

校本 STEAM 課程學習元素

附件一

校本 STEAM 課程內容的學習元素，除了參考常識科課程指引的學習範疇，如日常生活中的科學與科技、人與環境、了解世界與認識資訊年代、健康與生活（課程發展議會，2011），也配合 PISA 學科評估的科學架構建議 STEM 教育的學習元素，從健康、能源、災害、環境、科學與科技等議題為切入點，情境涉及個人、社會和世界，強化學習情境化的科學教育（林坤誼，2014），當中包含了十四個學習元素(表 1)：

主要涉及的學習領域	校本STEAM課程學習元素
自然資源 (S)	對大自然的資源，如大氣、水、生物、土地、各種礦物等進行探究活動
科學探究 (S)	通過科學化的理論，應用不同的實驗工具，進行假設、驗證，藉以加強對事物現象的理解
田園生態 (S)	透過田園活動，進一步認識動植物，從中了解生物的相互關係
地球環境 (S)	探索地理環境、自然界動植物與全球災害的相互影響
科學新知 (T)	探索科技產品對人類生活的影響(航拍、3D打印)，從而培養善用科技的態度
能源效益 (T)	加強對各種能源的認識，並探索再生能源的可行性及其存在價值，關注可持續發展
生物工程 (T)	了解生物的特性，透過創新科技應用到農耕、能源、淨化等層面上
機械操作 (E)	透過簡單機械的操作，學習相關的機械原理，並應用到機械設計上
電腦編程 (E)	通過電腦程式編寫，發展邏輯思維，並應用於機械設計中
藝術創作 (A)	融合校本藝文課程及視藝科，從自然中探索藝術足跡，從科學科技的生活中加入藝術創作
人文素養 (A)	重視歷史和文化作為人類的共同經歷，關注人類共同福祉
企業家精神 (A)	運用創造力和創新能力，通過改善生活問題，塑造企業家創新堅毅的精神
數據應用 (M)	利用不同的方法收集數據，並加以整理、分析和引證結果
數據處理 (M)	製作簡單統計圖，建立及解決由數據或圖像引致的問題

表1：多元化體驗式校本STEAM課程學習元素

課程設計—整合方式及應用模式

- 本課程集合三個整合方式，以縱向及橫向層面連貫各相關學科的知識內容，並採用四種不同的教育應用模式，作為 STEAM 知識的綜合運用原則(表 2)。

(1)內容整合(Content Integration)：

- 教學活動設計將涉及多個學習領域的概念輸入，以生物多樣性學習範疇為例，學生從田園生物探索活動中進行觀察、記錄、實驗等學習任務，認識昆蟲的種類、特徵，以及在自然環境的角色和職能；探索植物的類別、特質及其自然界的 functionality。

(2)輔助式整合(Supporting Content Integration)：

- 教學活動或單元設計將涵蓋兩個以上的學科，但以其中一科為主要學科，其他學科則作相關的輔助學習。
- 本課程以常識科為主幹，按各年級的學習主題，選取相關的單元內容作為 STEAM 課程之核心單元設計，並因應當中涉及的知識內容及技能應用，嘗試與其他學科加以融合，為知識應用的層面予以合適的整合平台。以四年級的核心單元內容(氣候與農耕)為例，選取常識科香港的環境與氣候為主幹，活動設計將讓學生從田園環境中認識及引證氣候與環境的關係及影響 (S)，其中涉及多個學科的融合，如電腦科進行天氣測量系統的程式應用 (T、E)、視藝科設計廿四節氣娃娃 (A)、數學科處理氣候的數據統計 (M)。

(3)情境整合(Context Integration)：

- 課程設計以一個主題內容為核心目標，利用其他領域的現實問題情境來推動核心內容的學習。本課程將以田園生活為主軸，透過田園體驗活動，讓學生體會種植對人類的重要性，探討如何解決當中衍生的環境問題，並通過多樣化的學習元素及生活應用，擔當田園改善工程師，從中領會學習的意義和價值。

整合方式	範籌 / 設計原則	整合特質
1)內容整合	生物多樣性、生態系統、文化藝術、機械原理、電腦編程、天文地理、能源效益、環境保育	互相連繫並作縱向及橫向的層遞式的學習
2)輔助式整合	常識科單元學習內容為主幹，數學、藝文課、視藝、電腦、圖書課作配合	綜合應用各學科知識及技能
3)情境整合	田園生活為主軸，以當中的情境問題引發學習及相關的技能應用	結合生活環境與知識、技能及態度

表 2: 多元化體驗式校本 STEAM 課程整合模式

除學科知識的整合外，本校 STEAM 課程亦強調學習者如何學習知識及運用知識，可視之為通過不同應用模式的教學策略。教師在教學設計上，可因應學習內容及學習者的能力給予指向性或開放性的任務，指向性就是由教師給予特定的框架，包括目標及實行方式，學生能在一定的基礎上完成；開放性則指較多由學生提出目標，並自行訂定實行方案以完成任務。

驗證模式的應用：

活動設計的目的是讓學生通過觀察、測試對已知的定律或現象，進行多方面的驗證。如植物須要通過光合作用產生植物所需的食物，透過測試本校不同種類的田園植物的澱粉含量，引證光合作用對植物生長的重要性，加深了解植物進行光合作用的必需條件。

探究模式的應用：

透過活動讓學生探究新事物，發現及解釋未知的現象，找出箇中的理據，培養其科學探究的精神及能力。如觀察田園內不同昆蟲身上的花紋色彩，一方面連繫所學的視覺藝術原理，另一方面探討昆蟲不同的紋理色彩在自然環境中展現的獨特功用。

製造模式的應用：

透過活動讓學生評估事物的優劣，並綜合運用相關的知識，作出針對性的改良。如通過收集數據及樣本分析檢視魚菜共生系統的運作，評估整個小型生態系統的實況及成效，按實際需要進行系統改良。在整個學習過程中，學生必須釐清問題的根源，並通過反覆改良，不斷檢視製成品的應用價值及效能，從中激發其自主學習的熱情。

創新模式的應用：

其目標旨在通過知識的綜合應用，完成一件創新品的設計和製造。透過活動讓學生敢於突破常規、經歷創新嘗試的學習旅程，培養發明家堅毅不屈的精神。如六年級核心單元主題「未來世界」，研習主題為「星球綠化計劃」，項目內容是有指向性地進行創作，教師在學習活動中，給予較多來自生活中的情境引入，學生通過知識連繫、想像、解難和應用，提交一個創新，亦具實用的星球生態建設的方案。