

# 組合科學課程 ( 生物部分 ) ( 中四至中六 )

## 補充文件

課程發展議會與香港考試及評核局聯合編訂

建議與組合科學課程及評估指引 ( 中四至中六 ) 一併使用

教育局科學教育組

2015



## 簡介

本補充文件是以下委員會經過多次會議討論而擬訂出來，為促進組合科學(生物部分)課程學與教的成效提供空間。

- 生物（中四至中六）及組合科學（生物部分）（中四至中六）課程檢討工作小組
- 課程發展議會 - 香港考試及評核局生物委員會（高中）

本文件適用於 2016 年起的香港中學文憑組合科學生物部分考試。文件中的說明與註釋並非鉅細無遺，亦無意規限學與教的範圍。教師和學生應同時參閱課程發展議會與香港考試及評核局聯合編訂的《組合科學課程及評估指引（中四至中六）》。

## 說明

各課題均以表列形式顯示以下部分：

### (1) 學生應學習

這部分列出本課程知識範疇的學習內容，並顯示學生應學習的知識和概念。教師可以此為基礎，設計各類型的學與教活動。

### (2) 學生應能

這部分列出一系列在本課程知識範疇內學生應能掌握的不同程度能力的學習成果。在列出最高認知能力（例如評鑑、連繫）的學習成果後，其他較低認知能力（例如說出、描述）的學習成果便不再列出來。期望學生能展示全面的認知能力並以此作為自我評估的基準，教師亦可據此設定評估活動以測定學與教的進度。

### (3) 建議學與教活動

這部分建議一些可以讓學生從中達到學習成果的活動。這些活動包括討論、辯論、實驗活動、探究活動、資料搜尋及專題研習等不同類型。這些建議應視為指引，而非鉅細無遺或須強制實行的方案。教師應以其專業判斷，配合學生的興趣和能力，選取適切的活動，以提高學與教的效能。學與教活動應盡可能建基於學生的個人經驗，讓學生將科學知識、周圍的社會事物和環境相互聯繫。因此，學生可將科學概念、理論、過程，和價值觀等應用於探究和解決日常生活問題。

### (4) 課程重點

這部分包括科學探究，科學、科技、社會和環境的連繫，以及生物學的本質和歷史三部分。本部分概述課題所強調的共通能力、科學過程技能、價值觀和態度。課程重點可以幫助及促進學生理解科學探究的本質，科學、科技、社會和環境的相互關係及生物學知識的不斷發展。

### (5) 註腳

這部分說明本課程內容的學習與評核重點。

## I. 細胞與生命分子

| 學生應學習  | 學生應能   | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|--|--|--|--|
| <p><b>a. 生命分子</b><br/>水和無機離子（例如氫、鎂、鈣和鐵）</p> <p>生物分子<sup>1</sup>：碳水化合物、脂質、蛋白質和核酸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 構件</li> <li>• 功能</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 將水、無機離子和生物分子的重要性與生命連繫。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 討論生命能否缺水而生；及飲用礦泉水或等滲飲品的可能好處。</li> <li>• 進行常用的生化試驗（例如本立德試驗、碘液試驗、油漬試驗和不同種類的試紙），以辨識活組織內的一些生物分子。</li> </ul> | <p>① 作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以進行與細胞和生命分子相關的探究。</p> <p>① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如食物試驗）。</p> <p>② 知道生命分子的生物學知識在社會上的應用。</p> <p>② 體會科學與科技對了解分子生物世界方面扮演的角色。</p>     |
| <p><b>b. 細胞組織</b><br/>細胞的發現</p> <p>細胞膜</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 性質和功能</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 體會顯微鏡技術的發展對細胞發現的貢獻。</li> <li>• 使用流動鑲嵌模型，解釋細胞膜的性質及其功能。</li> <li>• 體會科學模型的應用及其局限性。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 閱讀有關發現細胞的文章。</li> <li>• 以顯微鏡的發展對細胞認識的貢獻為題，進行專題研習。</li> <li>• 使用水槽和乒乓球，製作代表細胞膜結構的模型。</li> </ul>          | <p>② 明白顯微鏡技術、電腦科技和圖像分析技術的發展能促進生物學知識的進步。</p> <p>③ 明白不同科學家（例如胡克和施旺）對生物學發展的貢獻。</p> <p>① 計畫和進行有關細胞結構和功能範疇的科學探究。</p> <p>① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如製作臨時裝片和鏡檢）。</p> |

<sup>1</sup> 以下內容並非學習和評核的重點：旋光異構體，糖的線型分子結構，澱粉、糖原和纖維素的結構差異。

| 學生應學習  | 學生應能  | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史   |
|--|---|--|---|
| <p>亞細胞結構及其功能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>細胞核和染色體、內質網、線粒體、葉綠體、細胞壁和液泡</li> </ul> <p>原核細胞（例如細菌細胞）和真核細胞</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>製作臨時裝片，使用光顯微鏡進行觀察和繪畫圖畫。</li> <li>在光顯微鏡和電子顯微鏡下，辨認細胞器。</li> <li>比較動植物細胞的細胞組織層次。</li> <li>比較原核和真核細胞的亞細胞組織層次。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>製作動植物組織的臨時裝片，並用光顯微鏡檢視。</li> <li>討論在各種組織和細胞內，線粒體數量的變化。</li> <li>檢視原核細胞、真核細胞和亞細胞結構的電子顯微照片或活細胞影像。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視生物組織的預製玻片或臨時裝片，並繪畫生物圖）。</li> <li>② 知道細胞的生物學知識在社會上的應用。</li> <li>③ 知道生物學知識（例如對細胞膜和亞細胞器的認識）在不斷發展。</li> <li>③ 知道生物學的知識和理論是透過觀察、假說、實驗和分析而產生（例如細胞膜結構的流動鑲嵌模型）。</li> </ul> |
| <p><b>c. 物質穿越細胞膜的活動</b><br/>擴散<sup>2</sup>、滲透和主動轉運<sup>3</sup></p> <p>細胞吞噬的現象</p>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>運用擴散、滲透和主動轉運的概念，解釋物質如何穿越細胞膜。</li> <li>應用滲透的概念，解釋質壁分離和溶血。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>從細胞、組織或器官層次，進行研究滲透的實驗。</li> <li>檢視物質穿越細胞膜過程的活細胞影像。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視生物組織的預製玻片或臨時裝片，並繪畫生物圖）。</li> <li>① 辨識和解釋在科學探究中，控制變量的重要性（例如研究滲透）。</li> </ul>  |

<sup>2</sup> 學習和評核的重點在於簡單擴散。

<sup>3</sup> 主動轉運的詳細機制並非學習和評核的重點。

| 學生應學習  | 學生應能  | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|--|---|--|--|
| <p><b>d. 細胞週期和分裂</b></p> <p>細胞週期的階段<sup>4</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>細胞生長、核分裂和胞質分裂</li> </ul> <p>核分裂</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>有絲分裂</li> <li>減數分裂<sup>5</sup></li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>明白細胞週期的各個階段。</li> <li>了解細胞分裂對生長和生殖的重要性。</li> <li>概述和比較有絲分裂和減數分裂的過程。</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>檢視有絲分裂和減數分裂的不同階段的預製玻片，顯微照片或活細胞影像及辨認各階段。</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視生物組織的預製玻片，並繪畫生物圖）。</li> <li>② 明白顯微鏡技術、電腦科技和圖像分析技術的發展能促進生物學知識的進步。</li> </ul> |
| <p><b>e. 細胞能量學</b></p> <p>新陳代謝：分解代謝和合成代謝</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>細胞的分解代謝和合成代謝</li> </ul> <p>酶和酶反應</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>酶的性質和角色</li> <li>活性部位和專一性</li> <li>影響酶反應速率的因素<sup>6</sup>（溫</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>分辨分解代謝和合成代謝。</li> <li>明白酶的性質和其在新陳代謝的角色。</li> <li>利用活性部位來解釋酶的專一性。</li> <li>解釋影響酶反應速率的因素。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>進行實驗，說明酶的分解或合成作用。</li> <li>設計及進行探究實驗，找出溫度、pH或抑制劑對酶活性的影響；及找出酶在商業上</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 辨識和解釋在科學探究中，控制變量的重要性（例如研究酶的活性）。</li> </ul>  |

<sup>4</sup> 細胞週期的細節並非學習和評核的重點。

<sup>5</sup> 互換是減數分裂的特點。

<sup>6</sup> 酶抑制作用的模式及機制並非學習和評核的重點。

| 學生應學習                     | 學生應能 | 建議學與教活動                   | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史 |
|---------------------------|------|---------------------------|---------------------------------------|
| 度、pH 和抑制劑)<br>• 酶在日常生活的應用 |      | 的一些應用（例如生物活性<br>洗濯粉和鬆肉粉）。 | ② 知道酶的生物學知識在社會上<br>的應用。               |



## II. 遺傳與進化

| 學生應學習  | 學生應能  | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|--|---|--|--|
| <p><b>a. 基礎遺傳學</b></p> <p>孟德爾遺傳定律</p> <p>人類的遺傳<sup>1</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 多等位基因：ABO 血型</li> <li>• 性連鎖</li> <li>• 性別決定</li> </ul> <p>譜系分析</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 了解分離定律和獨立分配定律。</li> <li>• 運用孟德爾遺傳定律，解答遺傳問題<sup>2</sup>。</li> <li>• 了解 ABO 血型和性連鎖特徵的遺傳。</li> <li>• 明白性染色體在人類性別決定的角色。</li> <li>• 分析譜系，以研究特徵的遺傳。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 閱讀有關孟德爾對研究遺傳學的貢獻的文章。</li> <li>• 使用電腦模擬或其他材料（例如基因粟米），研究遺傳的模式。</li> <li>• 製作和／或分析人類一些特徵（例如血友病、捲舌和耳垂）的遺傳譜系。</li> </ul> | <p>① 仔細觀察和準確記錄。</p> <p>① 運用圖表和模型表達從數據衍生出來的現象和關係（例如遺傳圖表）。</p> <p>② 知道基礎遺傳學知識在社會上的應用及其對社會、道德倫理和經濟的含意。</p> <p>③ 明白不同科學家（例如孟德爾）對了解遺傳學和進化的貢獻。</p> <p>③ 知道生物學的知識和理論是透過觀察、假說、實驗和分析而產生的（例如孟德爾的工作）。</p> |

<sup>1</sup> 等顯性、不完全顯性及連鎖並非學習和評核的重點。

<sup>2</sup> 學習和評核的重點在於解答涉及單基因雜種雜交的遺傳問題。

| 學生應學習 | 學生應能 | 建議學與教活動 | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|-------|------|---------|--|
|       |      |         | ① 分類、整理和展示直接和間接蒐集的數據（例如製作人類一些特徵的遺傳譜系）。 |

| 學生應學習  | 學生應能   | 建議學與教活動   | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|--|--|---|--|
| 特徵的變異 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 連續變異</li> <li>• 不連續變異</li> <li>• 變異的原因               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 遺傳信息</li> <li>- 環境因素</li> <li>- 突變</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 解釋各種特徵變異的原因。</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 觀察及分析人類的變異（例如身高和捲舌）。</li> </ul>                                  | ① 仔細觀察和準確記錄（例如觀察人類的變異）。  |
| <b>b. 分子遺傳學</b><br>染色體、基因和核酸   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 描述染色體、基因和核酸在構造和功能上的關係。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 製作DNA和RNA模型。</li> <li>• 閱讀有關一些生物學家（例如華生和克拉克）發現DNA的資料。</li> </ul> | ① 運用圖表和模型表達從數據衍生出來的現象和關係（例如DNA模型）。<br><br>② 知道分子遺傳學知識在社會上的應用及其對社會、道德倫理和經濟的含意。<br><br>③ 知道生物學知識（例如從基礎遺傳學至分子遺傳學的發展）在不斷發展。<br><br>③ 明白不同科學家（例如華生和克拉克）對了解遺傳學的貢獻。 |

| 學生應學習   | 學生應能   | 建議學與教活動   | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史   |
|---|--|---|---|
| 生物工程 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重組 DNA 技術<sup>3</sup></li> <li>• DNA 指紋分析<sup>4</sup></li> <li>• 人類基因組計畫及其含意</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 明白重組 DNA 技術和 DNA 指紋分析的應用。</li> <li>• 明白從人類基因組計畫所取得的數據的貢獻和局限。</li> <li>• 體會國際基因組計畫有賴科學家的共同努力。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用視聽教材，說明重組 DNA 技術和 DNA 指紋分析的過程。</li> <li>• 進行從活組織（例如洋蔥組織）提取 DNA；及使用凝膠電泳分離 DNA 片段的實驗。</li> <li>• 搜尋有關在法證科學上應用 DNA 指紋分析的資料。</li> <li>• 製作圖表或時間表，展示與人類基因組計畫相關的發現。</li> </ul> | ① 運用適當的儀器和方法，進行有關分子遺傳學的實驗（例如 DNA 提取和凝膠電泳）。<br><br>② 知道社會需求能促使科技的進步（例如重組 DNA 技術和 DNA 指紋分析）。<br>② 體會人類基因組計畫和生物工程應用對人類和社會的貢獻。<br>② 解釋生物工程知識如何促進新科技的發展及新科技如何帶動人們對遺傳的了解。<br><br>③ 體會遺傳學的迅速發展，從傳統的育種實驗至分子生物學的實驗和分析。 |

<sup>3</sup> 重組 DNA 技術的重點在於「限制」和「連接」，而相關的詳細機制並非學習和評核的重點。

<sup>4</sup> 有關 DNA 指紋分析的詳細機制並非學習和評核的重點。

| 學生應學習  | 學生應能   | 建議學與教活動   | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|--|--|---|--|
| <p><b>c. 生物多樣性和進化</b></p> <p>生活型的多樣性</p> <p>生物的分類</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 分類的需要</li> </ul> <p>• 沃斯所建議的分類方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 六界（真細菌界、古細菌界、原生生物界、真菌界、植物界和動物界）</li> <li>- 三域（細菌、古細菌和真核）</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 體會地球上不同生活型的存在和生物適應其生境的不同方法。</li> <li>• 知道現代分類學是建基於生物系統發生的關係上。</li> <li>• 明白分類系統和雙名法的功能。</li> <li>• 設計和使用二叉式檢索表，辨認生物。</li> <li>• 把生物分類至六個生物界。</li> <li>• 體會分類系統會因新證據的出現而改變。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 參觀植物標本室、郊野公園或特別地區（例如獅子會自然教育中心和荳埔自然保護區）。</li> <li>• 利用標本、視聽教材或遊戲等，說明生物的多樣性及其生活模式。</li> <li>• 利用分類系統，把生物分為主要類別。</li> <li>• 搜尋有關其他分類系統；及一些生物的雙命名的資料。</li> <li>• 設計和使用二叉式檢索表，辨認本地生境的生物。</li> <li>• 閱讀有關林奈的工作及其命名生物的系統。</li> <li>• 討論各種分類系統的優點和局限性，以及為何有些生物的分類會隨時間而改變。</li> </ul> | <p>① 仔細觀察和準確記錄（例如觀察生物表徵，以辨認生物）。</p> <p>② 體會科學與科技對人們了解生活型的複雜性及遺傳學方面扮演的角色。</p> <p>③ 知道生物學知識（例如分類系統的發展）在不斷發展。</p> |

| 學生應學習   | 學生應能  | 建議學與教活動   | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史   |
|---|---|---|---|
| <p>生命的起源</p> <p>進化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 物種的起源</li> <li>• 進化的證據（例如化石紀錄）</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 體會對生命的起源存有不同的解釋。</li> <li>• 知道使用化石紀錄作進化證據的局限性和還有其他證據。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 閱讀有關米勒-尤理實驗的文章。</li> <li>• 閱讀有關生命起源的各種假說；及一些生物學家（例如拉馬克、達爾文和華萊士）對進化的研究的資料。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 利用邏輯和證據推衍及修正科學解說和模型（例如利用化石紀錄作為進化的證據）。</li> <li>② 了解科學如何受社會所影響（例如有關生命起源和進化的不同觀點）。</li> <li>③ 明白不同科學家（例如達爾文、華萊士和拉馬克）對了解進化的貢獻。</li> </ul> |

### III. 生物與環境

| 學生應學習   | 學生應能  | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|---|---|--|--|
| <p><b>a. 植物維持生命的活動</b></p> <p>植物的營養</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>植物作為自養生物</li> <li>光合作用*</li> <li>礦物質<sup>1</sup>的需求</li> <li>水份和礦物質的吸收</li> </ul> <p>植物的氣體交換</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>植物不同部分的氣體交換</li> <li>葉的氣體交換</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>體會植物作為自養生物的重要性。</li> <li>解釋植物對礦物質的需求。</li> <li>將根的結構與其在水份吸收的功能連繫。</li> <li>將葉的特徵與氣體交換和減少水份散失連繫。</li> <li>解釋光強度對氣體交換的影響。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>設計及進行探究實驗，利用盆栽植物，研究不同礦物質對植物生長的影響。</li> <li>檢視幼苗根部的活標本或預製玻片。</li> <li>設計及進行探究實驗，使用碳酸氫鹽指示劑或數據收集儀，探究光強度對陸生或水生植物氣體交換的影響。</li> <li>設計及進行探究實驗，比較葉片兩面的氣孔分佈。</li> </ul> | <p>① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視植物的根、莖和葉的預製玻片或臨時裝片，並繪畫生物圖）。</p> <p>① 作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以進行與生命活動相關的探究。</p> <p>① 計畫和進行有關生命活動的科學探究，並撰寫報告。</p> <p>① 辨識和解釋在科學探究中，控制變量的重要性（例如研究不同礦物質對植物生長的影響）。</p> <p>① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如製作臨時裝片和鏡檢）。</p> <p>② 分析科學和科技發展（例如電腦科技和圖像分析技術）如何</p> |

\* 參考在課題 I「細胞與生命分子」中有關「光合作用」的部分

<sup>1</sup> 以氮、磷和鎂作為例子。

| 學生應學習   | 學生應能  | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史   |
|---|---|--|---|
| <p>蒸騰</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>過程<sup>2</sup>和重要性</li> <li>影響蒸騰速率的因素（濕度、光強度和風）</li> </ul> <p>植物體內物質的轉運</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水份和礦物質的轉運<sup>3</sup></li> <li>有機養料的輸導<sup>4</sup></li> </ul> <p>植物的支持</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>細胞的膨脹度</li> <li>木質部的物理性質</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>把蒸騰、水份的吸收和轉運及植物的冷卻連繫。</li> <li>解釋環境因素對蒸騰速率的影響。</li> <li>描述物質在有花植物的轉運途徑。</li> <li>比較草本和木本雙子葉植物的支持。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>進行實驗，顯示蒸騰的發生；及使用曙紅溶液追蹤水份在草本植物的吸收及運送。</li> <li>使用蒸騰計設計及進行探究實驗，研究環境因素對蒸騰速率的影響。</li> <li>檢視一年幼雙子葉植物的葉、莖部和根部橫切面的臨時裝片或預製玻片。</li> </ul> | <p>促進我們對複雜的生命活動的認識。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>③ 憑藉學習植物維持生命的活動及其與環境的互動，了解科學是人類不斷努力的成果。</li> <li>③ 知道生物學的知識和理論是透過觀察、假說、實驗和分析而產生（例如研究蒸騰拉力）。</li> <li>③ 明白植物的生理過程的複雜性。</li> <li>③ 了解科學活動的本質和局限性（例如各種有關生理過程的探究）。</li> </ul> |

<sup>2</sup> 有關蒸騰拉力的解釋應與課題「物質穿越細胞膜的活動」相連繫。內聚力學說並非學習與評核的重點。

<sup>3</sup> 內聚力學說並非學習與評核的重點。

<sup>4</sup> 有關韌皮部內物質轉運的集體流動假說並非學習與評核的重點。



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p><b>b. 動物維持生命的活動</b></p> <p>人的營養</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 人類作為異養生物</li> <li>• 食物需求和各種食物物質的功能 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 碳水化合物</li> <li>– 脂質</li> <li>– 蛋白質</li> <li>– 維生素</li> <li>– 礦物質（例如鈣和鐵）</li> <li>– 食用纖維</li> </ul> </li> <li>• 均衡膳食</li> <li>• 攝食 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 齒系</li> <li>– 咀嚼</li> </ul> </li> <li>• 消化 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 消化系統的一般結構</li> <li>– 碳水化合物、蛋白質和脂質在消化道各部分的消化</li> </ul> </li> <li>• 吸收和同化 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 小腸吸收食物的構造特徵</li> <li>– 肝的角色</li> <li>– 食物被吸收後去向</li> </ul> </li> <li>• 排遺</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 解釋年齡、活動和懷孕對膳食需求的影響。</li> <li>• 將不適當膳食和健康問題連繫。</li> <li>• 解釋機械消化及化學消化的重要性。</li> <li>• 了解消化道各部分的消化和吸收過程。</li> <li>• 說明小腸在食物吸收的適應特徵。</li> <li>• 描述吸收後食物物質的轉運途徑及其在細胞與組織內去向。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 進行實驗，辨認常見食物的成分。</li> <li>• 設計及進行探究實驗，比較不同水果及蔬菜的維生素 C 份量。</li> <li>• 檢視一已解剖哺乳動物或人體模型的消化道及其附屬腺體。</li> <li>• 進行實驗，顯示膽鹽對油的效應。</li> <li>• 設計及進行探究實驗，研究消化酶的作用（例如澱粉酶於澱粉瓊脂平板的作用，蛋白酶於奶瓊脂平板或蛋白的作用）。</li> <li>• 進行實驗，使用透析管，模擬消化道內的消化和吸收。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以進行與生命活動相關的探究。</li> <li>① 計畫和進行有關生命活動的科學探究，並撰寫報告。</li> <li>① 辨識和解釋在科學探究中，控制變量的重要性（例如研究消化酶的作用）。</li> <li>① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如食物試驗和解剖）。</li> <li>② 評鑑生物學的應用對人類活動的影響（例如膳食需求）。</li> <li>② 知道生物學知識（例如均衡膳食）在社會上的應用。</li> <li>③ 憑藉學習動物維持生命的活動及其與環境的互動，了解科學是人類不斷努力的成果。</li> <li>③ 明白動物的生理過程的複雜性。</li> <li>③ 了解科學活動的本質和局限性（例如各種有關生理過程的探究）。</li> </ul> |
|---|---|---|---|

| 學生應學習  | 學生應能   | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史   |
|--|--|--|---|
| <p>人體的氣體交換</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 呼吸系統的一般結構</li> <li>• 氣囊內的氣體交換</li> <li>• 呼吸氣體的轉運途徑</li> <li>• 換氣的機制</li> </ul> <p>人體內物質的轉運</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 循環系統和淋巴系統的一般結構</li> <li>• 血液、組織液和淋巴的成分與功能</li> <li>• 血液與體細胞間的物質交換</li> <li>• 組織液的形成</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 將呼吸系統各部分的結構與氣體交換連繫。</li> <li>• 了解在體細胞與外在環境間呼吸氣體的交換。</li> <li>• 將循環系統和淋巴系統不同部分的結構與轉運連繫。</li> <li>• 描述物質交換和組織液的形成。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 檢視一已解剖哺乳動物或人體模型的呼吸系統。</li> <li>• 檢視豬肺。</li> <li>• 檢視氣囊的預製玻片或顯微照片。</li> <li>• 進行實驗，比較吸入氣體和呼出氣體的成分差異。</li> <li>• 解剖豬心和檢視其構造。</li> <li>• 檢視魚的尾鰭或蛙蹼微血管中的血液流動。</li> <li>• 以預製玻片或顯微照片，檢視動脈和靜脈的結構，以及血液成分。</li> </ul> | <p>① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視預製玻片，並繪畫生物圖）。</p> <p>① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如鏡檢和解剖）。</p> <p>① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視預製玻片，並繪畫生物圖）。</p> <p>① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如鏡檢和解剖）。</p> |

| 學生應學習   | 學生應能  | 建議學與教活動   | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|---|---|---|---|
| <p><b>c. 生殖、生長和發育</b></p> <p>人的生殖</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 男性和女性生殖系統的一般結構</li> <li>• 精子和卵的結構</li> <li>• 月經週期<sup>5</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 子宮內膜的週期變化</li> <li>- 排卵</li> </ul> </li> <li>• 受精</li> <li>• 胚胎和胎兒的發育 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 胎盤</li> <li>- 單卵雙生及二卵雙生</li> </ul> </li> <li>• 出生過程</li> <li>• 親代撫育</li> <li>• 控制生育</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 將生殖系統各部分的結構與其功能連繫。</li> <li>• 明白精子和卵在有性生殖的角色。</li> <li>• 描述於性交時精液的傳送及受精的過程。</li> <li>• 將胎盤的結構與其在胎兒發育的角色連繫。</li> <li>• 明白親代撫育的重要性和母乳餵哺的好處。</li> <li>• 了解各種控制生育的方法的生物學原理。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 檢視已解剖哺乳動物或人體模型的雄性及雌性生殖系統。</li> <li>• 檢視精子和卵的顯微照片、錄影片段或活細胞影像。</li> <li>• 使用視聽教材，展示受精的過程。</li> <li>• 檢視胎兒在各發育階段的超聲波照片或錄影片段。</li> <li>• 討論孕婦的飲酒及吸煙習慣對胎兒發育的有害影響。</li> <li>• 搜尋有關各種控制生育的方法的效用及其副作用；以及有關體外受精和終止懷孕的資料。</li> </ul> | <p>① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視顯微照片，並繪畫生物圖）。</p> <p>② 評鑑生物學的應用對人類活動的影響（例如控制生育）。</p> <p>② 分析科學和科技發展（例如電腦科技和圖像分析技術）如何促進我們對複雜的生命活動的認識。</p> <p>② 知道生物學知識（例如控制生育）在社會上的應用及其在社會、道德倫理、經濟和環境的含意。</p> |

<sup>5</sup> 月經週期的激素控制並非學習和評核的重點。

| 學生應學習  | 學生應能  | 建議學與教活動   | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|--|---|---|---|
| <p><b>d. 協調和反應</b></p> <p>刺激、感受器和反應</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 光作為刺激：人的眼睛 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 眼睛的主要部分</li> <li>– 視桿細胞和視錐細胞</li> <li>– 色覺</li> <li>– 視覺調節</li> <li>– 眼睛毛病（遠視、近視和色盲）</li> </ul> </li> <li>● 光作為刺激：植物的向光反應 <ul style="list-style-type: none"> <li>– 根和枝條的反應</li> <li>– 生長素的角色</li> </ul> </li> <li>● 聲音作為刺激：人的耳朵<sup>6</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 耳朵的主要部分</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解感覺器官和感受器在探測環境變化的角色。</li> <li>● 將眼睛主要部分的結構與視覺連繫。</li> <li>● 解釋眼睛毛病的成因。</li> <li>● 描述眼鏡如何矯正遠視和近視。</li> <li>● 知道視力矯正的外科方法。</li> <li>● 明白向光性的重要性。</li> <li>● 了解根和枝條向光反應的機制。</li> <li>● 將耳朵主要部分的結構與聽覺連繫。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 檢視人的眼睛模型。</li> <li>● 解剖牛眼和檢視其構造。</li> <li>● 搜尋有關現代科技如何協助補救一些眼睛毛病（例如近視、遠視、散光、白內障和青光眼）的資料。</li> <li>● 設計及進行探究實驗，研究根和枝條的向光反應。</li> <li>● 檢視人的耳朵模型。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如解剖）。</li> <li>① 作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以進行與生命活動相關的探究。</li> <li>① 計畫和進行有關生命活動的科學探究，並撰寫報告。</li> <li>① 辨識和解釋在科學探究中，控制變量的重要性。</li> <li>③ 知道生物學的知識和理論是透過觀察、假說、實驗和分析而產生（例如研究向性）。</li> </ul> |

<sup>6</sup> 聽覺的機制並非學習與評核的重點。

| 學生應學習   | 學生應能   | 建議學與教活動   | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE的連繫<br>③生物學的本質和歷史   |
|---|--|---|--|
| <p>人體的神經協調</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>神經系統的一般結構</li> <li>中樞神經系統 <ul style="list-style-type: none"> <li>腦部主要部分的功能：大腦、小腦和延髓</li> <li>脊髓的功能</li> <li>神經元：感覺神經元、中間神經元和運動神經元</li> <li>突觸<sup>7</sup></li> </ul> </li> <li>反射弧和反射動作</li> <li>隨意動作</li> </ul> <p>人體的激素協調</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>激素協調的本質</li> <li>內分泌系統的一般結構</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>明白中樞神經系統的角色。</li> <li>依據結構和功能，分辨各種神經元。</li> <li>描述神經脈衝越過突觸的傳遞。</li> <li>以例子比較反射動作和隨意動作的本質。</li> <li>了解激素協調的本質。</li> <li>舉例說明激素調節的反應。</li> <li>比較激素協調和神經協調。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>檢視人的大腦模型。</li> <li>進行有關反射動作的實驗（例如膝躍反射）。</li> </ul> | <p>② 分析科學和科技發展（例如電腦科技和圖像分析技術）如何促進我們對複雜的生命活動的認識。</p> <p>③ 明白人體生理過程的複雜性。</p> <p>③ 了解科學活動的本質和局限性（例如各種有關生理過程的探究）。</p> <p>③ 明白人體生理過程的複雜性。</p> |
| <p><b>e. 體內平衡</b></p> <p>體內平衡的概念</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>體內平衡的重要性</li> <li>反饋機制<sup>8</sup></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>體會人體內在環境的維持有賴神經系統和內分泌系統的協調。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>製作流程圖，說明反饋機制。</li> </ul>                           | <p>③ 明白人體生理過程的複雜性。</p>   |

<sup>7</sup> 神經遞質的名稱並非學習與評核的重點。

<sup>8</sup> 學習和評核的重點應在負反饋機制。

| 學生應學習   | 學生應能   | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史                             |
|---|--|--|---|
| <p>內在環境的參數</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 血糖水平、血液內氣體成分、水份和體溫</li> </ul> <p>血糖水平的調節</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 肝、胰、胰島素和胰高血糖素的角色</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 參考血糖水平調節，解釋反饋機制的原理。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 搜尋有關激素（例如胰島素）失調的生理後果及其補救方法，尤其是現代科學與科技進展所發現的方法。</li> </ul> |   |
| <p><b>f. 生態系</b></p> <p>組織層次</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 物種、種群、群落、生態系、生物群系和生物圈</li> </ul> <p>生態系的主要類別</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 淡水河流、岩岸、紅樹林、草地和林地</li> </ul> <p>生態系的成分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 非生物因子</li> <li>• 生物群落 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 生態位和生境</li> <li>- 物種多樣性和優勢種</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 知道在各組織層次研習生物與其環境。</li> <li>• 體會本地環境的各種生態系統。</li> <li>• 辨識生境內的非生物因子，並解釋其影響。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 參觀自然保護區、郊野公園、海岸公園、郊野學習館和其他本地生境。</li> </ul>                | <p>③ 明白環境的複雜性。</p> <p>③ 憑藉學習生物維持生命的活動及其與環境的互動，了解科學是人類不斷努力的成果。</p> |

| 學生應學習  | 學生應能  | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史  |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 生物間的關係 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 捕食、競爭、偏利共棲、互利共生和寄生</li> </ul> </li> <li>- 生態演替 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 原生和次生演替</li> <li>▪ 頂級群落</li> </ul> </li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 描述生境內生物間各種關係。</li> <li>• 概述生態演替的過程。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用活生物或視聽教材，展示生態系內生物間的關係。</li> </ul> |  |
| <p>生態系的運作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 能量流 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 能量的來源</li> <li>- 各營養級間的能量流</li> <li>- 生物間的攝食關係</li> </ul> </li> <li>• 物質的循環 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 碳循環</li> </ul> </li> <li>• 生產者、消費者和分解者在能量流和物質循環的角色</li> </ul> <p>生態系的保育</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 人類活動的影響</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 利用食物鏈、食物網、數量錐體和生物量錐體來表達生物間的攝食關係及各營養級的能量流。</li> <li>• 了解生態系內能量傳遞的效率。</li> <li>• 了解生態系內物質的循環。</li> <li>• 知道生態系內生物群落和非生物因子的相互作用。</li> <li>• 明白保育的需要。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 繪畫及闡釋食物鏈、食物網、數量錐體與生物量錐體。</li> </ul> | <p>① 運用圖表、曲線圖、流程圖和模型表達從數據衍生出來的現象和關係（例如使用食物鏈、食物網和數量錐體來表達生態系中生物間的關係及生物的分佈）。</p> <p>② 評鑑生物學的應用對人類活動的影響（例如污染控制）。</p> <p>② 保持敏銳的觸覺和責任感，努力維持人類需求和可持續環境之間的平衡。</p> |

| 學生應學習   | 學生應能   | 建議學與教活動   | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史   |
|---|--|---|---|
| <p>本地生境的研習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 生物的分佈和多度 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 取樣法 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 樣方</li> <li>▪ 樣線和樣帶</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● 量度非生物因子（例如光強度、pH、風、溫度、含氧量、濕度和鹽度）</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 進行本地生境的生態研習，並撰寫報告。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 選擇本地生境（例如淡水河流和岩岸），進行生態研習。</li> </ul> | <p>② 知道生物學知識（例如污水處理）在社會上的應用及其在社會、道德倫理、經濟和環境的含意。</p> <p>① 作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以進行與生態系相關的探究。</p> <p>① 計畫和進行有關生態系的科學探究，並撰寫報告。</p> <p>① 因應特定目的，選擇及設計合適的探究方法（例如在野外考察使用樣條和樣方來採集樣本）。</p> <p>① 解釋在科學探究中，樣本量、隨機抽樣法、重複實驗和步驟的重要性（例如野外考察）。</p> <p>① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如野外考察技術）。</p> <p>③ 知道生物學的知識和理論是透過觀察、假說、實驗和分析而產生（例如生態考察）。</p> <p>③ 了解科學活動的本質和局限性（例如各種有關生態系的探究）。</p> |



## IV. 健康與疾病

| 學生應學習  | 學生應能  | 建議學與教活動  | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史   |
|--|---|--|---|
| <b>a. 個人健康</b><br>健康的意義  | <ul style="list-style-type: none"> <li>明白健康的意義。</li> </ul>  |  | ② 知道生物學知識在維持健康社區上的應用及其對社會、道德倫理、經濟和環境的含意。  |
| <b>b. 疾病</b><br>疾病的種類 <ul style="list-style-type: none"> <li>傳染病</li> <li>非傳染病</li> </ul> 傳染病（例如霍亂、登革熱、乙型肝炎、流行性感冒和結核病） <ul style="list-style-type: none"> <li>成因</li> <li>傳播途徑               <ul style="list-style-type: none"> <li>水、空氣、飛沫、食物、體液、媒介和直接接觸</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>了解疾病的概念。</li> <li>分辨傳染病和非傳染病。</li> <li>了解傳染病如何傳播。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>以傳染病（例如霍亂、登革熱、乙型肝炎、流行性感冒和結核病）的傳播途徑和症狀為題，進行專題研習。</li> <li>檢視一些病原體（例如病毒、細菌、真菌和原生生物）的顯微照片，預製玻片或活細胞影像。</li> <li>搜尋有關本港爆發的傳染病的資料。</li> </ul> | ① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視病原體的預製玻片或顯微照片，並繪畫生物繪圖）。<br>① 辨識問題及進行適當研究，以了解社會上各種傳染病和非傳染病。<br>① 分類、整理和展示直接和間接蒐集的數據（例如從衛生防護中心或互聯網蒐集有關健康和疾病的資料）。<br>② 知道生物學知識在維持健康社區上的應用及其對社會、道德倫理、經濟和環境的含意。<br>② 知道社會需求能促使科技的進步。<br>③ 體會與疾病相關的生物學知識在不斷發展，了解科學是人類不斷努力的成果。 |

|       |      |         |  |
|-------|------|---------|--|
| 學生應學習 | 學生應能 | 建議學與教活動 | 課程重點<br>①科學探究 ②STSE 的連繫<br>③生物學的本質和歷史      |
|       |      |         | ③ 了解科學活動的本質和局限性<br>（例如一些疾病的成因和傳播<br>仍未知曉）。 |