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:	**計劃編號:**
校本初中 STEM 教育計劃	2018/0954 (修訂版)

學校名稱: 荔景天主教中學

直接受惠對象
(a) 界別: ☐ 幼稚園 ☐ 小學 ☑ 中學 ☐ 特殊學校

(b) 受惠對象: (1) 學生: 385(中一至中三級)、15 (高中參加校外比賽學生); (2) 教師: 10

計劃時期: 12/2020 至 2/2022

1. 計劃需要

1.1	計劃目標	本計劃旨在發展校本初中 STEM 教育，引發他們學習 STEM 相關科目的興趣，培育他們的創意、協作和解難能力，發展學生在 STEM 方面的潛能，並透過舉辦教師發展活動，提升教師實踐 STEM 教育的專業能力。
1.2	創新元素	本計劃具備校本創新元素 。 本校自 2016 年開始舉辦 STEM 興趣班及抽離式 STEM 資優培育小組，讓部分對 STEM 有興趣或表現較佳的學生參與。本校希望在校內進一步推廣 STEM 教育，計劃於下學年起，於初中增設每週次兩堂的 STEM 課，以進一步把 STEM 教育融入日常學與教，讓所有初中學生學習相關的知識及技能。我們計劃透過成立「STEM 活動室」，融合初中數學科、綜合科學科、電腦科及設計與科技科，並提供場地及設備，鼓勵學生「憑創意、動手做」，以實踐所學，從而豐富他們的學習經歷。新成立的「STEM 活動室」設備完善，可供學生進行與 STEM 相關的跨學科專題研習，以參加校外的比賽。
1.3	計劃如何配合校本 / 學生的需要	<u>校本的需要</u> 目前，本校只能於課後分配家政室的一部分 (不設煮食爐的一部分)，以及於課後分配電腦室等地方來讓學生動手做及實踐 STEM 所學。而計與科技室 (即 D & T 室) 的容量只能容納 18 位學生 (即約半班同學)，未能於同一時間容納全部同學學習 STEM，而且只具有標準的D & T 室的設備，欠缺 STEM 所需的專門教學設備 (如 3D 打印機、繪立體圖專用電腦設備、充足及正確規劃的電源掣位等等)。而電腦室於正常課時內則需應付中一至中六的電腦課程，未能騰出空間。 而本校由 2017-2018 年度起成立了 STEM教育組，負責推動及發展學校的 STEM 教育，為學生提供動手做及實踐所學的機會，並透過培訓活動，提升教師推行 STEM 教育的能力。 <u>學生的需要</u> 透過有關工程，有助重新規劃現在 311 室的用途，發展成為「STEM 活動室」，這樣有助學生進行分組學習、討論、創作、測試及展示作品。 為達至小班教學，學校將採取一班分兩組，於上下學期輪流上課的模式 (即當其中半班同學正於上學期上 D&T課時，另外半班同學則可往 STEM 活動室進行跨學科的學習活動。到下學期，該兩班則會互相對調。) 該課室將容納約 18 名學生，讓師生能更有效地交流，並有助學生分組學習及展示學生作品。

2．計劃可行性

2.1	計劃的主要理念/依據	本計劃的主要意念來自教育局《推動STEM教育 — 發揮創意潛能》報告 (2016年12月) 的建議，重點包括： - 更新科學、科技及數學教育學習領域課程 - 增潤學生的學習活動 - 加強學校和教師的專業發展 本計劃擬先檢視初中數學科、綜合科學科、電腦科及設計與科技科的校本課程，加以調適、配合，在中一及中二級先安排創客者 (maker) 必備的基本技能的學習活動，包括 3D 立體圖像設計及打印、機械人設計、工程繪圖、STEM 專題研習等學習活動，並着重中三同學活用所學知識，解決生活難題，以豐富學生的學習經歷。
2.2	申請學校對推行計劃的準備程度/能力/經驗/條件/設施	學校自 2016 學年已經開始以抽離模式舉辦 STEM 教育活動，具備舉辦有關活驗 /條件 / 設施 的經驗。根據過往經驗，學生對「憑創意、動手做」的學習活動甚感興趣，動手做 的學習活動有助引起學生的學習及探索動機，提升他們的創意、協作和解難能力。為了進一步實踐 STEM 教育，本校擬藉本計劃把 STEM 教育融入初中課堂，並設立「STEM 活動室」，為所有初中學生提供寶貴的學習機會。 學校自 2019 年起亦參與了教育局的專業發展學校計劃，為本校的 STEM 校本課程規劃提供支援。
2.3	校長和教師的參與程度及其角色	本校由 2017-2018 年度起已成立 STEM 教育組，成員包括校長、副校長(學與教)及相關學科的主任及老師，負責統籌及監察本計劃。 STEM 相關科目的教師將參與教師專業發展活動，檢視、發展及試教初中校本 STEM 教育計劃，參與同儕觀課、跨科協作及檢討會議，並帶領學生舉辦分享活動，展示學生的學習成果。本校樂意與友校分享實踐 STEM 教育的經驗。
2.4	家長的參與程度	不適用
2.5	計劃協作者的角色	不適用

2.6 推行時間表

推行時期 *(月份/年份)*	計劃活動
12/2020 - 05/2020	招標及裝修「STEM 活動室」及購買相關設備及物資
05/2020 – 08/2021	<u>教師培訓</u> • 編寫校內 STEM 教學教案：參與計劃的教師設計教學活動及編寫教學計劃
09/2021 - 11/2021	<u>學生活動 (課內)</u> • 中一級：現代投石車 • 中二級：製作風力車及風力車比賽 • 中三級：鑑証實錄 <u>學生活動 (課外)</u> • 製作作品，參加學界 STEM 比賽
11/2021	<u>教師培訓</u> • STEM 知識分享工作坊 (主題：AI 與 STEM) • 校內 STEM 教學成果分享及評估 • 編寫校內 STEM 教學教案：參與計劃的教師設計教學活動及編寫教學計劃
11/2021 - 12/2021	<u>學生活動 (課外)</u> • 校內 Maker Faire：舉行校內 Maker Faire，向校內同學分享本校推行 STEM 教育的成果 <u>推廣</u> • STEM 分享活動 Maker Faire：向到訪本校的小學生、家長及來賓分享本校推行 STEM 教育的成果
11/2021 - 02/2021	<u>學生活動 (課內)</u> • 中一級：風力發電、現代衝車 • 中二級：降落傘 • 中三級：運用 STEM 知識解決生活上的特定問題 <u>學生活動 (課外)</u> • 製作作品，參加學界 STEM 比賽
01/2022 - 02/2022	<u>教師培訓</u> • STEM 知識分享工作坊 (主題：外國 STEM 教育的發展) • 校內 STEM 教學成果分享及評估

2.7 計劃活動的詳情

a. 學生活動

活動名稱	內容 **(S ： 科學、T：科技、E：工程、M：數學)**	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. 製作風力車及風力車比賽	學習元素： • 運用繪圖軟件繪製風力車底座設計 (TE) • 鐳射雕刻及切割 (TE) • 風力車推進原理 (S) • 作用力與反作用力 (S) • 摩擦與阻力 (S) • 各種 3D 打印技術的原理 (TE) • 設計風力車扇葉 (考慮扇葉數量、面積以及厚度) (E) • 運用繪圖軟件製作風力車扇葉 (TE) • 簡介 3D 打印切片軟件及 3D 打印機 (TE) • 運用發熱器屈曲風力車底座 (工程) • 簡介速率的原理 (M) • 簡介風力車的閉合電路：電的使用、能量轉換 (S) • 組裝風力車 (E) • 風力車外觀設計 • 測試及評估 (E) 對象：中一級 教學模式 / 教學活動： 每班約 16 至 18 人，以小組形式 (2 人) 進行活動，包括 ■ 討論底座設計及製作底座 ■ 討論扇葉設計及製作扇葉 ■ 組裝風力車 (需涉及焊槍及隔熱墊、螺絲批、螺絲、開線鉗、G 字夾、桌上萬用虎鉗、手電鑽、熱熔膠槍等工具) ■ 討論及設計外觀 ■ 進行測試及評估	8 節 每節 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	學生能明白能量轉換及數學的理論，並利用科技及工程工具製作實體來實踐理論，並對實體進行測試及評估。
2. 風力發電	學習元素： ■ 認識可再生能源和不可再生能源 (S) ■ 認識風力發電的原理 (S)	6 節 每節 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	學生能明白風能與環保的關係，並成功設計一個公平測試，測試，對自己設計的風力發電模型進行測試

	■ 認識電壓的概念 (S) ■ 認識過度使用不可再生能源所帶來的環境問境，包括空氣污染和全球暖化等問題 (S) ■ 設計一個公平測試以找出不同形狀、大小的扇葉對風力發電機所產生的電壓大小的影響 (SEM) ■ 運用電腦 2D 繪圖，以鐳射切割機製作扇葉 (TE) ■ 找出不同的扇葉數量以及角度對風力發電機所產生的電壓大小的影響、繪製圖表作紀錄 (SEM) ■ 進行比賽 (STEM) 對象：中一級 教學模式 / 教學活動： 每班約 16 至 18 人，以小組形式 (2 人) 進行活動，包括 ■ 量度不同轉速下所產生的電壓大小 ■ 設計及進行實驗 (需涉及焊槍及隔熱墊、螺絲批、螺絲、開線鉗、桌上萬用虎鉗、手電鑽、熱熔膠槍等工具) ■ 製作扇葉 ■ 進行比賽 ■ 討論及比較不同組別的設計所產生的電壓大小 (利用白玻璃塗鴉牆展示討論結果) 以下活動則為個人進行 ■ 觀看影片及進行評估			及評估。
3. 現代衝車	學習元素： ■ 認識中國古代科用科學及科技攻城的方法，例如炸藥的化學原理、攻城車、投石車 (STE) ■ 學習使用微控制器的 radio 功能 (T) ■ 組裝衝車的攻城部件(TE) ■ 學習以”if, then, else”編寫程式 (T) ■ 組裝體感車 (TE) ■ 學習以”forever”編寫程式 (T)	6 節 每節 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	學生能了解中國古代的科學及科技，並成功利用現代科技及編寫程式的方法來實踐現代版的衝車。

	■ 學習使用光感應器 (TE) ■ 進行比賽 (STEM) 對象：中一級 教學模式 / 教學活動： 每班約 16 至 18 人，以小組形式 (2 人) 進行活動，包括 ■ 運用微控制器及配件創作攻城部件 (槓桿原理) ■ 編寫程式 ■ 組裝體感車、合併攻城部件以及體感車 (需涉及焊槍及隔熱墊、螺絲批、螺絲、開線鉗、G 字夾、桌上萬用虎鉗、手電鑽、熱熔膠槍等工具) ■ 進行測試及比賽 ■ 紀錄及比較結果 以下活動則為個人進行 ■ 觀看影片及進行評估 閱讀一篇中史文章及進行評估			
4. 現代投石車	學習元素： ■ 認識勢能轉換成動能的重要性 (S) ■ 介紹拋體運動 (SM) ■ 認識損捍原理影響物件拋擲距離的因素為力度和角度，懂得計算損捍原理 (SM) ■ 認識影響損捍的是省力或費力的因素為力點和支點的距離 (S) ■ 利用繪圖軟件設計及組裝投石車 (TE) ■ 3D 打印部份投石車組件 (TE) ■ 鐳射切割部份投石車組件 (TE) ■ 進行比賽 (STEM) 對象：中二級 教學模式 / 教學活動： 每班約 16 至 18 人，以小組形式 (2 人) 進行活動，包括 ■ 計算損捍原理 ■ 損捍實驗	10 節 每節 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	學生能了解勢能轉換成動能的重要性及認識損捍原理，並成功利用現代科技及編寫程式的方法來實踐現代版的投石車。

	■ 組裝投石車 (需涉及焊槍及隔熱墊、螺絲批、螺絲、開線鉗、G 字夾、桌上萬用虎鉗、手電鑽、熱熔膠槍等工具) ■ 進行比賽 ■ 紀錄及比較結果 小組討論 (利用白玻璃塗鴉牆展示討論結果)			
5. 降落傘	學習元素： ■ 簡介降落傘，了解降落傘的科學原理 (ST) ■ 製作量角器 (EM) ■ 運用數學原理（三角學）找出建築物的高度(投放降落傘的位置) (M) ■ 學習估算建築物的高度及誤差的概念 (M) ■ 設計降落傘 (STE) ■ 利用防撞物料保護運送物件 (STE) ■ 利用物理公式計算落地速度 (SM) ■ 運用微控制器來測試落地時的速度 (TM) ■ 對比儀器和自己所計算的速度，並作出分析 (STEM) 對象：中二級 教學模式 / 教學活動： 每班約 16 至 18 人，以小組形式 (2 人) 進行活動，包括 ■ 製作量角器 (需涉及熱熔膠槍) ■ 利用工具量度距離 ■ 運用量角器找出觀望建築物的仰角，並應用數學原理估算建築物的高度 ■ 透過小組討論，讓學生學習誤差的概念 ■ 在網上尋找製作降落傘的方法 ■ 製作降落傘及保護裝置 (需涉及焊槍及隔熱墊、螺絲批、螺絲、開線鉗、G 字夾、桌上萬用虎鉗、手電鑽、熱熔膠槍等工具) ■ 進行實測測試 ■ 以小組形式進行討論，整合各項資訊，找出誤差	10 節 每節 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	學生能了解降落傘的科學原理，並成功利用數學原理及編寫程式的方法來設計及實踐降落傘及保護裝置，並分析誤差成因。

	(利用白玻璃塗鴉牆展示討論結果) 以下活動則為個人進行 ■ 觀看影片了解降落傘的特質、應用以及其運作原理			
6. 鑑証實錄	學習元素： • 學習不同的血濺形態 • 運用三角學原理 (M) 以及製作適合工具找出血濺角度 (TE) • 學習血液的生物學知識，包括血液的組成部分，不同血細胞的基礎知識等 (S) • 學習 DNA 的基礎概念 (S) • 學習如何運用所學原理於模擬場境中找出死者受傷位置 (STEM) • 利用資訊科技工具製作案件重演片段 (T) • 學習誤差的概念 (M) • 認識動脈和靜脈的分別 (S) • 失血過多致死的生物學知識 (S) 對象：中三級 教學模式 / 教學活動： 每班約 16 至 18 人，以小組形式 (2 人) 進行活動，包括 ■ 建立案發現場模型 ■ 於模擬場境中運用數學計算及製作量度工具，找出血的飛行軌跡(按照同學的個人化設計，可涉及螺絲批、螺絲、手電鑽及熱熔膠槍等工具) ■ 觀察顯微鏡，討論及找出血液細胞的組成部分及功用 ■ 討論及找出死者受傷位置 ■ 討論死因 小組討論 (利用白玻璃塗鴉牆展示討論結果) ■ 製作案件重演片段	10 節 每節 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	學生能夠了解在實際解難中，雖問題為法證相關的情景，但仍需綜合運用生物學、數學、工程及資訊科技等工具來解決問題。
7. 運用 STEM 知識解決生活上	中三學生需結合初中 STEM 各相關科目的學習元素 (包括	10 節 每節 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教	學生能夠活用中一至中三級各項 STEM 知

的特定問題	微控制器編程[1]、機械知識、繪圖軟件、各種科學原理等)，完成一個專題研習，並製作一個成品，以改善一系列特定生活上的問題 (主題例子：智慧校園、智慧生活、綠色城市等)。 老師會協助每組同學訂立題目，而同學亦可自訂主題。 對象：中三級 教學模式 / 教學活動： 每班約 16 至 18 人，以小組形式 (2 人) 進行活動，包括 ■ 進行小組討論，訂立及釐清要解決的問題小組討論 (利用白玻璃塗鴉牆以輔助構思概念及展示討論結果) ■ 問題分析 ■ 草擬計劃書，建構解決問題的方法 ■ 實踐解決方法 (需涉及焊槍及隔熱墊、螺絲批、螺絲、開線鉗、G字夾、桌上萬用虎鉗、手電鑽、熱熔膠槍等工具) ■ 測試及評估 ■ 擬寫書面報告		師負責教授	識和技能，完成相關任務，並發展他們的解難及實踐能力。
8. 製作作品，參加學界 STEM 比賽	挑選有興趣的同學，參加各項全港學界 STEM 比賽 ，包括及並不限於： 1. 香港學生科學比賽[2] 2. 香港青少年科技創新大賽[3] 3. HKICT Awards 2020 學生創新獎[4]	2019 年11月至 2020 年 5 月	由學校具 STEM 比賽知識和經驗的教師、及/或曾於校外 STEM 比賽獲獎的本校舊生負責帶領	學生能夠活用上述上述 2.7a 部所學知識和技能完成相關學習任務，並進一步發展他們的解難能力。

[1] Arduino 微控制器編程會於中三級的電腦科進行教學。

[2] 香港學生科學比賽由香港青年協會、教育局及香港科學館合辦，分為生物及化學、物理及工程兩大類。參賽作品主題應歸類為物理及工程科學類或生物及化學類。在物理及工程科學方面，可以包括物理學、天文學、氣象學、材料科學、地球科學、環境科學及各類工程科技（如電子、機械、通訊、資訊科技、電腦、能源等）。在生物及化學方面，可以包括化學、化工、自然生態、生命科學、生物科技、食物科學、健康科學及醫藥等。學生須於各類主題中自行構思題目，然後實行 STEM 的研究或發明品，並需於初賽期間進行展覽及口頭匯報。

[3] 香港青少年科技創新大賽由香港新一代文化協會主辦，參賽作品主題應歸類分為數理及工程、化學及材料、生物及健康、能源及環境科學及腦及資訊科技五大類)。學生須於各類主題中自行構思題目，然後實行 STEM 的研究或發明品，並於比賽期間進行書面匯報。

[4] HKICT Awards 2020 學生創新獎由香港特別行政區政府政府資訊科技總監辦公室主辦，學生創新獎的目的是鼓勵本地學生運用創意、透過研發和應用創新科技進行資訊及通訊科技的創新項目。在「中學組」中，比賽鼓勵學生運用創意和想像力，學習如何利用科技建立更美好的下一代世界。學生須於各類主題中自行構思題目，然後實行 STEM 的研究或發明品，並需於初賽期間進行書面匯報，以及口頭匯報(如入選下一階段)。

	學生需利用於上述 2.7a 部所學， 於課外時間構思及設計 STEM 的研究發明品，並需於比賽期間進行匯報。 對象：中二至中四級 <u>挑選準則：</u> ■ 每組參加的同學需自行構思一個可行的並以 STEM 為主題的題目 (利用白玻璃塗鴉牆以輔助構思概念) ■ 然後經教師推薦參加。預期各級參加總人數約為 15 人。 <u>所需知識：</u> 包括及並不限於上述 2.7a 中各項，即 ■ 各項科學知識 (例如如能量、環保、生物、槓桿原理) (S) ■ 建立電子電路及編寫程式 (微控制器及其部件) (T) (需涉及焊槍及隔熱墊、螺絲批、螺絲、開線鉗、G 字夾、桌上萬用虎鉗、手電鑽、熱熔膠槍等工具) ■ 平面及立體計設 (運用繪圖軟件、3D 打印) (E) ■ 各項數學知識 (例如量度、三角學、估算、誤差) (M)			
9. STEM 分享活動(校內 Maker Faire)	舉辦學生分享及攤位活動，回顧整個計劃內活動的內容，用作總結學生的學習經驗，展示學生學習成果。(STEM)	1.5 小時活動	STEM 相關科目教師	展示學生學習成果，肯定學生的成就並鼓勵他們進一步探索

b. 教師培訓

活動名稱	內容	節數 及每節所需時間	受聘人員 / 講者	預期學習成果
STEM 知識分享工作坊	主題：老師於校外進行的專業發展後，再向校內老師分享學界最新的 STEM 主題 (應為當時學界較新穎的主題。) 目前主題如下： 1. AI 與 STEM 2. 外國 STEM 教育的發展	每半年一次，每次 1.5 小時	本校STEM 教育統籌老師 [redacted]	老師能了解目前學界 STEM 教育的最新趨勢。

	目標受惠對象： 各校內 STEM 老師 (10 名) 、有興趣參與的其他校內教師 推行模式： ■ 工作坊 ■ 小組論討及匯報		[redacted]	
編寫校內 STEM 教學教案	各級任教老師會以小組形式，於 STEM 活動室內準備各級的學生活動 (即第 2.7 a 及 b 部)。 目標受惠對象： 各校內 STEM 老師 (10 名) 、有興趣參與的其他校內教師	於開展各第 2.7 a 及 b 部活動前兩星期	各 STEM 老師	老師能於開課前充份討論及準備教案內的教學法、教學內容，以及預備教學資源。
校內 STEM 教學成果分享及評估	主題：老師於教學後，把 STEM 的教案以工作坊的模式分享給其他老師 推行模式： ■ 各位老師分享 ■ 小組論討及匯報 目標受惠對象： 各校內 STEM 老師 (10 名)、有興趣參與的其他校內教師	每半年一次，每次 1.5 小時	各 STEM 任教老師輪流擔任講者	老師能透過分享教內教育成果及評估來進一步優化教案。

c. 設備

	建議購買的設備詳情	該項設備如何有助達成計劃的目標 及如適用，預期的使用率
1.	繪圖用手提電腦 18 部	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中， 涉及 繪圖軟件立體繪圖和微控制器編寫程式的教學活動。 電腦效能需足夠流暢地以專業的 3D 繪圖軟件。 為達至小班教學，學校將採取一班分兩組，於上下學期輪流上課的模式 (即當其中半班同學正於上學期上 D&T 課時，另外半班同學則可往 STEM 活動室進行學習)。該課室將容納約 18 名學生，讓師生能更有效地交流，並有助學生分組學習及展現學習成果。 <u>預期使用率</u>： 同學將接近每個課堂都會使用。
2.	繪圖軟件 18 套	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中， 涉及 繪圖軟件立體繪圖的教學活動。 <u>預期使用率</u>： 在第 2.7a 部中，除「6. 鑑證實錄」活動不會使用外，其餘課題均會使用。

3.	電腦繪圖板 18 套	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中， 涉及 繪圖軟件立體繪圖的教學活動。 <u>預期使用率</u>： 在第 2.7a 部中，除「6. 鑑證實錄」活動不會使用外，其餘課題均會使用。
4.	大型互動顯示屏 2 架	於舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)時，大型顯示屏有利同學觀察立體繪圖及學習繪圖軟件立體繪圖。互動顯示屏亦有利師生進行討論及互動學習等教學需要。 需添置 2 架顯示屏的原因如下。 • 擬建立 STEM 活動室的課室是本校的 311室，其長度 (即由黑板至課室末端的距離) 為 9 m，闊度 (即當面向前方白板時，由課室左壁至右壁的距離) 為 11 m，面積為 99 m^2。而在一九九七年年底落實的「二零零零年設計模式」中顯示，一般中學的標準課室的面積為 67 m^2。因此，STEM 活動室的面積比標準課室的面積大 48%。 • 擬建立 STEM 活動室的課室闊度 (即當面向前方白板時，由課室左壁至右壁的距離) 為 11 m。雖然一般中學的標準課室並無規定其闊度 (本校標準課室的闊度約為 6.5 m)，但明顯地 STEM 活動室的闊度將比一般中學的標準課室更闊。這意味著，若只添置一架顯示屏並放於中央及於顯示屏左右兩方設黑板，坐在課室前方兩側的同學將較難觀看中央顯示屏以至另一側的白板。 基於上述 2 個原因，建議 STEM 活動室應需添置兩架顯示屏，而兩架顯示屏將作同步顯示。 <u>預期使用率</u>： 每個課堂均會使用。
5.	白板 1 塊	• 用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 時，老師向學生書寫時用。白板將放置於兩架顯示屏的中央。
6.	高清實物投影機 1 個	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)時，可清楚向同學展示及講解每件實物 / 部件，及同學用作匯報實物設計之用。 <u>預期使用率</u>： 約 50% 課堂均會使用
7.	微控制器套件及擴展板	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中， 涉及電腦編程的教學活動。由於同學的 STEM 習作需花多個課堂才能完成，因此上課時會以每班每組一套的形式 (即一班內的組別不會共用其他班別各組別的物資)，讓各級可於同一時期於課內進行研習及製作成品。 <u>預期使用率：</u> 除「6. 鑑證實錄」活動不會使用外，其餘課題均會使用。
8.	3D 立體打印機 5 部	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中， 涉及3D 立體打印的教學活動。用作列印同學成品。由於每件工件列印最少需時 1 至 3 小時，因此需購買多部 3D 立體打印機讓同學可同時輪流列印工件。 <u>預期使用率：</u>

		在第 2.7a 部中，除「6. 鑑證實錄」活動不會使用外，其餘課題均會使用。
9.	零件櫃 2 個	收納各種小型零件 <u>預期使用率：</u> 在第 2.7a 部中的所有課題均會使用。
10.	焊槍及隔熱墊 (18 個)	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 。 用途： • 「1. 製作風力車及風力車比賽」: 用作組裝風力車時，把電線焊接在迷你發電機上 • 「2. 風力發電」: 把電線焊接在迷你發電機上。 • 「3.現代衝車」、「5.降落傘」: 需把電線焊接在微控制器的電路上。 • 「7.運用 STEM 知識解決生活上的特定問題」: 按照每組同學對作品的設計，預計部分同學將需把電線焊接在微控制器的電路上。 <u>預期使用率</u>： 在第 2.7a 部中，除「4.現代投石車」及「6. 鑑證實錄」活動不會使用外，其餘課題均會使用。
11.	各類五金工具 (例如螺絲批、螺絲、開線鉗、G字夾、桌上萬用虎鉗等)	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 。 用途： • 「1. 製作風力車及風力車比賽」: 用作組裝風力車時，組裝車身及扇葉 • 「2. 風力發電」: 組裝扇葉及發電機 • 「3.現代衝車」: 組裝體感車、合併攻城部件以及體感車 • 「4.現代投石車」: 組裝投石車各 3D 打印的部份 • 「5.降落傘」: 製作量角器、降落傘及保護裝置 • 「6. 鑑証實錄」: 製作量度工具 • 「7.運用 STEM 知識解決生活上的特定問題」: 按照每組同學對作品的設計，預計部分同學將需把電線焊接在微控制器的電路上。 <u>預期使用率：</u> 在第 2.7a 部中的所有課題均會使用。
12.	手電鑽 4 部	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 。 每次使用手電鑽的時間應較熱熔膠槍或焊槍等為短。第 2.7a 部學生活動多為 2 人一組，8 組同學，每兩組可共用 1 個手電鑽，同時共需 4 個手電鑽。 用途： • 「1. 製作風力車及風力車比賽」: 用作組裝風力車時，組裝車身及扇葉 • 「2. 風力發電」: 組裝扇葉及發電機 • 「3.現代衝車」: 組裝體感車、合併攻城部件以及體感車 • 「4.現代投石車」: 組裝投石車各 3D 打印的部份 • 「5.降落傘」: 製作量角器、降落傘及保護裝置 • 「6. 鑑証實錄」: 製作量度工具 • 「7.運用 STEM 知識解決生活上的特定問題」: 按照每組同學對作品的設計，預計部分同學將需把電線焊接在微控制器的電路上。

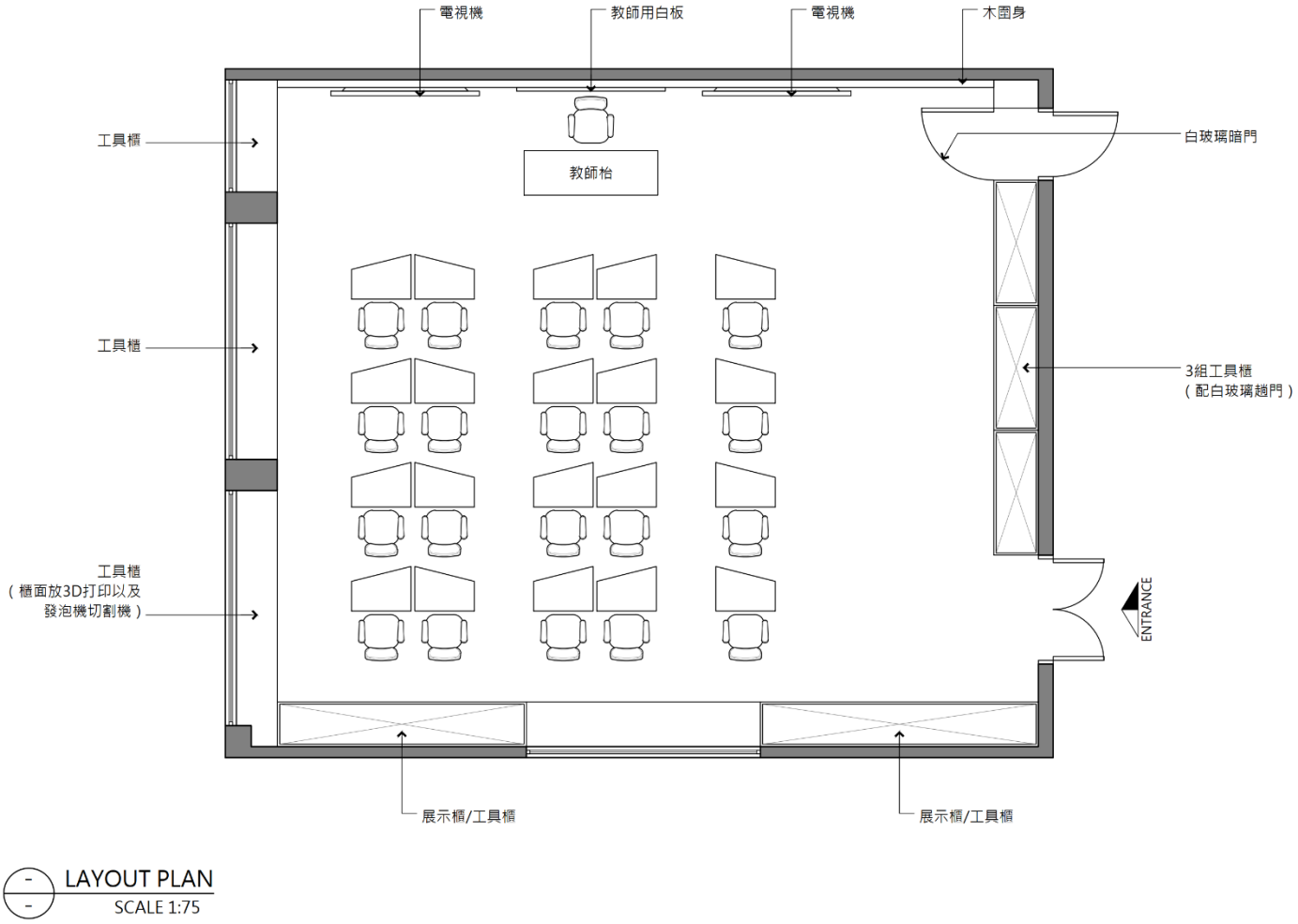
		預期使用率： 在第 2.7a 部中的所有課題均會使用。
13.	熱熔膠槍 18 支	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 。 用途： • 「1. 製作風力車及風力車比賽」: 用作組裝風力車時，組裝車身及扇葉 • 「2. 風力發電」: 組裝扇葉及發電機 • 「3.現代衝車」: 組裝體感車、合併攻城部件以及體感車 • 「4.現代投石車」: 組裝投石車各 3D 打印的部份 • 「5.降落傘」: 製作量角器、降落傘及保護裝置 • 「6. 鑑証實錄」: 製作量度工具 • 「7.運用 STEM 知識解決生活上的特定問題」: 按照每組同學對作品的設計，預計部分同學將需把電線焊接在微控制器的電路上。 預期使用率： 在第 2.7a 部中的所有課題均會使用。

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 及如適用，預期的使用率
1	將本校位於 3 樓的課室 311 室改建為「STEM 活動室」。 • 清拆舊地台及移除舊設備 • 重鋪地台及地板 • 翻新牆身 • 天花工程 • 加設白玻璃塗鴉牆 • 加設工具櫃、展示櫃 • 加設工具架 • 訂製學生拼合枱椅、教師枱椅 • 電力工程 (增加電源掣位) • 冷氣工程 (詳見下頁的平面圖)	目前，本校只能於課後分配家政室的一部分 (不設煮食爐的一部分)，以及於課後分配電腦室等地方來讓學生動手做及實踐 STEM 所學。而計與科技室 (即 D & T 室) 的容量只能容納 18 位學生 (即約半班同學)，未能於同一時間容納全部同學學習 STEM ，而且只具有標準的 D & T 室的設備，欠缺 STEM 所需的專門教學設備 (如 3D 打印機、繪立體圖專用電腦設備、充足及正確規劃的電源掣位等)。而電腦室於正常課時內則需應付中一至中六的電腦課程，未能騰出空間。 為達至小班教學，學校將採取一班分兩組，於上下學期輪流上課的模式 (即當其中半班同學正於上學期上 D&T 課時，另外半班同學則可往 STEM 活動室進行學習)。該課室將容納約 18 名學生，讓師生能更有效地交流，並有助學生分組學習及展示學生作品。 透過有關工程，有助重新規劃現在 311 室的用途，發展成為「STEM 活動室」，有助學生進行分組學習、討論、創作、測試及展示作品。 清拆舊地台及移除舊設備 移除課室於黑板前面舊有的地台及課室的舊設備，以騰出更多學習空間。 重鋪地台及地板 重鋪地台時會嵌入電源掣位，以方便當進行不同形式的學習活動時向不同裝置供應電力。整間房間重鋪地板，以突顯 STEM 活動室的主題。 新掃牆身

		翻新牆壁，以突顯 STEM 活動室的主題。 <u>天花工程</u> 翻新天花，以突顯 STEM 活動室的主題。 <u>加設白玻璃塗鴉牆</u> 用以舉辦第 2.7a 部學生活動 (課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中，讓學生進行小組討論、設計草圖、規劃習作進度等。 <u>加設工具櫃</u> 用作儲存物料。 <u>加設展示櫃</u> 用以展示學生作品。 <u>加設工具架</u> 工具架可存放電鑽、熱熔膠槍等五金工具。 <u>訂製學生拼合枱椅、教師枱椅</u> 用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中的各項學生 分組 活動。 <u>電力工程 (增加電源掣位)</u> 重新規劃電源掣位，以方便當進行不同形式的學習活動時向不同裝置供應電力。 <u>冷氣工程</u> 原本的舊式窗口式冷氣機運作時會發出頗大的噪音。為了向同學提供優質的學習環境，建議安裝運作時較寧靜的分體式冷氣。 <u>預期的使用率</u> 1. 學生活動 (課內)：每學期初中每循環週共 24 節課堂 (每堂 40 分鐘)。 2. 學生活動 (課外)：由 11/2019 至 05/2020 的課後時間，均會有初中被挑選的同學 (約25 人) 及高中 (15 人) 參加校外比賽，而需於課後在 STEM 活動室創作作品。 3. 教師培訓： STEM 知識分享工作坊(每半年一次，每次 1.5 小時)、編寫校內 STEM 教學教案 (於開展各第 2.7 a 及 b 部活動前兩星期)、校內 STEM 教學成果分享及評估 (每半年一次，每次 1.5 小時)

「STEM 活動室」的平面圖



LAYOUT PLAN
SCALE 1:75

e. 校本課程的特色

發展初中校本 STEM 教育，重新整合初中 STEM 相關科目的學習內容及次序，配合各科的學習元素，規劃在中一至中三加入 7 個跨學科學習單元 (即 2.7a 的學生活動 (校內))，讓他們整合和應用所學知識以解決生活解題，從而鞏固所學，並發揮創意，提升學生的協作和解難能力。

f. 其他活動：不適用

2.8 財政預算

申請撥款總額: <u>HK$991,300</u>

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	不適用		
b. 服務	不適用		
c. 設備	繪圖用手提電腦 18 部	126,000	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外)中，涉及立體繪圖和微控制器編程的教學活動。 電腦效能需足夠流暢地以專業的 3D 繪圖軟件。 按本校目前的情況，學校每年度從教育局獲得有關資訊科技教育的津貼都是入不敷出，每年學校均需自行以其他方式支付學校於資訊科技教育方面的費用。 大型顯示屏方面，學校已為中一及中二級 8 個標準課室安裝大型顯示屏，代替傳統投影機，並成功應對超高清畫面投射及高清實物投影機，增加師生互動學習等教學需要。 而大型顯示屏亦有利同學觀察立體繪圖及學習立體繪圖。互動顯示屏亦有利師生進行討論及互動學習等教學需要。 需添置 2 架顯示屏的原因如下。 • STEM 活動室的面積 ($9\times11 = 99\ m^2$) 比中學標準課室的面積[5] ($67\ m^2$) 大 48%。 • STEM 活動室的闊度 (即面向前方白板時，由課室左壁至右壁的距離) 為 11 m。雖然一般中學的標準課室並無規定其闊度 (本校標準課室的闊度約為 6.5 m)，但明顯地 STEM 活動室的闊度比一般中學的標準課室更闊。這意味著，若只添置一架顯示屏並放於中央及於顯示屏左右兩方設黑板，坐在課室前方兩側的同學將較難觀看中央顯示屏以至另
	繪圖軟件 18 套	18,000	
	電腦繪圖板 18 套	18,000	
	大型互動顯示屏 2 架	60,000	
	白板 1 塊	1,500	
	高清實物投影機 1 個	6,000	

			一側的白板。 基於上述 2 個原因，建議 STEM 活動室應需添置兩架顯示屏，而兩架顯示屏將作同步顯示。 白板將放置於兩架顯示屏的中央。老師向學生書寫時用。
	微控制器套件及擴展板 • 小型微控制器套件及擴展板 106 套 • 微控制器套件及擴展板 42 套	62,400	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中， 涉及電腦編程、微控制器的教學活動。 由於同學的 STEM 習作需花多個課堂才能完成，因此上課時會以每班每組一套的形式 (即一班內的組別不會共用其他班別各組別的物資)，讓各級可於同一時期於課內進行研習及製作成品。
	3D 立體打印機 5 部	50,000	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中， 涉及3D 立體打印的教學活動。由於每件工件列印最少需時 1 至 3 小時，因此需購買多部 3D 立體打印機讓同學可同時輪流列印工件。
	零件櫃 2 個	5,000	收納各種小型零件
	焊槍及隔熱墊 18 個	3,600	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 。
	各類五金工具	2,000	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 。
	手電鑽 4 部	3,000	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 。 每次使用手電鑽的時間應較熱熔膠槍或焊槍等為短。第 2.7a 部學生活動多為 2 人一組，8 組同學，每兩組可共用 1 個手電鑽，同時共需 4 個手電鑽。
	熱熔膠槍 18 支	1,350	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 。
	訂製學生拼合枱 8 組、教師枱 1 張、椅子 18 張	51,000	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中的各項學生分組活動。
d. 工程	清拆舊地台及移除舊設備	20,000	移除課室於黑板前面舊有的地台及課室的舊設備，以騰出更多空間。
	重鋪地台	40,000	整間房間重鋪地台、翻新牆壁及天花，以突顯 STEM 活動室的主題。重鋪地台亦同時會用作嵌入電源掣位，以方便當進行不同形式的學習活動時向不同裝
	重鋪地板	40,000	
	翻新牆身	50,000	

	天花工程	30,000	置供應電力。
	加設白玻璃塗鴉牆	50,000	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外) 中，讓學生進行小組討論、設計草圖、規劃習作進度等。 白玻璃塗鴉牆將位於課室右方牆壁的工具櫃的櫃門。見 2.7e 工程的「STEM 活動室」的平面圖。
	加設工具櫃 9 個 (A: 約 1 m 長 × 1 m 高 × 0.6 m 深，共 1 個) (B: 約 3 m 長 × 1 m 高 × 0.6 m 深，共 5 個) (C: 約 2.3 m 長 × 2 m 高 × 0.6 m 深，共 3 個)	120,000	工具櫃用作儲存物料。工具櫃枱面則用作額外的長枱，用作放置 3D 打印機、零件櫃等器材，來展示學生作品。 工具櫃需逐件訂造： • 3 個工具櫃 (1 個A 及 2 個 B) 將嵌入於課室左邊牆身的主力柱之間的位置 (尺寸需完全符合)。工具櫃的枱面則用作額外的長枱，放置 3D 打印機等器材，或學生的半製成品。以善用學生活動及學習的空間。 • 課室後方將安排 3 個工具櫃 (B)，於其中兩個工具櫃上放置展示櫃，用來展示學生作品。剩下來的一個則可放置學生的半製成品。 • 課室右方的牆壁亦會放置 3 組工具櫃 (C)，工具櫃的櫃門會配以白玻璃趟門，可同時讓同學繪畫設計草圖或記錄小組討論結果之用。 詳見 2.7e 工程的「STEM 活動室」的平面圖。 工具櫃尺寸需完全符合課室牆壁及主力柱位置，因此需逐件訂造，沒有預製組件，因此成本會稍高。可是，這樣的安排能確保善用學生活動及學習空間，亦能有條理地放置學生作品及器具，方便學生自主地擺放半製成品及尋找所需器具。
	加設展示櫃 2 組	30,000	展示櫃則用以展示學生作品。位置見 2.7e 工程的「STEM 活動室」的平面圖。
	加設工具架	20,000	工具架可存放電鑽、熱熔膠槍等五金工具。
	電力工程	50,000	重新規劃電源掣位，以方便當進行不同形式的學習活動時向不同裝置供應電力。

	冷氣工程	50,000	原本的舊式窗口式冷氣機運作時會發出頗大的噪音。為了向同學提供優質的學習環境，建議安裝運作時較寧靜的分體式冷氣。
e. 一般開支	消耗性材料 (3D 立體打印材料、電線、摩打、感應器、焊料、熱熔膠條、萬能膠等)	10,500	用以舉辦第 2.7a 部學生活動(課內)及第 2.7a 部學生活動(課外)
	雜項	5,099	包括印製筆記、購買學生活動材料 等
	審計費用	5,000	
f. 應急費用	工程應急費用	50,000	
	應急費用	12,851	
	申請撥款總額 (HK$):	**991,300**	

3. 計劃的預期成果

3.1	成品 / 成果	☑ 學與教資源 ☑教材套 ☑其他 學生作品
3.2	計劃對優質教育 / 學校發展的正面影響	本計劃透過硬件設置、課程發展及教師專業培訓，有助學校有系統地規劃及發展STEM教育，培育學生成為二十一世紀學習者。

3.3 評鑑

透過教師問卷及學生問卷，評估以下各項的成效：

1. 推行校本初中 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)
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)
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)
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)

透過統計人數，評估以下各項的成效：

- 參加校外與 STEM 相關的比賽，並運用 STEM 活動室進行與比賽相關的專題研習活動 (表現指標：每年最少有 15 名學生參與)

3.4 計劃的可持續發展

- 本校會於計劃完結時與學校的 STEM 教育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 活動室的維修及器材保養或添置的費用。在計劃完結後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

- 本校打算在計劃完結前，舉辦一次計劃分享會，邀請區內的學校及/或家長參加，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及一些公開的途徑 (如香港教育城) 供教師參考。

4. 本校承諾準時按以下日期遞交合規格的報告

計劃管理 （須透過「網上計劃管理系統」提交）		財政管理 （須連同證明文件的硬複本，以郵寄方式或親自提交）	
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 01/12/2020 - 31/05/2021	30/06/2021	中期財政報告 01/12/2020 - 31/05/2021	30/06/2021
計劃進度報告 01/06/2021 - 30/11/2021	31/12/2021	中期財政報告 01/06/2021 - 30/11/2021	31/12/2021
計劃總結報告 01/12/2020 - 28/02/2022	31/05/2022	財政總結報告 01/12/2021 - 28/02/2022	31/05/2022

5. 資產運用計劃表

類別	項目／說明	數量	總值	建議的調配計劃
設備	大型互動顯示屏	2	60,000	計劃完結後，所有資產將繼續在學校使用，以延續計劃成效。
	高清實物投影機	1	6,000	
	繪圖用手提電腦	18	126,000	
	電腦繪圖板	18	18,000	
	3D 立體打印機	5	50,000	
	繪圖軟件	18	18,000	
	白板	1	1,500	
	零件櫃	2	5,000	
	焊槍及隔熱墊	18	3,600	
	各類五金工具	1	2,000	
	手電鑽	4	3,000	
	熱熔膠槍	18	1,350	
	學生拼合枱	8	51,000	
	教師枱	1		
	椅子	18		
	小型微控制器套件及擴展板	106	62,400	
	微控制器及擴展板	42		

備註：

1. 就安裝大型互動顯示屏和白玻璃塗鴉牆，本校在進行安裝時及工程完成後，會留意牆面的承載能力及其他相關的注意事項，並由符合技術要求的工程人員進行有關安裝。本校亦會為相關裝置進行定期檢查、保養和維修，確保使用人士的安全。

2. 本校在使用各項器材和設備，以及進行各項計劃活動期間必定確保學生的安全。

3. 本校會留意學校改建相關的條例及規則(如結構性改建、改動、加建、及更改房間用途等)，並會在區域教育服務處的批准或書面確認下，才開展是項計劃。

4. 本校必定遵照優質教育基金（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。

5. 本校明白優質教育基金的資助是一次性的，本校將承擔往後的支出，包括 STEM 活動室內的設備及器材的日常運作費用、維修開支及其他可能引致的支出/後果等，以便日後繼續推行相關活動，令計劃目標得以延續。

6. 本校明白須遵守優質教育基金知識產權政策，確保計劃成品不會侵犯其他知識產權，並確認計劃成品的版權屬優質教育基金所有，及可與其他學校分享；嚴禁任何人士複製、改編、分發、發布或向公眾提供成品作商業用途。