

110 組成地球的物質(岩石、水、大氣)

岩石圈、氣圈、水圈

- 4a.認識地球上陸地與海洋的分布情形
- 4b.利用模型來認識地球的內部結構
- 4c.知道地球由一層空氣所包圍，這層空氣的溫度隨高度而變化
- 4d.認識地球上的水圈；地下水、河流湖泊與海洋
- 4e.知道淡水和海水不同，海水無法直接飲用

生物圈

- 4f.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

大氣的組成與特性

- 4g.瞭解大氣的重要成分與性質(氧氣、氮氣、水氣、二氧化碳等)

次主題 111 地球和太空

地、日、月系統

- 4a.利用模型描述地、日、月之間的相對運動，並解釋月相變化、日食、月食的現象
- 4b.認識潮汐的現象，並瞭解潮汐發生的原因

太陽系與宇宙

- 4c.知道重力作用影響太陽系中的每一個成員
- 4d.認識太陽系的成員
- 4e.知道有些行星和衛星上也有地質與大氣的活動
- 4f.瞭解地球是非常獨特的，能孕育生命
- 4g.瞭解光年的意義
- 4h.知道宇宙中有無數的星系，銀河系只是其中之一，太陽是銀河系裡的一顆恆星

次主題 120 生命的共同性

生物的代謝

- 4a.瞭解生物進行代謝作用時，透過酵素把物質分解、合成與轉換

生物是由細胞組成的

- 4b.瞭解細胞是生命的基本單位及細胞的構造與功能

個體的組成層次

- 4c.知道生物可分為單細胞生物與多細胞生物；多細胞生物體內，細胞的分工合作，形成組織、器官或系統

次主題 121 生命的多樣性

生物的分類

4a.知道現行的生物分類系統

次主題 130 物質的構造與功用

物質是由粒子所組成

4a.能由科學活動(如擴散、切割)知道物質是由粒子所組成

4b.瞭解擴散現象是粒子由高濃度往低濃度運動的現象

4c.瞭解在達到平衡時，粒子仍不斷在運動

4d.知道物體的質量可由其受地心引力的大小來測量

原子與分子

4e.能用簡單模型或符號說明原子與分子二者之間的關係，並舉例說明

4f.能說明原子與分子的組成與性質不同

原子結構

4g.經由對原子模型(電子、質子、中子)的認識，知道原子的化學性質 元素
與化合物

4h.瞭解元素與化合物之間的組成關係(如可利用積木堆成不同形狀的類比
示例)，進而經由實驗或模型瞭解化學反應(如分解、化合、置換等)以及
原子重新排列的概念

4i.化合物的鍵結

元素符號與化學式

4j.能瞭解元素符號及簡單化合物的命名原則與方法

元素性質的規律性與週期性

4k.瞭解元素的性質具有規律性，及週期表中同一族元素的性質相近

原子量、分子量

4l.瞭解原子量、分子量的概念，並能做簡單的計算

次主題 131 物質的形態與性質

探討物質性質的改變

4a.探討物質各具的性質(如熔點、沸點、密度、比熱、導電性、導熱性、延
展性等)

4b.探討物質性質改變的現象，將這些改變分成物理變化或化學變化，並設
法應用於日常生活中。

4c.探討影響物質形態或性質的因素(例如溫度、壓力、濃度等)

次主題 210 地表與地殼的變動

地貌的改變

4a.瞭解地貌改變的主要原因(如風化、侵蝕、搬運、堆積及一些地質活動)

4b.認識地球上許多快速變化的作用，如火山爆發和地震

4c.認識褶皺、斷層等常見的地質構造，試著解釋台灣地區各種地形的成因
板塊構造運動

4d.知道火山爆發、地震、和山的形成主要是由於板塊構造運動

4e.認識大陸漂移與板塊構造運動，並介紹其歷史學說

次主題 211 天氣變化

台灣的天氣

4a.認識氣團(如冷氣團與暖氣團的性質)

4b.知道高、低氣壓推移流動的性質

4c.認識台灣的各種天氣現象(如鋒面、颱風、寒流、和梅雨等)

4d.觀察冬季和夏季風向、溫度、溼度的變化

4e.體會季風對台灣氣候的影響

天氣的預報

4f.知道天氣預報和機率預報的意義，和其中重要的氣象術語

4g.認識衛星雲圖和天氣圖上與天氣現象有關的符號，如颱風路徑與強度、
颱風移動速度等

4h.知道紫外線指數的意義和紫外線指數高低對人類的影響

次主題 212 晝夜與四季

地球的自轉與公轉

4a.觀察地、日模型來體認晝夜是因地球自轉所造成

4b.觀察地、日模型，瞭解四季是因地球公轉和地軸傾斜所造成

4c.知道地球自轉一周為一日，而地球公轉一周為一年

次主題 213 動物體內的恆定性與調節

排泄作用

4a.瞭解生物排除代謝廢物的方法

呼吸運動的調節

4b.瞭解生物的呼吸作用及知道人類呼吸運動的調節機制

血糖的調節

4c.知道血糖含量變化有一定的範圍及血糖的調節情形

神經系統

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

內分泌系統

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

次主題 214 溫度與熱量

溫度與熱量的關係

4a.探討溫度與熱量的關係，並定義熱量單位
熱的傳播

4b.探討熱的傳播方式：傳導、對流與輻射
溫度與物質性質的改變

4c.定性瞭解氣體體積、溫度與壓力的關係

4d.知道加熱會改變物質形態，發生脹縮、熔化、蒸發、擴散等現象

次主題 215 運動與力

位移、速度與加速度 平衡

4a.察覺力矩會改變物體的旋轉運動

4b.知道靜止的物體所受合力為零、合力矩為零

4c.了解槓桿原理是力矩作用的結果

力的作用形式

4d.知道若以作用形式分，力可分為接觸力和超距力

摩擦力

4e.探討影響摩擦力的因素

壓力與壓力差

4f.觀測知道液體壓力及帕斯卡原理

4g.察覺壓力差能產生流體的運動

4h.測量知道物體在液體中所受浮力等於排開液體重

運動

4i.利用距離、時間及方向，描述物體運動(如自由落體、拋體運動)

4j.知道圓周運動是一種加速度運動

力與運動量的改變

4k.探討物體受力時運動量改變的現象

4l.知道物體做加速度運動時必受力

次主題 216 聲音、光與波動

聲音與聽覺

4a.知道聲音可由音量、音調及音色來描述

色光與顏色

4b.瞭解物體「顏色」的形成是光選擇性反射的結果

4c.覺知陽光經折射後分散成各色光

波的傳播

4d.觀察水面波，描述波動：振動的頻率、波長及波速

4e.察覺波遇障礙物發生反射、折射的現象

影與像的形成

4f.由光的直進傳播了解針孔成像

4g.探討面鏡、透鏡成像的現象

次主題 217 能的形態與轉換

能有多種的形態

4a.認識動能、位能、熱能、核能等不同「能」的形態

能的形態可轉換

4b.知道對物體施力作功即是能量的轉換

4c.認識化學變化中能量的轉換

養分與能量的轉換

4d.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

次主題 218 化學反應

反應式的意義

4a.能說明化學反應式中各符號的意義

4b.能運用簡單的化學符號說明化學變化

化學反應的變化

4c.認識實驗中各種不同的變化(三態、沉澱、顏色與溫度的變化)

反應速率與催化劑

4d.能指出影響化學反應快慢的因素，並了解催化劑在化學反應中的功能

次主題 219 化學平衡

化學的平衡與移動

4a.經由實驗瞭解化學平衡的概念，認識影響化學平衡的因素
平衡係數

4b.能瞭解化學反應式中各係數之間的關係

質量守恆定律

4c.瞭解質量守恆定律

次主題 220 全球變遷

溫室效應

4a.知道溫室效應的意義

4b.嘗試解釋造成溫室效應的原因

臭氧

4c.知道臭氧層的意義

4d.嘗試解釋造成臭氧層破洞的原因

氣候變遷

4e.認識海洋和海流所帶來的能量對氣候有著重要的影響

4f.認識海水具保溫效果，能影響沿岸氣候

4g.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

4h.知道聖嬰現象

次主題 221 生物對環境刺激的反應與動物行為
植物的感應

4a.瞭解植物對環境因子的感應

刺激與反應

4b.知道人對某色光的感覺稱為某顏色

4c.知道各色光重疊照射可使人感覺到白色

動物行為

4d.認識動物行為

次主題 222 電磁作用

靜電現象

4a.探討靜電現象(摩擦起電、靜電感應)

電路連結

4b.探討電路中，電壓、電流與電阻的關係

電流的效應

4c.探討電流的熱效應

電與磁的關係

4d.探討電與磁的關係(如電流會產生磁的作用、磁場的改變會產生電動勢、載流導線在磁場中會受力)

次主題 223 重力作用

萬有引力

4a.認識萬有引力與重力位能

次主題 224 水與水溶液

水的組成

4a.由實驗瞭解水是由氫和氧組成的化合物

溶液與濃度

4b.能瞭解溶液是由溶質與溶劑所組成，以及濃度(百分濃度)的意義與日常生活的應用(如製作泡菜、衣物洗滌與去漬)，並藉由實驗瞭解飽和溶液的意義與配製(如製作鹹蛋)

溶液間的交互作用

4c.由實驗觀察溶液發生交互作用時的顏色變化

次主題 225 氧化與還原

元素的活性與化合物

4a.藉由實驗瞭解常用金屬元素、非金屬的活性大小及其化合物
燃燒與金屬冶煉

4b.能以實驗說明氧化作用就是物質與氧化合，例如物質燃燒變成氧化物就是一種氧化作用；而還原作用就是氧化物失去氧，並能由蒐集資料中瞭解金屬冶煉過程中的氧化還原作用

化學電池與電解

4c.藉由鋅銅電池與電解硫酸銅溶液的實驗了解廣義的氧化還原定義，認識化學電池的使用方式(包括充電與放電)

呼吸作用

4d.瞭解呼吸作用是一種氧化作用

氧化還原的應用

4e.能認識日常生活中氧化還原的應用(如利用強氧化劑漂白衣物)

次主題 226 酸、鹼、鹽

電解質與非電解質

4a.認識離子的特性，並進而瞭解電解質水溶液是以離子的方式導電

4b.以實驗區別電解質與非電解質，並由實驗說明酸鹼鹽類的溶液為電解質
酸鹼鹽的定義及其作用

4c.能說明酸鹼鹽的定義、特性及其溶液中氫離子與氫氧離子的關係，並由實驗瞭解酸性溶液對金屬與大理石的反應

物質的酸鹼性

4d.由實驗探討金屬與非金屬氧化物其水溶液的酸鹼性

酸鹼指示劑

4e.能認識實驗室中常用的指示劑(如石蕊、酚酞、酚紅)及在不同酸鹼環境下所呈現的顏色，並利用廣用指示劑的顏色變化說明 pH 值數字大小的關係

酸鹼中和

4f.以實驗觀察酸(鹼)溶液中加入鹼(酸)的變化(放熱過程、會產生鹽)，並能依據鹽的通性討論日常生活中鹽類的用途(例如：調味、醃製、清洗、消毒)與危險性

pH 值的簡介

4g.瞭解 pH 值的定義以及其數值大小與氫離子濃度(不涉及計算)、酸鹼程度

之間的關係

次主題 227 有機化合物

碳氫氧化合物

4a.認識碳氫氧化合物的結構(如鏈狀、環狀、聚合物)

4b.認識碳氫氧化合物的特性(如密度、硬度、導電度、熔點、沸點、溶解度)

4c.認識日常生活中的有機化合物

次主題 230 植物的構造與功能

光合作用

4a.認識葉子的構造及功能

植物體內物質的運輸

4b.瞭解植物體內的輸導組織及功能

次主題 231 動物的構造與功能

消化系統

4a.瞭解人體及動物的消化系統及功能

循環系統

4b.瞭解人體及動物的循環系統及功能

呼吸系統

4c.瞭解細胞呼吸作用及人體的呼吸系統

排泄系統

4d.瞭解人體的排泄系統及功能

生殖系統

4e.瞭解人體的生殖器官及功能

次主題 310 生殖、遺傳與演化

生物的生殖

4a.能區別有性生殖與無性生殖；並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

生物的遺傳

4b.知道基因可控制性狀的遺傳；以及瞭解基因會突變，及人類遺傳與性別的關係

生物的演化

4c.認識地質史上消失的生物及瞭解生物演化的證據

次主題 320 地層與化石

化石與地層

4a.知道化石紀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了解地球表面活動的歷史

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

次主題 410 食品

4a.瞭解溫度、壓力與烹製食物的關係(如悶燒鍋、壓力鍋)

4b.瞭解醃製、脫水、真空包裝，進行食品加工的原理

4c.透過實驗、參觀或蒐集資料了解食品(如酒、醬油、醋、優酪乳)的釀製及發酵原理與油脂的精煉，並能應用所學的化學知識檢測食物中的成分(如醣類、蛋白質、尼古丁、咖啡因、維他命)

次主題 411 材料

材料的特性應用

4a.認識以下各種人造材料的特性、簡單的製造過程及其在生活上的應用：

(1)石化工業產品(2)衣料纖維(如聚合物)(3)清潔劑(4)常用金屬製品(5)玻璃與陶瓷，(6)新的科技產品(如液晶、魔鬼貼、精密陶瓷、微波爐等)

4b.了解改變材料形狀的方式。

4c.了解改變材料材質的方式。

4d.了解材料表面處理的方式。

4e.了解材料接合組裝的方式。

次主題 412 機械應用

熱機工作原理

4a.由氣體體積、溫度與壓力的關係，知道熱機的工作原理

簡單機械的原理

4b.知道簡單機械(槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面)的工作原理，並能設計實用的裝置或玩具

光學儀器

4c.知道很多光學儀器都是透鏡成像的應用

次主題 413 電及其應用

用電安全

4a.瞭解電力供應與輸送的大概情形，知道如何安全的使用家用電器
發電機與電動機工作原理

4b.製作直流電動機及由電動機反向操作，製作簡易的發電機

次主題 414 訊息與訊息傳播

訊息

4a.知道利用超聲波可作測量

4b.了解訊息編碼的處理方式(可參考選做)

4c.了解訊息解碼的處理方式(可參考選做)

4d.了解訊息儲存的處理方式(可參考選做)

訊息傳播

4e.了解訊息傳送的處理方式(可參考選做)

4f.了解訊息接收的處理方式(可參考選做)

4g.了解訊息取出的處理方式(可參考選做)

4h.認識圖與文的傳播

4i.認識電子、資訊的傳播

4j.設計將資料含在訊號中，用特殊方式傳遞(可參考選做)

網路應用

4k.應用網路查詢資料。

4l.應用電子郵件傳遞訊息。

4m.製作個人網頁(可參考選做)

4n.設計一主題，嘗試由各種管道獲得相關資料(可參考選做)

次主題 415 居住

4a.察覺住屋環境(通風、陽光、衛生、地基安全...)

4b.了解住屋的結構(如樑柱、樓板、牆、門窗、樓梯...)

4c.了解住屋的維生系統(如供水、供電、瓦斯安全...)

次主題 416 運輸

4a.認識陸上、水上、空中、太空等各型運輸工具。

4b.知道各種運輸工具的功能及其應用。

次主題 420 天然災害與防治

洪水

4a.知道洪水的意義與成因及認識如何防洪

4b.瞭解建物不宜建在洪泛地區上

水土保持

4c.區別順向坡和逆向坡

4d.知道山崩與土石流的成因

4e.察覺瞭解水土保持的重要性

次主題 421 環境污染與防治

噪音污染與防治

4a.能舉出不當噪音所造成的聽覺傷害

4b.能列舉減輕或消除噪音危害的方法

4c.由資料蒐集認識水污染的種類與來源(含酸雨的形成原因),並討論所產生的影響,進而比較不同防治與改善方法與設計簡易的水淨化實驗

空氣污染與防治

4d.能夠收集資料歸納空氣污染的種類及污染來源並比較防治與改善方法

廢棄物與資源回收

4e.能在生活中具體實踐減少廢棄物與資源回收的行動

次主題 510 生物和環境

物質與能量的流動

4a.瞭解自然界中水循環、氮循環及碳循環,以及瞭解不同物種之間依存的食性關係(食物鏈、食物網與食物塔)

族群及生態系

4b.瞭解族群及生態系,並知道不同的棲息地形成不同的生態環境

穩定生態系

4c.瞭解生態穩定的意義和造成生態系不平衡的原因

4d.瞭解食物鏈或食物網的單純化將可能破壞生態系的穩定

次主題 511 人類與自然界的關係

人類與自然界的平衡

4a.知道目前人口成長速度衍生的諸多問題,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資源保育才能維持生態系的穩定

生物多樣性的保持

4b.瞭解瀕臨絕種生物的定義,並知道台灣的自然保育要項及國際自然保育的趨勢

次主題 512 資源的保育與利用

自然資源

4a.經由活動或媒體教學,了解土壤中的黏土成份是陶瓷與玻璃等窯業的主要原料,地層中的石油、煤與天然氣為石化類的礦產並認識其形成過程,而海水中也蘊藏了許多重要礦產資源(如食鹽等),以及體認森林、海洋、山坡地、海岸、土地、礦產等均為重要的資源

次主題 513 能源的開發與利用

能源

4a.體會可利用的能有多種形式(水力、風能、木材、核能...等),並能區分非再生性的能源(如化石燃料與核能)與再生性的能源(如水力與太陽能)。並認識瓦斯、煤礦與汽油(如 95、92 無鉛汽油、高級汽油等)的性質,並透過小組活動討論油價調價對民生的影響

4b.瞭解功、功率、電能、熱能等的關係

能源的用途

4c.能收集有關各種發電(火力、核能、水力、太陽能、汽油)的優點、缺點及其用途的資料，以了解其對社會、環境與生態的影響

節約能源與開發新能源

4d.能收集並討論生活中節約能源的技術或方式的應用

4e.認識可作為重要能源的燃料其用途與使用安全，並認識各種常用汽油的差異(95、92 無鉛汽油、高級汽油)與討論油價調整對於民生的影響

次主題 520 科學的發展

科學家的故事

4a.由閱讀與資料蒐集瞭解科學上重要的發現及其過程

科學發現的過程

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

自然之美

4a.體認生物間、人與自然之間互相依存、共生共榮的生態法則

結構之美

4b.欣賞分子結構、物體結構、天然礦物、與週期表的規律性

變化之美

4c.觀察並體會化學結晶之美與礦物之美

次主題 522 科學倫理

次主題 521 科學之美

科學活動的倫理

4a.實驗的結果是一種智慧財產，不得隨意抄襲

4b.科學活動中對實驗對象應有適切的關心與尊重

科學的社會議題

4c.能由資料蒐集或小組討論對科學社會議題進行批判思考

4d.瞭解科學的發展對社會有很大的影響

次主題 530 設計與製作

4a.製作模型

4b.規劃製作程序

4c.測試與調整

4d.改良技術

次主題 531 科技文明

- 4a. 了解科技與社會的關係。
- 4b. 了解現代社會與科技相關的職業。