生物課程（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

建議與生物課程及評估指引（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，為促進生物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生物科考試。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《生物課程及評估指引（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。

必修部分　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 ①科學探究　②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
a. 生命分子 水和無機離子（例如氮、鎂、鈣和鐵） 生物分子[1]：碳水化合物、脂質、蛋白質和核酸 • 構件 • 功能	• 將水、無機離子和生物分子的重要性與生命連繫。	• 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。 • 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。	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。 ① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如食物試驗）。 ② 知道生命分子的生物學知識在社會上的應用。 ② 體會科學與科技對了解分子生物世界方面扮演的角色。
b. 細胞組織 細胞的發現	• 體會顯微鏡技術的發展對細胞發現的貢獻。	• 閱讀有關發現細胞的文章。 • 以顯微鏡的發展對細胞認識的貢獻為題，進行專題研習。	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。 ③ 明白不同科學家（例如胡克和施旺）對生物學發展的貢獻。
細胞膜 • 性質和功能	• 使用流動鑲嵌模型，解釋細胞膜的性質及其功能。 • 體會科學模型的應用及其局限性。	• 使用水槽和乒乓球，製作代表細胞膜結構的模型。	① 計畫和進行有關細胞結構和功能範疇的科學探究。 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）。

[1] 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
亞細胞結構及其功能 • 細胞核和染色體、內質網、線粒體、葉綠體、細胞壁和液泡 原核細胞（例如細菌細胞）和真核細胞	• 製作臨時裝片，使用光顯微鏡進行觀察和繪畫圖畫。 • 在光顯微鏡和電子顯微鏡下，辨認細胞器。 • 比較動植物細胞的細胞組織層次。 • 比較原核和真核細胞的亞細胞組織層次。	• 製作動植物組織的臨時裝片，並用光顯微鏡檢視。 • 討論在各種組織和細胞內，線粒體數量的變化。 • 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。	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）。 ② 知道細胞的生物學知識在社會上的應用。 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。 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）。
c. 物質穿越細胞膜的活動 擴散[2]、滲透和主動轉運[3] 細胞吞噬的現象	• 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。 • 應用滲透的概念，解釋質壁分離和溶血。	• 從細胞、組織或器官層次，進行研究滲透的實驗。 • 檢視物質穿越細胞膜過程的活細胞影像。	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）。 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）。

[2] 學習和評核的重點在於簡單擴散。
[3] 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
d. 細胞週期和分裂 細胞週期的階段[4] • 細胞生長、核分裂和胞質分裂 核分裂 • 有絲分裂 • 減數分裂[5]	• 明白細胞週期的各個階段。 • 了解細胞分裂對生長和生殖的重要性。 • 概述和比較有絲分裂和減數分裂的過程。	• 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。	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）。 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。
e. 細胞能量學 新陳代謝：分解代謝和合成代謝 • 細胞的分解代謝和合成代謝 酶和酶反應 • 酶的性質和角色 • 活性部位和專一性 • 影響酶反應速率的因素[6]（溫	• 分辨分解代謝和合成代謝。 • 明白酶的性質和其在新陳代謝的角色。 • 利用活性部位來解釋酶的專一性。 • 解釋影響酶反應速率的因素。	• 進行實驗，說明酶的分解或合成作用。 • 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	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）。

[4] 細胞週期的細節並非學習和評核的重點。
[5] 互換是減數分裂的特點。
[6] 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
度、pH 和抑制劑） • 酶在日常生活的應用		的一些應用（例如生物活性洗濯粉和鬆肉粉）。	② 知道酶的生物學知識在社會上的應用。
光合作用 • 光合作用發生的部位 – 葉和葉綠體 • 光合作用的必須條件 – 光、二氧化碳、水和葉綠素 • 光化學反應 – 光吸收[7] – 水的光解以產生NADPH – ATP的產生 • 碳固定：卡爾文循環[8] – 二氧化碳固定和三碳化合物的生成 – 三碳化合物的還原，以生成葡萄糖 – 二氧化碳受體的再生 • 光合產物轉換為其他生物分子 • 影響光合速率的因素（光強度和二氧化碳濃度）	• 了解光合作用的重要性。 • 將葉和葉綠體的結構與其在光合作用的功能連繫。 • 概述光化學反應和碳固定的主要步驟。 • 了解碳固定對光化學反應的依賴。 • 解釋環境因素對光合速率的影響。	• 檢視葉的形態與內部構造，葉綠體的顯微照片或活細胞影像。 • 進行實驗，辨認光合產物。 • 設計及進行探究實驗，找出環境因素（例如光強度和二氧化碳濃度）對光合速率的影響 • 闡釋、分析和評鑑與光合作用相關探究的數據。 • 搜尋有關比較不同氣候地區植物的光合速率和生產力；及科學家研究光合作用的資料。 • 以溫室如何促進植物生長為題，進行專題研習。 • 使用動畫，展示光合作用的過程。	① 辨識和解釋在科學探究中，控制變量的重要性（例如研究光合作用）。 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。 ③ 明白不同科學家（例如卡爾文）對生物學發展的貢獻。 ③ 知道生物學知識（例如對細胞活動的認識）在不斷發展。

[7] 光系統並非學習和評核的重點。
[8] 以下內容並非學習和評核的重點：生化反應的細節、中間生物分子的化學名稱和結構式、以及氧化數概念。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
呼吸作用[9] • 呼吸作用發生的部位 – 細胞質和線粒體 • 糖酵解 – 葡萄糖分解生成三碳化合物（丙糖磷酸） – 丙糖磷酸氧化生成丙酮酸鹽 – NADH和ATP的產生 • 需氧途徑 – 丙酮酸鹽轉為乙酰輔酶A – 克雷伯氏循環的概略 ▪ 乙酰輔酶A與四碳化合物結合生成六碳化合物 ▪ 四碳化合物的再生，並釋出二氧化碳 ▪ NADH、FADH和ATP的產生	• 了解呼吸作用的重要性。 • 說出 ATP 在能量傳遞的角色。 • 概述糖酵解、需氧途徑和缺氧途徑的主要步驟。	• 檢視線粒體的顯微照片或活細胞影像。 • 設計及進行探究實驗，研究生物的需氧和缺氧呼吸。 • 闡釋、分析和評鑑與呼吸作用相關探究的數據。 • 搜尋有關科學家研究細胞呼吸作用的資料。 • 使用動畫，展示呼吸作用的過程。	① 辨識和解釋在科學探究中，控制變量的重要性（例如研究呼吸作用）。 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。 ② 知道細胞與生命分子的生物學知識在社會上的應用。 ③ 明白不同科學家（例如克雷伯氏）對生物學發展的貢獻。

[9] 以下內容並非學習和評核的重點：生化反應的細節、中間生物分子的化學名稱和結構式、以及氧化數概念。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
– 氧化磷酸化[10] ▪ NAD和FAD的再生 ▪ ATP的形成 • 缺氧途徑 – 乳酸在肌肉細胞中的形成 – 乙醇和二氧化碳在酵母中的形成 • 缺氧呼吸在工業上的應用	• 知道運動時身體進行缺氧呼吸。 • 分辨需氧呼吸和缺氧呼吸。 • 知道生物分子在生化途徑的相互轉換。 • 比較呼吸作用和光合作用的過程。	• 討論缺氧呼吸在食物工業上的應用。	

[10] 應提及氧是氫的最終受體。

必修部分 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
a. 基礎遺傳學			
孟德爾遺傳定律	• 了解分離定律和獨立分配定律。 • 運用孟德爾遺傳定律，解答遺傳問題[2]。	• 閱讀有關孟德爾對研究遺傳學的貢獻的文章。 • 使用電腦模擬或其他材料（例如基因粟米），研究遺傳的模式。	① 仔細觀察和準確記錄。 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）。
人類的遺傳[1] • 多等位基因：ABO 血型 • 性連鎖 • 性別決定	• 了解 ABO 血型和性連鎖特徵的遺傳。 • 明白性染色體在人類性別決定的角色。		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。 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。 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（例如孟德爾的研究）。
譜系分析	• 分析譜系，以研究特徵的遺傳。	• 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。	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）。

[1] 等顯性、不完全顯性及連鎖並非學習和評核的重點。
[2] 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
特徵的變異 • 連續變異 • 不連續變異 • 變異的原因 – 遺傳信息 – 環境因素 – 突變	• 解釋各種特徵變異的原因。	• 觀察及分析人類的變異（例如身高和捲舌）。	① 仔細觀察和準確記錄（例如觀察人類的變異）。
b. 分子遺傳學 染色體、基因和核酸 基因表達和蛋白質合成 • 轉錄[3]和轉譯[4] 突變 • 染色體突變（例如唐氏綜合症）和基因突變（例如鐮狀細胞性貧血） • 自發和誘發突變 • 突變的原因（例如輻射和化學物質）	• 描述染色體、基因和核酸在構造和功能上的關係。 • 概述蛋白質合成的過程。 • 分辨染色體突變和基因突變。	• 製作DNA和RNA模型。 • 閱讀有關一些生物學家（例如華生和克拉克）發現DNA的資料。 • 檢視染色體突變核型的顯微照片。 • 搜尋有關誘變劑來源及其對人類健康影響的資料。	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）。 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。 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。 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。

[3]轉錄過程的細節並非學習和評核的重點，重點在於認識模板鏈和鹼基配對的概念。
[4]轉譯過程的細節並非學習和評核的重點，重點在於認識密碼子和反密碼子的概念。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
生物工程 • 重組 DNA 技術[5] • DNA 指紋分析[6] • 人類基因組計畫及其含意	• 明白重組 DNA 技術和 DNA 指紋分析的應用。 • 明白從人類基因組計畫所取得的數據的貢獻和局限。 • 體會國際基因組計畫有賴科學家的共同努力。	• 使用視聽教材，說明重組DNA技術和DNA指紋分析的過程。 • 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。. • 搜尋有關在法證科學上應用DNA指紋分析的資料。 • 製作圖表或時間表，展示與人類基因組計畫相關的發現。	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）。 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）。 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。 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。 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。

[5] 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。
[6] 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
c. 生物多樣性和進化 生活型的多樣性	• 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。	• 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大埔滘自然保護區）。	① 仔細觀察和準確記錄（例如觀察生物表徵，以辨認生物）。 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。
生物的分類 • 分類的需要	• 知道現代分類學是建基於生物系統發生的關係上。 • 明白分類系統和雙名法的功能。 • 設計和使用二叉式檢索表，辨認生物。	• 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。 • 利用分類系統，把生物分為主要類別。	
• 沃斯所建議的分類方法 – 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） – 三域（細菌、古細菌和真核）	• 把生物分類至六個生物界。 • 體會分類系統會因新證據的出現而改變。	• 搜尋有關其他分類系統；及一些生物的雙命名的資料。 • 設計和使用二叉式檢索表，辨認本地生境的生物。 • 閱讀有關林奈的工作及其命名生物的系統。 • 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。	③ 知道生物學知識（例如分類系統的發展）在不斷發展。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
生命的起源 進化 • 物種的起源 • 物種形成 – 遺傳性變異 – 隔離[7] • 進化的機制 – 自然選擇 • 進化的證據（例如化石紀錄）	• 體會對生命的起源存有不同的解釋。 • 將物種形成與進化連繫。 • 概述進化的機制。 • 知道使用化石紀錄作進化證據的局限性和還有其他證據。	• 閱讀有關米勒-尤理實驗的文章。 • 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。 • 使用電腦模擬或其他模型，模擬自然選擇。	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）。 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）。 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。

7 各種隔離機制的詳情並非學習和評核的重點。

必修部分 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
a. 植物維持生命的活動 植物的營養 • 植物作為自養生物 • 光合作用*	• 體會植物作為自養生物的重要性。		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）。 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。
• 礦物質[1]的需求	• 解釋植物對礦物質的需求。	• 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。	① 計畫和進行有關生命活動的科學探究，並撰寫報告。
• 水份和礦物質的吸收	• 將根的結構與其在水份吸收的功能連繫。	• 檢視幼苗根部的活標本或預製玻片。	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）。
植物的氣體交換 • 植物不同部分的氣體交換 • 葉的氣體交換	• 將葉的特徵與氣體交換和減少水份散失連繫。 • 解釋光強度對氣體交換的影響。	• 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。 • 設計及進行探究實驗，比較葉片兩面的氣孔分佈。	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）。 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

* 參考在課題 I「細胞與生命分子」中有關「光合作用」的部分。

[1] 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
蒸騰 • 過程[2]和重要性 • 影響蒸騰速率的因素（濕度、光強度和風） 植物體內物質的轉運 • 水份和礦物質的轉運[3] • 有機養料的輸導[4] 植物的支持 • 細胞的膨脹度 • 木質部的物理性質	• 把蒸騰、水份的吸收和轉運及植物的冷卻連繫。 • 解釋環境因素對蒸騰速率的影響。 • 描述物質在有花植物的轉運途徑。 • 比較草本和木本雙子葉植物的支持。	• 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。 • 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。 • 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。	促進我們對複雜的生命活動的認識。 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。 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）。 ③ 明白植物的生理過程的複雜性。 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）。

[2] 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和評核的重點。
[3] 內聚力學說並非學習和評核的重點。
[4] 有關韌皮部內物質轉運的集體流動假說並非學習和評核的重點。

b. 動物維持生命的活動 人的營養 • 人類作為異養生物 • 食物需求和各種食物物質的功能 – 碳水化合物 – 脂質 – 蛋白質 – 維生素 – 礦物質（例如鈣和鐵） – 食用纖維 • 均衡膳食 • 攝食 – 齒系 – 咀嚼 • 消化 – 消化系統的一般結構 – 碳水化合物、蛋白質和脂質在消化道各部分的消化 • 吸收和同化 – 小腸吸收食物的構造特徵 – 肝的角色 – 食物被吸收後的去向 • 排遺	• 解釋年齡、活動和懷孕對膳食需求的影響。 • 將不適當膳食和健康問題連繫。 • 解釋機械消化及化學消化的重要性。 • 了解消化道各部分的消化和吸收過程。 • 說明小腸在食物吸收的適應特徵。 • 描述吸收後食物物質的轉運途徑及其在細胞與組織內的去向。	• 進行實驗，辨認常見食物的成分。 • 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。 • 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。 • 進行實驗，顯示膽鹽對油的效應。 • 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）。 • 進行實驗，使用透析管，模擬消化道內的消化和吸收。	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。 ① 計畫和進行有關生命活動的科學探究，並撰寫報告。 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）。 ① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如食物試驗和解剖）。 ② 評鑑生物學的應用對人類活動的影響（例如膳食需求）。 ② 知道生物學知識（例如均衡膳食）在社會上的應用。 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。 ③ 明白動物的生理過程的複雜性。 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）。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
人體的氣體交換 • 呼吸系統的一般結構 • 氣囊內的氣體交換 • 呼吸氣體的轉運途徑 • 換氣的機制	• 將呼吸系統各部分的結構與氣體交換連繫。 • 了解在體細胞與外在環境間呼吸氣體的交換。	• 檢視一已解剖哺乳動物或人體模型的呼吸系統。 • 檢視豬肺。 • 檢視氣囊的預製玻片或顯微照片。 • 進行實驗，比較吸入氣體和呼出氣體的成分差異。	① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視預製玻片，並繪畫生物圖）。 ① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如鏡檢和解剖）。
人體內物質的轉運 • 循環系統和淋巴系統的一般結構 • 血液、組織液和淋巴的成分與功能 • 血液與體細胞間的物質交換 • 組織液的形成	• 將循環系統和淋巴系統不同部分的結構與轉運連繫。 • 描述物質交換和組織液的形成。	• 解剖豬心和檢視其構造。 • 檢視魚的尾鰭或蛙蹼微血管中的血液流動。 • 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。	① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視預製玻片，並繪畫生物圖）。 ① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如鏡檢和解剖）。
c. 生殖、生長和發育 無性生殖 • 細菌的二分裂 • 有花植物的營養繁殖	• 討論無性生殖與有性生殖的重要性。 • 舉例概述有花植物的營養繁殖。	• 檢視細菌的二分裂的顯微照片、錄影片段或活細胞影像。 • 種植和檢視一種有花植物的營養繁殖器官。	① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視顯微照片，並繪畫生物圖）。 ① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如鏡檢）。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
有花植物的有性生殖 • 花的各部分 • 傳粉 • 受精 • 種子和果實散播的重要性	• 將花各部分的結構與生殖連繫。 • 了解傳粉的重要性。 • 比較蟲媒花和風媒花的適應特徵。 • 概述從受精至種子和果實形成的過程。	• 檢視蟲媒花和風媒花的適應特徵。	
人的生殖 • 男性和女性生殖系統的一般結構 • 精子和卵的結構 • 月經週期[5] – 子宮內膜的週期變化 – 排卵	• 將生殖系統各部分的結構與其功能連繫。 • 明白精子和卵在有性生殖的角色。	• 檢視已解剖哺乳動物或人體模型的雄性及雌性生殖系統。 • 檢視精子和卵的顯微照片、錄影片段或活細胞影像。	① 仔細觀察和準確記錄（例如檢視顯微照片，並繪畫生物圖）。 ② 評鑑生物學的應用對人類活動的影響（例如控制生育）。 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。
• 受精 • 胚胎和胎兒的發育 – 胎盤	• 描述於性交時精液的傳送及受精的過程。 • 將胎盤的結構與其在胎兒發育的角色連繫。	• 使用視聽教材，展示受精的過程。 • 檢視胎兒在各發育階段的超聲波照片或錄影片段。	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。

[5] 月經週期的激素控制應包括在選修課題 V「人體生理學：調節與控制」內。.

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
– 單卵雙生及二卵雙生 • 出生過程 • 親代撫育 • 控制生育 生長和發育 • 生長與發育的概念 • 種子萌發及發育成新植株 • 一年生植物和人的生長階段 – 生長曲線 • 量度植物和人的生長 – 生長的參數（例如重量、高度和面積）	• 明白親代撫育的重要性和母乳餵哺的好處。 • 了解各種控制生育的方法的生物學原理。 • 從植物和人的生長曲線，辨認生長的各階段。. • 討論各種量度生長的參數之優劣。	• 討論孕婦的飲酒及吸煙習慣對胎兒發育的有害影響。 • 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。 • 設計及進行探究實驗，研究種子萌發和幼苗生長。	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。 ① 計畫和進行有關生命活動的科學探究，並撰寫報告。 ① 辨識和解釋在科學探究中，控制變量的重要性。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
d. 協調和反應 刺激、感受器和反應 • 光作為刺激：人的眼睛 – 眼睛的主要部分 – 視桿細胞和視錐細胞 – 色覺 – 視覺調節 – 眼睛毛病（遠視、近視和色盲）	• 了解感覺器官和感受器在探測環境變化的角色。 • 將眼睛主要部分的結構與視覺連繫。 • 解釋眼睛毛病的成因。 • 描述眼鏡如何矯正遠視和近視。 • 知道視力矯正的外科方法。	• 檢視人的眼睛模型。 • 解剖牛眼和檢視其構造。 • 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。	① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如解剖）。 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。 ① 計畫和進行有關生命活動的科學探究，並撰寫報告。 ① 辨識和解釋在科學探究中，控制變量的重要性。
• 光作為刺激：植物的向光反應 – 根和枝條的反應 – 生長素的角色	• 明白向光性的重要性。 • 了解根和枝條向光反應的機制。	• 設計及進行探究實驗，研究根和枝條的向光反應。	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）。
• 聲音作為刺激：人的耳朵[6] – 耳朵的主要部分	• 將耳朵主要部分的結構與聽覺連繫。	• 檢視人的耳朵模型。	

[6] 聽覺的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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
人體的神經協調			
• 神經系統的一般結構 • 中樞神經系統 – 腦部主要部分的功能：大腦、小腦和延髓 – 脊髓的功能	• 明白中樞神經系統的角色。	• 檢視人的大腦模型。	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。 ③ 明白人體生理過程的複雜性。
– 神經元：感覺神經元、中間神經元和運動神經元 – 突觸[7]	• 依據結構和功能，分辨各種神經元。 • 描述神經脈衝越過突觸的傳遞。		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）。
• 反射弧和反射動作 • 隨意動作	• 以例子比較反射動作和隨意動作的本質。	• 進行有關反射動作的實驗（例如膝躍反射）。	
人體的激素協調			
• 激素協調的本質 • 內分泌系統的一般結構	• 了解激素協調的本質。 • 舉例說明激素調節的反應。 • 比較激素協調和神經協調。		③ 明白人體生理過程的複雜性。
人體的運動			
• 肌肉骨骼系統[8]的各部分 – 骨骼、肌肉、關節、腱和韌帶	• 了解肌肉骨骼系統各部分的角色。	• 檢視人的手臂模型。	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。
• 關節：鉸鏈關節（例如肘／膝）和球窩關節（例如肩／	• 比較鉸鏈關節和球窩關節的活動幅度。		

[7] 神經遞質的名稱並非學習和評核的重點。
[8] 各類槓桿系統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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
髖） • 拮抗肌的作用 • 由神經脈衝引起肌肉收縮	• 描述神經脈衝如何穿越神經肌肉接點，從而引起肌肉收縮。 • 利用刺激、感受器、協調系統、效應器和反應，解釋協調作用。	• 進行實驗，觀察刺破脊髓青蛙的大腿肌肉的收縮情況。	
e. 體內平衡 體內平衡的概念 • 體內平衡的重要性 • 反饋機制[9] 內在環境的參數 • 血糖水平、血液內氣體成分、水份和體溫 血糖水平的調節 • 肝、胰、胰島素和胰高血糖素的角色	• 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。 • 參考血糖水平調節，解釋反饋機制的原理。	• 製作流程圖，說明反饋機制。 • 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。	③ 明白人體生理過程的複雜性。

[9] 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
f. 生態系 組織層次 • 物種、種群、群落、生態系、生物群系和生物圈	• 知道在各組織層次研習生物與其環境。		③ 明白環境的複雜性。
生態系的主要類別 • 淡水河流、岩岸、紅樹林、草地和林地	• 體會本地環境的各種生態系統。	• 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。	
生態系的成分 • 非生物因子 • 生物群落 – 生態位和生境 – 物種多樣性和優勢種	• 辨識生境內的非生物因子，並解釋其影響。		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。
– 生物間的關係 ▪ 捕食、競爭、偏利共棲、互利共生和寄生	• 描述生境內生物間的各種關係。	• 使用活生物或視聽教材，展示生態系內生物間的關係。	
– 生態演替 ▪ 原生和次生演替 ▪ 頂級群落	• 概述生態演替的過程。		

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
生態系的運作 • 能量流 – 能量的來源 – 各營養級間的能量流 – 生物間的攝食關係 • 物質的循環 – 碳和氮循環 • 生產者、消費者和分解者在能量流和物質循環的角色	• 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。 • 了解生態系內能量傳遞的效率。 • 了解生態系內物質的循環。 • 知道生態系內生物群落和非生物因子的相互作用。	• 繪畫及闡釋食物鏈、食物網、數量錐體與生物量錐體。	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）。
生態系的保育 • 人類活動的影響	• 明白保育的需要。		② 評鑑生物學的應用對人類活動的影響（例如污染控制）。 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。 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。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
本地生境的研習 • 生物的分佈和多度 – 取樣法 ▪ 樣方 ▪ 樣線和樣帶 • 量度非生物因子（例如光強度、pH、風、溫度、含氧量、濕度和鹽度）	• 進行本地生境的生態研習，並撰寫報告。	• 選擇本地生境（例如淡水河流和岩岸），進行生態研習。	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。 ① 計畫和進行有關生態系的科學探究，並撰寫報告。 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）。 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）。 ① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如野外考察技術）。 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）。 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）。

必修部分 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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
a. 個人健康 健康的意義	• 明白健康的意義。		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. 疾病 疾病的種類 • 傳染病 • 非傳染病	• 了解疾病的概念。 • 分辨傳染病和非傳染病。		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，並繪畫生物圖）。 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。
傳染病（例如霍亂、登革熱、乙型肝炎、流行性感冒和結核病）	• 了解傳染病如何傳播。	• 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、症狀、治療和預防方法，進行專題研習。	① 分類、整理和展示直接和間接蒐集的數據（例如從衞生防護中心或互聯網蒐集有關健康和疾病的資料）。
• 成因 • 傳播途徑 – 水、空氣、飛沫、食物、體液、媒介和直接接觸	• 討論如何減少常見傳染病的傳播機會。	• 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。 • 搜尋有關本港爆發的傳染病的資料。	① 了解科學探究過程包括分析證據和提供以科學理論和概念為基礎的解說（例如傳染病的治療和預防）。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
• 治療 – 抗生素 ▪ 抗生素的作用 ▪ 濫用抗生素 – 其他藥物[1]（例如磺胺類藥物）	• 知道治療疾病的各種方法。 • 討論濫用抗生素的後果。	• 閱讀有關一些科學家（例如弗萊明、柴因和弗洛里）對發現青黴素的貢獻的故事。 • 使用視聽教材，展示沾有抗生素的紙片對菌苔的作用。 • 以肝癌和肺癌的發病率與生活方式的相關性為題，進行一項調查。	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。 ② 知道社會需求能促使科技的進步（例如疾病的治療和預防）。 ② 體會現代科技進步和發現如何對疾病（例如癌症和結核病）檢定、診斷、治療、預防和控制作出貢獻。 ② 知道個人在預防疾病傳播的責任。
非傳染病 • 癌症 • 心血管疾病（例如冠心病）	• 討論各種非傳染病的發病率與生活方式的關係。	• 以香港各種癌症的發病率為題，進行專題研習。 • 設計海報、單張或網頁，介紹減低一種癌症發病率的方法。 • 建議減低心血管疾病發病率的方法。	③ 體會不同科學家，對促進生物學知識的應用的貢獻（例如疫苗的發展和抗生素的發現）。 ③ 知道與預防和控制疾病有關的生物學知識和理論是透過觀察、假說、實驗和分析而產生。
• 糖尿病 – 糖尿病的種類（胰島素依賴型和非胰島素依賴型糖尿病） – 糖尿病的控制	• 概述控制胰島素依賴型糖尿病的生物學原理。	• 搜尋有關糖尿病的種類、症狀、高危因素、診斷、護理和控制方法的資料。	③ 了解科學活動的本質和局限性（例如一些疾病的成因和傳播仍未知曉）。

[1] 特定的藥物例子及作用，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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
疾病的預防 • 接種：接種的原理 • 免疫接種計畫 • 健康的生活方式 • 社區健康	• 概述接種的原理及評鑑其應用的好處和風險。 • 知道個人在預防疾病傳播上的責任及社區健康的重要性。	• 閱讀有關一些科學家（例如金鈉、巴斯德和沙克）對接種發展的貢獻的故事。 • 搜尋有關免疫接種計畫與傳染病（例如百日咳和結核病）的控制；及本港爆發的傳染病的資料。 • 研究個人的免疫接種紀錄，找出本地免疫接種計畫所涵蓋的疾病種類。	
c. 身體的防禦機制 非特異性防禦機制 • 皮膚、黏液及其他分泌物、纖毛、吞噬細胞、血液凝固和炎性反應 免疫反應 • 抗原和抗體 • 淋巴細胞（B 和 T 細胞） • 主反應和次反應 • 主動免疫和被動免疫	• 了解非特異性和特異性防禦機制。 • 概述免疫反應的原理。 • 比較主反應和次反應。 • 分辨主動免疫和被動免疫。	• 檢視哺乳動物皮膚的預製玻片或模型，辨識與保衛身體相關之特徵。 • 使用視聽教材、預製玻片、顯微照片或活細胞影像，檢視吞噬細胞和淋巴細胞。 • 使用視聽教材或動畫，展示身體如何因應抗原而產生抗體，和抗原抗體反應。 • 討論為何母乳餵哺會把被動免疫授予嬰孩。	① 了解科學探究過程包括分析證據和提供以科學理論和概念為基礎的解說（例如身體的防禦機制）。 ③ 體會與身體防禦機制和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。

選修部分 V. 人體生理學： 調節與控制

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
a. 水份調節（滲透調節） 水份調節的重要性 水份調節 • 泌尿系統的一般結構 • 腎元的構造和功能 • 尿的形成過程[1] – 超濾 – 重吸收 • 抗利尿激素的作用 • 透析機（洗腎機）的生物學原理	• 明白腎的排泄功能。 • 將腎元的構造及其在水份調節的功能連繫。 • 了解抗利尿激素的作用。	• 檢視已解剖哺乳動物的腎或腎模型。 • 檢視已解剖哺乳動物或人體模型的泌尿系統。	① 作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以進行與人體神經和激素控制相關的探究。 ② 知道有關人體生理學的知識對改善生活質素和維持健康社區的重要性。 ② 知道社會需求能促使科技的進步（例如透析機）。 ② 體會科學與科技在了解人體方面扮演的角色。 ③ 體會有關人體生理學的知識是不斷發展的和了解科學是人類不斷努力的成果。 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。

[1] 逆流倍增器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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
b. 體溫調節 體溫調節的重要性 體溫調節的機制 • 皮膚 • 調節中心（下丘腦） • 循環 • 激素（甲狀腺素） • 肌肉 • 行為方法	• 了解體溫調節在結構、生理和行為方面的機制。	• 搜尋在極熱和極冷環境下，人體生理狀況的資料。 • 製作概念圖，說明體溫調節的機制。 • 檢視哺乳動物皮膚的預製玻片或顯微照片，辨識與體溫調節相關之特徵。	① 作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以進行與人體神經和激素控制相關的探究。 ① 仔細觀察和準確記錄。 ② 體會科學與科技在了解人體方面扮演的角色。 ③ 體會有關人體生理學的知識是不斷發展的和了解科學是人類不斷努力的成果。 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。
c. 血液內氣體成分的調節 血液內氣體成分調節的重要性 呼吸速率和深度的控制 • 神經控制 – 呼吸中樞和化學感受器 – 血液內二氧化碳濃度的影響	• 了解控制呼吸的機制。		① 作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以進行與人體神經和激素控制相關的探究。 ① 計畫和進行科學探究，並撰寫報告（例如研究運動前後心搏率和呼吸速率的轉變）。 ① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如量度呼吸速率和心搏率）。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
心輸出量的控制 • 心搏率和心搏量 • 起搏點和心動週期 • 神經控制 – 迷走神經和交感神經 • 激素控制 – 腎上腺素 運動的影響 • 呼吸速率和深度 • 氧債 • 心輸出量	• 概述心動週期的主要階段。 • 了解心輸出量的神經和激素控制。 • 解釋運動時和運動後身體如何調節血液內的氣體成分。	• 設計及進行探究實驗，利用數據收集儀或其他方法，研究運動前後心搏率和呼吸速率的轉變。	① 仔細觀察和準確記錄。 ② 體會科學與科技在了解人體方面扮演的角色。 ③ 體會有關人體生理學的知識是不斷發展的和了解科學是人類不斷努力的成果。 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。
d. 生殖週期的激素控制 月經週期激素的相互作用 利用激素作為避孕藥物和治療不育	• 了解月經週期激素控制的重要性。 • 解釋如何利用激素作為避孕藥物和治療不育。	• 闡釋有關月經週期中激素水平的波動及子宮內膜變化資料的曲線圖。 • 以不育的成因和其治療為題，進行專題研習。	① 作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以進行與人體神經和激素控制相關的探究。 ① 分類、整理和展示直接和間接蒐集的數據（例如月經週期的激素變化）。 ② 知道社會需求能促使科技的進步（例如避孕藥物的使用）。 ② 體會科學與科技在了解人體方面扮演的角色。 ③ 體會有關人體生理學的知識是不斷發展的和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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
			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。

選修部分 VI. 應用生態學

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
a. 人類對環境的影響 人口增長 • 急速的人口增長對環境的影響 • 人口控制的需要 資源的利用 • 資源的種類：可再生和不可再生資源 • 漁業和農業 • 影響 – 過度開發（例如漁業） – 環境退化（例如農業的化學污染） 都市化和工業化的影響 • 闢地和填海 • 污染引致的健康問題 – 空氣污染（例如呼吸疾病）	• 評鑑人口急速增長的影響和控制。 • 明白在漁業和農業不當利用資源的影響。 • 解釋有毒物質在食物鏈中的積累。 • 解釋闢地和填海對生態的影響。 • 明白空氣和水污染對環境和人類健康的影響。 • 設計及進行探究實驗，研究空氣污染或水污染。	• 以人口增長對環境和生活質素的影響為題，進行專題研習。 • 設計及進行探究實驗，研究地衣分佈作為二氧化硫污染空氣的指標。 • 利用環境保護署提供的資料，找出香港空氣污染最嚴	① 仔細觀察並作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以作與污染有關的探究。 ① 辨識和解釋在與污染有關的科學探究中，控制變量的重要性。 ① 解釋在生態科學探究中，樣本量、隨機抽樣法、重複實驗和步驟的重要性。 ① 分類、整理和展示直接和間接蒐集的數據（例如蒐集野外考察數據；從環境保護署、漁農自然護理署或互聯網取得數據）。 ② 知道生態學知識在社會上的應用及其對社會、道德倫理、經濟和環境的含意。 ② 分析科學和科技的發展對我們的生活、社會和環境的影響（例如由工業化和都市化所帶來的污染）。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
– 水污染（例如胃腸炎）		重的地區，並討論其可能原因。 • 設計及進行探究實驗，利用數據收集儀或其他方法，比較淨水和污水中的含氧量；及研究淡水溪流或海岸生境的污染物類別、來源及其影響。	③ 體會生態學知識是不斷發展的和了解科學是人類不斷努力的成果。 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（例如研究污染對本地環境的影響）。 ③ 了解科學活動的本質和局限性。
b. 污染控制 減少使用、重複使用、循環再造和代替使用 污水處理	• 明白污染控制的策略。 • 描述污水處理的生物學原理。	• 搜尋有關各地政府對控制地區空氣污染問題的合作成果。 • 制定減少環境污染的行動方案。 • 參觀本地污水處理廠。	② 解釋在環境管理的科技上，如何應用生物學知識（例如污水處理）。
c. 保育 生物多樣性的重要性 物種的保育	• 了解保育的需要。 • 明白保持生物多樣性的措施。	• 討論一種瀕危物種的保育方法，包括其種群大小、受關	① 分類、整理和展示直接和間接蒐集的數據（例如從環境保護署、漁農自然護理署或互聯網取得數據）。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
• 香港的瀕危物種[1] • 保護瀕危物種的措施 生境的保育 • 保育地區（例如具特殊科學價值的地點、郊野公園、海岸公園和拉姆薩爾濕地） • 受破壞土地的生態重建	• 知道與保育相關的經濟、生態、消閒和道德議題。 • 討論個人和政府在保育方面扮演的角色。	注的原因、已實行的措施和所需的國際性合作；及政府現行的環境保育政策。 • 參觀香港的保育區（例如具特殊科學價值的地點、郊野公園、海岸公園和拉姆薩爾濕地）。 • 搜尋有關本港不同環保團體及政府在保育上的工作及其貢獻的資料。 • 辯論城市化、工業化及保育間的矛盾。	
d.全球性議題 • 可持續發展 • 資源管理：漁業和農業 • 全球暖化 • 酸雨 • 富營養化和藻類過量繁殖	• 明白與全球性環境議題有關的原因和問題。 • 使用本地例子說明如何管理資源。	• 以全球暖化和酸雨相關議題，進行專題研習。 • 研究經濟發展與環境保育發生利益衝突的一些本地例子。	② 知道生態學知識在社會上的應用及其對社會、道德倫理、經濟和環境的含意。 ② 保持敏銳的觸覺及責任感，努力維持人類需求和可持續環境之間的平衡。

[1] 有關香港瀕危物種的例子，應參考漁農自然護理署的「瀕危物種資料庫」。

選修部分 VII. 微生物與人類

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
a. 微生物學 病毒 • 病毒的增殖	• 描述病毒如何感染活細胞以繁殖。		① 仔細觀察並作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以作與微生物學有關的探究。
微生物多樣性 • 細菌、原生生物和真菌的代表生物	• 依照各組特徵，分辨各種微生物。		① 計畫和進行科學探究，並撰寫報告（例如研究進行發酵的最適條件）。
微生物的生長（例如酵母） • 生長條件 – 溫度、pH、碳和氮的來源、氧氣和水份供應 • 生長階段	• 討論環境因素如何影響微生物的生長。	• 設計及進行探究實驗，研究一種合宜的微生物（例如酵母）的生長。	① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如無菌操作和量度酵母的生長）。 ① 辨識和解釋在微生物學探究中，控制變量的重要性。
• 生長的量度 – 細胞計算、生物量和光檢	• 量度和辨識在培養物中微生物的各生長階段。		② 分析科學和科技的發展如何促進我們對微生物的認識（例如無菌操作）。
無菌操作 • 原理 • 預防措施和風險評估	• 概述無菌操作的原理。 • 使用無菌操作及安全步驟，處理、培養和棄置微生物。	• 進行實驗，展示無菌操作；及在液體培養物和瓊脂中培植酵母。	③ 體會與微生物相關的生物學知識的不斷發展，了解微生物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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
b. 微生物的利用 食物處理[1]（例如啤酒釀製） 疫苗 抗生素 工業用酶（例如生物活性洗濯粉和提取果汁的果膠酶） 污水處理 沼氣生產	• 知道微生物的廣泛應用。 • 概述在食品製造中利用微生物進行發酵的過程。 • 了解微生物在污水處理的角色。	• 參觀食品製造工場。 • 進行實驗，展示發酵過程（例如麵包製作、果汁發酵、啤酒釀製和葡萄酒釀製）的應用。 • 設計及進行探究實驗，研究在麵包製作或啤酒釀製時，酵母發酵的最適宜條件。 • 以微生物工程在農業、醫學、工業或污染控制的應用為題，進行專題研習。 • 設計及進行探究實驗，研究生物活性和非生物活性洗濯粉的成分和效能。 • 參觀污水處理廠。	① 仔細觀察並作出適當的提問、辨識問題關鍵所在及擬訂假說，以作與微生物學有關的探究。 ① 計畫和進行科學探究，並撰寫報告（例如研究進行發酵的最適條件）。 ① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如無菌操作和量度酵母的生長）。 ① 辨識和解釋在微生物學探究中，控制變量的重要性。 ② 了解生物學知識如何應用在科技上（例如在污水處理中利用微生物）。 ③ 明白不同科學家對促進生物學知識的應用的貢獻（例如疫苗的發展和抗生素的發現）。 ③ 了解科學活動的本質和局限性（例如大腸桿菌作為污染指示生物的局限性）。

[1] 食品生產過程的細節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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
c. 微生物遺傳學 基因改造微生物 （例如細菌和酵母）	• 知道應用基因改造微生物的重要性和潛在危機。	• 搜尋有關廣泛應用基因改造微生物的資料。	② 知道微生物的應用及其對社會、經濟和環境的含意（例如在生物工程中利用細菌）。 ② 分析科學和科技的發展如何促進我們對微生物的認識（例如重組DNA技術）。
d. 微生物的害處 由微生物引致的疾病[2] • 食物傳染和食物中毒 微生物引起的生物致劣 微生物生長的控制	• 概述微生物如何引致人類疾病。 • 明白引致食物傳染和食物中毒的原因。 • 明白在日常生活中由微生物引起的生物致劣。 • 討論如何控制微生物生長以減少其害處。	• 搜尋有關香港發生食物中毒事件的資料。 • 以預防由微生物引起的生物致劣為題，進行專題研習。	① 分類、整理和展示直接和間接蒐集的數據（例如從衞生防護中心和世界衞生組織蒐集數據）。 ② 知道各種微生物對社會和環境的影響（例如作為病原體和分解者）。

[2] 由微生物引致的疾病應參考課題 IVb 中的副課題「傳染病」。

選修部分 VIII. 生物工程

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
a. 現代生物工程的技術 重組 DNA 技術的過程 • 胰島素的生產[1]	• 概述重組DNA技術的原理。	• 使用圖表、視聽教材或動畫，說明重組DNA技術、聚合酶鏈反應、DNA指紋分析和克隆的過程。	① 運用適當的儀器和方法，進行實驗（例如使用凝膠電泳分離DNA片段和利用聚合酶鏈反應擴增DNA片段）。
聚合酶鏈反應及其應用	• 概述聚合酶鏈反應的原理。 • 明白聚合酶鏈反應的廣泛應用。	• 進行實驗，利用聚合酶鏈反應擴增DNA片段；及利用凝膠電泳分離DNA片段。 • 研究案例或討論DNA指紋分析在法證科學上的應用。	① 分析簡單數據，並作出結論（例如DNA指紋分析）。
DNA 指紋分析[2]及其應用	• 概述DNA指紋分析的原理	• 閱讀有關一些科學家（例如慕里斯、傑弗瑞、波耶和柯恩）對基因工程發展的貢獻的文章。	② 解釋科學知識如何促進新科技的發展和新科技如何帶動科學的發現（例如對酶特質的知識促使聚合酶鏈反應的發明）。
基因改造生物 • 製造基因改造微生物、動物和植物的原理	• 概述製造基因改造生物的原理。 • 討論基因工程的利弊。		
動物克隆 • 克隆哺乳動物的主要階段（例如多莉羊）	• 概述哺乳動物克隆的原理。	• 搜尋有關動物或植物克隆的資料。	③ 體會不同科學家對生物工程的貢獻（例如波耶和柯恩開展的重組DNA技術、慕理斯發明的聚合酶鏈反應和傑弗瑞發展的DNA指紋分析）。

[1] 以胰島素的生產為例說明重組 DNA 技術的過程。
[2] 以 VNTR 為例說明 DNA 指紋分析的主要步驟。

學生應學習	學生應能	建議學與教活動	課程重點 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
植物克隆 • 植物組織培養的主要階段	• 概述植物組織培養的原理 • 知道動物和植物克隆的利弊、應用及局限。		
b. 生物工程的應用 醫療藥品的生產（例如胰島素、人生長激素、疫苗和單克隆抗體） 基因治療[3] • 體細胞基因治療 幹細胞治療 • 幹細胞的本質 轉基因動物和植物	• 了解細菌在醫療藥品生產上的角色。 • 明白基因治療的可能利弊。 • 明白幹細胞在醫學上的潛在應用。 • 明白轉基因動物和植物在科學研究、食品工業和農業上的利用。	• 搜尋有關生物工程在製藥工業方面應用的資料。 • 閱讀有關利用基因治療以治療重症聯合免疫缺陷綜合症的文章。 • 搜尋有關轉基因植物在農業上應用的資料。 • 比較傳統育種和基因工程在農作物生產的分別。	② 體會科學與科技對了解人類遺傳方面扮演的角色。 ② 知道社會需求能促使科技的進步（例如生產基因改造農作物以解決糧食短缺問題）。 ② 了解科學如何受社會所影響（例如辯論克隆人類和人類幹細胞研究）。

[3] 基因治療的詳細程序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 ①科學探究 ②STSE 的連繫 ③生物學的本質和歷史
c. 生物倫理學 道德倫理、法律、社會、經濟和環境議題 現時備受關注的生物工程範疇 • 基因改造食物 • 動物和植物克隆 • 人類基因組計畫 • 基因治療 • 幹細胞治療	• 知道生物工程對社會的潛在影響。 • 討論一項備受關注的生物工程範疇。	• 辯論與基因改造食物、動植物克隆、人類基因組計畫、基因治療和幹細胞治療相關的議題。 • 搜尋有關科學家如何告知公眾有關克隆的發現，並引起爭論的資料。	② 知道生物工程的廣泛應用及其對社會、道德倫理、經濟和環境的含意（例如有關幹細胞治療、基因治療、動物克隆和基因改造食物的議題）。 ③ 體會科學家在生物工程發展的共同努力（例如由美國、英國、法國、德國、日本和中國的科學家共同參與人類基因組計畫）。