

(五) 國民中學跨科議題

1. 跨科議題：系統與尺度

跨科議題	次主題	學習內容	學習內容說明	備註
從原子到宇宙	自然界的尺度與單位 (Ea)	INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。	<p>1 進行科學探討時，會在各種不同的 scale(規模、尺度)下，以系統思維來理解及表徵宇宙間的事與物，認識「宇宙的尺度」是科學思考中很重要的一環，建議在生物科課程中能以此議題設計成一單元的課程，建構「尺度」的整體觀，而理化科與地科則在以各學科為主的次主題中，融入「尺度與系統」的相關概念。</p> <p>2 認識十冪次數量級長度「單位」，如：奈米、微米、毫米、米、公里、光年。會使用科學記號，如：1 奈米=十億分之一米=<math>10^{-9}</math> 米。</p> <p>3 選擇適當的尺度(單位)去做"測量"，如：微觀的細胞大小以「微米」表示、巨觀的恆星和另一恆星的距離以光年表示。</p> <p>4 能運用比例推理與計算：如以蘋果剖面類比生物圈的範圍與地球半徑的關係、依太陽系各行星間距離(或直徑大小、重量)的比例製作太陽系模型。</p> <p>5-1 以原子與分子的角度認識物質的性質，如：從原子與分子的尺度說明物質三態、擴散、聲音傳播...等現象。</p> <p>5-2 認識組成細胞的「大分子」，如：醣類、蛋白質、脂質，簡述三類物質在維繫生物體生命的功能，但不涉及結構、命名(分類)。</p> <p>5-3 認識組成物體的四種物質：水、氧氣、二氧化碳、葡萄糖，知道其分子式、能組合出分子模型、知道主要特性及在生物體內的主要用途，但不涉及化學性質。</p>	配合生物科在七年級實施。
從原子到宇宙	細胞的構造與功能 (Da)	INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」(以長度單位為例)，尺度大小可以使用科學記號來表達。		
	生物圈的組成 (Fc)	INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度(單位)。		
	地球與太空 (Fb)	INc-IV-4 不同物體間的「尺度」關係可以用「比例」的方式來呈現。		
		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。		

跨科議題	次主題	學習內容	學習內容說明	備註
		INc-IV-6 從個體到生物圈是組成生命世界的巨觀尺度。	5-4 認識組成生物體的四個元素：碳、氫、氧、氮。知道其元素符號及主要性質,不涉及週期表位置、價數等。 6 從生物圈的範圍、擁有的生物種類、數量等認識生物的巨觀尺度。	

(2) 跨科概念：物質與能量

跨科議題	次主題	學習內容	學習內容說明	備註
能量與能源	能量的形態與轉換(Ba) 溫度與熱量(Bb) 生物體內的能量與代謝(Bc) 生態系中能量的流動與轉換(Bd) 科學、技術與社會的互動關係(Ma) 科學在生活中的應用(Mc) 永續發展與資源的利用(Na) 能源的開發與利用(Nc)	INa-IV-1 能量有多種不同的形式。 INa-IV-2 能量之間可以轉換,且會維持定值。 INa-IV-3 科學的發現與新能源,其對生活及社會的影響。 INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。 INa-IV-5 能源開發、利用與永續性。	1.引導學生察覺能量有不同的形式,例如動能、熱能、光能、電能、化學能、生質能等。而藉由生物科食物中的能量實驗可以定義熱量。 2.各種能量的概念彙整與各種能量轉換與應用,這些不同型態的能量可以轉換,且會維持定值。例如生物攝取能量,經由呼吸作用或光合作用等化學反應的過程,轉換成生物可利用的能量,能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。配合九年級課程更可以延伸到施力與作功,動能與位能的轉換。 3.科學的新發現,有可能可應用在生活及能源開發與利用。例如法拉第發現了感應電流的現象,可以用來製作發電機;愛因斯坦發現了光電效應,可以用來製作太陽能電池等。 4.以閱讀式的課程了解生活中不同能源的特性。包含能源的再生與非再生;穩定性;可能造成的汙染等等 5.以議題式的課程探討生活中新能源開發的可能性,節能省碳的效率及能源開發利用的永續性	配合理化科在八、九年級實施。

(3) 跨科議題：資源與永續發展

跨科議題	次主題	學習內容	學習內容說明	備註
------	-----	------	--------	----

跨科議題	次主題	學習內容	學習內容說明	備註
全球氣候變遷與調適	能量的形態與轉換(Ba) 溫度與熱量(Bb) 生態系中能量的流動與轉換(Bd) 生物與環境的交互作用(Lb)	INg-IV-1 地球上各系統的能量主要來源是太陽，且彼此之間有流動轉換。 INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體，有些是溫室氣體。 INg-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同。 INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。	1.複習前階段「能量的形態與流動」的相關知識，尤其強調能量有不同形態，例如：熱能和光能，而且說明其彼此間可以轉換。 2.介紹自然界中主要的溫室氣體，例如：水氣、二氧化碳、甲烷等。 3.說明每種溫室氣體對熱能的捕獲率不同，對全球暖化的貢獻程度也不同。 4.結合日常生活議題，例如：碳足跡，用電量轉換成二氧化碳排放量等，了解碳元素在自然界會出現在不同物質中，且循環使用。 5.人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的存在；而環境改變也會影響生物(包含人類)的活動，例如氣候改變造成生物多樣性的變化、可耕地的改變。 6.介紹人類活動、各種發電方式及新興科技的發展對環境與生態的影響，同時產出大量溫室氣體，並造成各地氣溫記錄屢創新高。 7.利用溫室氣體長期變化資料，說明其與全球暖化的關係。 8.全球暖化之後接踵而至的是南北極冰面積的不斷縮小、海平面上升、大氣循環模式或強度改變，進而導至降雨型態改變；碳循環速率改變，影響碳平衡，生態系改變，棲地遷徙或消失，	本跨科議題在九年級配合地球科學課程實施，以當前人類所面對的「全球氣候變遷與調適」為議題，統整地球科學、生物、理化等相關之科學概念，發展合適之學習活動。
全球氣候變遷與調適	科學、技術與社會的互動關係(Ma) 環境污染與防治(Me) 氣候變遷之影響與調適(Nb)	INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動。 INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。 INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。		

跨科議題	次主題	學習內容	學習內容說明	備註
		INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。	<p>最終會改變生物的多樣性。</p> <p>9-1 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。</p> <p>9-2 說明減緩的定義並舉例說明，例如減碳的方法或改善交通運輸工程。</p> <p>9-3 說明調適的定義並舉例說明，例如災害與水資源的調適方法可採用海綿城市的建構、糧食危機的調適方法可預先收藏糧種或建立種子銀行。</p>	