

# 科學（中一至中三）課程框架

（科學教育學習領域課程指引補充文件）

（諮詢稿）

課程發展議會  
二零二四年十二月

# 目 錄

|                    | 頁數        |
|--------------------|-----------|
| <b>第一章 概論</b>      | <b>3</b>  |
| 1.1 背景             | 3         |
| 1.2 課程修訂的方向        | 4         |
| 1.3 課程理念           | 5         |
| 1.4 課程宗旨           | 6         |
| <b>第二章 課程結構及組織</b> | <b>7</b>  |
| 2.1 學習目標           | 8         |
| 2.1.1 知識和理解        | 8         |
| 2.1.2 技能和過程        | 8         |
| 2.1.3 價值觀和態度       | 8         |
| 2.2 課程重點           | 10        |
| 2.2.1 科學探究         | 10        |
| 2.2.2 跨範疇的連繫       | 14        |
| 2.3 課程單元           | 21        |
| 2.3.1 單元組織         | 23        |
| 2.3.2 核心部分和延展部分    | 24        |
| 2.3.3 課時分配         | 24        |
| 2.3.4 建議學與教次序      | 25        |
| 2.4 課程的縱向連貫        | 27        |
| 2.4.1 與小學科學科課程的銜接  | 27        |
| 2.4.2 中三單元的教學安排    | 28        |
| 2.5 電子學習           | 29        |
| <b>單元一至十三</b>      | <b>31</b> |
| <b>詞彙</b>          | <b>79</b> |
| <b>專責委員會委員名錄</b>   | <b>81</b> |

# 第一章 概論

科學教育是本港學校課程的八個學習領域之一，科學（中一至中三）是科學教育學習領域於初中階段的必修科目。此文件是《科學教育學習領域課程指引（小一至中六）》（課程發展議會）的補充文件，旨在闡明科學（中一至中三）課程的理念、宗旨和課程結構及組織。其它有關課程規劃、學與教、評估和學與教的資源的建議，請參考《科學教育學習領域課程指引（小一至中六）》。

有關本文件的意見和建議，請致函：

教育局課程支援分部  
科學教育組  
高級課程發展主任（科學）4 收  
九龍塘沙福道 19 號  
九龍塘教育局服務中心 2 樓 E232 室  
  
傳真： 2194 0670  
電郵： [science@edb.gov.hk](mailto:science@edb.gov.hk)

## 1.1 背景

配合國家「科教興國」的方向，教育局透過優化課程、加強教師培訓、提供資源支援等措施持續推動中小學 STEAM 教育，於學校營造創科學習氣氛，從小啟迪學生的創新和科學潛能，亦讓學生認識國家科學發展的貢獻和重要成就。教育局配合已公布小學科學科課程，現更新初中科學科課程，加強實踐九年一貫的科學基礎教育。為進一步做好中小學階段銜接，提升學生科學思維和科學素養及培育創新精神，課程發展議會科學教育委員會於 2023 年 5 月成立一個課程專責委員會，檢視及更新科學（中一至中三）課程。委員會的成員包括專上院校的學者、資深中學校長和教師、以及教育局人員，冀能全面地檢視現行課程，作出適當的修訂，讓科學課程能更配合學生需要及社會發展。

## 1.2 課程修訂的方向

專責委員會在課程修訂過程中檢視科學教育在初中階段的實施情況，考慮不同持份者對初中科學課程的意見及參考國際科學教育的發展趨勢，訂立出課程修訂方向。委員會認為初中科學課程發展應著重培養學生的科學素養，亦需要發展學生對跨範疇知識和技能綜合應用的能力，培育學生對科學的興趣及加深他們對創科應用的認識，為將來的進修和職業發展作好準備，並裝備他們應對於個人、社會和世界情境中的不同機遇和挑戰。委員會提出的課程修訂方向如下：

### 1. 提升學生科學素養

隨著創新科技及人工智能的迅速發展，獲取資訊已變得更加便捷，亦對科學教育帶來轉變。課程修訂應著重提升學生科學素養，讓在學生理解科學知識的同時，培養學生的科學思維、加強他們進行驗證的能力，亦要培育學生正確的科學態度。修訂課程將提供多元的科學學習經歷，讓學生在科學探究和實踐中培養科學素養，以助他們適應高中階段的學習和應對未來個人發展的需要。

### 2. 加深學生對創科應用的認識

多元化和趣味化的創科學習活動，能激發學生對科學和科技的好奇心和興趣，並促進他們主動探索科學和創新科技的應用。修訂課程將加入更多內容多元且貼近生活的學習活動，讓學生透過實踐探究和應用，加深對科學與創新科技的理解，裝備他們應對未來社會及科技世界的快速變化。

### 3. 加強跨範疇連繫，培養學生創新精神

為裝備學生適應多變而存在不確定性的世界環境，培養學生的創新精神變得更加重要。修訂課程將透過不同的跨範疇學習活動，讓學生綜合和應用科學和其他相關範疇的知識和技能進行創意解難，並鼓勵學生提出多樣或原創的方案。這些學習機會可幫助學生建立正確的價值觀和態度，並培養他們的創新精神。

### 4. 完善中小學不同階段科學教育的銜接

初中科學課程建基於小學科學課程的學習，亦為高中階段學習提供所需的知識基礎和學習經歷，以配合學生的不同學習需要。修訂課程將縮減部分已於小學科學科課程涵蓋的學習內容，亦考慮高中科學科目的銜接，就課程內容進行調整並理順學與教次序，讓教師在有效課程規劃下，為學生安排探究和跨範疇學習活動。

### 1.3 課程理念

科學（中一至中三）課程以「**加強科學素養·培育創新精神**」為理念。課程著重培養學生的科學素養，裝備他們所需的科學知識、培育創意協作和解難能力，並鼓勵慎思明辨，為學生在科學和科技發展迅速的社會中奠定終身學習和持續發展的基礎。

#### 加強科學素養

培養學生科學素養旨在加強學生理解和運用科學方法以解釋現象、解決日常生活中的問題，並在科學相關的議題上透過分析科學資訊做出明智的判斷和決策的能力。本課程通過為學生裝備科學知識，幫助他們了解科學本質及掌握科學探究技能，以提升他們的科學素養，從而讓他們能夠理性地在社群中參與涉及科學、科技、社會及與環境可持續發展等範疇的討論。具備科學素養的學生能夠運用科學知識和探究技能，以正確的科學態度就日常生活和自然世界相關的議題進行分析，以科學思維理性地進行驗證和處理問題。本課程強調透過以下四個方面培養學生的科學素養：

|      | 舉隅                       |
|------|--------------------------|
| 科學思維 | 科學概念、科學本質、建構模型、科學解釋      |
| 探究實踐 | 驗證理論、科學觀察和量度、工程設計、數據處理   |
| 科學態度 | 求真精神、誠實匯報、懷疑精神、鼓勵創新、貢獻精神 |
| 科學社群 | 科學討論、科學論證、科學傳意           |

#### 培育創新精神

創新是一個創造或改進成品的過程，一般涉及綜合運用不同的知識和理論，亦會運用創意構建原創和多元的意念，及提出改良方案。本課程培育學生的創新精神，透過不同的跨範疇學與教活動，例如工程實踐、討論社會性科學議題，讓學生綜合和應用科學和其他相關範疇的知識和技能進行創意解難，提出多樣或原創的意念解決問題。這些科學相關的學習機會，協助裝備他們適應多變而存在不確定性的世界環境，亦幫助學生建立正確的價值觀和態度，培養他們的創新精神。

## 1.4 課程宗旨

科學（中一至中三）課程的宗旨是透過為初中學生提供多元和趣味的科學學習經歷，延續小學科學科的學習，培育學生對科學的好奇心和興趣，建立穩固的科學知識基礎，協助培養學生成為科學的終身學習者，亦加強學生的科學探究技能，裝備學生於高中階段繼續修讀科學和創科相關的科目。課程期望學生從參與科學探究和跨範疇的學習活動中，培養科學素養和綜合應用不同知識和技能的創新能力，以進行創意解難。課程亦培養學生在個人、社會和世界議題中慎思明辨，建立正確的價值觀和科學態度，採取負責任的行動以助環境可持續發展，為國家和世界作出貢獻。

本課程的宗旨是讓學生：

- 持續培養對科學的好奇心和興趣，以及欣賞自然的奧妙；
- 建立對科學本質的基本理解，明白科學的用處及其局限性，以及科學知識的演變性質；
- 掌握科學知識和科學探究技能以進行科學推理和探究；
- 運用科學模型和科學語言來表達與科學相關的意念；
- 發展綜合和應用科學和其他相關範疇的知識和技能進行創意解難，並培養創新精神；
- 認識科學、創新科技、環境、社會和工程的連繫，並就科學相關議題慎思明辨；
- 知道人類活動對環境的影響，並採取負責任的行動以助環境可持續發展；和
- 成為科學的終身學習者，促進個人發展，並為將來在科學、科技和工程相關範疇進修或就業作好準備。

## 第二章 課程結構及組織

為實踐課程宗旨及貫徹課程理念，科學（中一至中三）課程就學生需掌握的「知識和理解」、「技能和過程」，以及「價值觀和態度」設有相應的學習目標。本課程以「科學探究」和「跨範疇的連繫」為兩大課程重點，旨在培養學生的科學素養和綜合應用跨範疇知識和技能的創新能力。課程設有十三個課程單元，涵蓋不同的科學範疇，包括生物、化學、物理和地球科學，亦有科學探究的學習元素。

| 學習目標   |         |        |
|--------|---------|--------|
| 知識和理解  | 技能和過程   | 價值觀和態度 |
| 課程重點   |         |        |
| 科學探究   | 跨範疇的連繫  |        |
| 課程單元   |         |        |
| 科學實踐 I | 科學實踐 II |        |
| 生物與環境  | 地球與太空   |        |
| 觀察生物   | 人類生殖與遺傳 | 健康的身體  |
| 原子世界   | 物質與能量   | 我們的地球  |
| 力和運動   | 電的使用    | 光與聲音   |

## 2.1 學習目標

### 2.1.1 知識和理解

學生應能：

- 掌握基本科學知識和理解一些科學現象、事實、概念和原理；
- 明白各科學學科之間的聯繫和整體的連貫性；
- 學會使用科學的詞彙、術語和慣例作科學交流；
- 應用科學知識和技能解決日常生活的簡單問題；和
- 學會以科學方法建構、驗證和傳遞科學知識。

### 2.1.2 技能和過程

學生應能：

- 明白如何以數據、方法和科學推理支持科學說法；
- 正確地使用儀器和設備進行實驗；
- 擬定假說、進行定性和定量量度、控制變量、評估及減低量度中的不確定性，以及根據結果作出結論以支持或反駁所擬定的假說；
- 評鑑科學探究設計（例如：公平測試、實地考察）的合適性；
- 使用表格、圖像和圖表適當地展示實驗數據；
- 以科學化、明辨性和具創意的思維思考；
- 綜合運用知識與技能來解決實際生活情境中的問題；
- 積極參與小組討論，並有效地與組員合作；和
- 分辨事實、迷思和想法，以及作出證據為本的明智決定；

### 2.1.3 價值觀和態度

學生應能：

- 對科學建立好奇心和興趣，並欣賞自然界的奧妙；
- 尊重所有生物和環境；
- 持正確價值觀和態度，實踐健康的生活方式；
- 明白科學的用處及其局限性，以及科學知識的演變性質；
- 知道科學、創新科技、環境、社會和工程之間的關係，並培養負責任的公民態度；
- 知道日常生活中的安全風險和危害，理解背後的原因，並採取適當的行動以降低風險；
- 對參照可靠資訊來源和科學文獻所構建的說法建立信任；



- 持守科學誠信和誠實匯報科學探究所得結果；
- 欣賞創新科技的發展和應用，及其就解決社會和環境問題所作的重要貢獻；和
- 明白人類活動對環境的影響，並主動地推廣環境可持續的實踐方式。

## 2.2 課程重點

科學探究和跨範疇的連繫是兩個重要的課程重點。

### 2.2.1 科學探究

科學探究是科學家通過有系統的觀察和實驗，以提出科學問題、建構假說、進行實驗和分析數據等步驟，去研究和解釋自然現象的過程。透過科學探究，科學家會進行科學推理以推斷和解釋科學現象，亦會提出證據為本的論證以進行科學傳意，與及建構科學模型以進行預測。科學家所進行的科學探究沒有單一的固定方法，他們以不同的方式探索科學現象，例如對照實驗、分類和尋找規律等。

教師可為學生安排不同的科學探究活動，引導他們能夠如科學家般進行探究。有系統地培養學生的科學探究技能，讓他們自信地參與科學實踐，享受學習科學的過程，並對日常現象的科學產生興趣。本課程所強調的科學探究技能，包括科學推理、實驗實踐和數據處理三個方面：

#### 科學推理

- R1** 以特定數據歸納普遍趨勢、結論或模型
- R2** 以普遍觀察、趨勢或模型推論特定結果
- R3** 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋
- R4** 以現象發生的概率作出明智的判斷

#### 實驗實踐

- E1** 根據所觀察的現象擬定假說
- E2** 辨識自變量、因變量、控制變量
- E3** 進行定性觀察與定量量度
- E4** 估計科學量度中的準確度與精密度
- E5** 設定對照實驗排除干擾因素和辨識因果關係
- E6** 選擇科學探究的合適設計及評估有關探究的可靠性

#### 數據處理

- D1** 運用科學記數法、有效數字、比和率，以表達和比較科學數據
- D2** 運用表格和圖像作數據分析
- D3** 運用科學公式作科學推斷
- D4** 找出異常值和處理重複量度所得數據，以評估所涉及的不確定性

## 科學探究的方法

透過參與不同的科學探究，學生可探究和解決科學問題、訓練實驗技巧、確認已知科學理論和推導科學理論等，促進學生有效地學習科學探究技能。以下列舉部分科學探究的方法及相關要點，供教師參考：

### (a) 觀察

觀察是運用我們的感覺器官與及科學儀器來蒐集現象、物件或事件的定性和定量資料。學生可透過科學觀察活動對事件或現象的微細部分進行詳細觀察，並理解它們發生的次序。當中要點包括：

- 同時運用多種感覺器官進行觀察
- 注意物件與周圍細節的相關性
- 分辨相似與不同的地方
- 洞察事件發生的次序
- 使用儀器深入了解各項細節

### (b) 分類

分類是根據物件或事件的相似特徵或性質，將它們進行合理的分組。這是科學中常用的方法，學生進行科學分類可理解如何系統地整理和分類事物。當中要點包括：

- 根據觀察到的外在性質進行初步分類（例如顏色、形狀、大小）
- 進一步根據推論所得的內在性質進行深入分類（例如微觀結構）
- 解釋分類的邏輯

### (c) 對照實驗

對照實驗可確保實驗結果只受到自變量的影響，從而建立變量之間的因果關係。學生可通過設計對照實驗，準確地觀察到自變量對因變量的影響，當中要點包括：

- 辨識實驗中的自變量和因變量，並通過設定控制變量保持實驗的公平性
- 在改變自變量時保持其他變量（例如環境因素、測量工具等）不變，從而排除干擾因素影響實驗結果
- 利用重複測試檢查實驗結果的精密度，了解實驗的重複性
- 在不同的實驗環境或以不同的實驗儀器重複實驗，從而了解實驗的重現性

#### (d) 尋找規律

尋找規律是透過分析資訊，了解變項之間是否存有相關性或趨勢。尋找規律有助理解自然現象的運作，進而建立科學理論或模型，並進行預測。當中要點包括：

- 使用散點圖來展示變量之間的關係，並根據數據趨勢繪製「最佳擬合線」
- 從數據的變化中找出變量之間的相關性(正相關、負相關或無相關性)
- 知道變量之間存有相關性則並不意味著變量有著因果關係。

#### 重點實驗

進行實驗是學生學習科學時的重要學習經歷。本課程於各學習單元設有一系列重點實驗，讓學生在初中階段學習科學時具足夠的科學探究實踐的機會。教師在教授單元中相關的課題時，應有系統地規劃及安排重點實驗，以促進學生有效地學習科學探究、科學推理和實驗操作的技能，並鞏固所學的科學概念。教師可因應學生的能力、教學情景，以及學校資源，設計合適的實驗活動和相關評估活動和題目，促進學生掌握科學探究技能。下表列出各單元所包括的重點實驗：

| 單元      | 重點實驗  |
|---------|---|
| 觀察生物    | <ul style="list-style-type: none"><li>• 以不同動植物組織製作玻片，並以顯微鏡檢視細胞</li><li>• 觀察蔬菜吸取染劑溶液的過程，以辨識維管組織</li></ul>  |
| 人類生殖與遺傳 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 製作 DNA 模型以展示 DNA 的雙螺旋結構及當中的鹼基配對</li></ul>   |
| 地球與太空   | <ul style="list-style-type: none"><li>• 在顯微鏡下觀察漂白水或淨水藥片對水中的微生物的影響</li><li>• 使用所提供的儀器（例如：漏斗和濾紙、篩及磁棒）分離混合物中的物質</li><li>• 設計及製作採集淨水器（例如：捕霧器、雨水收集器）</li></ul> |
| 生物與環境   | <ul style="list-style-type: none"><li>• 探究光合作用的必要條件</li><li>• 進行實驗找出載有生物（例如：水生植物和豐年蝦）的大試管內的二氧化碳含量的變化</li></ul>  |

| 單元    | 重點實驗  |
|-------|---|
| 物質與能量 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 進行實驗把物質加熱，並繪畫溫度—時間圖以展示過程中的溫度變化</li> <li>• 探究物質在不同物態下的特性（例如：可壓縮性）</li> <li>• 探究物質的物理性質（例如：金屬棒的導熱性）</li> <li>• 找出一些物體的密度（例如：以不同液體製作密度柱）</li> </ul>                 |
| 原子世界  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 探究影響物質溶解速率的因素</li> <li>• 比較不同物質（例如：紙及鋼絲）燃燒前後的質量變化</li> <li>• 測試化合物和其組成元素的物理性質（例如：鐵、硫和硫化鐵(II)）</li> <li>• 探究當酸鹼混和時的可觀察變化（例如：溫度、pH 值或 pH 試紙／酸鹼指示劑的顏色變化）</li> </ul> |
| 力和運動  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用運動傳感器研習物件的自由落體運動</li> <li>• 量度不同表面的摩擦力</li> <li>• 探究施於物體上的作用力和反作用力</li> <li>• 使用流動裝置探究大氣壓強在不同高度下的變化</li> </ul>   |
| 電的使用  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 量度在串聯和並聯電路中的電流和電壓</li> <li>• 探究影響電磁鐵強度和極性的因素（例如：綫圈的圈數，鐵棒的長度）</li> <li>• 探究影響導線電阻的因素</li> <li>• 探究電路中的電阻改變對電流的影響</li> </ul>                                       |
| 健康的身體 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 探究運動對呼吸速率和心跳速率的影響</li> <li>• 進行實驗辨識食物樣本中的食物物質（例如：葡萄糖、澱粉、脂質、蛋白質及維生素 C）</li> <li>• 比較不同水果中的維生素 C 含量</li> <li>• 探究酶的化學消化（例如：澱粉酶、蛋白酶、脂肪酶）</li> </ul>                 |
| 光和聲音  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用流動裝置進行實驗找出樂音的響度如何隨聲源距離而變化</li> <li>• 進行有關光線折射的實驗（例如：製備「折射率匹配液」）</li> <li>• 進行有關光的全內反射的實驗（例如：探究「使光線折曲」的水柱）</li> <li>• 進行實驗找出凸透鏡成像的放大率</li> </ul>                |

| 單元    | 重點實驗  |
|-------|---|
| 我們的地球 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 以微型電解池探究海水電解</li> <li>• 以化學測試從未知氣體樣本中分辨氧、氫和二氧化碳</li> <li>• 檢測未知樣本中是否含水</li> <li>• <i>探究影響碳酸鈣和酸反應速率的因素（例如：表面面積）</i></li> <li>• <i>設計一個實驗把混合在一起的塑膠樣本按種類分離</i></li> </ul> |

（註：課程內的核心部分的重點實驗以黑色正體表示，而延展部分的重點實驗則以藍色斜體表示。有關課程的核心部分和延展部分的描述，見章節2.3.2。）

### 課程支援材料—科學實踐

教師在規劃及安排科學探究活動時，可參閱教育局製作的學與教資源《科學（中一至中三）課程支援材料—科學實踐》，以進一步了解課程所要求的科學探究技能及學生進行科學實踐活動時所涉及的步驟。支援材料包括教學筆記、科學題目、實驗活動舉隅等，教師可根據學生的能力及教學情景，對有關材料及活動進行調適。



### 2.2.2 跨範疇的連繫

本課程著重跨範疇學習，強調培養學生把不同的學科知識和技能連結起來，以多角度理解和解決現實世界中的問題。在初中科學科，跨範疇的學習涉及科學、創新科技、環境、社會和工程等領域，鼓勵學生跳出學科的限制，並綜合和應用跨範疇的知識和技能，進行創意解難和就科學議題進行探究。

把科學學習連繫到不同的學科範疇，學生可理解不同領域之間的互動和互補性，學生亦可學會欣賞科學與創新科技為改善人類生活所帶來的好處，並認識科學的應用和限制。透過跨範疇學習，學生能夠對當前的科學議題慎思明辨，並以科學方法理解和解決問題，從而培育他們的創意、協作能力與創新精神。

課程中亦引入不同的跨範疇學習活動，例如**科學模型建構**、**工程設計**和**社會性科學議題（SSI）**。教師可因應學生的能力、學習模式和課室的情境，採用適當的學與教策略，例如進行專題研習、問題為本學習和探究為本學習等，讓學生運用跨範疇知識以進行科學討論、模型建構和科學解難。

### (a) 科學模型建構

科學建構模型的學習活動可讓學生從中運用科學、數學和資訊科技學習建構知識，並探索和理解科學現象，從而認識不同學科知識之間的互補關係。科學模型可透過不同的形式表達，包括流程圖，圖像、方程式或電腦模型等。

在初中科學課程，學生在不同的科學課題中會學習到一些科學模型，包括水循環、食物網和粒子模型等。教師應提供機會讓學生探索科學現象，鼓勵學生從現象中提出科學問題、進行探究並嘗試建構科學模型，以描述和解釋科學現象。

教師可透過運用不同的教育工具，例如線上平台或人工智能工具，讓學生體驗建構、測試、修訂和評鑑模型的過程。例如，教師可提供一個科學情景（例如：以環境數據製作預測模型），引導學生提出可探究的科學問題，然後讓學生利用數據建構科學模型，以解釋該科學問題或尋找變項間的規律。這些活動除了讓學生提升科學知識，亦可培養他們的解難能力。學生在真實情境中把科學探究技能學以致用，可促進他們的學習科學的動機和興趣。

#### 計劃科學模型建構活動的考量

##### 活動重點（舉隅）：

- 提供機會讓學生從現象中提出科學問題
- 讓學生按已有知識建構初始模型，並用以解釋科學現象
- 讓學生進行實驗以收集數據，並運用模型就實驗結果進行預測
- 讓學生評鑑實驗所得數據能否用於支持、修訂或反駁模型

##### 活動主題（舉隅）：

- 製作科學模型預測火星天氣情況（單元：地球與太空）
- 製作模型來模擬血液在被膽固醇堵塞了的血管內的流動（單元：健康的身體）

##### 活動所涉及的相關技能（舉隅）：

- 能解釋科學模型中各部分的功能或關係
- 能以合適的工具（例如人工智能工具）建構模型
- 能修訂模型並作分析和比較
- 能以證據解釋所選擇的模型

## (b) 工程設計

讓學生體驗工程設計的過程，可幫助學生理解科學、工程與其他範疇的連繫，亦可培養學生的綜合運用知識與技能的能力，來解決實際生活情境中的問題。工程設計是在考慮實際限制下解決日常生活問題的一個有系統的過程。工程設計的主要部分與科學探究有很多相似的方面，例如兩者皆涉及進行探究、分析數據和建構解釋；然而，工程設計和科學探究之間亦存有不同之處，例如工程設計涉及提出工程問題、辨識項目要求和限制、製作原型並進行測試；而科學探究則涉及設定假說，並以實驗進行驗證。

| 工程設計活動的主要部分 |                              |
|-------------|------------------------------|
| 提出和定義問題     | • 辨識工程問題（即需改變或改善的情況）         |
|             | • 辨識解難時所涉及的限制和找出達致預期結果的準則    |
|             | • 考慮使用者的需要和社區的期望             |
| 製作原型        | • 提出不同的設計方案                  |
|             | • 辨識不同原型設計的優點和限制             |
| 進行探究        | • 進行科學測試並總結有關原型設計於特定條件範圍下的表現 |
| 分析數據        | • 分析數據並找出原型設計的最佳設定           |
|             | • 進行成本預算                     |
| 建構設計方案      | • 按不同準則分析並選出最佳設計方案           |
|             | • 報告最終設計方案的優點和限制             |
| 評鑑          | • 分析所收集的回饋並就設計提出優化建議         |



為學生安排工程設計相關的學與教活動，可促進他們運用數理科技知識和技能，就工程問題進行創意解難。在初中階段的科學學習，教師可為學生分組進行活動，並留有空間讓學生提出多樣的設計意念，建議方案以解決工程問題、製作原型，並就設計進行科學測試。

### 計劃工程設計活動的考量

活動重點（舉隅）：

- 建基於有意義和富趣味性的情景
- 促進學生應用解難能力，就所設的情景進行工程設計任務
- 促進學生應用所學的數理科技知識和技能
- 讓學生發揮創意，按實際情景的限制進行工程設計

活動主題（舉隅）：

- 設計及製作於日間採集太陽能的裝置（單元：地球與太空）
- 設計及製作可安裝在水龍頭的省水裝置（單元：地球與太空）
- 設計及製作一個隔熱屋模型（單元：物質與能量）
- 設計及製作「噴水火箭」或「汽球車」（單元：力和運動）

活動所涉及的相關技能（舉隅）：

- 能提出工程問題
- 能辨識使用者／持分者的需要
- 能建構多個不同的原型／建構有效且原創的原型／提出一個有效建議改良現行方案
- 能設計有效的科學方法測試原型
- 能就項目進行成本預算
- 能提出不同方案的優點和局限性
- 能提出合理準則選出最佳的設計方案

### (c) 社會性科學議題

讓學生就科學相關議題慎思明辨，知道人類活動對環境的影響，並採取負責任的行動以助環境可持續發展，是本課程所強調的其中一個學習重點。讓學生討論和探究社會性科學議題（SSI），可提供學習機會讓他們運用科學知識分辨事實、迷思和想法，以及作出證據為本的科學論證及作明智決定。SSI 學習活動可分為三個部分，包括選擇議題、探索議題以及作出科學報告和評鑑。

| 社會性科學議題（SSI）  |   |  |
|---|---|--|
| SSI 是指與人類生活相關，涉及不同範疇（例如：創新科技、環境、社會）的科學議題。SSI 通常沒有明確的解決方案，而不同的持份者對於議題的觀點亦有不同。                |   |  |
| 科學論證  |   |  |
| 科學論證是一個有系統的過程來分析和解釋自然現象。科學家在科學社群中透過科學論證，清晰地分享和表達科學觀察和結論，這對於建構和交流科學知識十分重要。科學論證通常由以下三個主要部分組成： |   |  |
| 說法：回答科學問題的述句  |   |  |
| 證據：用以支持說法的定性觀察或定量數據   |   |  |
| 推理：以科學知識或原理所建構的理據，以解釋為何證據能支持說法  |   |  |
| SSI 學習活動的主要部分   |   |  |
| 選擇議題  | <ul style="list-style-type: none"><li>選擇與學生日常生活經驗／課程內容相關的 SSI</li></ul>   |  |
| 探索議題  | <ul style="list-style-type: none"><li>提出 SSI 中所涉及的跨學科知識、事實、關注和迷思</li><li>考慮不同持份者的觀點</li><li>選擇合適的策略探究 SSI（例如：文獻研究、科學實驗、辯論、角色扮演）</li><li>應用科學推理和知識探索 SSI</li><li>分析證據，就該議題作出明智的建議或決定</li></ul> |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"><li>選擇報告探究結果的形式（例如：口頭報告、海報設計或報告撰寫）</li><li>報告探究結果和進行評鑑</li></ul>  |  |
|   |   |  |
|   |   |  |

教師為學生安排 SSI 相關的學與教活動，學生可知道科學知識在社會上的應用及其對社會、道德倫理、經濟和環境的重要性，並理解科學和科技的發展對我們的生活、社會和環境的相互影響。教師可選擇不同的學與教活動，例如小組討論、模擬辯論、角色扮演和專題研習的形式，以安排 SSI 為本的學習活動。學生在討論中可能會提出不同的說法，並會支持或反對某一些觀點。教師可引導學生進行實驗或尋找可靠數據，讓學生建構證據為本的論證並進行科學討論。學生可透過 SSI 學習活動反思自己的論證，根據同儕的意見修訂說法，從而深化相關科學概念的理解。

### 計劃 SSI 學習活動的考量

#### 活動重點（舉隅）：

- 清晰明確地帶出數理科技知識應用和創新方案的意義，即解決社會或環境問題
- 促進學生根據可靠的資訊（例如：經專家評閱的科學文獻）作出證據為本的明智決定或建議
- 促進學生發展正確價值觀和態度，並主動地推廣環境可持續實踐
- 為學生提供機會進行科學討論

#### 活動主題（舉隅）：

- 探究生物多樣性對自然環境可持續發展的重要性及其對人類的益處（單元：觀察生物）
- 討論使用化石燃料的需要和對社會的影響（單元：地球與太空）
- 討論保育物種的方法（例如：人工受孕和克隆）的優點和缺點（單元：生物與環境）
- 討論不同的發電方法對社會、經濟和環境的後果（單元：電的使用）

#### 活動所涉及的相關技能（舉隅）：

- 能分辨事實和迷思
- 能分辨什麼是科學證據
- 能說出科學文獻是可靠資訊的原因（例如：科學家就研究結果互評）
- 能就不同持分者的觀點提出懷疑（例如：檢視有否過度解讀數據）
- 能從資訊中撮取證據來支持或反駁論點
- 能提出科學論證（說法—證據—推理）

## 課程資源－跨範疇學習

教師在安排跨範疇的科學學習活動時，可參考初中科學科 STEAM 學習單元的課程資源，透過 STEAM 學習單元包括一系列的學習活動，例如創科探究活動、工程設計與解難活動、數據處理練習等，促進學生綜合運用數理科技知識和技能，並了解工程設計的基本概念，更好地認識科學及創新科技於日常生活中的應用。教師可根據學生的興趣和能力，對有關材料及活動進行調適。



## 2.3 課程單元

課程設有十三個課程單元，以跨學科主題的形式設計，涵蓋不同的科學範疇，包括生物、化學、物理和地球科學，亦有科學探究的學習元素。學生將透過學習各單元的科學知識，理解「系統和組織」、「證據和模型」、「變化和恆常」和「形態與功能」四個貫通科學領域和跨越學科界限的概念。學習這些概念可幫助學生認識科學知識間的連繫，並加強對科學本質的理解。

|       |             |
|-------|-------------|
| 中一及中二 | 單元一：科學實踐 I  |
|       | 單元二：觀察生物    |
|       | 單元三：人類生殖與遺傳 |
|       | 單元四：科學實踐 II |
|       | 單元五：地球與太空   |
|       | 單元六：生物與環境   |
|       | 單元七：物質與能量   |
|       | 單元八：原子世界    |
|       | 單元九：力和運動    |
|       | 單元十：電的使用    |
| 中三    | 單元十一：健康的身體  |
|       | 單元十二：光與聲音   |
|       | 單元十三：我們的地球  |

「系統和組織」、「證據和模型」、「變化和恆常」和「形態與功能」四個貫通科學領域和跨越學科界限的概念的簡要說明表列如下：

|       | 說明   |
|-------|--|
| 系統和組織 | <p>是觀察及描述各種相關及／或整體運作的現象的方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 系統是由相關物件或組成部分建構的一個組織體系。</li> <li>• 組織是根據特定等級制度把事物置於一個結構框架的行動或過程。</li> </ul>   |
| 證據和模型 | <p>科學家利用證據和模型來理解、解釋及／或預測科學現象。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 證據包括一些觀察結果及數據，可用以建構科學解說及作出預測。</li> <li>• 模型是用來展示真實系統、物件、概念或事件，可用作解釋、預測及研究真實物件如何運作。模型可以是實物模型、概念模型或數學模型。</li> </ul> |
| 變化和恆常 | <p>變化和恆常描述科學現象的狀態。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 變化是導致變更的過程。</li> <li>• 恆常是狀態不變，或系統內某些顯著的特質保持不變。</li> </ul>   |
| 形態與功能 | <p>形態與功能通常是互為關連的，物件的形態可以解釋其功能，而物件的功能亦可以解釋其形態。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 形態是指物件的形狀和結構。</li> <li>• 功能是指物件、活動或工作所擔當的角色或所發揮的用途。</li> </ul>                                    |

### 2.3.1 單元組織

本課程各單元內容的組織包括下列各部分：

#### 概述

這部分勾畫各單元的情境和重點，包括相關科學素養的舉隅。

#### 學生應學習

這欄臚列各單元的主要學習內容，顯示學生應學習的知識和概念。

#### 學生應能

這欄臚列單元內學生應能掌握的學習成果，這些學習成果描述學生對本課程內容的認知程度。當列出較高階認知能力（例如：連繫）的學習成果後，其他較初階認知能力（例如：說出、描述）的學習成果便不再被列出。另外，涉及學生應用科學技能的學習成果則以(S)顯示。教師可依據這些學習成果來擬定合適的評估活動，以檢視學與教的進度。

#### 重點實驗

本課程於各學習單元指定一系列需學生進行的重點實驗，扣連科學學習與科學實踐機會。在教授單元中相關的課題時，教師應有系統地安排重點實驗，讓學生透過科學實驗解決科學問題、訓練實驗技巧、確認已知科學理論和推導科學理論，促進學生有效地學習科學探究技能。

#### 建議學與教活動

這欄建議一些可以讓學生從中達到學習成果的活動。列表中包括不同類型的學習活動，如討論、實驗活動、探究活動、資料搜集及專題研習等。這些建議只供教師參考，並非鉅細無遺或指定方案。教師應以其專業判斷選取適切的活動，以照顧學生的興趣和能力。學與教活動應盡可能扣連學生的日常經驗，讓他們把科學知識、與社會和環境相互連繫。藉此，學生可掌握科學概念、理論和過程技能，並應用於探究和解決日常生活中的問題，並建立正確價值觀和態度。

### 2.3.2 核心部分和延展部分

課程單元的內容分為**核心**和**延展**兩部分，以照顧不同能力和需要的學生。核心部分涵蓋所有學生應學習的基本科學概念，而延展部分則包括一些更廣闊或更深入的科學知識。課程內的**延展部分的學習成果及相關學與教活動均以藍色斜體表示**。

### 2.3.3 課時分配

初中每學年的總課時約為 918 小時，而科學教育學習領域的建議時間分配為總課時的 10–15%，即每學年應有大約 92–138 小時（例如：每節 40 分鐘為基礎計算，以每教學循環週 5 天共 40 節，學校需於中一、中二及中三各年級每循環週安排 4 至 6 節科學課堂）。學校應靈活運用課時，安排不同的學與教活動，例如科學探究、跨範疇專題研習、設計及製作等，提供機會讓學生綜合運用不同範疇的知識與技能。下圖列出科學（中一至中三）課程各單元的預算課時讓教師作參考，教師可因應學生學習進程而作出調節。

| 中一及中二單元     | 建議課時（小時） |       |
|-------------|----------|-------|
| 單元一：科學實踐 I  | 12–18    |       |
| 單元二：觀察生物    | 12–18    |       |
| 單元三：人類生殖與遺傳 | 12–18    |       |
| 單元四：科學實踐 II | 12–18    |       |
| 單元五：地球與太空   | 20–27    |       |
| 單元六：生物與環境   | 24–36    |       |
| 單元七：物質與能量   | 24–36    |       |
| 單元八：原子世界    | 24–36    |       |
| 單元九：力和運動    | 24–36    |       |
| 單元十：電的使用    | 20–27    |       |
| 中三單元        | 核心部分     | 延展部分  |
| 單元十一：健康的身體  | 16–23    | 15–23 |
| 單元十二：光與聲音   | 16–23    | 15–23 |
| 單元十三：我們的地球  | 16–23    | 15–23 |



### 2.3.4 建議學與教次序

本課程的建議學與教次序（見下頁「科學（中一至中三）課程的建議學與教次序」），乃按照一個可行和適合大部分初中學生的學與教次序而編排。此次序安排讓學生先學習宏觀規律的科學概念（例如「觀察生物」、「地球與太空」），然後進展至微觀或原子層面的科學概念（例如「物質與能量」、「原子世界」）及中三的課程單元。上述建議的學與教次序並不是唯一適合所有學校的安排。教師亦可考慮以下的構思，因應學生的學習需要和已有知識和科學基礎，酌情採用其他學與教次序以促進學生學習。

#### 學與教次序的其他可能選項

##### 例子 A

「科學實踐 I」和「科學實踐 II」這兩個單元分別包括了有關科學探究的不同重點。本課程的建議學與教次序可避免學生在短時間內，連續學習不同的科學探究概念和科學推理方法。如教師在考慮學生的科學基礎後，認為一次性引進這兩個單元的科學概念對學生學習較為有利，則可參考下頁所載的學與教次序（例子 A）。

##### 例子 B

在建議學與教次序的安排下，生物和地球科學相關的主要課題會於中一級教授，而與物理和化學相關的主要課題則會於中二級教授。如教師在考慮學生的能力和學習興趣後，認為讓學生在每一學年均衡地學習到不同的科學範疇（生物，化學，物理，地球科學），可更有效地促進學生把所學的科學知識作跨範疇的連繫，則可參考下頁所載的學與教次序（例子 B）。

|    | 建議學與教次序  | 學與教次序的其他可能選項   |  |
|----|--|--|--|
|    |  | 例子 A   | 例子 B   |
| 中一 | 單元一：<br>科學實踐 I<br>↓<br>單元二：<br>觀察生物<br>↓<br>單元三：<br>人類生殖與遺傳<br>↓<br>單元四：<br>科學實踐 II<br>↓<br>單元五：<br>地球與太空<br>↓<br>單元六：<br>生物與環境<br>↓ | 單元一：<br>科學實踐 I<br>↓<br>單元四：<br>科學實踐 II<br>↓<br>單元二：<br>觀察生物<br>↓<br>單元三：<br>人類生殖與遺傳<br>↓<br>單元五：<br>地球與太空<br>↓<br>單元六：<br>生物與環境<br>↓ | 單元一：<br>科學實踐 I<br>↓<br>單元二：<br>觀察生物<br>↓<br>單元三：<br>人類生殖與遺傳<br>↓<br>單元五：<br>地球與太空<br>↓<br>單元七：<br>物質與能量<br>↓<br>單元四：<br>科學實踐 II<br>↓ |
| 中二 | 單元七：<br>物質與能量<br>↓<br>單元八：<br>原子世界<br>↓<br>單元九：<br>力和運動<br>↓<br>單元十：<br>電的使用<br>↓  | 單元七：<br>物質與能量<br>↓<br>單元八：<br>原子世界<br>↓<br>單元九：<br>力和運動<br>↓<br>單元十：<br>電的使用<br>↓  | 單元八：<br>原子世界<br>↓<br>單元九：<br>力和運動<br>↓<br>單元六：<br>生物與環境<br>↓<br>單元十：<br>電的使用<br>↓  |
| 中三 | 中三單元   |  |  |


科學（中一至中三）課程的建議學與教次序

## 2.4 課程的縱向連貫

### 2.4.1 與小學科學科課程的銜接

科學（中一至中三）課程是建基於小學階段的學習成果，延續小學階段科學學習的發展，並為學生提供高中階段所需的前備知識和技能。

有關初中與小學科學學習的銜接，科學教師應留意以下要點：

- 雖然小學階段和初中階段的科學課程載有相似的課題，但教師應留意課題於小學階段的內容和學生學習經歷與初中階段的不同之處。教師應了解小學科學科的學習內容，掌握學生的前備知識，作有效的初中科學科課程規劃以促進小學與中學階段的順利銜接。教師可掃描右方二維碼，以了解有關小學和初中階段的科學課程的連繫。
- 
- 學生於小學階段已學習不同學習範疇的基礎科學知識及它們於日常生活的應用；而在初中階段，科學（中一至中三）的教學目標則應著重培養學生建構證據為本的科學解釋及加強學生科學解難的能力。因此，教師於初中階段可逐漸引入要求綜合應用科學知識進行科學解難。
  - 在課業安排上，教師應設計合適的學與教活動訓練學生的科學邏輯，讓學生理解和連繫不同的科學概念去探索新的科學知識。教師應運用其專業知識，因應學生的需要而妥善處理，提供如鷹架或提示等的支援。

## 2.4.2 中三單元的教學安排

學生在三年的初中科學課程中獲得的科學概念和探究技能，為他們學習高中科目奠定了穩固的基礎。課程的核心部分涵蓋所有學生應掌握的基本科學概念，這些概念對於無論未來選修任何高中科目都至關重要，並有助於學生順利適應高中階段與科學相關的學習。此外，課程的延展部分則提供更廣闊或更深入的科學知識，部分課題亦會更具挑戰性，適合計劃在高中階段選修科學科目的學生。

學校可參考下圖所建議的課程單元實施模式，進行校本課程規劃，以發展學生對科學的興趣和志向，為他們將來的進階學習和個人發展作好準備。就有關教學安排，教師應留意以下要點：

- 教師應先完成教授科學(中一至中三)課程的**核心部分**。除**核心部分**外，教師亦可從**延展部分**選取合適教材，以照顧學生的需要、興趣和能力。
- 除選取**延展部分**的課題外，教師亦可適當地在學校科學課程加入一些增潤課題，延展學生在不同科學範疇(生物、化學和物理)的學習經驗，以提供機會給對科學有較濃厚興趣的學生進一步發展潛能。

| 模式 I           | 模式 II          | 模式 III                        |
|----------------|----------------|-------------------------------|
| 中一及中二單元        | 中一及中二單元        | 中一及中二單元                       |
| ↓              | ↓              | ↓                             |
| 中三單元<br>(核心部分) | 中三單元<br>(核心部分) | 中三單元<br>(核心部分)                |
| ↓              | ↓              | ↓                             |
| 中三單元<br>(延展部分) | 校本科學增潤課題       | 混合安排<br>(部分延展課題及校本<br>科學增潤課題) |

## 2.5 電子學習

教師運用適當的電子學習工具，設計深層學習任務，幫助學生建構科學知識，並把科學學習與真實世界連繫，這有助於提高學生學習動機和效能。例如：教師可配合學校的情況，讓「教師、學生和人工智能」形成一個協同的學習環境，推動學生更深入地主動建構知識。下表展示電子學習工具應用的一些例子，供教師參考。

| 電子學習工具 | 應用   |
|--------|--|
| 動畫     | <ul style="list-style-type: none"><li>運用動畫展示自然現象和過程，幫助學生掌握抽象概念（例如溫度轉變時液體內的粒子運動情況）。</li></ul>   |
| 模擬實驗   | <ul style="list-style-type: none"><li>運用互動的模擬實驗，讓學生操控不同的模擬物件進行自主學習。</li></ul>  |
| 科學線上平台 | <ul style="list-style-type: none"><li>運用線上平台為學生提供不同的學習經歷，例如線上科學講座、電子測驗和線上閱讀活動。</li></ul>   |
| 數據收集儀  | <ul style="list-style-type: none"><li>運用數據收集儀進行實驗，例如利用配備位置感應器的數據收集儀探究在重力作用下，球體的落下運動。</li></ul>   |
| 流動裝置   | <ul style="list-style-type: none"><li>運用流動裝置在課堂內外作互動學習，例如使用「以地點為本」的應用程式將科學學習延伸至課堂外。</li><li>利用虛擬實境（VR）和擴增實境（AR）應用程式，創造沉浸式學習體驗，使抽象的科學概念變得具體（例如探索人體系統或生態系統）。</li></ul> |
| 人工智能   | <ul style="list-style-type: none"><li>運用影像辨識技術於尋找規律。</li><li>運用機器學習系統進行科學預測。</li><li>運用人工智能聊天機械人於適性化科學學習。</li></ul>  |

雖然運用電子學習可提供空間讓學生發展科學思維、創造力和解決問題能力，並促進自主學習的發展，但教師對運用資訊科技的適切性需作出專業判斷，以確保學生有足夠的機會參與動手的實驗，以及真實的課堂內外體驗，讓他們可以充分發展科學探究技能。教師亦應致力培養學生成為合乎道德和負責任的資訊科技使用者。

以下臚列一些相關課程資源，供教師使用：



科學（中一至中三）  
香港濕地公園  
戶外自主學習資源套



運用流動裝置進行  
科學（中一至中三）  
實驗活動資源套



初中科學科  
影片為本自學套件

## 單元一：科學實踐 I

### 概述

這個單元會介紹科學的範疇和應用，以及進行科學觀察的一些概念，例如科學量度與誤差。此外，學生會認識科學實驗室的儀器、設備和安全設施，以及理解實驗室安全的重要性。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如加熱物質和混合溶液，可學習科學觀察、量度和驗證理論。閱讀危害和風險的文章則可培養學生對資訊抱有懷疑和求真精神。此外，學生通過了解科學家的貢獻和進行科研的過程，加深了對科學社群的認識。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 操作簡單實驗儀器
- 進行定性觀察與定量量度(E3)
- 估計科學量度中的準確度與精密度(E4)
- 誠實匯報數據

### 學生應學習

#### 1.1 科學知識

- 科學傳意
- 科學探究的步驟
- 科學和創新科技應用

### 學生應能

- 知道科學知識是從實驗、數據分析和證據為本的科學推理而來
- 說出科學探究的主要步驟
- 知道科學家會就科學新發現進行互評
- 列舉科學和創新科技的日常應用的例子
- 知道推動科學道德、動物福利和環境可持續發展的責任

## 學生應學習

### 1.2 科學觀察和數據

- 使用儀器進行量度
- 準確度和精密度
- 量度誤差
- 誤差來源

### 1.3 實驗室安全

- 實驗室安全守則
- 危害與風險
- 危險警告標記
- 減低實驗室意外風險的方法
- 火三角

## 學生應能

- 正確及安全地使用適當的儀器加熱、混和及移取溶液(S)
- 正確地使用適當的儀器進行量度(例如：秒錶、米尺、量筒、電子秤和溫度計)(S)
- 知道誤差是真實值和實驗所得量度值之間的差異(S)
- 知道如量度的誤差很小，則該實驗量度可視為準確度高(S)
- 知道精密度是指量度值之間的差異，並可透過重複實驗得知(S)
- 認識量度中出現誤差的一些來源(零位誤差、視差和讀數誤差)(S)
- 知道實驗室是一個適合進行科學探究的地方
- 明白實驗室安全守則
- 辨識學校實驗室內的一些安全設施
- 知道危害是指可能引致潛在傷害的因素(S)
- 知道風險是指因危害而造成傷害的可能性(S)
- 辨識一些常見的危險警告標記
- 認識一些可減低及控制實驗室意外風險的措施
- 描述如何處理實驗室常見的意外
- 認識火三角和不同的滅火方法

## 建議學與教活動

- 進行實驗把固體和液體加熱
- 進行實驗移取及混和不同的溶液
- 以蠟燭進行公平測試，找出產生火的必要條件
- 找出一些形狀不規則的物件的體積
- 進行實驗量度物件的質量和溶液的溫度
- 閱讀有關危害和風險的文章，了解當中的關係



- 搜集有關科學知識如何影響自然資源管理和創新科技發展的資料
- 從圖片找出實驗室中的潛在危害，並提出適當的預防措施
- 討論一些實驗室意外（例如：火警或酸的溢瀉）的正確處理方法
- 觀看有關正確使用滅火設備（例如：滅火筒）的影片
- 閱讀有關著名科學家貢獻的文章（例如：路易巴斯德、居里夫人、屠呦呦、高錕、崔琦和徐立之）

## 單元二：觀察生物

### 概述

這個單元會介紹如何把不同類別生物按主要特徵進行辨識，學生亦會學習其他相關科學概念，包括動物的生命週期、細胞和生物的組織層次。學習生物的分類可幫助學生體會「系統和組織」這項概念；而學習動物和植物的結構特徵，則可幫助學生認識「形態與功能」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如透過製作玻片和以顯微鏡檢視細胞，可學習科學觀察和量度。觀察蔬菜吸取染劑的過程則可幫助他們理解維管組織的功能，並培養科學驗證的能力。通過辨認動物的主要特徵和製作檢索表，學生可學習相關科學知識和提升數據處理的技巧。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 對生物進行一段時間的觀察，並留意有關細節
- 以普遍觀察、趨勢或模型推論特定結果(R2)
- 辨認生物的異同
- 按生物的外在特徵進行分類
- 運用表格、圖像作數據分析(D2)
- 參考可靠來源的資料

## 學生應學習

### 2.1 生物的分類

- 不同類別生物的主要特徵
- 生物的分類和檢索表

### 2.2 生命週期

- 動物的生命週期

### 2.3 細胞

- 生物的基本單位
- 細胞主要結構和功能
- 植物細胞和動物細胞

## 學生應能

- 明白把生物分類的需要
- 說出科學家根據生物的主要特徵來把它們分類
- 辨識區分無脊椎動物和脊椎動物的主要特徵(S)
- 辨識區分魚類、兩棲類、爬行類、鳥類和哺乳類的主要特徵(S)
- 辨識區分非維管植物與維管植物、無種子植物與有種子植物、無花植物與有花植物的主要特徵(S)
- 製作簡單檢索表以分辨一些生物(S)
- 列舉例子說明生物的結構和行為特徵如何幫助生物生存和把特徵傳至後代
- 知道一些哺乳類動物擁有與別不同的結構特徵（例如：針鼯、海豚和蝙蝠）
- 以雀鳥、青蛙和蝴蝶為例，比較不同動物的生命週期
- 明白細胞是生物的基本單位
- 明白細胞會分裂、生長和分化成不同種類的細胞
- 明白細胞的主要構造和功能（例如：細胞壁、細胞膜、細胞核、細胞質、葉綠體、線粒體和液泡）
- 以顯微鏡檢視細胞並辨識其結構(S)
- 比較植物細胞和動物細胞結構上的相似與差異

## 學生應學習

## 學生應能

### 2.4 生物的組織層次

- 人體的主要器官和系統的組成部分
- 主要器官和系統在維持生命上的角色
- 明白組織是由不同特別構造和功能的細胞組成（例如：神經、肌肉及骨）
- 明白人體的主要器官（例如：肺、胃、腦）和系統的組成部分（例如：呼吸系統、消化系統）
- 明白主要器官和系統在人體的角色（例如：牽涉呼吸作用的器官）

## 重點實驗

- 以不同動植物組織製作玻片，並以顯微鏡檢視細胞
- 觀察蔬菜吸取染劑溶液的過程，以辨識維管組織

## 建議學與教活動

- 檢視相片辨認不同種類的動物主要特徵（例如：魚、蛙、龜、雀鳥和兔）
- 製作簡單檢索表以分辨植物、陸生動物和海洋動物
- 辨識在校園內或公園內的有花植物或無花植物
- 運用流動裝置在校園內或公園內進行一個生物多樣性的調查
- 參訪鳳園蝴蝶保育區，學習蝴蝶的生命週期和牠們與宿主植物的關係

## 單元三：人類生殖與遺傳

### 概述

這個單元會介紹人類生殖與遺傳。在每一個細胞內，都有遺傳物質 DNA，它載有決定生物不同性狀的指令。生殖是讓新生命形成的重要生命過程，通過生殖而形成的新個體，往往會擁有一些看起來與他們父母非常相似的性狀；性狀世代相傳的過程就是遺傳。學生可從學習遺傳來理解「變化與恆常」這項概念。同時，學生通過學習生命的形成及相關過程，了解生命的奧秘，從而建立珍惜生命、尊重生命的正確價值觀。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如製作 DNA 模型以展示 DNA 的雙螺旋結構及鹼基配對，可加強學生對建構科學模型的認識。透過在班上進行有關連續變異和不連續變異的調查，並以表格和圖表表達數據，可加強學生數據處理的技巧。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 運用表格、圖像作數據分析(D2)
- 細心觀察和洞悉事件發生的次序
- 從可靠的資料來源中，選取並適當地組織相關的資料
- 在科學討論中清楚地組織觀點、證據和推論
- 透過科學討論反思並整理科學概念，以增進對概念的瞭解
- 分辨事實、迷思和想法，以及作出證據為本的明智決定
- 評鑑各項科學成就的應用對社會的影響
- 從科學、道德、社會等角度，慎思明辨從媒體獲得的科學資訊

## 學生應學習

### 3.1 人類生殖

- 生殖
- 性成熟和第二性徵
- 生殖系統
- 性細胞：精子和卵
- 受精和植入

### 3.2 染色體和 DNA

- DNA 作為遺傳物質

## 學生應能

- 明白生殖是一個重要的生命過程，以確保人類的延續
- 描述青春期時生殖系統成熟的徵兆和出現的第二性徵
- 辨識男性和女性生殖系統的結構和功能
- 說出精子和卵是性細胞
- 明白受精是指精子和卵在輸卵管結合成合子
- 說出胚胎發育在植入子宮內膜前開始
- 明白胚胎在母體內發育成胎兒和嬰兒誕生的過程

- 明白細胞核內的染色體含有遺傳物質—DNA
- 說出 DNA 編碼是決定生物不同性狀和控制細胞活動的指示
- 說出性細胞載有一套（23 條）人類染色體
- 說出受精產生的合子載有兩套（46 條）染色體
- 知道合子的性別是由性染色體決定
- 檢視顯微照片並辨識性細胞內整套染色體中的性染色體(S)
- 說出 DNA 上的鹼基有 A、T、C 和 G 四種
- 說出 DNA 的雙螺旋結構是基於 A 與 T 和 C 與 G 之間的鹼基配對
- 明白 DNA 的編碼指示是基於 DNA 上的鹼基序列，從而決定體內蛋白質的製造
- 製作 DNA 模型以展示 DNA 的雙螺旋結構及當中的鹼基配對(S)

## 學生應學習

### 3.3 懷孕和家庭計劃

- 懷孕和親代撫育
- 家庭計劃與控制生育

### 3.4 遺傳與變異

- 遺傳
- 變異

## 學生應能

- 說出懷孕的徵兆和懷孕期
  - 知道親代撫育對幼兒的成長至為重要
  - 明白家庭計劃的需要
  - 說出其中一種控制生育的基本原理是防止精子和卵的結合
  - 明白各種控制生育的方法
  - 明白防止性病傳染的重要性
- 
- 說出遺傳是以遺傳信息的傳遞，讓性狀從一代傳到下一代
  - 明白變異是由遺傳和環境決定
  - 列舉人類中連續變異和不連續變異的例子
  - 列舉遺傳性特徵和獲得性特徵的例子
  - 製作並詮釋用以表達變異在群組中的分佈的棒形圖和直方圖(S)

## 重點實驗

- *製作 DNA 模型以展示 DNA 的雙螺旋結構及當中的鹼基配對*

## 建議學與教活動

- 觀看短片以辨認精子和卵的結構特徵
- 檢視顯微照片，以觀察人類性細胞內的染色體
- 在班上進行有關連續變異的調查，並以表格和直方圖表達數據
- 在班上進行有關不連續變異的調查，並以表格和棒形圖表達數據
- 製作「遺傳性狀樹」來分析一個性狀在家庭中的遺傳
- 討論與墮胎和婚前性行為相關的議題和後果，發展學生正確價值觀和態度
- 觀看有關受精卵發育成胚胎過程的短片
- 觀看有關胚胎形成和分娩過程的短片

## 單元四：科學實踐 II

### 概述

這個單元會介紹有關科學探究的概念，例如不同的探究方法和對照實驗。學生亦會學習科學家常用的一些科學推理方法以建構知識和進行推斷。透過學習科學家如何發展科學模型以描述和解釋科學現象，學生會體會「證據和模型」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如透過設計公平測試和比較兩實驗組所得結果的準確度和精密度，可學習科學驗證和數據處理的技巧。進行實驗找出液體膨脹與溫度的關係，則可培養他們的科學推理能力。此外，閱讀科學家探究光合作用的故事，可幫助學生了解科學本質。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 以特定數據歸納普遍趨勢、結論或模型(R1)
- 以普遍觀察、趨勢或模型推論特定結果(R2)
- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋(R3)
- 以現象發生的概率作出明智的判斷(R4)
- 根據所觀察的現象擬定假說(E1)
- 辨識自變量、因變量、控制變量(E2)
- 設定對照實驗排除干擾因素和辨識因果關係(E5)
- 選擇科學探究的合適設計及評估有關探究的可靠性(E6)



## 學生應學習

### 4.1 科學探究

- 假說
- 探究的類別
- 變項的類別
- 對照實驗

### 4.2 科學推理

- 科學模型
- 科學推理的方法
- 科學推理的應用和限制

## 學生應能

- 明白假說是用以描述、預測或解釋自然現象的述句，並可透過科學探究進行測試(S)
- 明白不同類別的科學探究：(S)
  - 公平測試
  - 分類
  - 尋找規律
- 辨識科學探究中不同類別的變項(S)
- 明白對照實驗可用以確保科學探究的有效性並確立因果關係(S)
- 知道實驗所得的結論是用以支持或反駁科學探究所設的假說(S)
- 明白測試科學探究所得結論的可靠性的一些方法（例如：以相同裝置重複實驗、以不同的裝置或在不同環境下重現實驗）(S)
  
- 知道建模是科學家生成科學模型的過程，以描述、解釋或預測科學現象(S)
- 列舉不同類別的科學模型的例子
- 知道不同的科學推理方法，以建構科學知識和進行推斷：(S)
  - 以特定數據歸納結論、預測趨勢或建立科學模型
  - 以科學模型或趨勢推論特定結果
  - 就所觀察現象推斷最有可能的解釋
  - 以現象發生的概率作出明智的判斷
- 知道以科學推理建構科學知識和進行推斷的限制(S)

### 建議學與教活動

- 進行實驗找出液體膨脹與溫度的關係
- 就科學探究設計公平測試
- 就科學探究所設的對照實驗，評論其有效性
- 比較兩實驗組所得結果的準確度和精密度
- 進行科學推理的解難練習
- 閱讀有關科學家進行實驗探究光合作用的故事（例如：海爾蒙特、普里斯特利、英格豪斯）

## 單元五：地球與太空

### 概述

這個單元會介紹有關太陽系的一些天體發現，包括太陽系中的地球、月球和其他行星的物理特質。透過學習有關國家的太空探索計劃，可引導學生理解和欣賞國家在太空科學發展的重要成就和貢獻。另外，學生會學習地球的基本結構，與及對我們生活十分重要的珍貴自然資源和能量來源。學生亦會認識節約資源的不同方法及發展可再生能源的需要，初步理解可持續發展的概念。認識水循環可幫助學生體會「變化和恆常」這項概念，而學習太陽系則可幫助學生認識「系統和組織」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如透過顯微鏡觀察漂白水對水中微生物的影響，可學習科學觀察和量度。透過設計與製作採集淨水器和安裝在水龍頭的省水裝置，則可幫助他們掌握工程設計和數據處理的技巧。進行設計濾水裝置和採集太陽能裝置的活動，可培養學生創新精神和加強科學驗證的能力。此外，通過認識國家在太空科學發展的貢獻和重要成就，讓學生體會科學家和航太工作者的貢獻精神。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 以普遍觀察、趨勢或模型推論特定結果(R2)
- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋(R3)
- 運用表格、圖像作數據分析(D2)
- 選擇科學探究的合適設計及評估有關探究的可靠性(E6)
- 從觀察宏觀現象，推論出抽象概念（例如：從觀察「雲和雨的形成」，推論出「粒子」概念）
- 運用實驗的新發現以檢視解說的真確性
- 在科學討論中清楚地組織觀點、證據和推論
- 評鑑科學與科技發展和環境代價間的平衡

## 學生應學習

### 5.1 地球

- 地球的結構
- 大氣
- 水循環

### 5.2 地球資源

- 節約用水
- 淨化和分離的方法
- 水污染和空氣污染
- 化石燃料和可再生能源

## 學生應能

- 製作圖像展示地球的結構：地殼、地幔、內地核和外地核(S)
  - 說出大氣是包圍地球的一層氣體
  - 說出空氣中主要氣體的百分比
  - 明白淨水以不同型式在地球上存在（冰川、河流和濕地）
  - 製作圖像展示水循環中的主要過程：蒸發、凝結和降水(S)
  - 知道植物在水循環中的角色（例如：蒸騰）
  - 明白太陽為推動地球的水循環提供能量
  - 明白雲的移動和水流讓地球表面的淨水得以循環更新
  - 提出收集和節約淨水的不同和原創方案(S)
- 
- 製作表格或圖像展示淨水和海水於地球表面不同區域的分佈(S)
  - 探究淨化和分離的不同方法（例如：過濾法、蒸餾法、使用磁鐵、使用淨水藥片和沉積法）(S)
  - 明白淨水是珍貴的天然資源和節約用水的重要性
  - 說出節約用水的不同方法
  - 製作概念圖顯示以下概念的關聯：水污染的成因、水污染對人類和生態環境的影響、控制水污染的方法(S)
  - 知道減低水污染的個人責任
  - 知道使用化石燃料和核電所引起的關注（例如：有限的供應量和污染問題）
  - 明白發展可再生能源（例如：太陽能、生物質能、風力發電源和水力發電）的需要和考慮點

## 學生應學習

### 5.3 太空探索

- 太陽系行星的物理特質
- 國家的太空探索計劃

## 學生應能

- 說出太陽是一顆恆星，提供光能和熱能予太陽系中的成員
- 比較地球、月球和其他行星的物理特質（例如：大氣的成分、表面平均溫度、水是否存在、質量、重力、與太陽的距離、公轉和自轉周期，以及支持生命的潛在條件）
- 欣賞國家在太空科學發展的貢獻和重要成就（例如：天宮空間站、中國載人航天計劃）
- 知道本地科學家為國家太空研究計劃所作的貢獻（例如：太空農業研究、深空探測研究、月球表面採樣）

## 重點實驗

- 在顯微鏡下觀察漂白水或淨水藥片對水中的微生物的影響
- 使用所提供的儀器（例如：漏斗和濾紙、篩及磁棒）分離混合物中的物質
- *設計及製作採集淨水器（例如：捕霧器、雨水收集器）*

## 建議學與教活動

- 搜集資料以了解國家發展潔淨能源的成就
- 觀看「天宮課堂」影片，認識國家航天員在天宮空間站的生活
- 搜集有關本地科學家進行太空農業研究、月球表面採樣和深空探測研究的資料
- 搜集有關地熱能發電站的運作原理的資料
- 進行有關分析不同淨水方法效能的解難練習
- 設計及製作濾水裝置
- 觀看有關海洋調節地球氣候的影片
- 進行有關分析安裝太陽能發電系統的工程考慮的解難練習
- 設計及製作於日間採集太陽能的裝置
- 參照相關數據（例如：CO<sub>2</sub>和SO<sub>2</sub>的排放量）評鑑燃煤發電站對環境的影響
- 討論於城市使用太陽能和風能的優點和缺點
- 設計及製作可安裝在水龍頭的省水裝置
- 透過使用立體模型或擴增實境技術，比較太陽系中的行星的相對大小
- 參觀香港航天科普教育基地，以認識國家在太空科學發展的貢獻和成就
- 參觀水知園和中華電力低碳能源教育中心，以了解本港就水資源和能源管理的成就

## 單元六：生物與環境

### 概述

在本單元中，學生會認識生物的重要生命過程。單元亦會介紹維持自然界中氧和二氧化碳之間的平衡的重要性。透過學習生物多樣性和保育、生態系統中的相互關係和氣候變化，學生可認識「變化和恆常」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如探究光合作用的必要條件，可學習科學推理、科學解釋和科學觀察和量度。透過設計與製作微型生態系統和運用食物網展示生物間的攝食關係，則幫助學生建構科學模型。此外，安排學生參觀香港生物多樣性博物館等學習活動，能培養他們求真精神。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 以普遍觀察、趨勢或模型推論特定結果(R2)
- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋(R3)
- 根據所觀察的現象擬定假說(E1)
- 辨識自變量、因變量、控制變量(E2)
- 辨識事件的因果關係(E5)
- 選擇科學探究的合適設計及評估有關探究的可靠性(E6)
- 運用表格、圖像作數據分析(D2)
- 在科學討論中清楚地組織觀點、證據和推論

### 學生應學習

#### 6.1 光合作用和呼吸作用

- 光合作用
- 呼吸作用

### 學生應能

- 明白光合作用是植物製造食物，並把光能轉換成化學能的過程
- 收集證據展示光合作用所需的條件，包括光、葉綠素、二氧化碳和水(S)
- 明白光合作用產生的碳水化合物，可供植物即時使用或轉化成澱粉作儲備候用
- 明白呼吸作用是食物在細胞內被分解，並釋放能量供細胞所用的過程
- 以文字方程式分別表達光合作用和呼吸作用(S)

## 學生應學習

### 6.2 生態系

- 生境和生態系
- 生產者、消費者和分解者
- 食物網
- 生物間的相互關係

### 6.3 生物多樣性和保育

- 人類活動對生物多樣性和保育的影響

### 6.4 氣候變化

- 二氧化碳和氧於自然界中的平衡
- 溫室氣體的排放
- 緩和氣候變化

## 學生應能

- 說出生境是讓生物生存的環境
- 說出生態系是生物與其環境之間的互動
- 辨識和列舉生產者、消費者和分解者的例子(S)
- 製作並詮釋食物網來表達生物間的攝食關係(S)
- 明白生物間捕食、競爭和共生關係
- 辨識不同生物間的相互作用（例如：捕食、競爭和共生）(S)

- 明白生物多樣性對生態系穩定和自然環境可持續發展的重要性
- 說出生物多樣性對人類的益處（例如：提供食品、醫藥、原材料等資源）
- 說出某些人類活動（例如：狩獵、破壞生境）可威脅一些物種的生存並引致生物多樣性減少
- 列舉一些瀕危物種的例子
- 明白保育環境和保護野生生物的重要性

- 明白二氧化碳和氧於自然界中的平衡
- 明白二氧化碳是其中一種溫室氣體，可吸收並再發射熱能回地球表面
- 明白人類的一些活動可干擾自然界中二氧化碳的平衡
- 明白加劇排放二氧化碳對環境和人類健康的可能影響（例如：溫室效應）
- 明白實踐低碳生活的重要性
- 說出植樹對環境的好處與緩和氣候變化的角色

## 重點實驗

- 探究光合作用的必要條件
- 進行實驗找出載有生物（例如：水生植物和豐年蝦）的大試管內的二氧化碳含量的變化



## 建議學與教活動

- 搜尋資料了解關國家就紅樹林保育和修復的成就
- 進行實驗以模擬由二氧化碳引致的溫室效應
- 設計與製作一個微型生態系統以解釋食物網的概念
- 進行實驗以探究落葉的質量在空氣中隨時間的變化
- 參觀香港生物多樣性博物館、瀕危物種資源中心、林邊生物多樣性自然教育中心、郊野公園和海岸公園，以認識香港的生物多樣性
- 參觀賽馬會氣候變化博物館以認識氣候變化對人類和環境的影響
- 搜尋資料並探討不同方法以控制入侵物種的爆發的成效（例如：殺蟲劑的應用和引入自然界中的捕食者）
- 運用食物網展示生物間的攝食關係
- 分析生境的環境數據和連繫生物如何對環境條件作出反應
- 分析當引入一個新種群時，不同物種在生態系中的種群變化的資料
- 根據所提供的數據（例如：每年地球表面溫度、北冰洋在冬季和夏季的海冰涵蓋範圍、全球海平面、太陽能量度、大氣中二氧化碳濃度），探討氣候變化的證據和成因
- 進行有關保育香港海洋動物（例如：珊瑚、鯊魚、綠海龜和中華白海豚）的專題研習
- 搜尋保育物種方法的資料（例如：人工受孕和克隆）

## 單元七：物質與能量

### 概述

在這個單元，學生會學習粒子理論的一些基本概念，並以此科學模型解釋日常生活的現象，例如熱脹冷縮、物質的物態變化。學生亦會學習日常生活常見過程中發生的能量變換。學生可透過學習粒子理論的概念明白「證據和模型」這項概念，而學習能量轉換和能量守恆的概念，學生則可明白「變化和恆常」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如探究物質在不同物態下的特性，可學習科學觀察和量度，以及科學驗證理論；設計與製作隔熱屋模型和一個能減低溫度變化的容器，可鼓勵學生運用科學原理並發揮創意，亦加強他們的工程設計能力。此外，透過進行實驗展示熱漲冷縮現象則可培養學生科學推理和科學解釋的能力。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 以特定數據歸納普遍趨勢、結論或模型(R1)
- 根據所觀察的現象擬定假說(E1)
- 尋覓證據以支持或反對一些論說
- 估計科學量度中的準確度與精密度(E4)
- 運用科學公式作科學推斷(D3)
- 找出異常值和處理重複量度所得數據以評估所涉及的不確定性(D4)

## 學生應學習

### 7.1 粒子理論

- 粒子理論的基本概念
- 物質三態的性質
- 熱脹冷縮

### 7.2 密度

- 浮沉

### 7.3 物質的物態

- 物態變化

### 7.4 能量的變換

- 常見過程中的能量變換

## 學生應能

- 明白粒子理論的基本概念（例如：所有物質皆由粒子組成、粒子之間存有空間、粒子是隨機運動的）
- 明白溫度增加會令粒子獲得更多能量和振動更劇烈
- 明白粒子在固體、液體和氣體中有不同相對速率和距離
- 製作粒子圖像以解釋一些常見的現象：  
(S)
  - 液體或氣體的擴散
  - 固體、液體和氣體的物理性質（例如：可壓縮性）
  - 熱脹冷縮
- 驗證熱脹冷縮只導致物質的體積改變而非質量改變(S)
- 列舉熱脹冷縮現象的日常應用的例子
- 運用公式進行計算：  
密度 = 質量 / 體積(S)
- 比較物體與周邊介質的密度，以推斷物體於該介質中的浮沉(S)
- 解釋物質的密度在不同溫度下的變化
- 驗證物質熔融或凝固時，其質量維持不變(S)
- 明白物質在物態變化時會吸收或釋放熱能，但溫度會維持恆定
- 詮釋有關物質的物態變化（例如：熔融、凝固、沸騰和凝結）的溫度—時間圖(S)
- 說出常見過程中發生的能量變換（例如植物的光合作用、把球垂直拋向上空時勢能和動能的相對變化）
- 明白能量在變換的過程中是守恆的

## 學生應學習

### 7.5 熱傳遞

- 熱傳遞過程

## 學生應能

- 推斷兩個不同溫度的物體的熱能傳遞方向，並預測該兩個物體的最終溫度(S)
- 辨識有關熱傳遞過程的證據：傳導、對流和輻射(S)
- 列舉熱傳遞過程的日常應用

## 重點實驗

- 進行實驗把物質加熱，並繪畫溫度—時間圖以展示過程中的溫度變化
- 探究物質在不同物態下的特性（例如：可壓縮性）
- 探究物質的物理性質（例如：金屬棒的導熱性）
- 找出一些物體的密度（例如：以不同液體製作密度柱）

## 建議學與教活動

- 進行實驗展示熱脹冷縮現象
- 進行實驗探究水與酒精混和時體積的變化
- 進行實驗探究電動車的動能回收系統
- 進行實驗測試隔熱膜的效能
- 設計及製作一個隔熱屋模型
- 進行實驗探究兩個不同溫度的物體接觸時的熱能傳遞方向，並分析相關的溫度—時間圖
- 觀看有關溫度變化影響粒子運動的電腦模擬
- 設計及製作一個能減低溫度變化的容器
- 進行實驗以測試不同形狀的泥膠能否浮於水

## 單元八：原子世界

### 概述

這個單元會介紹與微觀世界相關的科學概念，例如原子的結構、區別化合物和混合物，分辨物質的化學變化和物理變化，亦包括「溶液」、「酸和鹼」和「化學反應」等學習內容。學習原子的結構有助學生體會「證據和模型」這項概念，而學習化學反應中的物質守恆，則有助學生明白「變化和恆常」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如探究影響物質溶解速率的因素，可學習科學觀察和量度以及科學推理。透過進行公平測試找出物質於不同溫度下的溶解度，則可學習科學驗證和數據處理的技巧。此外，製作分子模型並按化學式計算原子數目，幫助學生對建構科學模型的認識。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 以特定數據歸納普遍趨勢、結論或模型(R1)
- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋(R3)
- 辨識自變量、因變量、控制變量(E2)
- 進行定性觀察與定量量度(E3)
- 估計科學量度中的準確度與精密度(E4)
- 設定對照實驗排除干擾因素和辨識因果關係(E5)
- 運用科學記數法、有效數字、比和率，以表達和比較科學數據(D1)
- 運用表格、圖像作數據分析(D2)

## 學生應學習

### 8.1 物質

- 原子的結構
- 元素
- 化合物
- 純物質和混合物

### 8.2 物理變化和化學變化

- 物理變化
- 化學變化

## 學生應能

- 以質子、中子和電子描述原子的結構
- 說出質子、中子和電子的一些特徵
- 說出元素週期表中一些常見元素的名稱和符號(例如：H, O, C, Ne, N, Li, Na, Mg, Si, Fe, Cl, S)
- 明白混合物是由兩種或多種物質，在沒有生成新的物質下混和而成
- 分辨純物質和混合物(S)
- 知道化合物是由元素以化學方式結合而生成(例如：二氧化碳分子是由一顆碳原子和兩顆氧原子組成)
- 按化學式把物質區別為元素和化合物(例如：H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, C, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Na, Ne)(S)
- 明白物理變化是不涉及化學成分變化的過程
- 明白化學變化是一個透過反應而生成新物質的過程
- 把不同的過程區別為物理變化或化學變化(例如：燃燒、氧化作用、鐵銹蝕、蒸餾、蒸發、過濾、把石頭打碎、熔融)(S)
- 進行測試探究化合物和其組成元素的物理性質(S)

## 學生應學習

### 8.3 溶液

- 溶質、溶劑和溶液
- 濃度
- 溶解
- 溶解度

### 8.4 酸和鹼

- 常見的酸和鹼
- 酸鹼指示劑
- pH 標度
- 中和作用
- 酸和鹼的腐蝕性質
- 使用酸和鹼的潛在危害

### 8.5 化學反應

- 物質和化學反應
- 釋放和吸收能量的過程

## 學生應能

- 明白溶液是由溶質溶於溶劑而成的混合物
- 知道溶質是溶液中質量上或體積上較少的物質
- 知道溶劑是溶液中質量上或體積上較多的物質
- 驗證溶解過程中質量是守恆的(S)
- 計算溶液的濃度（以 g/mL 來表示）(S)
- 探究影響溶解速率的因素，例如溫度、攪拌和溶質與溶劑接觸的表面面積(S)
- 以溶質的溶解度曲線解釋有關溶解的觀察(S)

- 列舉一些家中和實驗室常見的酸和鹼
- 說出酸和鹼的一些性質
- 以天然色素或酸鹼指示劑分辨酸性溶液、鹼性溶液和中性溶液(S)
- 以合適的儀器精密地量度溶液的 pH(S)
- 探究中和作用發生時的可觀變化(S)
- 明白酸和鹼是有刺激性或腐蝕性的，或對我們的身體造成傷害
- 明白把常見的清潔用品混和或會構成危害
- 描述如何緊急處理與酸鹼有關的意外

- 驗證化學反應中的物質守恆(S)
- 寫出由元素生成化合物的反應的平衡化學方程式（氯化氫、水和二氧化碳）(S)
- 列舉一些釋放能量和吸收能量過程的例子（例如：燃燒、鐵銹蝕、中和作用、蒸發作用、鹽的溶解）

## 重點實驗

- 探究影響物質溶解速率的因素
- 比較不同物質（例如：紙及鋼絲）燃燒前後的質量變化
- 測試化合物和其組成元素的物理性質（例如：鐵、硫和硫化鐵(II)）
- 探究當酸鹼混和時的可觀察變化（例如：溫度、pH 值或 pH 試紙／酸鹼指示劑的顏色變化）

## 建議學與教活動

- 觀看國家航天員進行有關泡騰反應的實驗的「天宮課堂」影片
- 進行公平測試，找出物質於不同溫度下的溶解度
- 進行實驗把未知液體分類為酸、鹼和純水和鹽水
- 進行實驗探究顏色染料的濃度和溶液顏色強度的關係
- 觀看有關鐵在水中銹蝕的影片
- 進行實驗探究泡騰反應
- 進行實驗以紙色層分析法分辨不同墨水樣本（例如：油性墨和水性墨）
- 製作分子模型並按分子的化學式計算不同類別的原子數目（例如： $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{C}_4\text{H}_{10}$ 、 $\text{NH}_3$ ）
- 把不同物質（例如：糖、銅、空氣、原油、碳酸鈣、牛奶）區別為元素、化合物或混合物
- 按元素的物理性質（例如：密度、外觀、導電性），區別該元素為金屬或非金屬



## 單元九：力和運動

### 概述

在這個單元中，學生會學習接觸力和非接觸力的一些例子，亦會學習平衡力和不平衡力的概念，以及作用於物體上淨力的計算。認識力和壓強之間的關係可幫助學生理解「變化和恆常」這項概念，而學習運用科學模型來解釋與氣壓相關的日常生活現象，學生可體會「證據和模型」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如使用運動傳感器研習物件的自由落體運動，可學習科學觀察和量度。透過提出原創方法比較不同表面的摩擦力，則可鼓勵學生建構新的方法並創意地進行科學探究。此外，探究施於物體上的作用力和反作用力，可培養學生科學推理和科學解釋的能力。同時，教師可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 以特定數據歸納普遍趨勢、結論或模型(R1)
- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋(R3)
- 根據所觀察的現象擬定假說(E1)
- 辨識自變量、因變量、控制變量(E2)
- 設定對照實驗排除干擾因素和辨識因果關係(E5)
- 選擇科學探究的合適設計及評估有關探究的可靠性(E6)
- 運用科學公式作科學推斷(D3)
- 找出異常值和處理重複量度所得數據以評估所涉及的不確定性(D4)

## 學生應學習

### 9.1 力和運動的特徵

- 速率、距離和時間
- 接觸力和非接觸力
- 重力、質量和重量
- 作用力和反作用力

### 9.2 力的影響

- 平衡力和不平衡力

## 學生應能

- 運用公式(速率 = 距離 / 時間)計算物體移動的平均速率(S)
- 明白當物件加速或減速時，其速度會改變
- 探究物件的運動(例如：自由落體)(S)
- 詮釋距離—時間關係線圖(S)
- 分辨作用於物體上的接觸力和非接觸力的例子(例如：法向力、摩擦力、彈力和重力)(S)
- 明白摩擦力是會阻礙運動或運動趨向的接觸力
- 探究影響物件和表面之間摩擦力的因素(例如：表面紋理)(S)
- 明白空氣阻力是當物件在空氣中移動時產生的阻力
- 知道重力是施加在物體的非接觸力，把它拉向地球中心
- 明白重量是作用在物體的重力
- 明白重量和質量之間的關係
- 知道物件位於不同行星(例如：地球、火星)或衛星上會有不同的重量
- 以證據展示作用力和反作用力對的大小相同，但方向相反並且作用在不同的物體上(S)
- 詮釋在以下情況時物體的運動：(S)
  - 作用於物體上的力是平衡時
  - 作用於物體上的力是不平衡時
- 簡單計算作用於物體上的淨力(S)

## 學生應學習

### 9.3 壓強

- 壓強、力和面積

### 9.4 壓強和粒子運動

- 氣壓

## 學生應能

- 以力和面積描述壓強
- 明白大氣壓強是物件表面（每單位面積）所承受來自其上方空氣所施予的重力
- 以證據展示大氣壓強隨高度改變而變化(S)
- 明白水壓是物件在水中時物件表面所承受來自水所施予的重力
- 列舉壓強的日常應用的例子
  
- 以圖像解釋當氣體粒子碰撞容器壁時便會產生氣壓(S)
- 以證據驗證溫度、氣體體積和氣壓之間的關係：(S)
  - 固定容器內的溫度上升，容器內的氣壓亦會上升
  - 氣球的體積隨氣球內的溫度改變而變化
  - 氣球充氣後會膨脹

## 重點實驗

- 使用運動傳感器研習物件的自由落體運動
- 提出原創的方法並進行實驗比較不同表面的摩擦力
- 探究施於物體上的作用力和反作用力
- 使用流動裝置探究大氣壓強在不同高度下的變化

## 建議學與教活動

- 觀看國家航天員進行重力實驗的「天宮課堂」影片
- 搜集有關設計具高耐磨性創新輪胎的資料
- 進行實驗找出施加於彈簧的力與其伸長之間的關係
- 進行有關使用降落傘減緩跳傘者墜落的解難活動
- 分析物件在勻速或加速移動的速率—時間線圖和距離—時間線圖
- 進行實驗以顯示使用潤滑劑、氣墊和球軸承來減少摩擦力
- 設計及製作「噴水火箭」或「汽球車」

## 單元十：電的使用

### 概述

在這單元，學生會學習接駁電路，繪畫和理解電路圖。學生亦會認識電流、電壓和電阻的概念，並了解家居用電及用電安全的重要性。學生亦會學習磁鐵的特性，影響磁鐵強度的因素及電磁鐵在日常生活中的應用。從學習串聯電路和並聯電路中電流和電壓的變化模式，學生可認識「變化和恆常」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如量度在串聯和並聯電路中的電流和電壓，可學習科學觀察和量度以及科學解釋。透過進行實驗比較和對比不同類型燈泡的功率、光輸出和效能，則有助學生學習數據處理的技巧和培養學生求真精神。此外，透過計算家庭用電量和討論節約用電的方法，學生可以就科學議題交流意見。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋(R3)
- 選擇合適的儀器進行實驗
- 閱讀不同儀器的標度
- 根據所觀察的現象擬定假說(E1)
- 辨識自變量、因變量、控制變量(E2)
- 估計科學量度中的準確度與精密度(E4)
- 設定對照實驗排除干擾因素和辨識因果關係(E5)
- 運用表格、圖像作數據分析(D2)
- 運用科學公式作科學推斷(D3)
- 找出異常值和處理重複量度所得數據以評估所涉及的不確定性(D4)

## 學生應學習

### 10.1 電路

- 電路圖
- 電流、電壓和電阻
- 串聯電路和並聯電路
- 電流的熱效應

### 10.2 磁鐵

- 永久磁鐵和電磁鐵
- 磁力
- 電流的磁效應

## 學生應能

- 認識電路符號（電池、電池組、燈泡、開關、安培計、伏特計、電阻器和變阻器）
- 繪畫及詮釋簡單電路圖(S)
- 明白電流是電荷的流動、電壓是電荷的能量
- 探究導線的長短、粗幼和材料對電路中電阻的影響(S)
- 探究不同的電阻對電路中電流的影響(S)
- 辨識串聯電路和並聯電路
- 量度串聯和並聯電路的電流和電壓(S)
- 明白電流的熱效應
  
- 說出永久磁鐵的特性（例如：兩個相反磁極、吸引和排斥）
- 知道磁力的強度隨距離改變的變化
- 描述簡單電磁鐵的結構
- 探究影響電磁鐵強度的因素(S)
- 簡單解釋電磁鐵的日常應用（例如：門鈴，金屬回收工廠）
- 明白電流的磁效應

## 學生應學習

### 10.3 家居用電

- 家居電器
- 市電電壓與家居電路
- 用電的潛在危害
- 用電的安全措施
- 電器的功率和效率
- 電費

## 學生應能

- 知道家居電器是利用電流的熱效應和磁效應的能量轉換器
- 說出香港的市電電壓
- 明白保險絲和斷路器是保護電路的裝置
- 解釋為何家居電路採用並聯電路而非串聯電路
- 明白萬能插蘇超負荷時的危險性
- 明白導致短路的情況及其危險性
- 說出用電的安全措施
- 運用公式 (  $\text{功率} = \frac{\text{能量}}{\text{時間}}$  ) 計算電功率為每秒供給電器的電能(S)
- 運用公式 (  $\text{效率} = \frac{\text{有效功率輸出}}{\text{功率輸入}} \times 100\%$  ) 計算電器的效率(S)
- 以千瓦小時 (kWh) 為電能單位計算使用電器的費用(S)

## 重點實驗

- 量度在串聯和並聯電路中的電流和電壓
- 探究影響電磁鐵強度的因素 (例如綫圈的圈數和鐵棒的長度)
- 探究影響導線電阻的因素
- 探究電路中的電阻改變對電流的影響

## 建議學與教活動

- 進行實驗以比較和對比不同類型燈泡的功率、光輸出和效能(例如 LED、鹵素燈泡和慳電燈泡)
- 進行實驗以電池組、開關、燈泡、電阻器、安培計和伏特計接駁電路圖上顯示的完整電路(例如警報系統)
- 進行在串聯和並聯電路中的燈泡亮度的解難練習
- 檢視並比較不同型號電器的能源標籤
- 根據家庭用電量計算年度碳排放總量 (kgCO<sub>2</sub>e)
- 討論有關節約用電的方法
- 以數據評估使用不同的發電方法對社會、經濟和環境的後果

## 單元十一：健康的身體

### 概述

本單元介紹有關營養與健康的知識，包括各種食物物質、食物如何被消化和吸收，以及均衡膳食的概念。學生亦會明白建立健康的生活模式的重要性，並知道保持個人衛生、接種疫苗和群體免疫對減低感染非傳染病和傳染病的風險十分重要。學生亦會學習吸煙對健康的不良影響和所涉及的風險，以及酒精、溶劑和毒品對我們的判斷力和反應的影響，以助他們作出明智的決定而拒絕服用。任何擾亂身體內部平衡的變化都可導致健康問題或疾病，學生從中可體會「變化和恆常」這項概念，而學習人體的消化系統，學生則可體會「系統和組織」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如探究運動對呼吸速率和心跳速率的影響，可學習科學觀察和量度以及科學解釋。透過製作模型來模擬血液在被膽固醇堵塞了的血管內的流動，則能促進學生對建構科學模型的認識。此外，檢視食物標籤以找出食物的營養價值和能量值，能幫助學生掌握數據處理的技巧。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋(R3)
- 以現象發生的概率作出明智的判斷(R4)
- 設定對照實驗排除干擾因素和辨識因果關係(E5)
- 進行公平測試
- 製作並利用科學模型解釋一些現象
- 運用科學記數法、有效數字、比和率，以表達和比較科學數據(D1)
- 運用表格、圖像作數據分析(D2)
- 參考可靠的資料來源
- 評鑑不同的飲食習慣和生活方式對健康的影響

## 核心部分

### 學生應學習

#### 11.1 保持身體健康

- 健康的生活模式

#### 11.2 牙齒保健

- 牙齒
- 牙患

#### 11.3 吸毒和飲酒的影響

- 大腦和小腦

#### 11.4 吸煙的影響

- 人體呼吸系統
- 吸煙的不良影響

### 學生應能

- 明白要保持身體健康就必需建立健康的生活模式（例如：均衡膳食、適量運動、足夠休息）和預防疾病
- 探究運動對呼吸速率和心跳速率的影響 (S)

- 認識牙齒的結構
- 認識人類牙齒的種類及其功能
- 解釋蛀牙和牙周病的成因
- 說出保護牙齒和牙齦的方法

- 辨識大腦和小腦及說出其功能
- 明白飲酒、吸食毒品對我們的判斷力、反應和健康的不良影響

- 辨識人體呼吸系統的主要部分
- 描述在氣囊與周圍的微血管的氣體交換過程
- 描述吸煙如何影響人體的氣體交換
- 明白吸煙對身體的危害和所涉及風險（例如：導致肺癌和心臟病）



## 學生應學習

### 11.5 健康與疾病

- 傳染病
- 非傳染病
- 生物工程與健康

## 學生應能

- 明白多數傳染病是由於感染微生物所致
- 明白一些非傳染病是與不健康的生活模式有關
- 明白一些減低傳染病風險的方法（例如：保持個人衛生、接種疫苗和群體免疫）
- 知道免疫力是指個人抵禦感染的能力（例如：血液中的抗體和白血球幫助身體抵抗感染）
- 知道抗生素可以消滅或抑制細菌生長，用作預防或治療細菌感染
- 知道濫用抗生素會引致抗生素抗藥性
- 認識可引致癌症的風險因素（例如：化學品、輻射引致、病毒感染、遺傳因素）
- 認識某些健康生活模式對減低一些非傳染病（例如：心血管疾病、肺癌、大腸癌和糖尿病）的風險的重要性
- 知道生物工程於醫學上的應用

## 延展部分

### 學生應學習

#### 11.6 營養與健康

- 食物物質

#### 11.7 食物的消化和吸收

- 人體消化系統

### 學生應能

- 描述六種主要食物物質，包括碳水化合物、脂質、蛋白質、維生素、礦物質（鈣、鐵和碘）和食用纖維的主要作用
- 進行食物測試(S)
- 比較維生素 C 在不同水果中的含量(S)
- 知道碳水化合物、脂質和蛋白質的構件
- 說出水對人體的重要性
- 辨識人體消化系統的主要部分和說出其功能
- 明白食物要先被消化成簡單的可溶物質，才可被人體細胞吸收和使用
- 運用透析管建構模型以模擬食物在腸道內的吸收作用(S)
- 明白機械消化和化學消化
- 明白有些消化液含有酶以進行化學消化
- 說出大部分已消化的食物物質會於小腸內吸收，並經轉運系統運送往身體各部分

## 學生應學習

### 11.8 均衡與不均衡膳食

- 均衡膳食
- 不均衡膳食

## 學生應能

- 明白均衡膳食是指進食適量和合乎比例  
的各種食物物質
- 解釋不同年齡、性別和職業的人有不同的  
能量需求
- 計算不同種類食物的能量值(S)
- 說出缺乏某些食物物質對健康的影響，  
包括蛋白質、食用纖維、維生素（維生素  
A、C、D）和礦物質（鈣、鐵和碘）
- 明白不均衡膳食會增加某些健康問題的  
風險（例如：心血管疾病、糖尿病和高血  
壓等）
- 描述進食不足和進食過量對體重和健康的  
影響

## 重點實驗

- 探究運動對呼吸速率和心跳速率的影響
- 進行實驗辨識食物樣本中的食物物質（例如：葡萄糖、澱粉、脂質、蛋白質及維生素C）
- 比較不同水果中的維生素C含量
- 探究酶的化學消化（例如：澱粉酶、蛋白酶、脂肪酶）

## 建議學與教活動

- 進行實驗找出反應時間
- 運用流動裝置進行實驗量度脈搏率
- 製作模型來模擬血液在被膽固醇堵塞了的血管內的流動
- 運用模擬實驗學習有關疫苗對傳染病在人口中傳播的影響
- 分析抑菌圈測試數據以比較不同抗生素的效用
- 觀看抗藥圖譜照片，分析某抗生素對於微生物的效用
- 搜集有關酗酒、濫藥和吸煙影響健康的資料
- 進行實驗解剖豬肺以觀察肺部的構造
- 檢視食物標籤以找出食物的營養價值和能量值
- 運用流動裝置進行實驗量度飲品中食物色素的含量
- 為特定年齡、性別和職業的人士設計一日均衡膳食的餐單
- 搜集有關應用生物工程於辨認一些常見疾病（例如：流行性感冒）的致

### 病媒介的資料

- 搜集有關製造藥物（例如：胰島素）的發展
- 比較不同牛奶的食物物質（例如：脂質、蛋白質和碳水化合物）
- 計算你的身高體重指數（BMI）以識別你的體重是否適中
- 搜集有關肥胖症和厭食症的成因及其對健康影響的資料

## 單元十二：光和聲音

### 概述

在本單元中，學生會學習有關光的特性和一些常見的現象，例如光的反射、折射和全內反射。學生亦會知道可見光是電磁波譜中的一部分，由不同顏色的光組成。除可見光外，電磁波譜亦包含其它的電磁輻射，它們被廣泛應用在現代生活中。本單元亦會介紹聲音的特性和聲音與環境的關係。透過探究光由空氣進入不同介質的折射角，學生會體會科學家如何發展科學模型以描述科學現象，這有助學生明白概念「證據和模型」。學習有關眼睛和耳朵的結構，學生可體會「形態與功能」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如進行實驗找出聲音強度與聲源距離的關係，可學習科學觀察和量度。透過運用模擬實驗分析樂音的波形，則有助學生建構科學模型和學習數據處理的技巧。此外，學生可透過解剖牛眼了解眼睛的構造，並通過搜集眼疾和護眼方法的資料，培養學生對資訊抱有求真精神和懷疑精神。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 以普遍觀察、趨勢或模型推論特定結果(R2)
- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋(R3)
- 運用科學公式作科學推斷(D3)
- 根據所觀察的現象擬定假說(E1)
- 辨識自變量、因變量、控制變量(E2)
- 估計科學量度中的準確度與精密度(E4)
- 製作並利用模型解釋一些現象

## 核心部分

### 學生應學習

#### 12.1 光

- 光的基本特性
- 光的反射
- 光的折射
- 全內反射

#### 12.2 視覺和聽覺

- 眼睛的主要部分
- 耳的主要部分

### 學生應能

- 明白光的一些基本特性
    - 光可在真空中進行
    - 光沿直線進行
    - 光會進行反射和折射
  - 說出反射定律
  - 繪畫光線圖顯示平面鏡的成像(S)
  - 描述平面鏡成像的性質
  - 根據實驗數據驗證折射定律(S)
  - 運用公式 ( $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ ) 進行有關光由空氣進入不同介質的計算(S)
  - 進行實驗驗證全內反射的出現條件(S)
  - 明白三稜鏡可用以把白光分拆成不同顏色的光
- 
- 透過實驗辨識眼睛的主要部分(S)
  - 說出眼睛各主要部分的功用
  - 簡單描述影像如何在視網膜上形成
  - 比較在觀看近處物體和遠處物體時，晶狀體的形狀
  - 知道視桿細胞和視錐細胞是感光細胞
  - 列舉一些眼睛毛病或疾病（例如：色盲、散光和白內障）
  - 說出耳各主要部分的功用
  - 知道耳蝸內有特定的感覺細胞探測振動
  - 說出保護眼睛和聽覺的方法

## 學生應學習

### 12.3 聲音

- 聲音的基本特性
- 樂音的音調與響度

## 學生應能

- 明白聲音是由振動產生
- 明白聲音的一些基本特性
  - 聲音需藉介質傳送
  - 聲音在不同介質中以不同速度傳送
  - 聲音會進行反射
- 明白有些動物（例如：蝙蝠）用迴聲進行導航，以適應環境
- 將樂音的音調和響度，與振動頻率和振動幅度連繫(S)
- 找出樂音的響度如何隨聲源距離而變化(S)

## 延展部分

### 學生應學習

#### 12.4 凸透鏡和凹透鏡

- 凸透鏡的成像
- 凹透鏡的成像

#### 12.5 電磁光譜

- 可見光譜
- 可見光譜以外

#### 12.6 聲音和環境

- 聲頻範圍
- 噪音污染

### 學生應能

- 明白光線穿過凸透鏡後會聚
  - 以光線圖繪畫凸透鏡的成像(S)
  - 描述凸透鏡成像的性質
  - 找出凸透鏡成像的放大率(S)
  - 明白光線穿過凹透鏡後發散
  - 以光線圖繪畫凹透鏡的成像(S)
  - 描述凹透鏡成像的性質
  - 找出凹透鏡成像的放大率(S)
  - 明白遠視和近視的成因及其矯正方法
- 
- 明白不同色光有不同的頻率
  - 說出光在真空中的速率為  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
  - 明白光在不同介質中以不同速度進行
  - 運用公式 ( $v = f\lambda$ ) 計算光的速率、波長和頻率(S)
  - 明白物件會吸收和反射不同波長的光
  - 說出可見光在電磁光譜的相對位置和電磁光譜的其他部分
  - 描述電磁波譜中可見光以外的不同部分
  - 列舉電磁波譜的日常應用的例子
  - 明白使用電磁輻射的潛在危害及所涉及的風險
- 
- 說出人類可聽到的聲頻範圍
  - 知道人類可聽到的聲頻範圍與其他動物不同
  - 討論噪音對健康和環境的影響和保護聽覺的重要性
  - 知道工業（例如：航運業、建造業）產生的噪音會影響動物（例如：海豚和鯨魚）的生境



## 重點實驗

- 使用流動裝置進行實驗找出樂音的響度如何隨聲源距離而變化
- 進行有關光線折射的實驗（例如：製備「折射率匹配液」）
- 進行有關光的全內反射的實驗（例如：探究「使光線折曲」的水柱）
- *進行實驗找出凸透鏡成像的放大率*

## 建議學與教活動

- 解剖牛眼以辨認眼睛的主要部分
- 進行實驗找出介質的折射率
- 運用模擬實驗分析樂音不同的波形
- 繪畫光線圖顯示平面鏡的成像
- 進行實驗展示盲點的存在
- 以眼模型模擬遠視和近視的成因及其矯正方法
- 搜集一些眼睛毛病（例如：色盲）和眼疾的成因的資料
- 搜集一些使用電子屏幕產品時應注意的各種護眼方法
- 進行實驗展示不可見電磁輻射的存在
- 搜集不同電磁輻射的用途及其潛在危害的資料
- 使用訊號產生器測試學生可聽到的聲頻範圍

## 單元十三：我們的地球

### 概述

本單元將介紹不同的萃取和分離方法來獲取化學品，讓學生認識到許多有用的化學品可以從大氣、海洋和地殼中獲取。學生會學習一些簡單的化學測試和提取方法，並將學習如何使用文字方程式或化學方程式來表達提取過程中發生的化學變化。此外，學生將認識到從地球中提取的化學物質可用於生產有用的材料，這些材料在現代世界中廣泛使用，以提高我們的生活品質。然而，學生亦應意識到不當使用和處置這些材料所構成的環境問題。透過學習元素週期表的發展，學生將體會「系統和組織」這項概念，而了解碳循環的過程將有助學生體會「變化和恆常」這項概念。

### 科學素養

學生透過不同的學習活動，例如進行焰色試驗，可學習科學觀察、量度和推斷。透過設計實驗把混雜的塑膠樣本按種類分離，則能學習驗證理論及科學解釋的技巧。此外，學生可透過搜集新型塑膠的發明資料建立對資訊的求真精神和懷疑精神。教師亦可設計合適的學與教活動，讓學生發展和掌握以下技能：

- 以特定數據歸納普遍趨勢、結論或模型(R1)
- 以普遍觀察、趨勢或模型推論特定結果(R2)
- 為所觀察的現象推斷最佳可能解釋(R3)
- 根據所觀察的現象擬定假說(E1)
- 辨識自變量、因變量、控制變量(E2)
- 進行定性觀察與定量量度(E3)
- 辨識因果關係(E5)
- 選擇科學探究的合適設計及評估有關探究的可靠性(E6)
- 運用表格、圖像作數據分析(D2)
- 參考可靠的資料來源
- 評價現代化與環境代價間的平衡
- 評鑑科學與科技的演進，對人類生活質素的影響

## 核心部分

### 學生應學習

#### 13.1 大氣

- 碳循環
- 移除和儲存溫室氣體
- 液態空氣的分餾
- 空氣質素

#### 13.2 海洋

- 海水的成分
- 從海水中提取食鹽和純水
- 海水的電解

### 學生應能

- 以圖像展示碳循環所涉及的過程(S)
  - 知道移除和儲存二氧化碳的不同方法（例如：造林、生物碳、直接空氣捕獲）
  - 明白分餾液態空氣的所涉及的過程
  - 列舉從大氣中採集淨水的創新方法的例子（例如：以網狀物收集空氣中的霧）
  - 進行測試分辨氧氣、二氧化碳和氫氣(S)
  - 知道一些常見空氣污染物的來源
  - 知道空氣質素健康指標（AQHI）可讓公眾知悉有關空氣污染的短期健康風險
- 
- 描述海中各種礦物
  - 就樣本進行化學測試以顯示水和氯化鈉的存在(S)
  - 評鑑採用蒸發、蒸餾、結晶和過濾等物理分離法是否恰當(S)
  - 探究海水電解(S)

## 學生應學習

### 13.3 岩石和礦物

- 岩石為礦物的來源
- 提取金屬
- 自然界中不同形式的碳酸鈣
- 侵蝕過程
- 酸雨和海洋酸化

## 學生應能

- 明白自然界中有一些金屬是以元素的形式存在，但大部分金屬則以化合物的形式存在
- 知道從金屬礦石提取金屬的一些方法（例如：物理方法、單獨加熱和與碳共熱）
- 寫出從金屬礦石中提取金屬的反應的方程式：**(S)**
  - 單獨加熱
  - 與碳共熱
- 描述自然界中碳酸鈣的各種不同形式
- 明白稀酸會侵蝕金屬和一些建材（例如：石灰石和大理石）
- *探究影響碳酸鈣和稀酸反應速率的因素（例如：表面面積）(S)*
- 明白焰色測試可用以顯示礦石樣本中所含的金屬
- 明白酸雨和海水酸化的成因及其對環境和生物的影響

## 延展部分

### 學生應學習

#### 13.4 週期表

- 週期表的發展
- 週期表的族

#### 13.5 從原油而來的有用材料

- 原油是包含了不同大小的碳氫化合物
- 分餾法
- 塑膠

### 學生應能

- 明白週期表是有系統地組織各種元素的方法
- 知道過往一些科學家曾以原子的質量和化學性質來組織各種元素
- 明白現代的週期表是把元素按其原子序遞增次序排列
- 辨識證據以展示在週期表中，同族的元素會呈現一些共通的性質(S)
- 列舉不同族的元素及其應用的一些例子
- 辨識證據以展示同族的元素具有相似的化學性質，但具有不同的活躍性(S)
- 明白原油是包含了不同大小的碳氫化合物的混合物
- 將碳氫化合物的物理性質與其分子大小連繫(S)
- 明白分餾法可將原油分成不同的餾份
- 說出不同餾份的一些主要用途(例如：燃料、溶劑和製造塑料的原料)
- 明白塑料是由很多碳氫分子結合而成的巨大分子
- 列舉一些塑料(例如：PE 和 PVC)及其用途的例子
- 知道新塑料的研發是建基於社會的新需求
- 提出把混雜的塑膠樣本按種類分離的方法(S)

## 學生應學習

### 13.6 使用材料所帶來的環境問題

- 解決使用材料所帶來的問題

## 學生應能

- 描述使用材料（例如：塑料和金屬）所帶來的一些環境問題
- 說出一些解決使用材料（例如：塑料和金屬）所帶來的問題的方法

## 重點實驗

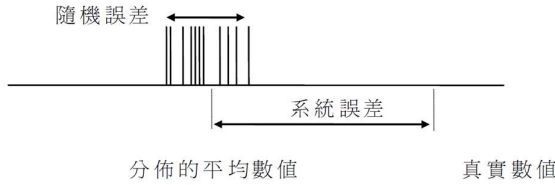
- 以微型電解池探究海水電解
- 以化學測試從未知氣體樣本中分辨氧、氫和二氧化碳
- 進行實驗測試未知樣本中是否含水
- 探究影響碳酸鈣和酸反應速率的因素（例如：表面面積）
- 設計一個實驗把混雜的塑膠樣本按種類分離

## 建議學與教活動

- 評鑑就不同情景下進行海水樣本的物質分離所採用的方法（蒸發、蒸餾、結晶和過濾）是否恰當
- 評鑑有關碳捕集和儲存（CCS）的不同方法的優點和缺點
- 進行焰色試驗
- 寫出方程式以表達反應的化學變化
- 評鑑從大氣中收集淨水的不同方法的優點和缺點
- 搜集稀土元素於科技上的應用的資料
- 搜集新型塑膠的發明的資料
- 提出於日常生活中減少使用塑膠或金屬的可行計劃
- 閱讀科學家如何發展週期表的故事
- 比較一些金屬的物理性質（例如：強度、展性、延性、導電性和導熱性）

## 詞彙

### 第一部分：科學探究

| 用語       | 解釋   |
|----------|--|
| 對照實驗     | 把實驗組和對照組進行比對的實驗，而兩組之間只有一項影響因素不相同。  |
| 控制變量     | 在實驗組和對照組之中須保持不變的變量。  |
| 因變量      | 在實驗中被量度或觀察的變量。   |
| 假說       | 可透過科學探究進行測試的述句，用以描述或解釋所觀察的現象。  |
| 自變量／獨立變量 | 於實驗中被改變的變量。  |
| 有效數字     | 用以表達量度的準確度。  |
| 誤差來源     | <p>例子包括：(即系統誤差／隨機誤差)</p> <p>(a) 讀數誤差—進行少於讀數限制一半的量度所致的誤差</p> <p>(b) 零位誤差—未有調整歸零設定前進行量度所致的誤差</p> <p>(c) 人為誤差—由探究中發生失誤所致的誤差（例如：視差）</p>  |
| 有效性      | 意指探究（例如：公平測試）的設計能否排除干擾因素的影響。   |

## 第二部分：科學量度

| 用語      | 解釋  |
|---------|---|
| 準確度     | 量度值與真實值或參照值之間的接近程度。                                     |
| 誤差／不確定性 | 量度值與真實值在數值上的差異。   |
| 外推法     | 以所得數據繪出最佳擬合線，延長該線並從圖表中估算數據範圍外變量的值。                      |
| 插值法     | 以所得數據繪出最佳擬合線，從圖表中估算數據範圍內變量的值。                           |
| 讀數限制    | 儀器上的最小讀數間距。   |
| 異常值     | 與量度數據組所得趨勢有很大差異的值。                                      |
| 精密度     | 重複量度中所獲得的量度值之間的接近程度。                                    |
| 隨機誤差    | 隨機誤差是由實驗時一些未知因素或難以預測的變化所引起的。透過改善實驗技術和多次重複實驗，可以減少隨機誤差的影響 |
| 可靠性     | 科學量度的一致程度。  |
| 重複性     | 由同一學生組以相同儀器進行相同實驗，所得量度結果的精密度。                           |
| 重現性     | 由不同學生組以不相同的儀器進行相同實驗，所得量度結果的精密度。                         |
| 系統誤差    | 系統誤差會導致所得的數值向某一方向偏移，而重複地進行量度並不能減少此類誤差。                  |
| 真實值     | 在理想量度中會獲得的值。  |



課程發展議會修訂科學（中一至中三）課程  
專責委員會委員名錄

（自 2023 年 5 月起）

召集人： 謝斌麟先生（教育局）

委員： 池少翀先生  
何觀陞博士  
何迪信先生  
康仲賢先生  
冼麗馨女士（教育局）  
詹國龍博士  
鄭子建先生  
林嘉善博士  
李躡康博士  
吳嘉和先生  
譚啟鏗先生  
湯佩玲博士（由 2023 年 5 月至 2024 年 10 月）  
邱穎怡女士  
俞治均先生

祕書： 陳家偉先生（教育局）