**優質教育基金**
**公帑資助學校專項撥款計劃**
**乙部：計劃書**

| | |
|---|---|
| **計劃名稱:**于良發小學校本 STEM 計劃 | **計劃編號:***2018/0126* |

**學校名稱:** 五旬節于良發小學

**直接受惠對象**
(a) 界別: ☐ 幼稚園 ✓ 小學 ☐ 中學 ☐ 特殊學校 *(請在適當的空格加上✓號)*

(b) 受惠對象: (1) 學生: 846 人 小一至小六; (2) 教師: 61 人; (3) 家長: 160 人 ;

**計劃時期:** 10/2019 至 09/2022

## 1. 計劃需要

| | | |
|---|---|---|
| 1.1 | 計劃目標 | 本計劃旨在發展校本 STEM 課程(包括：常識科學實驗、電腦科編程教學、跨科創作及設計活動、校本植物和生物課程)，培養學生對科技的興趣，掌握解難能力。 |
| 1.2 | 創新元素 | 本校的 STEM 課程設計特色，主要分為「跨科編程」、「多元化科學探究體驗活動」及「生態與種植」，讓學生能從各項多元化活動中體驗 STEM 元素，從而提高學生學習興趣。<br><br>編程：<br>為配合本校的 STEM 教育發展，學校加強校內的編程教育，並引入基本的控制工程設計，計劃將把 412 室改建為 STEM Room，用作提供空間進行 STEM 活動，STEM Room 將購置電腦及其他電子設備，讓學生能在 STEM Room 進行各項多元化的編程活動，以加強校內的編程教育。此外，STEM Room 亦會用作舉辦「STEM 興趣班」及「資優課後小組」，從而培養學生自小對編程和科學的興趣，並豐富學生的學習經歷。<br><br>科探：<br>本校的 STEM 特色會以常識科課題為切入點，把有關可進行 STEM 活動的課題分割，並加入 STEM 課堂設計元素，讓學生能有更多機會透過多元化 STEM 活動，體驗、認識和了解背後的科學原理，從而提升學生對科普知識的理解和興趣，在跨科協作的配合下，讓學生能從科學、自然生態、農田種植、電腦編程等各方面，多元化體驗 STEM 課堂和探究活動是本計劃的特色。<br><br>生態：<br>本校在 2017 年與綠色力量結為合作夥伴關係，並於校內設置蝴蝶園，吸引了豐富的生物多樣性及蝴蝶種類，同時亦成為一個生態保育的地方，故本校的 STEM 計劃會以自然生態作基礎，並進一步發展 STEM 課程。本校進一步建立生態角，飼養不同的爬行類動物，如：水龜、守宮、蛙類，讓學生能有更多體驗自然生態科學的機會，亦希望能培育學生學習欣賞及保育大自然生態等價值觀。 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 種植：<br>同時，本校於五樓平台設有農田種植區，目標是讓學生能認識農田種植的科學知識。本校計劃進一步擴建五樓種植平台，讓更多學生能參與 STEM 及種植活動，透過多方面體驗活動中，幫助學生理解不同的科學知識和真實情境，從而提升學生對科學探究的興趣，並培養珍惜食物的價值觀。 |
| 1.3 | 計劃如何配合校本 / 學生的需要 | 緊貼香港新課程發展的路向及配合校本關注事項的理念：透過 STEM 校本課程優化學與教，照顧課堂的多樣性，強化學生的思考、解難和創意的能力，提升學習興趣及動機。 |

## 2. <u>計劃可行性</u>

| | | |
|---|---|---|
| 2.1 | 計劃的主要理念/依據 | 在課程發展議會(2015)表示，在 STEM 教育發展上宜以學生為中心，即從學生興趣著手並設計不同的學習活動，讓學生發揮學會學習的精神，故在課堂及課程設計中，宜加入多元化的學習體驗，從而讓學生能在不同範疇中學習。<br><br>日常生活中的科學，其背後的核心價值均具備跨學科結合的特色，即把科學、技術、工程和數學等方面整合，故本校的 STEM 課程會以常識科作為主軸，透過常識科課題切入點，加入 STEM 元素的學習活動，配合生活化的課程設計，讓學生了解日常生活與科學的關係，並探究背後的科學原理及應用，從而讓學生能多留意周遭事物，多思考背後的科學，發揮自主學習的精神。<br><br>在本校的 STEM 課程中，會以常識科的科學課題(S)為主軸，並與電腦科的編程活動、數學科應用(M)及不同的課後和資優小組結合，從而建構有關 STEM 課程。在本校 STEM 課程中，主要涉及以下的學習領域，包括：自然科學(S)、農田種植(S)、科學探究(S)、機械編程(T、E)、生物工程(T)、數學應用(M)等。<br><br>在本校的 STEM 課程整合上，主要分三大模式，分別是「探究模式」、「驗證模式」、「創建模式」。<br><br>「探究模式」的目標是讓學生在不同的學習活動中，探究和發現新事物，並找出背後的科學原理，如：在本校的蝴蝶園中，探究蝴蝶的種類、產卵位置與植物的關係等。<br><br>「驗證模式」的目標是讓學生在不同的學習活動中，能先透過觀察與探究，再透過科學實驗活動進行不同的科學驗證，從而發現背後的科學原理。<br><br>「創建模式」的目標是讓學生在不同的學習活動中，結合所學的知識並發揮創意，從而進行針對性的部署和進行建構活動，如：利用編程技巧解決生活難題、製作鳥屋、飼養箱等活動，從而在真實世界中實踐所學。<br><br>教學方法及實踐上：<br>一・以日常生活為學習情境<br>學生能透過活動和不同的生活情境，學習科學的知識，並找出背後的科學原理，在過程中，學生能透過思考、設計及模擬實踐，應用有關的科學知識及技能。如：在力與機械和測速板上，學習運用編程方法探究如何進行測速實驗，及發現背後的科學原理，學生在過程中，需要自行進行科學實驗的設計，從而提升學生對研習的自主性。<br><br>二・小組合作學習<br>透過小組合作學習，讓學生間彼此發揮優勝之處及互補不足，從而讓學生間能從多角度的思考和認知理解，並應用有關的知識進行解難活動，發揮學生的團隊合作能力；學生亦可透過小組分享整合所學知識，提升學與教的成效。 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 三・以學生為本的學習策略<br>學生為擁有問題所有權，即為一名主動學習者並進行解題。學生能按照每個 STEM 活動或課題中，自行制定如何應用有關科學知識及技能，如：在養殖蝴蝶、爬行類動物時，通常了解養殖昆蟲和動物的要求和方法，自行制定飼養箱的設計和選用的器材，把學會的自然科學的知識，應用在設計合適的飼養箱中，提升學生的解難能力和創造力。<br><br>實施的策略：<br>一・與不同的機構建立合作夥伴關係<br>透過與不同的機構合作，能促進學術與科學知識上的交流，並與教師的教學經驗結合，提升教師的相關專業知識，有助教師設計相關的 STEM 活動與課程，透過與不同機構合作與交流，亦有助有關機構對小學教育的認識，從而有關機構可持續協助學界與 STEM 課程的發展。<br><br>二・營造合適的學習環境<br>本校設有蝴蝶園，種植了多種蜜源及寄主植物，具有豐富的生物多樣性，為讓學生更認識自然科學及配合 STEM 課程發展需要，本校將於校內進一步進行不同具學習用途的工程，如：建設 STEM Room、發展 5 樓種植平台及建設生態角，目的是進一步豐富校園學習環境，從而提供多元化的學習體驗活動，讓學生能有更多的空間和時間接觸不同及多元的 STEM 活動，增加學生體驗的機會。同時，校園亦會設置成果展示區，讓學生能有更多機會分享成果。<br><br>三・推動閱讀<br>本課程將會配合本校的閱讀策略，並購置不同的科普書籍，讓學生能自由選取不同的科普書藉閱讀，深化校內學生對科普知識的閱讀氣氛，從而提升學生對科普知識的興趣。<br><br>四・配合不同的校內學習活動<br>STEM 課程的教學本質重視知識上的綜合應用，故 STEM 活動會以生活化或以情境作切入，學生可運用習得知識及舊有知識進行解難，從而提升學生的解難能力和探究能力。故本校除了設有多元化的 STEM 課堂活動設計外，亦有不同的科探日、專題研習周、資優小組、課後小組等體驗活動，進一步加強學生體驗不同的學習經歷，提升對科學探究的興趣。 |
| 2.2 | 申請學校對推行計劃的準備程度/能力/經驗/條件/設施 | ● 常識科已在高年級常識課程內加入 STEM 創作活動及實驗課，全年最少進行兩次；而在低年級加入動手作的活動。<br>● 電腦科已設有校本課程，加入編程教學：四年級學習 [redacted] 及 [redacted] 初階；五年級學習 [redacted] 進階及 [redacted] 初階；六年級學習 [redacted] 進階及 [redacted] 立體打印。學生的製成品將直接運用於常識科的單元課堂內。<br>● 常識、電腦科已訂立三年計劃發展跨科 STEM 活動，並在未來三年逐年加入課程內。<br>● 全體數、常老師已經透過教師工作坊及教學上，進行過科學探究和創作活動，樂意與學生進行 STEM 活動。本校已經有共同備課的文化，老師都願意學習新的事物，例如編程。<br>● 412 室原為數常室，改裝 412 室為 STEM Room，不涉及改動課室結構。<br>● 本校獲綠色力量資助在學校設立蝴蝶園，在校內種植多種吸引蝴蝶的植物。蝴蝶園內的植物有時候吸引蝴蝶產卵，老師會收集蝴蝶卵，讓學生觀察蝴蝶的生長過程，學生對蝴蝶園計劃的反應積極，常到蝴蝶園內觀賞蝴蝶及生態，並參與蝴蝶園活動。<br>● 綠色力量主動邀請本校參加「蝴蝶園 x STEM」，推動校內有關生態 |

| | | |
|---|---|---|
| | | STEM 的學習。<br>● 本校已運用教育局 STEM 一次性撥款，在五樓平台設立種植箱，讓學生種植蔬菜，觀察植物的生長，學習有關植物各部份的功用。本校已設立種植資優小組，負責管理種植箱。<br>● 本校已運用教育局 STEM 一次性撥款，在地下大堂設立小型魚菜共生設施和飼養箱，並招募生態大使負責飼養動物。 |
| 2.3 | 校長和教師的參與程度及其角色 | ● 校長、副校長負責領導及監察計劃的進行，審批各工程及購置的標書。<br>● STEM 核心小組負責工程招標、報價，及落實計劃的細節。<br>● 全體數學、常識、電腦老師均參與 STEM 課程的推展。 |
| 2.4 | 家長的參與程度 | ● 第一年訓練五年級家長操作 [redacted]，有助家長在家指導子女作進一步學習；第二年邀請已有經驗的家長成為「編程義工」，由家長負責訓練其他家長，達致傳承的果效。 |
| 2.5 | 計劃協作者的角色 | ● 綠色力量：支援管理蝴蝶園的顧問服務、觀蝶活動、提供學生保育講座等支援服務。<br>● 綠屋頂：支援平台種植、提供種植/保育方面的意見。<br>● 兩棲及爬行協會：支援生態角相關的購置器材部分、提供學生講座、教師培訓、課後小組等支援服務。 |

2.6 推行時間表

| 推行時期<br>*(月份/年份)* | 計劃活動 |
|---|---|
| 2019 至 2020 年度 | |
| 10/2019-2/2020 | 工程前期籌備工作、公開招標、裝修 STEM Room 及購買相關設備和物資 |
| 11/2019 | 在校務會議和科務會議中，分享本年度於各級校本 STEM 課程的推展情況及進行反思檢討，並介紹來年本校 STEM 課程的發展計劃。 |
| 1/2020-8/2020 | 老師培訓工作坊及 STEM 共同備課(約 12 小時，包括 STEM 教育的課程規劃、STEM 學習活動設計及評估、編程、以及相關技能工作坊) |
| 10/2019-8/2020 | 在校務會議和科務會議中，報告計劃進度和成效，檢視及發佈本年度校本 STEM 課程實施目標和策略 |
| 10/2019-6/2020 | 建立教材庫，包括教學計劃表(各級各科配合課題的活動計劃、閱讀材料)，教學材料(簡報、教學流程、學生工作紙、學生作品等) |
| | 各級共備 STEM 單元活動及教學實踐 |
| | 常識課程進行以下 STEM 創作活動或實驗課<br>小二 設計倉鼠飼養箱<br>小三 製作掛門分類回收袋、保冷杯<br>小四 模擬防震建築、優化水和空氣實驗<br>小五 優化光實驗、科探專題研習週(水上農場)<br>小六 力與機械實驗、測速器、省力運輸車(力與機械) |
| | 發展資優小組(全年)<br>STEM 小組、機械資優課程、種植資優課程、生態大使培訓 |
| 10/2019-8/2020 | 購買相關設備和物資<br>例如：魚缸、設置昆蟲、爬行類養殖箱<br>養殖魚、蝴蝶幼蟲、水龜、守宮、倉鼠、蛙 |
| 6/2020 | 問卷評鑑計劃效果 |
| 7/2020 | 在科務會議分享整過計劃實施時遇到的挑戰及經驗 |
| 2020 至 2021 年度 | |
| 7/2020 | 科普教學交流會 |
| 8/2020 | 在校務會議和科務會議，報告計劃進度和成效，檢視及發佈本年度校本 STEM 課程實施目標和策略 |
| 9/2020-6/2021 | 常識課程進行以下生態活動 |

| | |
|---|---|
| | 小一：認識蝴蝶、製作葉脈書籤<br>小二：種植韭菜、韭黃、養魚知多少<br>小三：培苗、觀察和記錄幼苗生長情況、利用熱帶魚缸教導減少海洋垃圾、蝴蝶的生長環境<br>小四：觀察和記錄蝴蝶幼蟲的成長、魚類的特徵、爬行類和兩棲類動物的分別<br>小五：種植羅馬生菜、紅蘿蔔、仙人掌(認識根、莖、葉)<br>小六：水質監察(保育海洋生態)、小型魚菜共生 |
| 9/2020-6/2021 | 高年級電腦科在 STEM Room 進行編程活動 |
| 6/2021 | 問卷評鑑計劃效果 |
| 7/2021 | 在科務會議分享整過計劃實施時遇到的挑戰及經驗 |
| 2021 至 2022 年度 | |
| 7/2021 | 常、電老師課研，設計 STEM 學習活動及評估 |
| 8/2021 | 在校務會議和科務會議，報告計劃進度和成效，檢視及發佈本年度校本 STEM 課程實施目標和策略 |
| 9/2021 | 在開放日展示校本 STEM 課程的成果 |
| 9/2021-6/2022 | 在常識、電腦課加入跨科創作及設計活動<br>小四：陸上風帆車<br>小五：自動灑水系統 |
| | 校園內的大樹設立鳥屋<br>小四：動物的分類 觀察鳥屋<br>參觀(觀鳥活動) |
| 6/2022 | 問卷評鑑計劃效果 |
| 7/2022 | 在科務會議分享整過計劃實施時遇到的挑戰及經驗 |
| | 計劃分享會，邀請區內的小學教師參加，展示學生的學習成果，並由參與教師分享計劃內容及推行 STEM 活動的心得 |
| 7/2022 - 9/2022 | 完成計劃總結報告 |

2.7 計劃活動的詳情

a. 學生活動

| 活動名稱 | 內容 | 每班節數及每節所需時間 | 參與教師及/或受聘人員 | 預期學習成果 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 校本課程：STEM 創作及設計活動 | 主題：STEM 創作及設計活動<br>推行策略：全班式常識課堂活動<br>在小二至小六常識課程加入 STEM 創作活動：<br>小二：製作倉鼠飼養箱<br>小三：製作保冷杯<br>小四：模擬防震建築<br>小五：水上農場<br>小六：省力運輸車(力與機械)<br>內容包括相關科學課題、繪畫設計圖、製作實物、匯報及改良 | 6 節<br>每節 35 分鐘 | 由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授 | 學生能發揮創意，製作實物模型以解決難題。學生經驗設計循環的過程，學會找出問題並改良設計。 |
| 2. 課堂活動：跨科編程活動 | 主題：跨科編程<br>推行策略：全班式常識、電腦、數學課堂活動<br>結合常識、電腦、數學的學習元素，為小四至小六學生安排以下學習活動：<br>小四：陸上風帆車<br>小五：自動灑水系統<br>小六：測速器<br>內容包括[redacted] 編程、度量(面積、平均數、速 | 8 節<br>每節約 35 分鐘 | 由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授 | 學生能掌握編程技巧、運用數學知識解難並設計模型，以完成相關學習任務 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 率)、數據分析和模型製作 | | | |
| 3. 課堂活動：生物與生態 | 主題：生物與生態<br>推行策略：全班式常識課堂活動<br>受惠對象：所有小一至小六學生<br><br>結合常識科生物和生態單元的學習元素，為小一至小六安排以下學習活動：<br><br>小一： 製作葉脈書籤<br>小二：種植韭菜、韭黃，養魚知多少<br>小三：製作掛門分類回收袋<br>小四：觀察魚類特徵、觀察蝴蝶成長過程、校園觀鳥<br>小五：種植羅馬生菜、紅蘿蔔、仙人掌(認識根、莖、葉)、小型魚菜共生(可持續發展農業)<br>小六：監察水質<br><br>內容包括認識各種生物的基本知識、操作儀器的技巧，並設計簡單的科學探究活動 | 2-6 節每節約 35 分鐘 | 由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授 | 學生能掌握生物的基本知識、正確地操作儀器，並設計簡單的科學探究活動，以完成相關的學習任務。 |
| 4. 課堂活動：<br>數學實作評量 | 主題：度量<br>推行策略：全班式數學課堂活動<br>受惠對象：所有小一至小六學生<br>結合數學科度量範疇的學習元素，為小一至小六安排以下課題的實作評量活動：<br>小一：量度物件的長度<br>小二：長度和距離<br>小三：升和毫升<br>小四：面積的量度，製作 1 平方米報紙<br>小五：三角形、平行四邊形及梯形的面積的探究<br>小六：圓周的探究、3D 立體打印 | 2 節每節約 35 分鐘 | 數學科科任老師 | 學生能使用各種的量度工具，透過實作提升學生的量感，增加學生想像度量單位的參考點。 |
| 5. 常識課堂活動：科學實驗 | 主題：常識科學實驗<br><br>配合常識課程的範疇「日常生活中的科學與科技的發展」，透過實驗活動培養學生對科學與科技的好奇心和興趣。<br>推行策略：全班式常識課堂活動<br>受惠對象：所有小一至小六學生<br>小一：奇妙的紙環<br>小二：活字印刷<br>小三：熱力探究實驗(熱的傳遞、隔熱物料、膨脹)<br>小四：風力小車+太陽能板<br>小五：光、聲、電的探究實驗<br>小六：力的探究實驗、製作羅馬炮架、製作吸塵機 | 2-6 節每節約 35 分鐘 | 常識科科任老師 | 學生掌握基本的科學過程、現象，並把學習經驗聯繫到日常生活中，並以安全的方法來解決問題。 |
| 6. 課堂活動： | 主題：電腦科編程<br><br>推行策略：全班式電腦課堂活動<br>受惠對象：所有小一至小六學生<br>小三：[redacted] 一小時學習活動，運用 P.1-3 三年所學的邏輯思維訓練，完成網上國際性的學習活動。<br>小四：電腦遊戲設計成果展，學生學期中習得的遊 | 教學：8 節每節 35 分鐘<br><br>成果展示：2 節/~1 | 本校電腦科教師 | P3: 裝備低年級學生的邏輯思維，作為高年級的編程基礎。<br>P4: 學生透過遊戲設計，樂意與人分享自己的創意，並增強自己 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 戲設計製成品，開放予各級學生親身試玩。<br>小五：循線機械人，學生完成老師設定的循線指令，模擬北區的無人駕駛交通規劃。<br>小六：智能家居設計成果展示，學生運用編程及立體模型製作等技巧，創作一個家居智能裝備。 | 小時 | | 的成就感。<br>P5: 學生透過編程規劃，培養出思考周全的習慣。<br>P6: 學生透過創意、編程、組裝、測試、除錯及展品講解，學習把自己習得的 STEM 經驗貢獻於家居之內。 |
| 7. 資優小組：<br>機械人解難 | 主題：機械設計師<br>學生透過進行機械搭建及運用編程原理，使各種機械人在不同的任務場地完成比賽和各項任務。例如：機械人相撲、機械人創意賽等。<br><br>目標受惠對象：<br>每年資優小組的目標對象均為尖子，故參與人數會維持在 10 人至 15 人，而每年資優小組的人數會因應學生表現及興趣而作出調整。<br>挑選準則：由於該資優小組注重團隊合作，故學生必須在操行及成績上也處於尖子的位置，以進一步提升其思維、人際關系、團隊合作及解難能力。<br><br>推行策略 / 模式：<br>由於該資優小組為新辦項目，為讓資優小組能順利推展及讓學校能發展新的校本編程特色，故該資優小組將分為三階段性實踐。<br><br>第一階段(第一年)的目標：<br>認識基礎編程、嘗試完成各項任務及團隊建立<br><br>第二階段(第二年)的目標：<br>認識進階編程原理與機械搭建技巧、認識不同比賽的規則及團隊建立<br><br>第三階段(第三年)的目標：<br>嘗試參與各項編程比賽，以進一步提升學生的編程及解難能力。<br><br>學習活動如下：(會因應實際情況而作調整)<br>a. 零件的認識與應用<br>b. 機械車搭建及基本編程原理<br>c. 不同偵測器 與機械車搭建原理及應用<br>d. 任務：機械人相撲及機械搭建與編程<br>e. 專題研習：機械人創意及機械搭建與編程 | 上、下學期各約 10 節，共 20 節<br><br>每節 90 分鐘 | 由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授 | 學生能掌握編程技巧及不同的機械搭建原理和方法，以製作完整的機械車及機械人完成各項學習任務，從而提升學生的團隊合作能力、編程能力、思維能力、解 難能力等共通能力。 |
| 8. 課後小組：<br>校園種植 | 主題：校園小農夫<br>讓學生從科學角度探究種植背後的原理，過程中，學生需學習整個種植的過程，包括：翻土、曬田、 | 上、下學期各約 10 | 由學校具該方面知識和經驗 | 學生透過觀察科學種植過程、現象，並探究背後 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 小組 | 養土、施肥、種子的季節性、培苗、移植、除蟲及收割，並運用不同的科學實驗和觀察探究植物的健康度，並學習改良泥土的方法。<br><br>目標受惠對象：<br>每年資優小組的目標對象均為尖子，故參與人數會維持在 10 人至 15 人，而每年資優小組的人數會因應學生表現及興趣而作出調整。<br><br>挑選準則：<br>學生需要對科學和種植有興趣，從而進一步認識科學種植的方法。<br><br>推行策略 / 模式：<br>學生會在課後小組中學習科學種植的原理並進行科學種植，並透過小息及午息時間管理農田和記錄植物的生長情況，在下一次課後小組時進行科學探究活動。<br><br>學習活動如下：(會因應實際情況而作調整)<br>a. 土壤測試，探究現時土壤情況<br>b. 翻土的方法與技巧<br>c. 曬田與農耕種植方法<br>d. 認識肥料種類及進行施肥<br>e. 種子的季節性與培苗方法<br>f. 移植植物的方法與技巧<br>g. 除蟲方法及製作除蟲劑<br>h. 收割活動<br>i. 微生物與農田種植的關係 | 節，共 20 節<br><br>每節 90 分鐘 | 的教師負責教授 | 的科學原理及進行科學驗證，從而提升學生對科學知識的探究精神及提升學生的思維能力、解難能力等共通能力。 |
| 9. 課後小組：<br>生態大使 | 主題：校園生態大使<br>讓學生從科學角度探究生物的各種特性，過程中，學生需要學習照顧動物、保育或探究生物的生存環境，例如：蝴蝶園植物與蝴蝶的關係、適合熱帶魚生存的條件、養殖箱/鳥屋等。<br><br>目標受惠對象：<br>招募小二至小六同學，人數 10 人至 15 人。<br><br>挑選準則：<br>學生需要對大自然有濃厚興趣和有負責感。<br><br>推行策略/模式：<br>學生會在課後小組中學習飼養動物的技巧，並透過在小息及午息時間管理生態角，記錄動物的狀況，在下次課後小組時進行科學探究活動。<br>學習活動如下：(但需因應實際情況而作調整)<br>a. 水龜的飼養、魚菜龜箱對水質的影響<br>b. 倉鼠的飼養、選擇適當的飼料<br>c. 辨認常見蝴蝶、蝴蝶幼蟲的飼養<br>d. 辨認蜜源植物和寄主植物、對植物進行施肥 | 上、下學期各約 10 節，共 20 節<br>每節 60 分鐘 | 由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授 | 學生能認識飼養動物的要訣，明白有利動物生存的環境。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | e. 熱帶魚的飼養、水質的監察<br>f. 自動餵魚機、魚糧對水質的影響<br>g. 守宮的飼養、冷管的使用<br>h. 小型魚菜共生裝置的建立、虹吸系統的原理 | | | |
| 10. 資優小組：IT 尖子 | 主題：編程與 3D 打印<br>學生透過編程和 3D 打印製作模型，給予較多研習時間，讓其作品更臻完善，並參予不同比賽。<br><br>目標受惠對象：10 位至 15 位高小學生<br><br>挑選準則：發掘邏輯思維具潛質的學生<br><br>推行模式：以課後插尖小組形式進行。 | 上、下學期各約 10 節，共 20 節<br><br>每節 90 分鐘 | 本校電腦科教師 | 學生有機會參與校外各類比賽或成果展覽。 |

補充有關活動一、二、五中的 STEM 學習元素大綱：

活動一：
校本課程：STEM 創作及設計活動
推行策略：全班式常識課堂活動
在小二至小六常識課程加入 STEM 創作活動：
小二：製作倉鼠飼養箱
小三：製作保冷杯
小四：模擬防震建築
小五：水上農場
小六：省力運輸車(力與機械)
內容包括相關科學課題、繪畫設計圖、製作實物、匯報及改良

| | | Science | Technology | Engineering | Math | 需使用的設備 及<br>預期學習目標 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 小二 | 製作倉鼠飼養箱 | 了解生物(倉鼠)的生理需要 | 運用剪刀、尺子及膠水 | 製作適合倉鼠生活的飼養箱 | 繪畫設計圖並標示尺寸 | 模型製作工具<br><br>預期學習目標：<br>一：學生能理解倉鼠的生理需要(住、行方面)<br>二：學生能理解倉鼠的習性<br>三：學生能運用模型製作工具進行解難 |
| 小三 | 製作保冷杯 | 熱的特性，包括熱的傳遞、隔熱物料 | - | 製作能減慢凍飲變冷的杯，需要考慮物料的使用 | 進行公平測試，並記錄溫度變化 | 模型製作工具<br>常識實驗用品(溫度計)<br>預期學習目標：<br>一：學生能選取適合的 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 材料製作保冷杯<br>二：提升學生解難和探究能力<br>三：學生能運用模型製作工具製作保冷杯 |
| 小四 | 模擬防震建築 | 地震的原理、成因及引發的影響 | 在網上搜集資料<br>一：防震建築的設計特色<br>二：地震的成因 | 製作能減少震動/堅固的建築模型 | 繪畫設計圖，進行公平測試，並比較模型的防震能力 | 模型製作工具<br><br>預期學習目標：<br>一：明白建築物防震的方法<br>二：透過實驗製作出有效防震的建築物模型<br>三：提升學生解難和探究能力 |
| 小五 | 水上農場(專題研習)(綠色生活、可持續發展) | 認識浮力、魚菜共生原理及可持續發展農業 | 運用[redacted]作記錄、繪畫設計圖 | 製作魚菜共生系統、工具的使用、建構平台及加動力系統 | 測試承重與膠樽數量的關係<br><br>面積與體積應用 | 模型製作工具<br><br>預期學習目標：<br>一：認識可持續發展農業<br>二：利用環保概念，製作魚菜共生系統<br>三：學生能運用模型製作工具進行解難 |
| 小六 | 省力運輸車(力與機械) | 力與機械的原理及關聯性<br>阻力的應用 | 在網上搜集資料(力與機械的關係)<br>運用電子學習元素製作測試統計圖 | 製作省力運輸車、工具的使用 | 測試使用運輸車運送重物所需要的力 | 模型製作工具<br>預期學習目標：<br>一：學生能理解支點、力點等力學原理<br>二：學生能運用模型製作工具進行解難<br>三：學生能選用合適的材料製作省力運輸車 |

活動二：
主題：跨科編程
推行策略：全班式常識、電腦、數學課堂活動
結合常識、電腦、數學的學習元素，為小四至小六學生安排以下學習活動：
小四：陸上風帆車
小五：自動灑水系統
小六：測速器
內容包括[redacted] 編程、度量(面積、平均數、速率)、數據分析和模型製作

| | | Science | Technology | Engineering | Math | 需使用的設備 及<br>預期學習目標 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 小四 | 陸上風帆車 | 常識(空氣) | 運用編程好的測速器來量度風帆車 | 適當地調整風帆車的重心、磨擦力和受風 | 數學(面積)，設計合適大小的風帆 | 在具備有手提電腦和平板電腦的 STEM Room 進行分組製作 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 走過指定距離的時間 | 程度，以達到最高速度走完指定距離 | 數學(時間)，記錄和比較測試的結果 | 可編程電路板並偵測電子零件<br><br>模型製作工具<br><br>預期學習目標：<br>一：能以編程進行解難活動<br>二：理解風帆車的科學原理<br>三：學生能運用模型製作工具進行解難 |
| 小五 | 自動灑水系統 | 常識(閉合電路)<br>常識植物的需要 | 運用編程控制灑水系統以灌溉植物 | 利用適當的物料固定兩片金屬(例如釘子)，並連好編程的電路 | 數學(平均數)需要統計泥土一段時間的濕度變化，以定出一個合適啟動灑水系統的數值 | 在具備有手提電腦和平板電腦的 STEM Room 進行分組製作<br><br>可編程電路板並偵測電子零件<br><br>模型製作工具<br><br>預期學習目標：<br>一：能以編程進行解難活動<br>二：理解水分對種植植物我重要性<br>三：理解製作灑水系統背後需考慮的因素<br>四：能運用模型製作工具進行解難 |
| 小六 | 測速器 | 常識(閉合電路) | 製作程式以量度物體走過指定距離的時間和速度 | 把兩片錫箔紙貼在膠板上，以做出起點和終點。要考慮怎樣固定金屬片在測試的物體上使之能被測量 | 數學(速率)在編程內計算出物體的速率 | 在具備有手提電腦和平板電腦的 STEM Room 進行分組製作<br><br>可編程電路板並偵測電子零件<br>模型製作工具<br>3D 打印機<br><br>預期學習目標：<br>一：能以編程進行解難活動<br>二：學生能利用 3D 打印技術製作測速器的部件<br>三：學生能運用數學、工程技巧和解難能力，準確量度物體的速率 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 四：學生與組員溝通和合作完成製作 |

活動五：
常識課堂活動：科學實驗
配合常識課程的範疇「日常生活中的科學與科技的發展」，透過實驗活動培養學生對科學與科技的好奇心和興趣。

推行策略：全班式常識課堂活動
受惠對象：所有小一至小六學生

小一：奇妙的紙環
小二：活字印刷
小三：熱力探究實驗(熱的傳遞、隔熱物料、膨脹)
小四：風力小車+太陽能板
小五：光、聲、電的探究實驗
小六：力的探究實驗、製作羅馬炮架、製作吸塵機

| | | Science | Technology | Engineering | Math | 需使用的設備 及<br>預期學習目標 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 小一 | 奇妙的紙環 | 運用莫比烏斯環的形狀結構特色設計紙環 | 使用剪刀等工具，訓練學生的實作技巧 | 運用剪刀和尺子製作紙環、並以膠紙把紙環連接 | 面的概念 | 常識實驗用品<br><br>預期學習目標:<br>一、學生能剪出紙條，並運用立體感把紙條反向貼好，製成莫比烏斯環。<br>二、學生能運用線條驗證莫比烏斯環的特性 |
| 小二 | 活字印刷 | 利用泥膠上的特質和特性，製作不用深度的字型和字體 | 印刷術 | 利用泥膠和尺子製作字粒 | 量度，切割泥膠至合適大小 | 在 STEM Room 進行分組製作<br><br>預期學習目標:<br>一、學生能把泥膠製作指定的字粒<br>二、學生能理解活字印刷的原理和應用 |
| 小三 | 熱力探究實驗(熱的傳遞、隔熱物料、膨脹) | 探究熱的傳遞方式及物料的熱傳導 | 使用剪刀等工具，訓練學生的實作技巧 | 製作保冷杯時，考慮物料和設計 | 繪圖表示熱傳遞的方向、以溫度計量度溫度並作記錄 | 在備有手提電腦和平板電腦的 STEM Room 進行分組製作<br>常識實驗用品(溫度計)<br>預期學習目標:<br>一：學生能運用實驗器具完成實驗<br>二：學生能理解熱的傳遞方向並以線條表示 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 三：學生運用隔熱物料的知識製作保冷杯 |
| 小四 | 風力小車+太陽能板 | 認識和探究閉合電路、太陽能板和馬達的原理及應用方法 | 使用剪刀、熱溶膠槍等工具，訓練學生的實作技巧 | 製作太陽能推動的模型車 | 角度 | 在 STEM Room 進行模型的製作<br>預期學習目標:<br>一：學生能完成完整的閉合電路<br>二：學生能運用太陽能板推動風力小車 |
| 小五 | 光、聲、電的探究實驗 | 認識和探究光、聲音、電的原理，並運用科學角度進行探究活動 | 利用電子學習元素，以 [redacted] 記錄及展示實驗結果 | 設計實驗步驟及測試 | 繪畫圖表以記錄實驗結果 | 在 STEM Room 進行實驗<br>常識實驗用品<br>預期學習目標:<br>一: 學生能以科學實驗探究有關科學知識<br>二: 學生能理解光、聲音、電的原理 |
| 小六 | 力的探究實驗、製作羅馬炮架、製作吸塵機 | 認識和探究力與機械的課題 | 利用電子學習元素，以 [redacted] 記錄及展示實驗結果 | 製作羅馬炮架<br>製作吸塵機 | 設計公平測試，並作記錄 | 在 STEM Room 進行有關模型的製作和實驗<br>常識實驗用品<br>預期學習目標:<br>一：學生能製作羅馬炮架、吸塵機<br>二：學生能以公平測試測試羅馬炮和吸塵機的效能 |

以下表格為活動七至活動十，資優組、常識課題、電腦課堂延伸教學的列表：

| 資優小組 | 學習內容 | 對應的常規課堂 | 運用設備 | 課時 |
|---|---|---|---|---|
| IT 尖子 | 延伸實作層面：<br>學生年級：五、六<br><br>主題：<br>編程與 3D 打印<br>學生透過編程和 3D 打印製作模型，給予較多研習時間，讓其作品更臻完善，並參予不同比賽。<br>上學期：<br>配合電腦科發展，將延伸學習 [redacted] 的電腦編程<br>延伸學習內容：作為電腦科課程發展的試點，試用新製作教材，並經調適後，於未來年度在各級上教授。 | 電：<br>一：[redacted](五、六年級)(電腦編程-製作自動灑水系統、測速器)<br>二：[redacted](六年級)(運用編程製作及設計模型，並運用 3D Printer 製作)(2019/2020) | 一：[redacted]<br>二：電腦<br>三：3D Printer | 每星期一節，每節 90 分鐘<br>上、下學期共 20 節 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 下學期：<br>利用 [redacted]，製作更難和複雜的 3D printer 產品<br>延伸學習內容：運用 [redacted] 上更多不同的功能，製作難度更高的產品，如：模型、記念品。 | | | |
| IT 小先鋒(機械人小組) | 延伸實作層面：<br>學生年級：三、四<br>學生透過進行機械搭建及運用編程原理，使各種機械人在不同的任務場地完成比賽和各項任務。<br><br>資優學生需運用在學習課堂中的編程原理，從而控制機械人前進。<br><br>延伸學習內容：<br>上學期：學生需學習進行不同種類的機械搭建，如：齒輪運用和效能分別。<br>下學期：透過編程進一步運用更多不同種類的感應器完成不同任務，如：光感應器、色彩感應器、接觸感應器等。 | 電：<br>一：[redacted](三、四年級)(基本編程原理，如：理解控制物品前進的背後原理)<br>二[redacted](四、五年級)(運用[redacted] 的基本編程原理和知識，使[redacted] 前進及完成任務) | 一：[redacted]<br>二：電腦<br>三：機械人套件及延伸套件 | 每星期一節，每節 90 分鐘<br>上、下學期共 20 節 |
| 科探啓迪(種植小組) | 學生年級：四、五<br><br>實作層面：<br>讓學生從科學角度和實作性活動，探究種植背後的原理。<br><br>延伸/資優內容：<br>一：學生需學習整個種植的過程，包括：翻土、曬田、養土、施肥、種子的季節性、培苗、移植、除蟲及收割<br>二：運用不同的科學實驗和觀察探究植物的健康度，並學習改良泥土的方法<br>三：種植搭建：探究種植瓜類植物的方法<br>四：探討微生物對植物種植的關係<br>五：探討不同肥料與植物生長的關係<br>上學期：種植菜類植物<br>下學期：種植瓜類植物 | 常識：五常 5D 冊，植物大園觀<br><br>知識層面：<br>學習種植的原理及植物的各部分，植物有不同種類和特徵，為要適應不同的環境。 | 一：農田科學/種植用具<br>二：常識增潤科學實驗用品、儀器及科普閱讀圖書<br>三：生物顯微鏡(5 台) | 每星期一節，每節 90 分鐘<br>上、下學期共 20 節 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 生態大使小組 | 學生年級：四、五、六<br><br>讓學生從科學角度探究生物的各種特性，過程中，學生需要學習照顧動物、保育或探究生物的生存環境，例如：蝴蝶園植物與蝴蝶的關係、適合熱帶魚生存的條件、養殖箱/鳥屋等。<br><br>推行策略/模式：<br>學生會在課後小組中學習飼養動物的技巧，並透過在小息及午息時間管理生態角，記錄動物的狀況，在下次課後小組時進行科學探究活動。<br>學習活動如下：(但需因應實際情況而作調整)<br>上學期：<br>一：水龜的飼養、魚菜龜箱對水質的影響<br>二：倉鼠的飼養、選擇適當的飼料<br>三：辨認常見蝴蝶、蝴蝶幼蟲的飼養<br>四：辨認蜜源植物和寄主植物、對植物進行施肥<br><br>下學期：<br>一：熱帶魚的飼養、水質的監察<br>二：自動餵魚機、魚糧對水質的影響([redacted])<br>三：守宮的飼養、冷管的使用<br>四：小型魚菜共生裝置的建立、虹吸系統的原理[redacted] | 常識：遊公園、做個小園丁<br><br>綠色力量:蝴蝶園計劃<br><br>學習蝴蝶園與植物的關係<br><br>電：<br>一：[redacted](五、六年級)(電腦編程-製作自動灑水系統、測速器)<br>二：[redacted](六年級)(運用編程製作及設計模型，並運用3D Printer 製作)(2019/2020) | 一：農田科學/種植用具<br>二：常識增潤科學實驗用品、儀器及科普閱讀圖書 | 每星期一節，每節 90 分鐘<br>上、下學期共 20 節 |

b. 教師培訓

| 活動名稱 | 內容<br>*(包括：主題、推行策略 / 模式、目標受惠對象及其挑選準則等)* | 節數及每節所需時間 | 受聘人員 | 預期學習成果 |
|---|---|---|---|---|
| 活動 1 | 主題：植物種植要訣及技巧<br>推行策略：專家小組<br>目標受惠：學校環保組負責老師 | 1 小時 | 學校環保組負責老師 | 常識老師能掌握植物的生長要素及掌握種植的方法。 |
| 活動 2 | [redacted] 及編程(coding)培訓<br>推行策略：專家小組<br>目標受惠：學校常識、數學及電腦科 | 4 小時 | 學校資訊科技組負責老師 | 老師能帶領學生設計程式，使學生發揮創意。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 任老師 | | | |
| 活動 3 | 實驗設計的安全要訣培訓<br>推行策略：專家小組<br>目標受惠：學校常識科任老師 | 1 小時 | 學校內具專科數理的老師，並具 3 年以上實驗操作經驗。 | 數常科任老師能對實驗操作的危險性有所警惕，以避免意外發生。 |
| 活動 4 | 科普教學交流會<br>推行策略：研討交流會<br>目標受惠：學校常識科任老師 | 9 小時 | 學校常識科研老師 | 改良科普教學縱向課程鷹架及教學流程 |
| 活動 5 | 蝴蝶生態的認識 | 兩次每次 2 小時 | 學校常識科老師 | 老師能帶領觀蝶的生態導賞 |
| 活動 6 | 完成資優教師初階證書課程 | 12 小時 | 全體老師完成<br>(包括：新老師) | 老師掌握資優教育的基礎知識<br>明白資優三重支援架構<br>分辨資優學生<br>明白資優學生的需要和心理發展 |
| 活動 7 | 完成資優教師課程<br>「於科學探究加入 STEM 教育相關的活動以照顧科學資優/高能力學生的學習需要」 | 6 小時 | 四分之一常識老師完成 | - 把與 STEM 教育相關的元素加入科學探究，以照顧科學資優/高能力學生的學習需要<br>- 提供合適的學習經歷，以提升他們的創造力與高層次思維技巧<br>- 幫助學生發掘自己的資賦潛能，發展他們的興趣 |
| 共培訓 | | 37 小時 | | |

c. 設備 (包括建議添置的裝置及設施)

| | 建議購買的設備詳情 | 該項設備如何有助達成計劃的目標<br>及如適用，預期的使用率 |
|---|---|---|
| 1 | ● 桌上電腦 20 部 | ● STEM 創作活動及電腦課程中需要使用電腦學習編程思維、圖像處理、3D 模型、完成實體機械零件的設計及操作，預計每周的電腦課程共 15 班均會使用。 |
| 2 | ● 平板電腦 40 部 | ● STEM 創作活動及電腦課程中需要使用平板電腦作流動使用，例如控制各種 STEM 創作活動的發明、尋找資料、即時的研習記錄及研習分享，預計每周共 20 班均會使用。 |
| 3 | ● 平板電腦充電車 | ● 每天用以管理上述平板電腦的電力 |
| 4 | ● 3D 打印機 2 部及其印料 | ● 圖形空間及工程活動需使用 3D 打印機打印學生的設計作品、工程活動所需的學生設計零件、自己設計的實體機械零件。預計在六年級數學課、IT 尖子班中使用。 |
| 5 | ● STEM 活動需用的偵測電子零件 20 套 | ● STEM 創作活動時，學生需運用各種不同的偵測器製作自己的作品，預計高年級 15 班均會使用。 |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | ● 製作模型工具(熱溶膠槍、鉗等等)20 套 | ● STEM 創作活動時，學生需運用各種不同的工具製作自己的作品，預計高年級 15 班均會使用。 |
| 7 | ● 常識實驗用品 | ● 優化常識科實驗用品，包括：熱、水和空氣、聲音、電、力與機械等科學單元相關的器材和教材套 |
| 8 | 植物課程<br>● 塑膠種植箱<br>● 小型培苗帳幕溫室<br>● 園藝工具<br>● 五樓平台水喉和自動灑水設施 | ● 擴建五樓平台，添置種植箱，增加種植面積以便進行級本種植活動。<br>● 配合常識課程，在教導種子的時候，學生可以在小型培苗帳幕溫室培養幼苗，學生能觀察種子發芽的進程。<br>● 學生能在小息時進行灌溉；在假日或長假期時，開動自動灑水設施，灌溉植物，避免植物因缺水死亡。 |
| 9 | 生物課程<br>● 在地下大堂訂造組合櫃<br>● 小型培苗帳幕溫室<br>● 昆蟲、爬行動物飼養箱<br>● 望遠鏡<br>● 鳥屋<br>● 紅外線攝影機<br>● 無綫導覽器 | ● 在地下大堂訂造組合櫃，用來安放昆蟲、倉鼠、爬行動物飼養箱<br>● 在昆蟲飼養箱養殖蝴蝶，學生透過觀察和記錄蝴蝶幼蟲生長的過程，學習昆蟲的知識。<br>● 校旁有多棵大樹，配合鳥屋和望遠鏡，可以讓學生直接觀察雀鳥。<br>● 透過養蝴蝶幼蟲、魚、觀鳥活動，培養學生對大自然的興趣，教導學生珍惜生命，愛護大自然。<br>● 戶外導賞時，導賞器有助學生聽到老師的講解。 |

d. 工程

| | 建議的工程項目詳情 | 該項工程如何有助達成計劃的目標<br>及如適用，預期的使用率 |
|---|---|---|
| 1 | 改裝 412 室為 STEM Room<br>● 舖設電腦網路及電制位置<br>● 拆去原有課室櫃<br>● 訂造儲物櫃和展示櫃<br>● 訂造活動桌子、近牆電腦桌、椅子<br>● 玻璃幕牆「思考區」<br>● 加裝洗手盆及改動水喉管 | ● 412 室原為學校數常室，因擴班原故改為一般課室。透過改裝 412 室，讓電腦科在教導編程時可以使用電腦和有足夠空間製作機械人，常識製作活動時可以有空間運用工具，跨科創作及設計活動依靠 STEM Room 提供空間運用工具、零件等。<br>● 預期每月平均有 60 個班次在 STEM Room 內進行各種 STEM 活動。<br>● 儲物櫃內放置設備、工具、材料、電子零件、立體打印的塑形材料等，方便學生進行 STEM 活動。<br>● STEM Room 需要活動桌子讓學生可以進行個人創作或分組創作。<br>● 老師能妥善收藏各級常識實驗用具，放便老師準備實驗課堂，增加學生動手做實驗的機會。 |
| 2 | ● 建設生態角<br>● 魚缸及保養、鳥屋、其他生態養殖系統 | ● 常識課程和生態大使課後小組都會使用生態角的設施。<br>● 學校地下大堂生態角設置魚缸，飼養魚，學生透過觀察魚類，學習魚的知識，明白保育海洋生態的重要。<br>● 設置鳥屋，讓學生在校內可以觀察鳥類<br>● 設置魚菜龜箱、倉鼠飼養箱、守宮飼養箱、小型魚菜共生設施讓學生可在課堂或課外觀察生物。 |
| 3 | ● 五樓平台水喉和自動灑水設施 | ● 有助種植活動的推行 |

*(公營中學、小學(包括直接資助學校)、特殊學校請參閱學校行政手冊第 8.6 段及其他相關的段落。已參加新*

*幼稚園教育計劃的幼稚園，請參閱幼稚園行政手冊第 1.2 段(1)(g)。)*

e. 校本課程的特色

| |
|---|
| 發展校本 STEM 教育，重新整合 STEM 相關科目的學習內容及次序，配合各科的學習元素，<br>規劃常識、電腦、數學科課程，加強編程、生態、設計循環方面的學習活動，並在課後設立六個 STEM 相關的資優小組(高低年級 STEM 小組、IT 尖子、機械人解難、校園種植、生態大使)，讓學生整合和應用所學知識以解決生活難題，從而鞏固所學，並發揮創意，提升學生的協作和解難能力。 |

2.8.1 財政預算

**申請撥款總額:HKD $1,776,300**

| 開支類別* | 開支細項的詳情 | | 理據 |
|---|---|---|---|
| | 開支細項 | 金額 (HK$) | |
| a. 員工開支 | 計劃助理(月薪 36 個月，包括強積金)<br>第一年 HK$12,000 x 12 x 1.05<br>第二年 HK$13,000 x 12 x 1.05<br>第三年 HK$14,000 x 12 x 1.05 | $491,400 | 入職要求為持有大學學位，需要修讀科學或電腦相關科目，負責以下工作：<br>● 計劃活動安排及文書工作<br>● 協助招標及購置有關器材<br>● 協助製作有關教材或教具<br>● 協助帶領 STEM 活動 |
| b. 服務 | - | - | - |
| c. 設備 | 電腦 20 部 | $114,000 | 學生用以學習各種 STEM 課程及活動 |
| | 平板電腦 40 部 | $140,000 | 學生用以學習各種 STEM 課程及活動 |
| | 平板電腦儲電車 1 部 | $20,000 | 用以管理上述平板電腦的電力 |
| | 3D 打印機 2 部及其印料 | $31,000 | 學生用以學習各種 STEM 課程及活動，製作學生自己設計的工具 |
| | 積木機械人套件、增潤套件、充電器( 10 套 ) | $70,000 | 讓學生透過積木機械人套件認識機械搭建起方法及編程原理。 |
| | 可編程的水質檢察儀器 | $20,000 | 在小六常識課和課後生態大使日常使用。<br>透過編程原理進行不同的水質測試及科學探究活動，從而提升學生的編程及解難能力。 |
| | 生物顯微鏡(5 台) | $1,650 | 在小六常識課和課後生態大使日常使用。<br>讓學生觀察水中雜質和微生物。 |
| | 農田科學/種植：種植箱、泥土、肥料、盆栽用品、檢測工具及農耕工具 | $15,000 | 為配合課程發展的需要，並讓更多學生能參與學習種植的機會，故將擴展 5 樓種植區，能讓更多對種植有興趣的學生參與，並強化校內的科學探究氣氛。 |
| | 常識增潤科學實驗用品、儀器及科普閱讀圖書 | $10,000 | 配合常識科發展，加入更多動手實驗的課堂設計，提升學生探究科學的興 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 趣和技能。透過優質科普閱讀，增潤學生的科學知識的廣度和深度。 |
| | 無綫導覽器(主機 2 部、接收器 32 部) | $20,000 | 戶外導賞時，導賞器有助學生聽到老師的講解。 |
| | 學生長枱 8 張 | $25,800 | 八張活動式工作枱 2 尺 x 8 尺 用作分組進行創作活動 |
| | 圓櫈 40 張 | $17,200 | 四十張活動坐椅 |
| | 手推車 3 組 | $12,000 | 手推車，方便分發活動物資和工具 |
| d. 工程 | 拉線(重舖電線、插座、網絡掣位、網路集線器、櫃及光纖接線) | $150,000 | 提供電力給各種電器、連接桌上電腦以進行電腦課堂活動 |
| | STEM Room<br>購置傢具<br>● 玻璃幕牆<br>● 活動白板<br>● 半腰櫃 x2<br>● 老師示範枱<br>● 高身櫃 x2<br>● 洗手盆設施<br>● 展示及儲物櫃 x3 | $439,000 | 1. 電腦設備區：<br>一個半腰櫃，長 32 尺 x 寬 2.5 尺 x 高 3 尺<br>用作儲存各種工具、物料，櫃面放置電腦、3D 打印機<br><br>一個高身櫃，長 20 尺 x 寬 2.5 尺 x 高 8 尺用作放置電腦、儲存編程、電子零件及機械人相關設備<br><br>2. 思考區：<br>玻璃幕牆 23 尺 x 8 尺 作黑板書寫，方便師生設計草圖、規劃習作等<br>一張教師示範枱 3 尺 x 6 尺<br><br>3. 製作區：<br><br>4. 生態研究區：<br>一個高身櫃及洗手盆設施，長 22 尺 x 寬 3 尺 x 高 8 尺供生態相關研究使用，例如測試水質、觀察魚類或昆蟲。<br><br>5. 展示區：<br>三個展示及儲物櫃 長 11 尺 x 寬 2 尺 x 高 9 尺，用作展示學生作品 |
| | 熱帶魚缸及保養、鳥屋、其他生態養殖系統 | $80,000 | 為了豐富學生的學習經驗及配合常識科課程發展，設置各種養殖系統裝置，讓學生直接觀察生物，認識及探究生物的習性及生境，從而提升學生保育的意識和興趣。 |
| | 五樓平台水喉和自動灑水設施 | $20,000 | 種植面積增加，需要水喉方便學生在小息時灌溉<br>在假日或長假期時，需要開動自動灑水設施，灌溉植物，避免植物缺水死亡。 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| e. 一般開支 | 審計費用 | $15000 | |
| f. 應急費用 | 工程應急費用 | $68900 | d x 10% |
| | 應急費用 | $15350 | (b+c+e)x3% |
| | 申請撥款總額 (HK$): | $1,776,300 | |

2.8.2 產品規格及預算價格

**購置器材部分**

| 編號 | 器材 | 規格 | 預計價錢 |
|---|---|---|---|
| A | 桌上電腦 20 部 | 桌上電腦 3.0G 以上(4K 螢幕) X20 | $114,000 |
| B | 平板電腦 40 部 | 平板電腦(約 10 吋螢幕) X40 | $140,000 |
| C | 平板電腦充電車 | 平板電腦充電車(可充 48 部平板電腦)X1 | $20,000 |
| D | 3D 打印機 2 部及其印料 | 中階 3D 打印機 X2<br>原廠印料 | $19,000<br>$12,000<br><br>共$31,000 |
| E | 積木機械人套件、增潤套件、充電器( 10 套 ) | 積木機械人套件 x10<br>The [redacted] Brick x 1 ・ Interactive [redacted] motors L x 2 ・ Interactive [redacted] motors M x 1 ・ Ultrasonic Sensor x 1 ・ Color Sensor x 1 ・ Gyro Sensor x 1 ・ Touch sensor x 2<br>FEATURES INCLUDE<br>・ Sturdy storage box and sorting tray for easy classroom management<br>・ Building instructions<br>・ Three motors and five sensors<br>・ Rechargeable battery<br><br>增潤套件:<br>積木機械人 Expansion set<br>Build bigger models with more functions<br>Take the robot builds to the next level with a wide range of elements that allow students to build and program models with even more functions than ever before. | $70,000 |
| F | 可編程的水質檢察儀器 | Water Quality Sensor<br><br>Temperature Probe<br>A rugged, general-purpose sensor that students can use to monitor temperature. It connects via Bluetooth® wireless technology or via USB to the device.<br><br>pH Sensor<br>Used to monitor pH of aqueous solutions. It connects via [redacted] wireless technology or via USB to the device.<br><br>Use this sensor in a variety of experiments:<br>● Conduct acid-base titrations.<br>● Monitor pH change during chemical reactions.<br>● Test the pH and alkalinity of bodies of water.<br>● Investigate household acids and bases. | $20,000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Nitrate Sensor<br>Measure the concentration of nitrate ($NO_3^-$) in aqueous samples. It connects via [redacted] wireless technology or via USB to the device.<br><br>Specifications<br>● Range (mV): ±1000 mV<br>● Range (concentration): 1 to 14,000 mg/L (or ppm)<br>● Accuracy: ±10% of full scale (calibrated 1 to 100 mg/L)<br>● Interfering ions: $ClO_4^-$, $I^-$, $ClO_3^-$, $F^-$<br>● pH range: 2.5 – 11 (no pH compensation)<br>● Temperature range: 0 – 40°C (no temperature compensation)<br>● Electrode slope: 55 ±3 mV/decade at 25°C<br>● Electrode resistance: 0.1 to 5 MΩ<br>● Minimum sample size: must be submerged 2.8 cm (1.1 in)<br>● Connections:<br>○ Wireless: Bluetooth<br>○ Wired USB | |
| G | 生物顯微鏡(5 台) | Monocular, 1000x, USB with HD LCD Monitor | **$1,650** |
| H | 農田科學/種植：種植箱、泥土、肥料、盆栽用品、檢測工具及農耕工具 | 雙層四連通種植箱(寬 60 長 90) x10 組<br>種植蔬菜用的泥土和肥料<br>泥土檢測工具<br>盆栽用品、農耕工具 | $8,000<br>$4,000<br>$2,000<br>$1,000<br><br>**共$15,000** |
| I | 常識增潤科學實驗用品、儀器及科普閱讀圖書 | 科學實驗套裝(例如：光、聲、電、熱、力學等)、科學模型(例如：三球儀、地球儀、人體模型等)<br>儀器(例如：量杯、溫度計、磅、分貝儀等)<br>科普閱讀圖書 | $6,000<br><br>$2,000<br>$2,000<br><br>**共$10,000** |
| J | 無綫導覽器(主機 2 部、接收器 32 部) | 無綫導覽器<br>主機 2 部<br>接收器 32 部<br>儲電箱 | **$20,000** |
| K | STEM Room 購置傢具 | 供應學生長枱 x8(2400W x 1000D x 750H)<br>供應學生用圓櫈 x 40<br>**供應移動手推車 3 組** | **$25,800**<br>**$17,200**<br>**$12,000** |

工程部分

| 編號 | 器材 | 規格 | 預計價錢 |
|---|---|---|---|
| A | 拉線(重舖電線、插座、網絡掣位、網路集線器、櫃及光 | 重舖電線及電制插座 X40<br>網絡掣位 X30<br>網路集線器 48portX1<br>光纖接線 X2<br>櫃 X1 | $58,000<br>$40,000<br>$40,000<br>$10,000<br>$2,000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 纖接線) | | 共$150,000 |
| B | STEM Room 購置傢具 | 清拆及移走原有傢俱<br>舖設地板<br>牆身泥水及油漆<br>照明系統<br>供應及安裝圖案壁畫連玻璃白磁 1 組(1200W x 900H)<br>供應及安裝圖案矮櫃 1 組(9760W x 760D x 900H)<br>供應及安裝圖案高櫃 1 組(6100W x 760D x 2440H)<br>供應及安裝圖案高櫃 1 組(6100W x 760D x 2440H)，另備一組洗手盆及水龍頭<br>供應及安裝展示高櫃連射燈 1 組(3355W x 600D x 2745H)<br>供應及安裝圖案老師枱 1 組(1800W x 600D x 750H)<br>完工後清垃圾 | $15,000<br>$50,000<br>$60,000<br>$30,000<br>$42,000<br>$48,000<br>$58,000<br>$75,000<br>$48,000<br>$8,500<br>$4,500<br>共$439,000 |
| C | 熱帶魚缸、鳥屋、其他生態養殖系統 | 魚缸、魚缸櫃、濾水系統及濾材、氣泵、紫外光殺菌燈、PH 計、智能控制板<br>添置魚、水草及養魚用品<br>倉鼠、守宮、水龜、秋形蟲的飼養箱和養殖用品<br>購置蝴蝶園植物、蝴蝶園滴灌系統及蝴蝶園設施<br>鳥屋、紅外線相機 | $40,000<br>$5,000<br>$15,000<br>$15,000<br>$5,000<br>共$80,000 |
| D | 五樓平台水喉和自動灑水設施 | 五樓平台種植區舖設水喉<br>五樓平台種植區自動灑水設施 | $10,000<br>$10,000<br>共$20,000 |

3. **計劃的預期成果**

| | | |
|---|---|---|
| 3.1 | 成品 / 成果 | ☑ 學與教資源 ☐ 教材套<br>☐ 其他 *(請列明)* _____<br>**如申請人計劃將電子成品上載於香港教育城，可致電 2624 1000 與香港教育城聯絡。* |
| 3.2 | 計劃對優質教育 / 學校發展的正面影響 | 本校透過開設 STEM Room、硬件設置、教師培訓和課程發展，有助學校有系統地規劃和發展校本 STEM 課程，裝備學生具備創意、協作溝通、愛自然與環境和探究能力。所有課程的更新，本校將持續優化，善用計劃中的設施和設備，發展優質教育。 |

3.3 評鑑

| |
|---|
| 透過觀察/問卷/小組訪問/學生在 STEM 相關科目的成績表現,評估以下各項的成效:<br>1. 推行校本 STEM 教育計劃的成效 (表現指標: 80%教師及學生同意該計劃有助學校推展 STEM 教育)<br>2. 提升學生的學習興趣 (表現指標: 80%教師及學生同意該計劃能有助引起學生學習 STEM 相關科目的興趣)<br>3. 提升學生的創意、協作及解難能力(表現指標: 80%教師及學生同意該計劃能有助提升學生的相關能力)<br>4. 提升教師專業能力(表現指標: 80%教師認為該計劃有助提升他們推行 STEM 教育的信心) |

學生評估部分

| 方法 | 內容 | 預期的學與教成效 | 實行方法 |
|---|---|---|---|
| 一：自評表 | 自評表<br>主要分三階段進行：<br>第一階段：第一年在三、四年級進行<br>第二階段：第二年在一、五年級進行<br>第三階段：第三年在二、六年級進行<br><br>自評表內容：<br>一：讓學生自評我能在 STEM 活動中，完成哪些項目<br>二：從而學生能進一步了解自己在課堂中的學習。<br>三：讓學生了解能否掌握課堂學習的要點<br>四：學生評估自己與人溝通和合作的情況 | 一：學生能了解課堂的學習內容<br>二：學生能了解自己學習的知識及掌握的技能<br>三：學生能了解在 STEM 課題中的學習難點<br>四：學生能反省自己在與人合作方面的情況 | 主要分三階段進行：<br>第一階段：第一年在三、四年級進行<br>第二階段：第二年在一、五年級進行<br>第三階段：第三年在二、六年級進行<br><br>每階段實行的步驟：<br>一：在每個 STEM 課題或學習單元中加自評表<br>二：每位同學需於完成該課題學習後，完成自評表<br>三：每級需於在上、下學期各完成至少一份自評表。 |
| 二：<br>前測、後測 | 前測、後測<br>主要分三階段進行：<br>第一階段：第一年在三、四年級進行<br>第二階段：第二年在一、五年級進行<br>第三階段：第三年在二、六年級進行<br><br>前測、後測內容：<br>由於 STEM 課堂設計，主要運用了設計循環的原理<br><br>前測：學生在第一次設計後，需測試其成效，發現設計出現了甚麼需改進部分及難點，並找出改善方法<br>後測：學生於改良後，是否解決了有關難點 | 一：學生能了解 STEM 課題中的學習難點<br>二：學生能增加解難能力及發現成效 | 分三階段進行：<br>第一階段：第一年在三、四年級進行<br>第二階段：第二年在一、五年級進行<br>第三階段：第三年在二、六年級進行<br><br>每階段實行的步驟<br>一：在有關單元設計，需製作工作紙，並需繪畫設計圖<br>二：讓學生找出第一次設計的難點，及找出解決方法(前測)<br>三：繪畫改良後設計圖<br>四：學生找出第二次測試有否成功解難<br>五：教師把部分作品收集和分析 |

教師評估部分

| 方法 | 內容 | 預期的學與教成效 | 實行方法 |
|---|---|---|---|
| 一： | STEM 同儕觀課模式：分三階 | 一：每位教師的教學方式 | 分三階段進行： |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 研究課形式<br>(同儕觀課) | 段進行<br>第一階段：第一年在三、四年級進行<br>第二階段：第二年在一、五年級進行<br>第三階段：第三年在二、六年級進行<br><br>每級於上、下學期需要進行至少一次對 STEM 課題的同儕觀課，並以研究課形式進行，並找出需優化的地方 | 不同，可作為教師教學的專業發展之用<br>二：進一步優化課堂設計和教材<br>三：提升教師在科學教學層面的能力<br>四：可持續優化 STEM 課題教學 | 第一階段：第一年在三、四年級進行<br>第二階段：第二年在一、五年級進行<br>第三階段：第三年在二、六年級進行<br>每階段實行的步驟<br>一：每級於上、下學期需要進行至少一次對 STEM 課題的同儕觀課<br>二：完成同儕觀課表<br>三：優化課堂設計 |
| 二：<br>備課檢核 | STEM 備課檢核模式：分三階段進行<br>第一階段：第一年在三、四年級進行<br>第二階段：第二年在一、五年級進行<br>第三階段：第三年在二、六年級進行<br>每級於上、下學期需要進行至少一次對 STEM 課題的共同備課，並填寫在備課內容，當中包括：簡報、教案、工作紙等，常識科科主任將會在備課檢核中，進行有關檢核及回饋 | 一：提升教師的備課內容深度<br>二：提升教師在科學教學層面的能力<br>三：可持續優化老師 STEM 課題教學 | 分三階段進行：<br>第一階段：第一年在三、四年級進行<br>第二階段：第二年在一、五年級進行<br>第三階段：第三年在二、六年級進行<br>每階段實行的步驟：<br>一：每級於上、下學期需要進行至少一次對 STEM 課題備課<br>二：上、下學期常識科科主任進行備課檢核<br>三：對主導備課同事給予回饋 |

3.4 計劃的可持續發展

- 本校會於計劃完結時與學校統籌委員會及參與的教師舉行檢討會，並計劃如何進一步推展校本 STEM 教育，以及設計不同主題的學與教活動。
- 本校將會負責支付有關 STEM Room 的維修及器材保養或添置的費用。在計劃完結後，本校將會繼續善用相關設備及器材舉辦學與教活動，以豐富學生的學習經歷。

3.5 推廣

請擬備計劃向學界推廣計劃值得分享的成果。

*(例子：座談會、學習圈)*

- 本校計劃在計劃完結前，舉辦一次計劃分享會，邀請友校教師參加，展示學生的學習成果，並由參與教師分享計劃內容及推行 STEM 活動的心得。
- 成品將上載學校網頁供教師參考

## 4. 其他

- 有鑑於本校需要發展生態方面的多元化 STEM 活動，故本校作出以下措施以解決衛生問題：
  - 學校會指定教職員(計劃申請的助理)會每天管理、清潔及餵養有關動物。
  - 現時學校訓練生態大使於每天到生態角當值，學生的工作負責學習照顧及飼養不同的動物，而每天需完成不同的任務，如：餵養、清潔。
  - 在學校假期時，學校教職員會有關動物回家飼養，以讓動物得到合適的飼養。
  - 蝴蝶園計劃中，學校會安排園藝公司工人，定期到校進行修剪，以免出現衛生問題。

- 本校在選擇服務供應商時，會遵照優質教育基金(人事管理及採購指引)進行報價或投標，確保採購程序是以公開、公平及具競爭性的方式進行。
- 本校明白優質教育基金的資助是一次性的，本校須承擔往後的支出，包括維修費用、日常運作費用及其他可能引致的支出/後果。
- 本計劃不涉及加建或改建學校設施。
- 本校明白須承擔有關房間改建帶來的所有經常開支及後果，包括維修工程、營運成本等。

5. <u>資產運用計劃</u>

| 類別 | 項目／說明 | 數量 | 總值 | 建議的調配計劃<br>*(註)* |
|---|---|---|---|---|
| 視聽器材 | 無綫導覽器 | 主機 2 部<br>接收器 32 部<br>儲電箱 1 部 | $20,000 | 保存在 STEM Room 供學生外出參觀時使用 |
| 書籍及<br>視像光碟 | 科普閱讀圖書 | 20 | $2,000 | 保存在常識科供教學使用 |
| 電腦硬件 | 桌上電腦 | 20 | $114,000 | 保存在 STEM Room 供電腦科編程活動使用 |
| 電腦硬件 | 平板電腦 | 40 | $140,000 | 保存在 STEM Room 供 STEM 活動或電子教學活動時使用 |
| 電腦硬件 | 平板電腦充電車(可充 48 部平板電腦) | 1 | $20,000 | 保存在 STEM Room 為平板電腦充電 |
| 電腦硬件 | 3D 打印機 | 2 | $19,000 | 保存在 STEM Room 供電腦科或數學科使用 |
| 電腦硬件 | 積木機械人套件、增潤套件、充電器 | 10 | $70,000 | 保存在 STEM Room 供電腦科及課後 IT 拔尖小組使用 |
| 電腦硬件 | 可編程的水質檢察儀器 | 1 | $20,000 | 保存在 STEM Room 供常識科探究水質及環保組管理魚缸時使用 |
| 電腦硬件 | 生物顯微鏡 | 5 | $1,650 | 保存在 STEM Room 供常識科探究生物及環保組管理動物時使用 |
| 傢具 | 學生長枱 | 8 | $25,800 | 保存在 STEM Room 供課堂時使用 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 傢具 | 學生用圓櫈 | 40 | $17,200 | 保存在 STEM Room 供課堂時使用 |
| 傢具 | 移動手推車 | 3 | $12,000 | 保存在 STEM Room 供課堂時使用 |
| 其他 | 種植箱及農具 | 10 | $15,000 | 保存在五樓平台，供常識科教導植物及課後拔尖小組使用 |
| 其他 | 科學實驗套裝 | 20 | $6,000 | 保存在常識科供教學使用 |

*註： 供學校／團體／其他計劃使用(請提供在計劃結束後會接收被調配的資產的部門／中心的詳情，以及預計有關資產在活動中的使用情況)。*

## 6. 報告遞交日

本校承諾準時按以下日期遞交合規格的報告：

| 計劃管理 | | 財政管理 | |
|---|---|---|---|
| 報告類別及涵蓋時間 | 報告到期日 | 報告類別及涵蓋時間 | 報告到期日 |
| 計劃進度報告<br>1/10/2019-31/3/2020 | 30/4/2020 | 中期財政報告<br>1/10/2019-31/3/2020 | 30/4/2020 |
| 計劃進度報告<br>1/4/2020-30/9/2020 | 31/10/2020 | 中期財政報告<br>1/4/2020-30/9/2020 | 31/10/2020 |
| 計劃進度報告<br>1/10/2020-31/3/2021 | 30/4/2021 | 中期財政報告<br>1/10/2020-31/3/2021 | 30/4/2021 |
| 計劃進度報告<br>1/4/2021-30/9/2021 | 31/10/2021 | 中期財政報告<br>1/4/2021-30/9/2021 | 31/10/2021 |
| 計劃進度報告<br>1/10/2021-31/3/2022 | 30/4/2022 | 中期財政報告<br>1/10/2021-31/3/2022 | 30/4/2022 |
| 計劃總結報告<br>1/10/2019-30/9/2022 | 31/12/2022 | 財政總結報告<br>1/4/2022-30/9/2022 | 31/12/2022 |