

新國小

自然科學

課程中的
生物概念

一、課程的概念組織層次

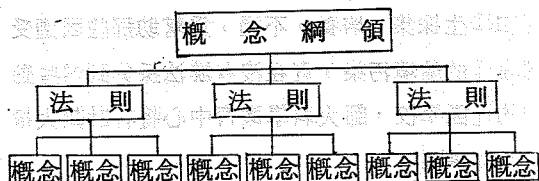
本課程的概念組織可分成三個階層，即概念、法則（或原理）和概念綱領。

概念是從事實與經驗中概括出來的觀念。它是一種象徵性的描述，譬如「昆蟲」，這是一個動物的概念，凡是具有三對腳，而且身體分成三部分的動物，都可稱為昆蟲。

若干概念聯成一體，顯示出某種關係，常稱為法則或原理，譬如，「生物體的構造與功能是互相配合的」，這個法則包含生物體、構造、功能、互相配合等概念。

所謂概念綱領是科學領域中的大觀念，在科學社會中已被確認。每條概念綱領代表一個原理與法則系統，從簡單的發展至複雜的。

本課程的概念層次組織，可以下圖表示：



二、概念綱領

本課程採用的概念綱領有三條，現分條說明如下：

1. 物質（物體）與能量組成環境的基本成份

吾人周圍的環境是由物質（物體）和能量所組成的。我們舉目所見的石頭、水、鳥、花都是物質（物體）。這些物質（物體）均有其可辨認的特性，譬如說大小、形狀、顏色和輕重。這些特性可以被觀察、辨認、描述和分類。

兒童日常生活所接觸的物質，若以其具有的形態特性來分類，可分為固體、液體和氣體。金屬、塑膠、石頭、冰塊都是固體；水、油、酒和各種飲料都是液體；空氣和水蒸氣是氣體。這些物質都是由分子所組成。

物體是由物質構成，有一定的形狀亦具有其特性。通常物體可區分為有生命的或是無生命的。有生命的生物可再區分為植物與動物。不論是動物或植物都是由細胞所構成。這些生物在地球上構成各種群落，在各種不同的環境有不同的群落存在。無生命的物體，可能曾是有生命的，譬如木頭。

物質均含有能量。光、熱、聲、電、磁是能量的不同形態。

2. 組成環境的各成分不斷進行交互作用

各種物體間互相作用的關係稱為交互作用。例如磁鐵吸引針時，我們說磁鐵與針交互作用。針飛向磁鐵的變化，就是交互作用的證據。

一棵樹與它的環境成分不斷進行交互作用：它吸收太陽光能轉變為食物（化學能）；它的根自土壤吸取水份與礦物質；它自周圍空氣中吸取

二氧化碳，而放出氧氣。這些都是交互作用的證據。動物與植物間亦不斷進行交互作用，動物吞食植物，細菌在動物體內寄生。在一個群落中；動物與植物交互作用，有些為生產者，有些則為消費者或分解者。

物質與能量也在交互作用，能量可使物質產生變化，譬如說水遇熱蒸發為水蒸氣的物理變化。

交互作用可分為三種不同的類型：物理系統的、化學系統的、和生物系統的。

物理系統的交互作用可認作無生命物體的交互作用，譬如兩個彈珠相撞。物理系統的交互作用，其證據有若干不同的形態，有些是改變運動的方向或速度，有些是聲音的出現，如果過度劇烈時，溫度的增高便是另一種證據。

化學系統的交互作用可改變物質，譬如，你把酸倒入含有BTB (bromothymol blue) 的水，會產生顏色的改變；同樣的，把一條鋁帶放入氯化銅溶液中，鋁帶會變成紅色。在許多化學的交互作用中，物質外形的改變常為交互作用的證據。在許多化學反應中，能量被釋放，譬如火柴的燃燒會發出光與熱。

生物系統的交互作用亦是日常生活中普遍存在。在花盆中的植物接受日光與水，不斷生長。水族箱中的魚，它自水中獲得食物及氧氣，這也是交互作用。

3. 環境中的各成分進行交互作用而產生改變

環境中的各成分因交互作用，互相影響而產生改變。這些改變可分為三種類型：即物理變化，化學變化和生物的改變。

水因受熱而成為水蒸氣，由液體改變為氣體；在低溫下，它可凝結成冰，自液體改變為固體。這些都是物理變化。太陽系的各行星，藉引力交互作用，而產生不斷的運動。地球不斷自轉和公轉，產生晝夜和四季的變化。月亮的自轉和繞地球旋轉，產生月圓月缺。

物質分子的交互作用產生化學變化，譬如麪粉

和碘液的交互作用產生藍黑色的變化。物質與能量的交互作用，亦發生化學變化，譬如原油受熱分解，形成各種不同化合物。

生物的生長，生殖和死亡，這是變化的證據。蠶卵孵化為幼蟲，進而結繭，變為蛾的生活史，這也是蠶與環境進行交互作用而產生的變化。生物為適應環境而產生種的演化。

三、法則與原理

概念綱領均涵蓋若干法則與原理，現分述於后：

概念綱領一 物質與能量組成環境的基本成分

1. 物體（物質）均具有特性，此種特性能被辨認和分類。
2. 我們的環境有生物與非生物。
3. 能量具有許多不同形式並且可互相轉變。
4. 生物環境是由動物和植物組成。
5. 地球、月球和太陽相對位置的改變和時間有關係。
6. 生物體有一定構造，且構造與功能是互相配合。
7. 空氣與水是環境的基本成分。
8. 聲音是環境的成分。
9. 熱、光和重力是環境的成分。
10. 生物群落是由植物與動物所構成。
11. 氣圈、水圈和地圈是環境的基本成分。
12. 地球上棲息著各種不同的生物。
13. 動物和植物是細胞組成的。
14. 細胞是生命的構造與功能的基本單位。
15. 生物經由生殖與遺傳得以延續。

概念綱領二 環境中的各成分不斷在進行交互作用

1. 我們要用五官來認識環境。
2. 生物自環境獲得物質與能量。
3. 動物與植物在環境中進行交互作用。
4. 重力影響地球上的每樣東西。

5. 綠色植物利用光、空氣、水和礦物質製造食物。

6. 太陽供應地球環境的能量。

7. 植物和動物適於它們所居住的地方。

8. 作功需要能量。

9. 太陽系的各部份藉引力互相作用。

10. 人的身體是由行交互作用的系統所組成。

11. 生物與環境行交互作用。

概念綱領三 環境中的各成分進行交互作用而產生改變

1. 生物是在不斷改變。

四、生物概念的組織

單元名稱	概 念	法 則 (原 理)	科學方法
我怎樣知道	1. 各種物體有不同的特性	物體(物質)有其可辨認的特性(I)	觀 察
	2. 氣味、粗細也是物體的特性		
水族箱	1. 我們要用眼睛看東西	我們要用五官來認識環境(II)	觀 察 分 類
	2. 我們要用鼻子聞味道		
可愛的動物	3. 我們要用舌頭嚐味道	動物與植物組成生命環境(I)	傳 達
	4. 我們用手摸東西的粗細		
	5. 我們要用耳朵聽聲音	物體有其可辨認的特性(I)	傳 達
	1. 生物能生長和死亡		
	2. 石頭和沙是非生物	生物在各種不同環境生長(II)	
	1. 動物各有其特性		
	2. 植物各有其特性		
	1. 動物可依其特性來分類		
	1. 動物有一定的住所		
	2. 動物需要食物		
	3. 有些動物住在水中		

	4. 有些動物住在陸上		
種子生長了	1. 種子萌芽需要水分	生物自環境中獲得物質與能量(Ⅱ)	觀 察
	2. 種子會改變	生物是在不斷的改變中(Ⅲ)	
常見生物	1. 有些生物生長在水中 2. 有些生物生長在陸上	生物在各種不同的環境生長(Ⅱ)	分 類
動物的運動	1. 運動方式為動物的特性 2. 運動器官為動物的特性	動物有其可辨認的特性(Ⅰ)	觀 察
昆 蟲	1. 昆蟲是身體分成三節，有三對腳的動物	動物有其可辨認的特性(Ⅰ)	分 類
常見的植物	1. 植物有根莖葉三部份 2. 蕈類植物沒有根莖葉的區分	植物有其可辨認的特性(Ⅰ)	觀 察
大家來種豆	1. 豆子會漸漸長大 2. 豆子會開花 3. 豆子會結果	植物在生長期中會改變(Ⅱ)	觀 察 測 量
美麗的花朵	1. 花有花瓣 2. 花有一定的形狀、大小與顏色	植物均有可辨認的特性(Ⅰ)	傳 達
動物的家	1. 有些動物住在水中 2. 有些動物住在森林裏	生物在不同環境中生長(Ⅱ)	觀 察
水生植物	1. 水生植物有其特性 2. 水生植物莖的構造適於水中生長	生物體有一定構造、其構造與功能互相配合(Ⅰ) 動物和植物的構造都適合於它們所棲息的地方(Ⅱ)	推 理
動物的反應	1. 動物對刺激起反應 2. 環境影響動物的行為	生物與環境行交互作用(Ⅱ)	觀 察
植物的反應	1. 植物有向光性 2. 植物有趨水性	生物與環境行交互作用(Ⅱ)	預 測

蠶的生活史	1. 蠶有一定的生活史 2. 蠶的生活史中有卵、幼蟲、蛹和成蟲等變化	生物是在不斷改變(Ⅲ)	傳達
蛙的一生	1. 蛙有其特殊的構造	生物有一定的構造，其構造與功能互相配合的(Ⅰ)	推理
	2. 蛙有一定的生活史 3. 蛙的生活史中有卵、蝌蚪和成蛙的變化	生物是在不斷改變(Ⅱ)	
食物鏈	1. 動物有一定的食性	生物自環境中獲得物質與能量(Ⅱ)	分類
	2. 生物因食物關係構成食物鏈	生物與環境行交互作用(Ⅱ)	
動物的生殖	1. 鳥類是卵生動物 2. 鼠類是胎生動物	生物需要子嗣以延續種族(Ⅱ)	傳達
植物的繁殖	1. 花是植物的生殖器官 2. 根、莖、葉是植物的營養器官 3. 植物的根、莖、葉可以形成一個新的個體	生物需要子嗣以延續種族(Ⅱ)	傳達
植物的蒸散作用	1. 植物不斷散失水分	生物與環境行交互作用(Ⅱ)	控制變因
生物是由細胞組成的	1. 動物體是由許多細胞組成的 2. 植物體是由許多細胞組成的	生物體是細胞所組成的(Ⅰ)	操作型定義
穀蟲的行爲	1. 穀蟲對外界刺激有反應 2. 穀蟲有一定的生活史	生物與環境行交互作用(Ⅱ) 生物是在不斷改變(Ⅱ)	解釋資料
族群與群落	1. 同類的植物常生長在一起	生物群落是由植物與動物族群組成的(Ⅰ)	解釋資料
黴菌	1. 黴菌的生長受環境的影響	生物與環境行交互作用(Ⅱ)	控制變因