如：溫度對唾液分解澱粉的影響。【探討活動】</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。 2-1所有細胞皆需利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。</p>	<p>1.光合作用不涉及光反應、固碳反應等過程。 2.增加【探討活動】：溫度對唾液分解澱粉的影響。 3.«光合作用需要日光»的操作驗證實驗，轉變為：設計實驗證明「光合作用需要日光»的【探討活動】。</p>

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
	<p>次主題 141 <u>植物的構造與功能</u> <u>光合作用</u> 4b.瞭解植物可以進行光合作用製造養分。</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。 3-1知道植物進行光合作用製造養分與氧氣，<u>不涉及光反應、固碳反應等過程。</u></p> <p>Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分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。 4-1設計實驗證明「光合作用需要日光」。【探討活動】</p>	
<p>生態系中能量的流動與轉換(Bd)</p>	<p>次主題 510 <u>生物和環境</u> <u>族群、群集和生態系</u> 4b.瞭解不同物種之間依存的食性關係(食物鏈、食物網)。 4c.瞭解自然界中水循環、氮循環、碳循環。 4e.瞭解食物鏈或食物網的單純化，將可能破壞生態系的穩定。</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。 1-1認識能量的多種形式、知道不同形式的能量可以相互轉換。 1-2食物鏈中有物質轉換與能量流動的現象。</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。 2-1了解碳元素會出現在不同的物質中，在生物與無生物間循環使用。</p> <p>Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。 3-1了解分解者參與物質的循環及能量的流轉，<u>不涉及分解者的定義與作用方式。</u></p>	<p>1.介紹生態系中，能量的流轉和物質的循環。 2.未明確提到氮循環。 3.<u>不涉及分解者的定義與作用方式。</u></p>

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
細胞的構造與功能(Da)	<p>次主題 140 <u>生物體的構造基礎</u></p> <p>生物是由細胞組成的</p> <p>4a.瞭解細胞是生命的基本單位及細胞的構造與功能。</p> <p>個體的組成層次</p> <p>4b.知道生物可分為單細胞生物與多細胞生物。</p> <p>4c.瞭解細胞分工合作，形成組織、器官或系統，而組成多細胞生物個體。</p> <p>次主題 310 <u>生殖、遺傳與演化</u></p> <p>生物的生殖</p> <p>4a.知道細胞分裂時染色體會變化以及減數分裂時，染色體數目會減半。</p>	<p>Da-IV-1</p> <p>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>1-1以顯微鏡觀察動植物細胞，例如：口腔皮膜細胞、葉的下表皮細胞或香蕉果肉細胞等。觀察後能描繪出細胞的形態，辨認細胞核、細胞質和細胞膜等構造。【探討活動】</p> <p>Da-IV-2</p> <p>細胞是組成生物體的基本單位。</p> <p>2-1比較動植物細胞在形態、構造上的異同，並探討形態與構造的關係。</p> <p>Da-IV-3</p> <p>多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。</p> <p>3-1多細胞生物的細胞有不同的形態，其組成層次可分為細胞、組織、器官、器官系統等。</p> <p>3-2了解細胞是組成生物體的構造單位也是功能的基本單位，在功能部分只以光合作用和呼吸作用為例。</p> <p>Da-IV-4</p> <p>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>4-1知道有些細胞較常進行細胞分裂，在細胞分裂過程中染色體會有變化，如複製、平均分配等，<u>不涉及染色體的構造及細胞分裂的過程。</u></p>	<p>細胞分裂，<u>不涉及染色體的構造及細胞分裂的過程。</u></p>

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
動植物體的構造與功能(D16)	<p><u>次主題 142 動物的構造與功能</u></p> <p>消化系統 4a.瞭解人體及動物的消化系統及功能。</p> <p>循環系統 4b.瞭解人體及動物的循環系統及功能。</p> <p>呼吸系統 4c.瞭解人體的呼吸系統。</p> <p>排泄系統 4d.瞭解人體的排泄系統及功能。</p> <p>生殖系統 4e.瞭解人體的生殖器官及功能。</p> <p><u>次主題 141 植物的構造與功能</u></p> <p>光合作用 4a.認識葉的構造及功能。</p> <p>植物體內物質的運輸 4c.瞭解植物體內的輸導組織及功能。 4d.認識植物的蒸散作用。</p> <p><u>次主題 310 生殖、遺傳與演化</u></p> <p>生物的生殖 4b.區別有性生殖與無性生殖。</p>	<p>Db-IV-1 動物體（以人體為例）經由攝食、消化、吸收獲得所需的養分。 1-1認識消化道的構造，並了解其所發揮的物理作用（例如：磨碎、攪拌）。 1-2認識消化腺及其所分泌的消化液，了解消化液的作用。 1-3了解食物在人體消化系統內的變化。</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。 2-1藉由觀察魚的尾鰭血液，及探測人體心音與脈搏，了解循環系統的構造與運作模式。【探討活動】 2-2了解循環系統能運送與交換細胞所需的物質和排出細胞產生的廢物。 2-3比較血液循環系統和淋巴系統的異同及關聯。 2-4以預防注射為例，認識淋巴系統能產生抗體，預防下一次的感染，不涉及各種免疫細胞的名稱、功能及機制。</p> <p>Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。 3-1比較、歸納出呼吸器官的特性與功能。 3-2觀察在呼吸運動時，胸腔改變的情形，了解胸腔體積的改變和呼吸運動的關係，<u>不涉及波以耳定律</u>。【探討活動】</p>	<ol style="list-style-type: none"> 原「瞭解人體的排泄系統及功能」未見；在 Dc-IV-4 之 4-2 提到含氮廢物的恆定。 關於人體消化、循環、呼吸、生殖系統內容增多，包括運作情形。 增加仿生學概念的粗介。 未明確提到蒸散作用(移至國小)；在 Db-IV-8 提到植物體的分布會影響氣溫。 增加植物的分布對環境影響。 了解胸腔體積的改變和呼吸運動的關，<u>不涉及波以耳定律</u>。 認識人體生殖系統的構造和功能，<u>不涉及月經週期、生殖激素的作用、避孕等</u>。

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
		<p>3-3 檢測動物呼出的氣體成分包含二氧化碳。【探討活動】</p> <p>3-4 了解呼吸運動和呼吸作用的關係。</p> <p>Db-IV-4 生殖系統（以人體為例）能產生配子進行有性生殖，並且有分泌激素的功能。</p> <p>4-1 認識人體生殖系統的構造和功能，<u>不涉及月經週期、生殖激素的作用、避孕等。</u></p> <p>Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。</p> <p>5-1 動植物體藉由特化的構造適應環境，其構造常成為人類發展各種儀器的參考，例如：參考魚類、鳥類的流線形體形來製造飛機或船的外形。</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>6-1 觀察植物體葉片、莖、花、果實內的維管束，了解維管束貫穿植物體，能運輸水分和養分。【探討活動】</p> <p>Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。</p> <p>7-1 觀察不同植物的雌雄蕊差異，探討花的構造和授粉的關聯，如自花授粉和異花授粉，蟲媒花和鳥媒花的差異。【探討活動】</p>	

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
		<p>7-2不同植物的花粉具有不同的形態，花粉可萌發長出花粉管。用顯微鏡可觀察到花粉與花粉管的外形。</p> <p>7-3被子植物藉由空氣、昆蟲或鳥類等方式授粉，授粉後胚珠可形成種子，子房可形成果實。</p> <p>Db-IV-8 植物體的分佈會影響水在地表的流動，也會影響氣溫和空氣品質。</p> <p>8-1了解植物在水土保持、降溫及潔淨空氣等方面的影響，如有無植被，水土流失量的比較，或實測各類植物覆蓋的降溫效果。【探討活動】</p>	

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
生物體內的恆定性與調節(Dc)	<p>次主題 213 動物體內的恆定性與調節</p> <p>排泄作用</p> <p>4a.瞭解生物排除代謝廢物的方法。</p> <p>呼吸運動的調節</p> <p>4b.瞭解生物的呼吸作用及知道人類呼吸運動的調節機制。</p> <p>血糖的調節</p> <p>4c.知道血糖含量變化有一定的範圍及血糖的調節情形。</p> <p>神經系統</p> <p>4d.認識神經細胞的形態與功能，並瞭解人類的神經系統及其協調運作情形。</p> <p>內分泌系統</p> <p>4e.瞭解人類內分泌系統的構造與功能以及能和神經系統共同協調運作。</p> <p>體溫的調節</p> <p>4f.知道動物體溫須維持在一定範圍，以及維持體溫恆定的方法。</p>	<p>Dc-IV-1</p> <p>人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。</p> <p>1-1 認識從刺激到完成反應所需的元件包括：感測器、動器、傳遞訊息的線路、控制中心等，協助學生了解人類神經系統的運作。</p> <p>1-2 以實作方式測試人體能察覺環境刺激的類別及限制。 【探討活動】</p> <p>1-3 認識神經系統運作的方式和重要性。</p> <p>Dc-IV-2</p> <p>人體的內分泌系統能調節代謝作用，維持體內物質的恆定。</p> <p>2-1 說明神經系統和內分泌系統運作方式的異同，以及其協調的方式。</p> <p>2-2 認識內分泌系統的作用方式，<u>不涉及激素的作用機制</u>。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.增加人體的防禦系統。 2.原「認識神經細胞的形態與功能」刪除，未明確提到神經細胞。 3.人體內物質含量及各種狀態的恆定，不涉及調控機制。 4.動植物感應，只探討現象，不涉及機制。 5.重視探究，例如：【探討活動】設計實驗探討影響植物感應的因素，例如：「光的強度對向光性的影響？」、「哪些因素可以使含羞草的小葉閉合？」、「睡眠運動是受光線影響嗎？」等。

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
	<p>次主題 221 <u>生物對環境刺激的反應與動物行為</u></p> <p><u>植物的反應</u></p> <p>4a.瞭解植物對環境因子的反應(例如向光性)。</p> <p><u>動物的反應</u></p> <p>4b.瞭解動物先天的本能和後天的學習能力。</p> <p><u>刺激與反應</u></p> <p>4c.知道人類感官的能力和侷限(例如視覺與顏色)。</p>	<p>Dc-IV-3</p> <p>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>3-1認識皮膚在防禦外來病菌入侵所扮演的角色。</p> <p>3-2了解人類在防禦疾病所做的研究，並連結淋巴系統單元，了解疫苗的原理，及預防注射的重要性，<u>不涉及疫苗類型、抗體產生的機制</u>。</p> <p>Dc-IV-4</p> <p>人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。</p> <p>4-1以人體內環境維持恆定為例，了解生物體是透過多個系統的協調作用以維持體內的恆定，例如：血糖恆定的維持。</p> <p>4-2物質含量的恆定以血糖、水分、含氮廢物、氧氣、二氧化碳為例，各種狀態的恆定以心跳頻率、呼吸運動頻率、體溫、血壓為例，<u>不涉及調控機制</u>。</p> <p>Dc-IV-5</p> <p>生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。</p> <p>5-1了解動物能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，只探討現象，<u>不涉及機制</u>。</p> <p>5-2了解植物能覺察外界環境變化，採取適當的反應，只探討現象，<u>不涉及機制</u>。</p>	

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
		5-3 設計實驗探討影響植物感應的因素，例如：「光的強度對向光性的影響？」、「哪些因素可以使含羞草的小葉閉合？」、「睡眠運動是受光線影響嗎？」等。【探討活動】	
生物圈的組成(F)	<p>次主題 110 組成地球的物質</p> <p>生物圈</p> <p>4e. 瞭解地球上生物分布的範圍，並體認地球擁有維繫生物生存的環境因素，以及人類必須珍惜並愛護地球環境的重要性。</p> <p>大氣的組成與特性</p> <p>4f. 瞭解地球大氣的重要成分與特質(如氧氣、氮氣、水氣、二氧化碳等)。</p> <p>次主題 510 生物和環境</p> <p>族群、群集和生態系</p> <p>4a. 瞭解生態系，並知道不同的棲地形成不同的生態環境。</p>	<p>Fc-IV-1</p> <p>生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。</p> <p>1-1 認識常見的生態系，比較各生態系環境因子的差異，及各生態系內生物對環境的適應方式。</p> <p>1-2 能依據定義排列出個體、族群、群集、生態系、生物圈的層次。</p> <p>1-3 了解生命世界是由不同尺度的結構組成的，由微觀至巨觀分別是：細胞、組織、器官、器官系統、個體、族群、群集、生態系、生物圈。</p> <p>Fc-IV-2</p> <p>組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。</p> <p>2-1 知道生物體是由細胞組成的，細胞則由醣類、蛋白質、脂質等分子組成，不涉及結構、命名及分類。</p> <p>2-2 組成這些分子的主要元素是碳、氫、氧、氮。簡述四種元素的元素符號與基本性質，不涉及原子構造、週期表位置等。</p>	介紹細胞由醣類、蛋白質、脂質等分子組成， 但不涉及結構、命名及分類 。

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
生殖與遺傳(Ga)	<p>次主題 310 生殖、遺傳與演化</p> <p>生物的生殖</p> <p>4b.區別有性生殖與無性生殖。</p> <p>生物的遺傳</p> <p>4c.知道基因可控制性狀的遺傳。</p> <p>4d.瞭解基因會突變，及人類性別的遺傳方式。</p> <p>4e.認識遺傳工程。</p> <p>次主題 425 食品及生物科技</p> <p>生物科技</p> <p>4b.瞭解生物科技的起源。</p> <p>4c.認識現代的生物科技(例如基因改造食物)。</p> <p>4d.認識現代生物科技所造成的衝擊(例如複製技術)。</p>	<p>Ga-IV-1</p> <p>生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。</p> <p>1-1 了解有性生殖和無性生殖的差異，以及兩者在物種延續上的意義。</p> <p>1-2 了解生物有性生殖時的各種策略。</p> <p>Ga-IV-2</p> <p>人類的性別主要由性染色體決定。</p> <p>2-1 知道人類性別主要由性染色體決定，但還有其他因素(例如：激素)會影響性徵的表現等。</p> <p>Ga-IV-3</p> <p>人類的 ABO 血型是可遺傳的性狀。</p> <p>3-1 知道血型的遺傳模式，能推算親代和子代的血型關係。</p> <p>Ga-IV-4</p> <p>遺傳物質會發生變異，其變異可能造成性狀的改變，若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。</p> <p>4-1 知道遺傳物質會突變，認識生活中會導致突變的因素。遺傳物質會發生變異，其變異可能造成性狀的改變。</p> <p>4-2 舉例說明突變可能導致性狀改變。</p> <p>4-3 說明變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。</p> <p>Ga-IV-5</p> <p>生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。</p> <p>5-1 了解現代生物技術的發展與應用，<u>不涉及生物技術原理及技術。</u></p>	<p>1.介紹現代生物技術的發展與應用，但<u>不涉及生物技術原理及技術。</u></p> <p>2.談孟德爾時，以成對遺傳因子及顯性、隱性觀點解釋試驗結果。<u>不涉及分離律及獨立分配律。</u></p>

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
		5-2知道科技的發展需兼顧生物與環境倫理。 5-3以基因改造作物為例，討論基因改造作物的利弊。 Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。 6-1孟德爾進行豌豆雜交試驗，從數據中找出子代中表現顯性、隱性性狀的個體數有特定比例。 6-2孟德爾以成對遺傳因子及顯性、隱性觀點解釋試驗結果。 <u>不涉及分離律及獨立分配律。</u>	
演化 (Gb)	<u>次主題 310 生殖、遺傳與演化生物的演化</u> 4f.認識地質史上消失的生物。 4g.瞭解生物演化的理論及證據。 <u>次主題 320 地層與化石化石與地層</u> 4a.知道化石記錄了曾經在地球上生存過的動植物以及當時的環境狀況。 4b.體認層狀的沉積岩，可用來瞭解地球活動的歷史。 4c.知道化石可用來幫助地層的對比。 4d.認識化石形成的過程和化石紀錄中生物的消長與演化情形。	Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。 1-1認識地球歷史上具有代表性的化石。 1-2從化石可以知道古生物的形態、構造、環境變遷等訊息， <u>不涉及化石形成過程和種類。</u> 1-3知道在地球歷史中有些生物消失了，也有新的生物出現。	1.不介紹演化的理論。 2.不涉及化石形成過程和種類。
生物多樣性 (Gc)	<u>次主題 131 生命的多樣性生物的分類</u> 4a.知道現行的生物分類系統，含檢索表的查詢方法。 <u>次主題 425 食品及生物科技食品</u> 4a.瞭解食品的保存與加工。	Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。 1-1知道生物學名的命名原則及學名的必要性。 1-2知道分類學常用的七個分類階層；認識生活中常見或常被提起的細菌、真菌及原生生物。 1-3知道常見的動物、植物所屬的類別及其被歸類為此類別的主要特徵。	1.增加微生物的內容，著重在與人類的關係。 2.不涉及微生物分類、名稱及基因轉殖過程。

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
		<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>2-1 了解生物在生態系中擔任的角色及其重要性，或以人類食、衣、住、行、藥物等需求，覺察生物多樣性的重要性。</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>3-1 知道生活中有許多肉眼難以觀察到的微生物，並能以顯微鏡觀察水中的微生物。</p> <p>3-2 了解人體內的微生物具有多樣性，對人體的影響也可能有益或有害，且微生物間會交互作用。</p> <p>Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如：早期的釀酒、近期的基因轉殖等。</p> <p>4-1 了解人類會利用微生物來改善生活，例如：用來製作麵包、醬油、酒，及應用微生物來做基因轉殖。此處著重微生物的多樣性及其與人類的關係，<u>不涉及微生物分類、名稱及基因轉殖過程</u>。</p> <p>4-2 了解抗生素的發現過程，並知道合理使用抗生素的重要性。</p>	

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
生物間的交互作用 (1a)		<p>La-IV-1 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。 1-1了解生物與生物間、生物與環境間會產生交互作用，造成演替現象，<u>不涉及詳細的過程及各種生物出現的順序。</u></p>	1. 新增演替現象。 2. 不涉及詳細的過程及各種生物出現的順序。
生物與環境的交互作用 (1b)	<p><u>次主題 510 生物和環境</u> 族群、群集和生態系 4a.瞭解生態系，並知道不同的棲地形成不同的生態環境。 4d.瞭解生態穩定的意義和造成生態系不平衡的原因。 4e.瞭解食物鏈或食物網的單純化，將可能破壞生態系的穩定。</p> <p><u>次主題 511 人類與自然界的關係</u> 人類與自然界的平衡 4a.知道目前人口成長衍生的諸多問題，並能探討人類活動對環境造成的衝擊，同時知道人類必須做好自然保育才能維持生態系的穩定。</p> <p>生物多樣性的保持 4b.瞭解瀕臨絕種生物的定義，並知道臺灣及國際的保育狀況。</p>	<p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。 1-1了解生態學在研究生物間、生物與環境之間的交互作用。 1-2實測校園、社區等處之環境因子（例如：光照、溫度、濕度、酸雨、水中溶氧量、噪音），或調查族群的個體數與族群密度變動，並解讀數據，分析環境因子及族群變動的關係。【探討活動】</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 2-1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>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。3-1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>	不談人口成長的問題。

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
		3-1 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。	
科學、技術及社會的互動關係 (Ma)	<p><u>次主題 511 人類與自然界的關係</u> 人類與自然界的平衡 4a. 知道目前人口成長衍生的諸多問題，並能探討人類活動對環境造成的衝擊，同時知道人類必須做好自然保育才能維持生態系的穩定。</p> <p>生物多樣性的保持 4b. 瞭解瀕臨絕種生物的定義，並知道臺灣及國際的保育狀況。</p>	<p>Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題。 1-1 以品種改良技術為例，了解生命科學對農業、食品的影響。 1-2 以疫苗的研發為例，了解生命科學對醫療、人類健康的影響。 1-3 知道生命科學在解決能源、環境問題所扮演的角色。</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。 2-1 以實例探討「公民參與維護生物多樣性」的可行方式。</p> <p>Ma-IV-5 各種本土科學知能（含原住民族科學與世界觀）對社會、經濟環境及生態保護之啟示。 5-1 建議採用各種本土科學知能為例，如原住民族生活經驗或傳統生態知識具體示例，結合相關學習內容條目進行教學。</p>	<p>1. 增加生命科學的進步，有助解決生活及環境相關問題。</p> <p>2. 增加公民參與保育工作及本土科學知能對社會、經濟環境、生態保護啟示的介紹。</p>

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
科學發展的歷史 (Mb)	<p>次主題 425 食品及生物科技</p> <p>生物科技</p> <p>4d. 認識現代生物科技所造成的衝擊 (例如複製技術)。</p> <p>次主題 520 科學的發展</p> <p>科學家的故事</p> <p>4a. 由閱讀與資料蒐集，瞭解科學上重要的發現及其過程。</p> <p>科學發現的過程</p> <p>4b. 在適當的科學活動中，敘述科學發現過程中科學家所擁有的批判思考、探究思考及創造思考的特質。</p>	<p>Mb-IV-1</p> <p>生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物。發展相關技術的歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。</p> <p>1-1 融入次主題「生殖與遺傳」，知道生物技術的發展如何影響人類與其他生物的生存。</p> <p>Mb-IV-2</p> <p>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>2-1 擇例簡介生物科學家之貢獻與研究歷程，並兼顧不同族群、性別與背景。此內容應融入相關章節，不必另成一個單元。</p>	
科學在生活中的應用 (Mc)		<p>Mc-IV-1</p> <p>生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。</p> <p>1-1 融入次主題「動植物體的構造與功能」，知道植物能淨化空氣或水質。</p> <p>Mc-IV-2</p> <p>運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。</p> <p>2-1 融入次主題「動植物體的構造與功能」，將植物的特性與生長機制運用於設計綠能建築、綠化屋頂，或是參考動物流線型身體運用於設計交通工具或建築。</p>	
天然災害與防治 (Md)		<p>Md-IV-1</p> <p>生物保育知識與技能在防治天然災害的應用。</p> <p>1-1 融入次主題「生物與環境的交互作用」，認識山坡地保育對天災防治的重要性。</p>	

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
環境汙染與防治 (Me)	<p>次主題 431 環境汙染與防治</p> <p>噪音汙染與防治</p> <p>4a.能舉出不當噪音所造成的聽覺傷害。</p> <p>4b.能列舉減輕或消除噪音危害的方法。</p> <p>水汙染與防治</p> <p>4c.由資料蒐集認識水汙染的種類與來源(含酸雨的形成原因),並討論所產生的影響,進而比較不同防治、改善方法與設計簡易的水淨化實驗。</p> <p>空氣汙染與防治</p> <p>4d.能夠蒐集資料歸納空氣汙染的種類及汙染來源,並比較防治與改善方法。</p>	<p>Me-IV-1</p> <p>環境汙染物對生物生長的影响及應用。</p> <p>1-1融入次主題「生物體內的恆定性與調節」、「生物與環境的交互作用」,了解環境汙染物可能會影响人體的生理調節機能。</p> <p>Me-IV-6</p> <p>環境汙染物與生物放大的關係。</p> <p>6-1了解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>1.無噪音汙染。(僅提環境汙染物)</p> <p>2.增加生物放大作用的介紹。</p>
永續發展與資源的利用 (Na)	<p>次主題 512 資源的保育與利用</p> <p>資源有限</p> <p>4a.認識地層中的石油、煤與天然氣為化石類的礦產,及其形成過程。</p> <p>4b.知道節能減碳的方法及效能。</p> <p>4c.知道清潔生產的方法及例子。</p> <p>海洋資源</p> <p>4d.認識海洋中的資源。</p>	<p>Na-IV-1</p> <p>利用生物資源會影響生物間相互依存的關係。</p> <p>1-1融入次主題「生物與環境的交互作用」,例如:如何永續利用漁業資源。</p>	
氣候變遷之影响與調適 (Nb)	<p>次主題 220 全球變遷</p> <p>溫室效應</p> <p>4a.知道溫室效應。</p> <p>4b.知道造成溫室效應的原因及對生物生存的影響。</p> <p>4c.知道溫室效應與全球增溫的關係。</p> <p>臭氧</p> <p>4d.認識臭氧層及臭氧層對生物生存的影響。</p> <p>4e.知道造成臭氧洞的原因。</p> <p>氣候變遷</p> <p>4f.知道即使大氣與海洋組成中的些許變動,只要時間夠長,便會對氣候產生重大的影響。</p> <p>4g.知道聖嬰現象。</p>	<p>Nb-IV-1</p> <p>全球暖化對生物的影響。</p> <p>1-1融入次主題「生物與環境的交互作用」,了解全球暖化會改變生物生存的環境,影响生物的生長與生存。</p>	<p>未見臭氧層破洞相關介紹。</p>

次主題	九年一貫課綱(97 課綱)	108 課綱	差異
能源的開發與利用 (Nc)		Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 1-1融入次主題「生物與環境的交互作用」，了解生質能源的種類與使用狀況。並了解開發能源具有風險，應依據證據來評估與決策。	
其他主題	<u>次主題 521 科學倫理</u> 科學活動的倫理 4a.實驗的結果不得竄改、抄襲。 4b.尊重智慧財產權。 科學的社會議題 4c.能由資料蒐集彙整，陳述科學對社會影響的看法與意見。 4d.討論科學發展對社會的影響，並嘗試提出正面解決的意見。		

2.新舊課綱比較(取自：自然科學領域課程手冊/壹、發展沿革與特色/二、新舊課綱比較/(二)

國民中學教育階段/3.生物科 P.18-20，課綱委員提示變動的重要項目及意念)

次主題	變動情形說明
生物體內的能量與代謝(Bc)	1.原國高中皆有的內容整併後多數移至國中，並增加以探究為主的學習活動，如： (1)Bc-IV-1 將原高中部分較艱深的內容(如機制)刪除，但增加【探討活動】：探討影響酵素作用的因素。 (2)Bc-IV-4「光合作用需要日光」原為依據設計好的實驗進行操作驗證，十二年國教課綱則轉變為：能設計實驗證明「光合作用需要日光」。
生態系中能量的流動與轉換(Bd)	1.原國、高中皆有的內容，整併後多數移至國中，高中必修已無此次主題 2.原國中內容整併至高中生物(選修)，如：Bd-IV-3 有關物質循環的內容，國中生物課程只保留碳循環，而將氮循環移至高中選修。 3.原國中內容部分移至地球科學，如水循環。
細胞的構造與功能(Da)	1.原國、高中皆有的內容，整併且簡化，部分移至國中。 2.原國高中皆有的內容，高中必修保留較抽象或深入的內容，如： (1)Da-IV-1「細胞的基本構造」(細胞核、細胞質、細胞膜、細胞壁)保留在國中，但胞器、細胞學說、真核、原核細胞等則移至高中。
動植物體的構造與功能(Db)	1.原國、高中皆有的內容，整併且簡化後移至國中，並加強以探究為主的學習活動，並有少數條目移動及新增、整併，如：動物的呼吸、消化、循環、排泄、植物維管束的構造與功能、植物生殖器官(花、果實、種子)的觀察、植物的感應、開花植物的生殖等，皆簡化、整併至國中；較深入或複雜的概念則整併後移至高中選修生物。 2.原國中內容：認識植物的蒸散作用整併移至國小。
生物體內的恆定性與調節(Dc)	1.原國中、高中皆有的神經系統、內分泌系統皆簡化、整併至國中。 2.新增Dc-IV-3 皮膚是人體對外來物的第一道防線防禦系統，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進一步的免疫作用。 3.原國中內容：「動物先天的本能和後天的學習能力」簡化後移至國小。
生物圈的組成(Fc)	原國、高中皆有的內容，整併且簡化後移至國中，強調跨科概念：尺度與系統。統整方式如下：原高中有「知道細胞是由水、醣類、脂質、蛋白質和核酸等化合物組成」，但國中無相關內容；簡化後從高中移至國中，結合跨科概念：系統與尺度以建構生命世界的微觀尺度，而生物圈的組成層次則為生命世界的巨觀尺度。
生殖與遺傳(Ga)	原國高中皆有的內容，將較需抽象思考及邏輯運算的內容移至高中必修，國中只保留部分可觀察的遺傳現象，調整情形如： (1)原國中高中皆有的內容，如：孟德爾遺傳法則皆整併後移至十年級。國中只以科學史觀點認識孟德爾的遺傳研究。遺傳內容整併後，國中階段保留可觀察的、且受學生關注的遺傳現象，如：ABO 血型與性別遺傳。 (2)原國、高中皆有的內容，如：生物技術，簡化後移至國中並以議題的論證為主。

次主題	變動情形說明
演化(Gb)	<p>1.原國、高中皆有的內容，統整後大部分內容移至高中必修，並強調演化證據對於演化理論與其他內容(如分類系統)的影響。如：原國中、高中皆有的演化理論--天擇說、用進廢退、生物的演化史...等皆移至十年級，國中階段僅保留「從已知的化石來認識已消失的生物」，但不強調化石的種類和形成的原理、機制。</p> <p>2.原「認識化石形成的過程和化石紀錄中生物的消長與演化情形」整併至地科。</p>
生物多樣性(Gc)	<p>1.原國、高中皆有「生物的分類系統」單元，整併後多數移至高中必修及選修，國中只從「依據生物形式與構造的特徵可以將生物分類」來認識生物多樣性，並從各種生物與人類的互動關係來認識生物多樣性。</p> <p>2.新增「微生物」相關的條目，著重微生物與人類的關係而非分類。</p>
其他主題(L)	<p>1.生物間的交互作用(La)、生物與環境的交互作用(Lb)</p> <p>2.原國、高中皆有的內容，統整後大部分內容移至國中，學習方式強調以實察、檢測、長期調查等探究方式，可融入環境教育與海洋教育。</p>