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: 校本**STEM**科研及體驗課程 **School-based STEM research and experiential program**	**計劃編號: 2018/1085** *(由「網上計劃管理系統」編配)* (Revised)

學校名稱: 嗇色園主辦可藝中學

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: (310人) (S1-S6); (2) 教師: (10); (3) 家長: (不適用);
(4) 其他: (請註明)

計劃時期: 02/2020 至 07/2021

此範本只作參考之用，申請學校可刪去不適用的項目。基金已把有關「公帑資助學校專項撥款計劃」的申請指引上載於基金網站。

1. 計劃需要

1.1	計劃目標	本計劃對內旨在發展校本 STEM 教育，培育他們的創意、協作和解難能力，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；旨在設計及實施「校本 STEM 科研及體驗課程」，提升學生對 STEM 科技的認識，並師生的項目管理及營運能力。
1.2	創新元素	本計劃具備校本創新元素，自 2013 年開始本校舉辦 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培訓及校外比賽。本校希望在校內進一步推廣 STEM 教育，透過設計及實施「校本 STEM 科研及體驗課程」，提供場地及設備，鼓勵學生動手做，實踐所學，豐富他們的學習經歷， 提升學校 STEM 科技氛圍。
1.3	計劃如何配合校本 / 學生的需要	學校示 STEM 教育為其中一項重點為發展計劃，本校因應學生的表現和意向，提供更多機會讓他們發揮所長。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。模擬過程使學生發揮創意，為社會將來培訓新一代創新科技人才。

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》報告的建議，重點包括： 更新科學、科技及數學教育學習領域課程 ，擴闊學生的學習視野，以及加強學校和教師的專業發展。本計劃擬先檢視初中科學科、電腦科、科技與生活科、設計與科技科的校本課程，加以調適及配合，在不同級別安排STEM的學習活動，著重學生活用所學知識，解決生活難題，以豐富學生的學習經歷。本校亦會安排教師培訓活動，提升教師在課程設計和執行STEM學習活動的能力，以提升學與教效能。

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2013學年已開始以抽離模式舉辦STEM教育活動，具備舉辦有關活動的經驗。根據過往經驗，學生對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，或協助有意將學習經歷帶到一些有校本評核科目的高中同學，並設計及實施「校本STEM科研及體驗課程」，為本校所有學生提供寶貴的學習機會。
2.3	校長和教師的參與程度及其角色	成立統籌委員會負責統籌及監察本計劃，成員包括校長、副校長、教務主任、課程發展主任及與STEM 相關的科主任。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，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、交流及競技。
2.4	家長的參與程度 (如適用)	不適用
2.5	計劃協作者的角色 (如適用)	不適用

2.6 推行時間表

推行時期 *(月份/年份)*	計劃活動
02/2020 –04/2020	招標及購買相關設備及物資
03/2020 – 07/2021	聘請教學助理及協助參與計劃的教師
03/2020 – 04/2020	教師培訓工作坊 (內容包括STEM教育的課程規劃、STEM 學習活動設計及評估，以及相關產品的技能訓練) ， 檢視現時 STEM 相關科目學習內容及規劃初中校本 STEM 教育計劃。
05/2020 – 05/2020	參與計劃的教師設計教學活動及編寫教學計劃。先編寫簡易或濃縮之體驗課程，培訓本校學生。
10/2020 – 05/2021	在 2020 年 2 月至 6 月期間分組進行試教及延伸學習活動，並會舉辦教師觀課及檢討計劃的進展和成效，並修訂有關教學設計。
06/2021	學校統籌委員會及參與的教師共同檢討計劃成效，並加以修訂課程內容及教學設計，商討下學年如何進一步發展校本 STEM 教育及相關學習活動。
11/2021	在校內舉辦 STEM 分享活動，以展示學生的學習成果，邀請其他中小學教師以及學生參加及參觀，分享計劃的成果及經驗。
09/2020 – 07/2021	參與計劃的教師於授課中優化教學活動及編寫教學計劃及課程，並完成所有教材及交接。

2.7 計劃活動的詳情 *(請刪去下列(a)-(f)任何不適用的項目。)*

a. 學生活動 (如適用)

活動名稱	內容 *(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	參與教師及/或受聘人員*(包括：角色、講者/導師的資歷及經驗要求等)*	預期學習成果
1.課堂活動： (電腦科)	主題：智能家居系統 就初中階段六個知識範圍內的學習元素單元中(K1) 電腦系統及(K2) 程序編寫教學單元，學生活用科技和編程的知識，例如條件及迴圈等概念，結合難解及創新思維，配合生活情景創造產品，實踐智慧生活，自動吸塵機, 智能自動水機等智能家居系統。	中二級共8節 每節約 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授、資訊科技技術人員及~~教學助理~~STEM計劃助理在旁協助學生使用智能家居系統器材。	學生能掌握程式編寫概念、智能家居系統製作和不同感應器的原理，並能加以應用，完成相關學習任務
2.課堂活動： (科學及生物科)	主題：水草生態系統 ■單元七生物與空氣 (7.2 光合作用 7.3 呼吸作用) 運用環境因素探測器 sensor 和過程控制儀器 [redacted]，量度及詮釋水草的光合作用和呼吸作用的速度，並設計及製作「水草生態系統」。	中二級共6節 每節約 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授、實驗室技術員、STEM計劃助理協助準備課堂工作紙、與校外機構溝通，如：報價。	學生透過運用不同實驗儀器，包括電腦科技儀器，設計及進行實驗，達到公平測試、不同變數的辨別、瞭解限制地方和改善方法，體現科學的本質。也運用數學科製作圖表的知識，演繹實驗數據。達到STEM教育：解決問題的能力、創造力、協作力和跨學科的學習理念。
	■設計及進行實驗，運用不同環境因素探測器、過程控制儀器和碳酸氫鹽指示劑等，找出不同光強度對水草氣體交換速度的影響(實際是量度水草光合作用和呼吸作用速度之間的平衡)；運用收集的數據，描繪對應的直線圖像，並加以詮釋(最合適的光強度讓水草進行最高的氣體交換速度)；並明白和瞭解水草屬於自營營養生物。如情況許可，進行相關的核本評核(SBA)。	中四級共7節 每節約 40 分鐘		
	■設計及進行實驗，運用不同環境因素探測器、過程控制儀器和碳酸氫鹽指示劑等，找出不同光強度對水草氣體交換速度的影響(實際是量度水草光合作用和呼吸作用速度之間的平衡) ；運用收集的數據，描繪對應的直線圖像，並加以詮釋(最合適的光強度讓水草進行最高的氣體交換速度)；並明白和瞭解水草屬於自營營養生物、相關的生態系和保育知識。如情況許可，進行相關的核本評核。	中五級生物科共3節 中六級生物科共3節 每節約 40 分鐘		

3.課堂活動： (化學科)	主題：化學微型實驗 有見微型實驗普及及配合公開考試的趨勢，學生可獨自進行實驗，以更了解實驗步驟及反應的背後的原理。進行微型實驗時，亦能配合 IT 教學，使用 [redacted] 及數據記錄儀記錄所得數據，作日後的分析。課程指引中不少課題可運用微型實驗進行教學。		由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授、實驗室技術人員及、STEM 計劃助理準備課堂工作紙、與校外機構溝通，如：報價。	學生更能掌握實驗步驟及技巧，能獨立處理實驗，有助他們深入了解背後的化學原理。
	■ 課題 3－CuO 的碳還原作用，透過加入碳粉將銅於氧化物中提取出來，從而了解銅的反應活性； ■ 課題 4－微形滴定實驗，透過酸鹼中和反應，從而測出溶劑中所含酸或鹼的濃度。	中四級 課題3共7節 中五級，課題4共10節 每節約 40 分鐘		
	■ 課題 7－微型電解裝置，讓學生了解電解不同溶液所生成的物質及可觀察變化； ■ 課題 9－不同濃度的 Na2S2O3(aq)與 H+(aq)的反應，學生可了解不同濃度的溶液反應速率，從而理解濃度與反應速率的關係； ■ 課題 11－有機化合物的反應，讓學生掌握及應用「快接儀器」的應用及回流加熱的過程。	中五級 課題7共8節 課題9共5節 課題11共8節 每節約 40 分鐘		
	■ 課題 15－微型柱色層法等推行策略：具該方面知識和經驗的教師及實驗室技術人員設計與課程相關的微型實驗，於課堂中使用有關實驗用具，包括：半微型有機化學實驗套、高級微型化學實驗套、微型滴訂套裝、溶液托盤。	中六級 課題15共3節 每節約 40 分鐘		
4.課堂活動： (設計與科技科)	主題：智慧型控制機械人 ■ 配合本科課程的學習元素中的控制與自動化，課程名稱為機器人及機械人控制基本概念，課程會增設可編程，例如：編寫程序使機械人可作嚮導或接待人形機械人，作出自動化代替人類一些等工作。	初中 4 節 每節約 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授、資訊科技技術人員及STEM 計劃助理準備課堂工作紙、與校外機構溝通，如：在旁協助學生操控有關機械人。	學生能掌握程式編寫、機械人運動、人工智能、電腦視覺等的原理，並能加以應用，完成相關學習任務。

5.課堂活動： (科技與生活科)	主題：食品烹調及加工的原理 ■ 課程教授學生以物理角度認識熱力傳遞的原理 ■ 過程中學生會運用不同生熱方法，運用有效烹調用具煮食，學習不同用具的物理生熱原理，緊扣STEM元素 ■ 透過食物保藏的用具學習保藏食物的科學原理 ■ 教授省時省力廚房用具 ■ 物理生熱、科學保藏及省時省力的用具包括： 健康空氣炸鍋、電磁爐、電蒸籠、蒸氣鍋、微波爐、壓力煲、光波爐、果乾機、智能雪櫃、真空保鮮機、智能萬用鍋、智能低溫慢煮機、麵包機、多用途食物處理器、電熱鍋、電陶爐	高中 5 節 每節約 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授、資訊科技技術人員及計劃助理協助活動行政工作。	學生能掌握省時省力廚房用具之烹調方法。在課堂中學生有煮食體驗，過程中體驗功能煮食電器的實際操作和應用技巧。
2. 課後延伸活動：	主題：火箭車設計活動 為培學生 STEM 的概念及動手能力，運用所學知識解決生活問題學生需分組完成一個延伸學習活動(專題研習或設計與製作。	中一級 (95人) 4小時	STEM相關科目教師擔任小組導師，給予意見，並負責學生項目定義及規格。	學生能夠活用所學知識和技能完成相關學習任務，並發展他們協作和解難能力。
	主題：氣墊船設計活動 為培養一些對 STEM 能力高的尖子學生，使有關學生的概念及編程及動手能力進一步提昇，設計一個延伸學習活動(專題研習或設計與製作。	學生於課後期間完成 中二級或中三級 (15人) 6小時		
3. STEM 分享活動	■ 舉辦學生分享及攤位活動，回顧計劃活動內容，以總結學生學習經驗，展示學生學習成果。 ■ 當「校本 STEM 科研及體驗課程」完成後，邀請週邊中小學生過來參觀、體驗及學習。	校內2小時 分享活動 一次全日性活動(約6小時)	STEM相關科目教師及計劃助理	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 (如適用)

活動名稱	內容 *(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 *(包括：角色、講者/導師的資歷及經驗要求等)*	預期學習成果
產品培訓工作坊 (8小時)	為 STEM 相關科目的教師提供教師培訓活動，內容如下：產品培訓，包括：人形接待機械人。	8 小時	培訓機構需對有相關產品熟悉，培訓人員需具備不少於一年的培訓經驗。	明白STEM教育課程規劃、學習活動的設計和重點，教師明白如何運用 STEM 相關設備及產品的技巧

c. 設備 (包括建議添置的裝置及設施) (如適用)

	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.	智能自動水機套件及教案設計	用以舉辦電腦科學與教活動
2.	[redacted] (15部)	用以舉辦電腦科學與教活動
3.	無線光纖量度可溶氧氣探測器(4套)	用以舉辦科學及生物科學與教活動
4.	無線量度二氣化碳探測器(4套)	用以舉辦科學及生物科學與教活動
5.	無線量度溫度探測器(4套)	用以舉辦科學及生物科學與教活動
6.	無線量度光強度探測器(4套)	用以舉辦科學及生物科學與教活動
7.	過程控製儀器(data logger) (4套)	用以舉辦科學及生物科學與教活動
8.	手提電腦(能和有關軟件兼容) (4部)	用以舉辦科學及生物科學與教活動
9.	實驗裝置儀器 (額外購置) (30套)	用以舉辦科學及生物科學與教活動
10.	半微型有機化學實驗套 (7套）	用以舉辦化學科學與教活動
11.	高級微型化學實驗套(15套)	用以舉辦化學科學與教活動
12.	微型滴訂套裝 (15套)	用以舉辦化學科學與教活動
13.	溶液托盤 (15個)	用以舉辦化學科學與教活動
14.	微型科學實驗教師及學生資源(2套)	用以舉辦化學科學與教活動
15.	半微型有機化學實驗套 (7套)	用以舉辦化學科學與教活動
16.	人形接待機械人	用以舉辦設計與科技學與教活動
17.	健康空氣炸鍋 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
18.	電磁爐 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
19.	電蒸籠 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
20.	蒸氣鍋 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
21.	微波爐 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
22.	壓力煲 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
23.	光波爐 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
24.	果乾機 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
25.	智能雪櫃 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
26.	真空保鮮機 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
27.	智能萬用鍋 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
28.	智能低溫慢煮機 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
29.	麵包機 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
30.	多用途食物處理器 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
31.	電熱鍋 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動
32.	電陶爐 (1部)	用以舉辦生活與科技科學與教活動

d. 工程 (如適用)

	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
	如有需要改動或設計原有班房或多功能室作展示及訓練之用，本校會自行出資設計及實施。故此工程項目並不在此建議書內討論之列。	

(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 (如適用)

f. 其他活動 (如適用，並闡述這些活動如何有助達成計劃的目標)

2.8 財政預算

申請撥款總額: HK$ 941,572

開支類別*	**開支細項的詳情**		**理據**
	開支細項	**金額 (HK$)**	*(請提供每項開支細項的理據，包括所聘請人員的資歷及經驗要求)*
a. 員工開支 (小計258,825)	計劃助理，17個月，包括：強積金 (HK$14,500 × 18 × 1.05)	HK$258,825	入職要求為持有修讀 STEM 相關科目的大學學位，有STEM項目開發及管理經驗。負責以下工作： ■ 計劃活動的安排及文書工作 ■ 協助編寫及整理教學資源 ■ 協助執行各項活動
b. 服務 (小計89,600)	教育服務方案 (火箭車設計)	HK$50,000	舉辦教師發展活動，有助教師設計及推展校本STEM教育課程
	教育服務方案 (氣墊船設計)	HK$30,000	
	人形接待機械人培訓	HK$9,600	
c. 設備 (小計569,261)	無線光纖量度可溶氧氣探測器(4套)	HK$13,980	用以舉辦有關學與教活動
	無線量度二氣化碳探測器(4套)	HK$9,828	用以舉辦有關學與教活動
	無線量度溫度探測器(4套)	HK$1,920	用以舉辦有關學與教活動
	無線量度光強度探測器(4套)	HK$3,476	用以舉辦有關學與教活動
	過程控製儀器([redacted]) (4套)	HK$18,172	用以舉辦有關學與教活動
	手提電腦(能和有關軟件兼容) (4部)	HK$20,000	用以舉辦有關學與教活動
	實驗裝置儀器 (額外購置) (30套)	HK$2,000	用以舉辦有關學與教活動
	半微型有機化學實驗套 (7套）	HK$14,000	用以舉辦有關學與教活動
	高級微型化學實驗套(15套)	HK$6,000	用以舉辦有關學與教活動
	微型滴訂套裝 (15套)	HK$3,000	用以舉辦有關學與教活動
	溶液托盤 (15個)	HK$300	用以舉辦有關學與教活動
	微型科學實驗教師及學生資源(2套)	HK$800	用以舉辦有關學與教活動
	半微型有機化學實驗套 (7套)	HK$14,000	用以舉辦有關學與教活動
	人形機器人 (2個)	HK$320,000	用以舉辦有關學與教活動
	智能自動水機套件及教案設計2套	HK$10,000	用以舉辦有關學與教活動
	[redacted] 2019 (15部)	HK$56,985	用以舉辦有關學與教活動
	[redacted] 相關套件 (15套)	HK$20,000	用以舉辦有關學與教活動
	健康空氣炸鍋 (1部)	HK$3,000	用以舉辦有關學與教活動
	電磁爐 (1部)	HK$6,000	用以舉辦有關學與教活動

	電蒸籠 (1部)	HK$1,000	用以舉辦有關學與教活動
	蒸氣鍋 (1部)	HK$500	用以舉辦有關學與教活動
	微波爐 (1部)	HK$2,500	用以舉辦有關學與教活動
	壓力煲 (1部)	HK$2,000	用以舉辦有關學與教活動
	光波爐 (1部)	HK$2,500	用以舉辦有關學與教活動
	果乾機 (1部)	HK$2,000	用以舉辦有關學與教活動
	智能雪櫃 (1部)	HK$10,000	用以舉辦有關學與教活動
	真空保鮮機 (1部)	HK$1,500	用以舉辦有關學與教活動
	智能萬用鍋 (1部)	HK$2,000	用以舉辦有關學與教活動
	智能低溫慢煮機 (1部)	HK$5,000	用以舉辦有關學與教活動
	麵包機 (1部)	HK$2,800	用以舉辦有關學與教活動
	多用途食物處理器 (1部)	HK$1,000	用以舉辦有關學與教活動
	電熱鍋 (1部)	HK$1,000	用以舉辦有關學與教活動
	電陶爐 (1部)	HK$6,000	用以舉辦有關學與教活動
d. 一般開支 (小計10,000)	1. 雜項	HK$5,000	包括影印、學生活動材料等
	2. 審計費用	HK$5,000	
e. 應急費用 (小計19,885)	應急費用	HK$19,885	[(b+c+d) x 3%]
		HK$941,572	

*

(i) 在訂定預算時，申請人應參閱基金的價格標準。員工的招聘和貨品及服務的採購必須以公開、公平及具競爭性的方式進行。申請人可刪除不適用的開支類別。

(ii) 如計劃涉及學校改善工程，可預留一筆不超過總工程費百分之十的應急費用。

(iii) 為期超過一年的計劃，可預留應急費用，但一般不應超過扣除員工開支及總工程費(包括工程的應急費用)後的總預算額的百分之三。

4. 計劃的預期成果

3.1	成品 / 成果	☑ 學與教資源 ☑ 教材套 ☐ 電子成品**(請列明)* _____ ☐ 其他 *(請列明)* _____ **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

請建議具體的評鑑方法及成功準則。

(例子：課堂觀察、問卷調查、重點小組訪問、前測 / 後測)

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:
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)

****
*

如申請撥款總額<u>超過 $200,000</u>，請完成第 3.4 及 3.5 部份。

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。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，例如：人形機械人會在開放日、校慶典禮用作招待外賓，又或者同樂日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)

- 本校打算在計劃完結前，舉辦一次計劃分享會，邀請其他學校教師參加，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。
- 學生的學習活動將上載學校網頁及在學校面書推廣。