

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： 校本初中STEM教育計劃	計劃編號： 2018/0747 (修訂版)
------------------------------	------------------------------------

學校名稱：東華三院盧幹庭紀念中學

直接受惠對象

(a) 界別：中學

(b) 受惠對象：(1) 學生：360 (中一至中三)；(2) 教師：15；(3) 家長：不適用；(4) 其他：不適用

計劃時期：09/2020-01/2022

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；凝聚一群對 STEM 項目有興趣的學生，透過課後訓練，推動他們參加比賽，豐富他們學習經驗；透過水耕種植設備，讓有興趣的學生通過親身觀察、製作監察裝置並進行實驗，提升他們的學習興趣及有助學校推廣 STEM 發展；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	<p>本校於 2017-18 年度開始於中二電腦科進行 mBot 機械人組裝及編程課程，把具備 STEM 元素的學習內容置於一般課程之中；本校又開辦 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 STEM 活動，提升學生的相關能力及豐富學生的學習體驗。</p> <p>本校希望在校內進一步推廣 STEM 教育，把 STEM 教育融入更多相關學科，包括設計與科技科、綜合科學科和數學科，讓學生有更廣泛的機會學習及應用相關的知識及技能，鼓勵學生多動手做，實踐所學，豐富他們的學習經歷；而透過成立「STEM 活動室」提供場地及設備，從中建立課後抽離式 STEM 資優培育課程的基地，讓學生能有恆常地方進行活動，包括為參加不同類型的 STEM 比賽作充足的準備。</p> <p>此外，本校亦會引入STEM水耕種植系統，與具有相關經驗的專業團隊合作設計學習課程，於課後為資優學生提供水耕種植相關的培訓及活動，讓學生有機會實踐跨學科的理論知識。</p>
1.3	計劃如何配合校本 / 學生的需要	學校的三年發展計劃(2018-2020)的其中一項重點為發展STEM教育，為學生提供更多動手做及實踐所學的機會，並通過培訓活動，提升教師推行STEM教育的能力。故此，本計劃促使不同學科引入STEM校本課程部分，有效地實踐學校的三年計劃發展重點。

2. 計劃可行性

2.1	計劃的主要理念/依據	<p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 新科學科技和數學教育學習領域的課程，加強以學生為本的教學法，培養學生創造、協作和解決問題的能力、創新思維，培養學生的開拓與創新精神 2. 提供優質的學習經歷 3. 進行跨學科活動以加強 STEM 相關範疇的學與教 4. 學校和教師的專業發展 <p>因此本計劃擬先檢視初中電腦科、設計與科技科、綜合科學科和數學科的校本課程，加以調適、配合，在初中各級安排感應器編程(Scratch)及在編程語言教學(App Inventor、Visual Basic)引入數學和科學概念、3D 打印及鐳射切割、製作數學模型及實體模型、利用科學原理製作實用裝置與模型及進行科學探究等學習活動，並着重初學生活用所學知識，解決難題以豐富的學習經歷。</p> <p>本校亦會集合一批有興趣及有潛質的學生，進行課後 Arduino 創客培訓活動，學習利用 Arduino 製作智能模型車、OTTO 機械人等。而通過改善設計與科技室的使用空間，可增設 STEM 活動室，使學生於課後亦有恆常的地方進行 STEM 學習活動。</p> <p>此外，本校亦會引入 STEM 水耕種植系統，與具有相關經驗的專業團隊合作設計學習課程，於課後為學生提供水耕種植相關的培訓及活動，包括學習建構智能裝置監察植物生長環境，及進行植物生長相關實驗，讓學生有機會實踐跨學科的理論知識，親身見證植物生長所需之關係。學生透過與植物互動，從而令他們領悟如何面對逆境、認識生命真相及建立自信心。</p> <p>本校亦會安排教師培訓活動，提升教師在設計和執行STEM學習活動的能力，以提升學與教的效能。</p>
2.2	申請學校對推行計劃的準備程度/能力/經驗/條件/設施	<p>學校於 2017 學年嘗試在中二級電腦科課程加入機械人及感應器元件編程等STEM教育活動，對舉辦有關教育活動具備一定經驗，而學生亦對動手做的學習活動甚感興趣，認為動手做的學習活動能引起他們的學習動機及提升他們的創意和解難能力。為進一步實踐STEM教育，本校擬藉本計劃嘗試把STEM教育融入初中不同學科之中，透過跨學科的知識培養及應用，為所有初中學生提供寶貴的學習機會，而設立「STEM 活動室」，能使資優學生得到更適切的照顧，學生亦能有恆常使用的地方進行STEM活動。而與具有相關經驗的專業團隊合作，引入STEM水耕種植系統及相關課程並接受專業團隊的評估，則可確保課程質素及增加其可持續性。</p>
2.3	教師的參與程度及其角色	<p>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、STEM統籌主任、STEM相關科目的科主任。STEM相關科目的教師將參與教師專業發展活動，通過檢視、發展及試教、參與同儕觀課、跨</p>

	<p>科協作及檢討會議，實踐初中校本STEM教育計劃項目內容，並藉帶領學生舉辦分享活動，展示學生學習成果，推廣STEM教育。</p> <p>在跨學科學習活動過程中，STEM統籌主任亦將邀請相關學科老師將一同參與備課、觀課及檢討會議，讓活動得到適切的執行及改善。</p>
--	--

2.4 推行時間表

推行時期 (月份/年份)	計劃活動
09/2020	<ul style="list-style-type: none"> - 聘請代課老師及計劃助理 - 檢視現時 STEM 相關科目學習內容及規劃各科校本 STEM 教育及課後培訓計劃 - 教師培訓工作坊 - 參與計劃的教師設計教學活動及編寫教學計劃
10/2020-06/2021	<ul style="list-style-type: none"> - 教師檢視教學設計，並進行備課會議 - 各科進行相關課堂學習活動 - 課後抽離式 STEM 資優培育課程 - 課後 STEM 水耕種植課程 - 教師觀課及檢討計劃的進展和成效，並修訂有關教學設計
04-08/2021	<ul style="list-style-type: none"> - 招標及裝修「設計及科技/STEM 活動室」及購買相關設備及物資
07-08/2021	<ul style="list-style-type: none"> - 在校內舉辦 STEM 分享活動，以展示學生的學習成果 - 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。
09/2021-01/2022	<ul style="list-style-type: none"> - 根據計劃成效檢討結果進行已修訂的課堂學習活動，開展新的教學檢討循環。 - 舉辦分享會，邀請區內中學教師參加，分享計劃的成果及經驗

2.5 活動計劃詳情

a. 學生活動

活動名稱	內容	節數/ 每節時間	參與教師 / 受聘人員	預期學習成果
科技及設計科課堂活動： 3D打印、鐳射切割	<p>結合 STEM 相關科目的學習元素，為中一至中二的學生安排以下學習活動：</p> <p>中一：3D 設計及打印 以立體鎖匙牌為主題，設計學習內容包括使用 3D 打印設計軟件及應用 3D 打印技術於實體製作。(詳情參看附件一 p.14)</p>	<p>中一 6 節 每節約 35 分鐘</p> <p>中二 6 節 每節約 35 分鐘</p>	該科科任教師	學生能夠學習 3D 打印及鐳射切割所需的軟件設計技術，並學會利用 3D 打印技術、鐳射切割機製作不同的實體裝置，並發展他們的協作和解難能力。

	<p>中二：鐳射切割 以設計茶杯墊為主題，學習內容包括使用設計軟件、及應用鐳射切割技術於實體製作。(詳情參看附件一 p.15)</p>			
<p>綜合科學科課堂活動： 利用科學原理製作實用裝置與模型、進行科學探究</p>	<p>結合科學科的學習元素，為中一至中二的學生安排以下學習活動：</p> <p>中一 利用科學原理製作實用裝置： (1) 氣象站 (2) 淨水器 (3) 省水淋水裝置 (4) 投石器 (5) 散熱背心 (6) 利用 3D 打印作科學探究：DNA 模型 (詳情參看附件一 p.16-p.17)</p> <p>中二 利用科學原理製作實用裝置： (1) 吸塵機 (2) 光纖裝飾品 (3) 隔音耳筒 (4) 針孔照相機 (5) 利用 3D 打印作科學探究：測試空氣阻力對不同形狀物體的影響 (詳情參看附件一 p.18-p.19)</p>	<p>中一 12 節 每節約 35 分鐘</p> <p>中二 9 節 每節約 35 分鐘</p>	<p>該科所有科任 教師</p>	<p>學生能夠利用科學原理製作不同的實體裝置，並發展他們的協作和解難能力。</p>
<p>電腦科課堂活動： 感應器編程 (Scratch)、在編程語言教學 (App Inventor、Visual Basic) 引</p>	<p>結合 STEM 相關科目的學習元素，為中二至中三的學生安排以下學習活動：</p> <p>中二： (1) 教授不同感應器組件原理，並根據數學和科學概念製作裝置。</p>	<p>中二 14 節 每節約 35 分鐘</p> <p>中三 6 節</p>	<p>該科所有科任 教師</p>	<p>學生能夠認識不同感應器的原理，並以之應用於製作不同的實體裝置，學習把電腦編程結合數學及科學概念，處理相關範疇問題，發展他們的協作和解難能力。</p>

入數學和科學概念	(2)以「點餐系統」為主題，在教授 App Inventor 內容中引入數學和科學概念。 (詳情參看附件一 p.20) 中三： 以「月球降落器為主題」，在教授 Visual Basic 內容中，引入數學和科學概念。 (詳情參看附件一 p.21)	每節約 35 分鐘		
數學科課堂活動： 數學跨科應用、製作數學模型及實體模型	結合數學科的學習元素，為中一至中三的學生安排以下學習活動： 中一： (1) 製作城市模型 (2) 製作萬花筒 (詳情參看附件一 p.22) 中二： (1) 製作畢氏定理實體模型、 (2) 以統計圖表分析氣象資料 (詳情參看附件一 p.23) 中三： (1) 比較並設計健康餐單、 (2) 使用三角學量度校舍並按比例製作校舍模型、 (3) 製作傳染病數學模型 (詳情參看附件一 p.24)	中一 5 節 每節約 35 分鐘 中二 6 節 每節約 35 分鐘 中三 11 節 每節約 35 分鐘	該級所有科任教師	通過動手製作實體模型及建立數學模型，了解如何把抽象的數學概念應用於日常生活及其他學科。
課後抽離式 STEM 資優培育課程： Arduino 創客培訓活動	讓於課堂有良好表現或展現濃厚興趣的同學，接受創客培訓，學習使用 Arduino 進行裝置製作，例如製作智能模型車、OTTO 機械人等。	學生於課後完成	由具相關經驗的老師教授相關知識，並負責跟進學生進度，給予意見	學生能夠活用所學知識和技能完成相關學習任務，並發展他們的協作和解難能力。
課後抽離式 STEM 培育課程： STEM 水耕種植課程	利用智能水耕種植系統進行探究實驗及舉辦生命教育課程。 中二、中三(兩級共 8 班每	學生於課後完成 工作坊	由業界有經驗之團隊為科學科老師及學生進行水耕種植	學生通過製作監察系統進行實驗，提升其實驗技巧及面對困難的能力。 而透過 STEM 水耕種植和

	班 3 組、每組 3 人，共挑選 72 人參與活動)： 透過工作坊，認識水耕種植、製作智能監察系統、進行水耕種植及實驗。	8 節 每節約 45 分鐘	知識和應用之培訓、協助老師設計學習課程、並於活動期間協助學生學習及活動後提交活動報告	體驗式教學可培養學生具備建立積極人生，服務他人的使命感和活出綠色健康生活。
STEM 分享活動	這活動為初中學生而設，於學期末舉辦學生分享及攤位活動，回顧計劃活動的內容，以總結學生的學習經驗，展示學生學習成果。	1 次半 日活動	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(包括：主題、推行策略 / 模式、目標受惠對象及其挑選準則)	節數/ 每節時間	參與教師 / 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
教師培訓工作坊(7 小時)	為 STEM 相關科目的教師提供教師培訓活動，內容如下： 1. micro:bit 設計與製作 (3 小時) 2. 3D 設計及打印 (3 小時) 3. Arduino 設計與製作 (1 小時) 老師進行的教學分享活動如下： 1. Visual Basic 教學分享 (1 小時)	3 節共 7 小時 1 節共 1 小時	1. 「micro:bit 設計與製作」的培訓人員需有相關資歷，並具備不少於一年的培訓經驗 2. 「3D 設計及打印」的培訓人員需有相關資歷，並具備不少於一年的培訓經驗 3. Arduino 設計與製作的培訓人員需有相關資歷，並具備不少於一年的培訓經驗	教師明白 STEM 學習活動的設計和重點，以及運用 STEM 相關設備的技巧

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及如適用，預期的使用率
1	3D 打印機 1 部	用以在科學實驗室舉辦有關學與教活動
2	Arduino 學習套件 20 套	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
3	Arduino 傳感器套裝 20 套	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
4	手提電腦 3 部	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動、老師用以發展教材及協助課堂或課外活動的進行

5	桌上電腦 7 部	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
6	銲烙支架工作台 20 件	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
7	鑷子 20 套	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
8	螺絲批套裝 20 套	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
9	拔線剪 10 件	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
10	電線剪 10 件	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
11	直流穩壓電源 7 部	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
12	手提電鑽 5 部	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
13	數字萬用表 5 部	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
14	電焊台電烙工具套裝 20 套	用以建立 STEM 創客空間、舉辦課後資優培訓活動
15	直立式水耕種植系統共 24 套	用以舉辦有關學與教活動

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	改動設計及科技室部份位置 (G06A 及 GO2)、騰出空間建立 STEM 創客空間、3D 打印雷射切割工作室 (見 28-31 頁)	
	(a) 分間房間 (b) 改電源掣位 (c) 購置家具	改動圖像傳意室、設計及科技室部份位置及間隔，可以 (1) 建立獨立的 創客空間，作為課後抽離式 STEM 培育課程的培訓基地，可恆常地(平均 1 星期 1-2 次)讓同學準備各項 STEM 比賽。 (2) 建立 3D 打印雷射切割工作室，讓教學能更有效地進行，亦讓學生上課時有更安全工作空間。 (3) 讓設計及科技的教學能更有效率及安全地進行。
2	開拓綜合科學儲存室部份位置、騰出空間用作處理電子製作及 3D 打印用途	
	(a) 購置家具	加裝防靜電工作檯、3D 打印機以進行教學活動

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，規劃在中一至中三的設計及科技科、綜合科學科、電腦科及數學科課程中加入 STEM 學習元素(感應器編程(Scratch)及在編程語言教學(App Inventor、Visual Basic)引入數學和科學概念、3D 打印及鐳射切割、數學建模及製作實體模型、利用科學原理製作實用裝置與模型及進行科學探究等學習活動)，並為於課堂有良好表現或展現濃厚興趣的同學進行課後抽離式 STEM 培育課程，包括學習使用 Arduino，利用 STEM 水耕種植系統進行實驗，讓他們得到更多學習機會，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。

2.6 財政預算

申請撥款總額：HK\$1,338,500

開支類別	開支細項的詳情		理據
	開支細項	金額 (HK\$)	
員工開支	1. 計劃助理 (月薪 17 個月，包括強積金)(HK\$13,500 x 17 x 1.05)	HK\$240,975	入職要求為持有大學學位、需修讀電腦或相關科目。負責以下工作： - 計劃活動的安排及文書工作 - 安排採購事宜 - 拍攝及攝錄 - 協助執行各項活動
	2. 代課老師 (代課教師 (學位))，17 個月，包括強積金)以替代計劃牽涉的三位科主任及一位老師部分課節(HK\$30,165 + 1,500) x 17 設計及科技科科主任：電腦課 4 節 綜合科學科科主任：數學課 7 節 電腦科科主任：數學課 7 節 數學科老師：數學課 7 節 總共：25 課節 + 負責協助統籌 STEM 教學活動	HK\$538,305	入職要求為持有大學數學學位(需修讀 STEM 相關科目)、教育文憑或同等學歷。負責以下工作： - 替代參與計劃的教師的部分課節 - 編寫及整理學與教資源 - 協助執行課後延展活動
服務	1. 教師培訓活動導師 (i) micro:bit 設計與製作 (3 小時) (ii) 3D 設計及打印(3 小時) (iii) Arduino 設計與製作(1 小時) (\$1200*7 小時)	HK\$8,400	舉辦培訓班有助教師掌握有關技術
	2. STEM 水耕種植工作坊 (8 堂 x 72 人 x HK\$35)	HK\$20,160	聘請水耕種植方面具有 STEM 經驗之公司/人員的導師，為學生進行水耕知識和應用之培訓。
	3. 講座(1 節)	HK\$1,000	聘請水耕種植方面具有 STEM 經驗之公司/人員的導師和大學相關教學經驗，為老師進行水耕種植知識和應用之培訓，並協助老師和設計學習課程。
	3. STEM 水耕種植系統項目評估	HK\$5,000	聘請在業界有經驗之團隊為服務之活動進行評估和觀察學習活動，如有需要，並作適當的調整。 受聘之團隊須於活動期間協助學生學習及活動後提交活動報告。

設備	3D 打印機 1 部	HK\$8,500	用以在科學實驗室舉辦有關學與教活動
	Arduino 學習套件 20 套	HK\$5,200	用以舉辦有關學與教活動
	Arduino 傳感器套裝 20 套	HK\$1,520	用以舉辦有關學與教活動
	手提電腦 3 部	HK\$15,000	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動、老師用以發展教材及協助課堂或課外活動的進行
	桌上電腦 7 部	HK\$39,900	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	銲烙支架工作台 20 件	HK\$700	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	鑷子 20 套	HK\$760	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	螺絲批套裝 20 套	HK\$600	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	拔線剪 10 件	HK\$210	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	電線剪 10 件	HK\$240	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	直流穩壓電源 7 部	HK\$2,600	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	手提電鑽 5 部	HK\$1,050	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	數字萬用表 5 部	HK\$1,000	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	電焊台電烙工具套裝 20 套	HK\$6,000	用以建立 STEM 創客空間、舉辦有關學與教活動
	直立式水耕種植系統共24套連安裝 (每套大小不多於長 0.5 米*闊 0.3 米*高 3 米；每套系統需能提供不少於 5 個種植位置。裝在水耕種植系統上並需具備交流電；控制系統開關的裝置；低電壓(24V)操作系統)	HK\$27,200	用以舉辦有關學與教活動
水耕種植系統監察器及程式編寫器材24套	HK\$12,000	用以舉辦有關學與教活動	
工程	分間房間	HK\$149,675	用以騰出空間建立 STEM 創客空間及 3D 打印雷射切割工作室以改善教學環境
	改電源掣位	HK\$25,000	重新規劃電源掣位，以方便騰出

			足夠空間進行學習活動
	購置家具連安裝	HK\$142,700	加裝門、吊趟簾、冷氣配合分間 STEM 創客空間； 加裝抽氣扇、物料架、可調支架及儲物櫃以儲存物料及工具、更換工作檯以改善設計及科技室教學環境； 於新建 STEM 創客空間加裝防靜電工作檯以進行教學活動。
一般開支	消耗性材料	HK\$26,800	用以舉辦製作裝置模型的有關學與教活動
	雜項	HK\$5,152	包括影印、學生活動材料等
	審計費用	HK\$15,000	
應急費用	工程應急費用	HK\$31,738	
	一般應急費用	HK\$6,115	
	申請撥款總額 (HK\$):	HK\$1,338,500	

3. 計劃的預期成果

3.1	成品 / 成果	<p>1. 學與教資源及教材套 設計及科技科：3D 設計及打印、雷射切割應用 電腦科：Scratch 感應器編程、App Inventor 及 Visual Basic 引入數學和科學概念 數學科：數學模型及實體模型製作 綜合科學科：實用裝置模型製作、科學探究 STEM 資優小組：Arduino 裝置製作</p> <p>2. 學生作品 設計及科技科：3D 設計及打印、雷射切割學生作品 電腦科：Scratch 感應器裝置作品 數學科：數學實體模型學生作品 綜合科學科：實用裝置模型學生作品 STEM 資優小組：Arduino 裝置學生作品</p>
3.2	計劃對學校發展的正面影響	<p>本計劃透過課室改建、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。</p> <p>課室改建及相關硬件設置能為提供實驗及創作場地予有興趣投入學習 STEM 項目的學生，提升學生凝聚力及學習動力，有助學校鼓勵學生積極投入創作及參加比賽，對學校在校內外推廣 STEM 有莫大裨益。</p> <p>教師專業培訓能有效提升老師對落實 STEM 的信心及能力，配合 STEM 相關學科的課程發展，學生將可從中獲得更多動手學習的機會。</p>

3.3 評鑑

是次計劃將透過學生及教師問卷、學生小組訪談、老師課堂觀察學生表現、學生學習成品水平，評估以下各項目標成效：

計劃項目	評估方法	評估對象	評估指標
1. 初中校本 STEM 課程發展	問卷	學生、教師	(1) 80%教師及學生同意計劃項目能有助引起習 STEM 相關科目的興趣
	小組訪談	學生	(2) 80%教師及學生同意計劃項目能有助提升學生的創意、協作及解難能力
	課堂觀察	學生	(3) 80%教師及學生同意計劃項目有助校推展
	學習成品	學生	STEM 教育
2. 課後 STEM 資優培訓課程	問卷	學生	(1) 80%學生同意計劃項目能豐富其學習經歷
	小組訪談	學生	(2) 80%學生同意計劃項目有助發展協作和解難能力
	課堂觀察	學生	力
	學習成品	學生	(3) 80%學生同意計劃項目有助校推展 STEM 教育

3. 課後 STEM 水耕種植課程	問卷	學生	(1) 80%學生同意計劃項目能提升其實驗技巧及面對困難的能力 (2) 80%學生同意計劃項目有助培養積極人生觀和服務他人的使命感 (3) 80%學生同意計劃項目有助校推展 STEM 教育
	學習成品	學生	
	專家評估	學生	
4. 教師專業培訓	問卷	老師	(1) 80%老師同意計劃項目能提升其運用 STEM 相關設備的技巧 (2) 80%老師同意計劃項目令其了解 STEM 學習活動的設計和重點 (3) 80%老師同意計劃項目有助提升他們推行 STEM 教育的信心

3.4 計劃的可持續發展

1. 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，優化計劃執行的各項目內容。

在課程發展方面，將在已發展的校本課程基礎下，設計更多不同主題的學與教活動，及發展跨學科研習活動，讓學生在 STEM 方面的接觸面，善用所有計劃添置的設備。

在課後資優 STEM 課程方面，將設計更多有助學生了解不同創新科技領域的活動，長遠形成學生自我主導學習的生態圈，把學習 STEM 所需的技能及探究精神得以承傳。而水耕種植課程則可邀請學校不同科組作進一步合作，推動校內生命教育、領袖訓練、文學創作等，將 STEM 推廣至校內外更廣泛的層面。

2. 本校將會負責支付有關活動室的維修及器材保養或添置費用。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。

新增設的 STEM 活動室預計將繼續維持每週兩節的課後 STEM 創客培訓活動，接受 STEM 創客培訓同學亦可於其餘課後時段隨時進行相關活動，同時 STEM 活動室亦將繼續向不同學科提供課後 STEM 活動支援。而優化後的科技及設計室及 3D 打印雷射切割工作室，將繼續於科內向初中學生提供更安全及舒適的學習環境。本校會遵照科技相關學科的安全指引，並採取足夠的安全措施。

3. 資產運用計劃

類別	項目／說明	數量	總值	建議的調配計劃(註)
電腦硬件	1. 手提電腦	3	HK\$15000	供學校繼續進行 STEM 相關活動
	2. 桌上電腦	7	HK\$39900	
辦公室器材	1. 3D 打印機	1	HK\$8500	供綜合科學科繼續進行 STEM 相關活動
辦公室家具	1. 因應工程而添置的家具	1	HK\$142,700	供學校設計及科技科及 STEM 相關科目繼續進行相關教學活動
其他	1. 直立式水耕種植系統	24	HK\$27,200	供學校繼續進行 STEM 相關活動

3.5 推廣

1. 本校將於計劃完結後，將於 2021 年 9 月至 2022 年 1 月間舉辦一次分享會邀請區內的中學教師參加展示學生學習成果，並由參與教師分享計劃內容及推行 STEM 活動的心得，期間將會把本計劃所製作的學與教資源及教材套以燒錄 VCD 或 DVD 形式與學界分享。
2. 本計劃將會在舉辦分享會後一星期內上載本計劃所製作的學與教資源及教材套到網上分享平台。

4. 聲明

1. 本校確保所有教學活動遵照科技相關學科的安全指引，採取足夠的安全措施。
2. 本校確保所有貨品(包括設備)及服務的採購是以公開、公平及具競爭性的方式進行，並須採取措施以避免採購過程出現任何實際或被視作有利益衝突的情況。
3. 本校確認計畫成品的版權屬優質教育基金所有，並嚴禁服務供應商複製、改編、分發、發布或向公眾提供成品作商業用途。
4. 本校遵照所有更改房間用途的相關規定及程序，並已在計劃開始前向有關部門及所屬的區域教育服務處申請批文。
5. 本校將承擔由相關校舍改善/改建工程引致的開支/後果，包括但不限於相關的撥款及維修工程，並明白特別室的用途若經更改，相關的資助亦可能受到影響。

5. 遞交報告時間表

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 01/09/2020 - 28/02/2021	31/03/2021	中期財政報告 01/09/2020 - 28/02/2021	31/03/2021
計劃進度報告 01/03/2021 - 31/08/2021	30/09/2021	中期財政報告 01/03/2021 - 31/08/2021	30/09/2021
計劃總結報告 01/09/2020 - 31/01/2022	30/04/2022	財政總結報告 01/09/2021 - 31/01/2022	30/04/2022

附件一、各科教學主題、學習元素、教學法、具體課程方案、學習目標、與 STEM 及編程學習元素的關連
(各項內容可能因應實際教學情況而作出修訂)

設計及科技科 中一級

教學主題	節數	與課程的連結/ 學習元素	教學法與具體課程方案	學習目標	與 STEM 及編程學習元素的關連
以 3D 打印及感應器進行製作	6	工具及儀器(K5)、製造過程(K6)	<p>DIY Project(立體鎖匙牌)</p> <p>以學生姓名作設計藍本，利用網上繪圖軟件，設計具個人風格的匙牌，最後以3D打印成品。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生學習使用 Tinkercad 設計作品 2. 學生學習 3D 打印機的原理及操作方法 3. 學生進行匯報、反思及改良，利用個人設計，並進行 3D 打印工件。 4. 老師選取優秀作品，讓學生於課後，於基礎習作，添加其他學習元素，以提升習作表現。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能應用設計軟件 2. 學生能明白 3D 打印機的原理 3. 學生能明白 3D 打印機的操作方法 	<p>S: 學習 3D 打印機的原理</p> <p>T: 使用 Tinkercad 進行設計，運用微控制器及感應器加入互動效果</p> <p>E: 設計及製作 3D 打印模型</p> <p>M: ---</p> <p>編程學習元素：課後微控制器程式編寫</p>

設計及科技科 中二級

教學主題	節數	與課程的 連結/ 學習元素	教學法與具體課程方案	學習目標	與 STEM 的聯繫/ 與編程學習元素的關連
以鐳射切割及感應器進行製作	6	工具及儀器(K5)、製造過程(K6)	<p>DIY Project(茶杯墊) 以學生姓名作設計藍本，利用Adobe illustrator，來設計具個人風格，的茶杯墊面版圖案，並以鐳射切割機，裁切杯墊面版。最後學生以工藝技能，添加不同材料，以完成整個茶杯墊製作。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生學習使用 Adobe illustrator 設計作品 2. 學生學習鐳射切割的原理及操作方法 3. 學生進行匯報、反思及改良，並進行鐳射切割 4. 老師選取優秀作品，誘發學生於課後，綜合其他學習元素，以增強工件在生活上的互動效果。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能應用設計軟件 2. 學生能明白鐳射切割機的原理 3. 學生能明白鐳射切割機的操作方法 	<p>S: 學習鐳射切割的原理 T: 使用 Adobe illustrator 進行設計，運用微控制器及感應器加入互動效果 E: 設計及製作茶杯墊 M: --- 編程學習元素：課後微控制器程式編寫</p>

綜合科學科 中一級

教學主題	節數	與課程的連結 / 學習元素	教學法與具體課程方案	學習目標	與 STEM 的聯繫 / 與編程學習元素的關連
(1) 氣象站	2	第一課： 科學入門 量度活動	在學校設立一個氣象站： 1. 學生學習氣象站內各種儀器的基本運作原理，並提交一個學校氣象站設計藍圖，展示如何量度及監測每天的天氣情況。 2. 學生班上分享設計理念。 3. 設計優異組別在課後正式把氣象站建立。 4. 學生觀測及記錄氣象站數據，撰寫成天氣報告。	1. 學生能設計和製作不同的氣象站儀器 2. 學生能明白氣象站內各種儀器的基本運作原理	S: 運用儀器的基本運作原理 T: 運用微控制器連結感應器 E: 設計及建立氣象站 M: 記錄氣象站數據 編程學習元素：微控制器程式編寫
(2) 淨水器	2	第二課： 水	製作簡單的淨水器 1. 學生學習淨水器的運作原理，並提交一個學校淨水器設計藍圖。 2. 學生班上設計理念。 3. 學生建立淨水器並進行測試。	1. 學生能明白淨水器的運作原理 2. 學生能明白如何改良淨水器	S: 明白淨水器的運作原理 T: --- E: 設計及建立淨水器 M: 記錄及處理測試數據 編程學習元素：---
(3) 省水/淋水裝置	2	第二課： 水	製作省水/淋水裝置 1. 學生學習省水/淋水裝置儀器的基本運作原理，並提交一個省水/淋水裝置的設計藍圖，展示其設計原理及運作情況。 2. 學生班上分享設計理念。 3. 設計優異組別在課後正式把省水/淋水裝置建立。 4. 通過實驗測試裝置的運用效率	1. 學生能明白省水/淋水裝置原理	S: 明白省水/淋水裝置的運作原理 T: 運用微控制器控制裝置的運作 E: 設計及建立省水/淋水裝置 M: 記錄及處理測試數據 編程學習元素：微控制器程式編寫

(4) DNA 模型	2	第四課： 細胞、人類生殖與遺傳	<p>製作 DNA 模型</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生學習 DNA 的基本結構，並提交一個 DNA 模型的設計藍圖 2. 製作 3D 打印檔案 3. 3D 打印模型製成品 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能明白 DNA 的結構 2 學生能明白 DNA 的互補鹼基配對 	<p>S: 明白 DNA 的基本結構 T: 製作 3D 打印檔案 E: 運用 3D 打印裝置 M: --- 編程學習元素：製作 3D 打印檔案</p>
(5) 投石器	2	第五課： 能量	<p>學生使用橡皮圈設計和製作自己的投石器，然後進行比賽</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能了解能量轉換 2. 學生能明白投石器發射時涉及的運動 	<p>S: 明白投石器發射時涉及的運動原理 T: --- E: 製作投石器 M: 設計投石器所需的各項計算 編程學習元素：--</p>
(6) 散熱背心	2	第五課： 能量 (熱傳遞)	<p>設計和製作一件散熱背心，供需要在酷熱的環境下工作的人使用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生學習熱傳遞的原理，並提交一個散熱背心的設計藍圖 2. 製作散熱背心的物料原型 3. 通過實驗測試裝置的運作效率 	<p>學生能明白熱傳遞的方法及原理</p>	<p>S: 明白熱傳遞的方法及原理 T: --- E: 製作散熱背心的物料原型 M: 記錄及處理測試數據 編程學習元素：--</p>

綜合科學科 中二級

教學主題	節數	與課程的連結 / 學習元素	教學法與具體課程方案	學習目標	與 STEM 的聯繫 / 與編程學習元素的關連
(1) 吸塵機	2	第八課：電	設計和製作吸塵機， 1. 學生學習吸塵機的原理，並提交一個吸塵機的設計藍圖 2. 學生班上分享設計理念。 3. 設計優異組別在課後正式製作吸塵機原型。 4. 通過實驗測試裝置的運用效率	學生能明白吸塵機的運作原理	S: 明白吸塵機的運作原理 T: --- E: 製作吸塵機原型 M: 記錄及處理測試數據 編程學習元素：--
(2) 光纖裝飾品	1	第八課：電	製作光纖裝飾品 1. 學生學習光纖的運作原理，並創作光纖裝飾品，進行設計選舉比賽。 2. 勝出組別在課後在光纖裝飾品中加入互動元素。	學生能明白光纖的運作原理	S: 明白光纖的運作原理 T: 運用微控制器及感應器為光纖裝飾品加入互動元素 E: 製作光纖裝飾品 M: --- 編程學習元素：微控制器程式編寫
(3) 隔音耳筒	2	第十課：感官	製作隔音耳筒 1. 學生學習隔音的基本原理及了解哪些物料具備隔音效能 2. 製作隔音耳筒物料原型 3. 通過實驗測試裝置的運用效果	學生能明白隔音的基本原理及了解哪些物料具備隔音效能	S: 明白隔音的基本原理及了解哪些物料具備隔音效能 T: --- E: 製作隔音耳筒物料原型 M: 記錄及處理測試數據 編程學習元素：---
(4) 針孔照相機	2	第十課：感官	製作針孔照相機 1. 學生學習針孔照相機的基本原理 2. 製作針孔照相機	學生能明白針孔照相機的基本原理	S: 明白針孔照相機的基本原理 T: --- E: 製作針孔照相機

					M: --- 編程學習元素: ---
(5) 測試空氣阻力對不同形狀物體的影響	2	第十一課：力與運動	<p>測試空氣阻力對不同形狀物體的影響</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 設計和進行一個公平測試，以測試空氣阻力對不同形狀物體的影響，設計不同形狀的物體 3D 打印檔案 2. 利用 3D 打印機製作不同形狀的物體 3. 透過 mBot 感應器量度數據及繪畫距離—時間關係線圖 (跨學科：運用電腦科 mBot 課程已學知識) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生學習如何設計公平測試 2. 學生能明白空氣阻力對不同形狀物體的影響 	<p>S: 學習如何設計公平測試、明白空氣阻力對不同形狀物體的影響</p> <p>T: 透過 Makeblock mCore 感應器量度數據及繪畫距離時間關係線圖</p> <p>E: 運用 3D 打印技術</p> <p>M: 記錄及處理測試數據</p> <p>編程學習元素：透過 Makeblock mCore 及感應器量度數據及繪畫距離時間關係線圖</p>

電腦科 中二級

教學主題	節數	與課程的連結 / 學習元素	教學法與具體課程方案	學習目標	與 STEM 的聯繫 / 與編程學習元素的關連
(1) Makeblock mCore 及相關輸入輸出設備	10	程序編寫 (K2) 系統概念 (K8) 系統應用 (K9) 控制與自動化(E7)	學生需學習以下內容： 1. mCore及mBlock的基本操作 (2節) 實作主題：閃燈操作 2. 系統輸出 - LED、蜂鳴器 實作主題：模擬交通燈、音樂盒 3. 光度感應器 (2節) 實作主題：自動街燈、安全警示器 4. 超聲波感應器 (2節) 實作主題：繪製距離時間圖、速度顯示器 5. 自由創作 (2節)	學生對 mCore 及相關輸入輸出設備有基本認識	S: 明白光度感應及超聲波感應的基本原理 T: 運用 mCore 及相關輸入輸出設備 E: --- M: 超聲波測距計算 編程學習元素：mBlock 程式編寫
(2) App Inventor	2	程序編寫 (K2)	在教授App Inventor內容中，引入數學和科學概念。 主題：快餐店點餐系統 1. 學生學習關於快餐食物營養價值概念、觸式屏幕原理。 2. 學生自選主題，編寫點餐系統。 3. 學生匯報分享成果及進行改良。	學生對編寫手機程式有基本認識	S: 快餐食物的營養價值 T: 學習觸式屏幕科技 E: --- M: 計算價格 編程學習元素：App Inventor 程式編寫

電腦科 中三級

教學主題	節數	與課程的 連結/ 學習元素	教學法與具體課程方案	學習目標	與 STEM 的聯繫/ 與編程學習元素的關連
Visual Basic 月球降落船	6	程序編寫 (K2)	月球降落船 1. 學生學習關於運動學及重力的相關概念，明白如何使用其數學方程式 2. 學生就老師提供的情境主題進行 VB 程式編寫 3. 學生匯報分享成果及進行改良	學生對編寫 VB 程式有基本認識	S: 學習運動學及重力概念 T: 引起學生對太空科技的興趣 E: --- M: 運動學及重力的相關運算 編程學習元素：Visual Basic 程式編寫

數學科 中一級

教學主題	節數	與課程的連結 / 學習元素	教學法與具體課程方案	學習目標	與 STEM 的聯繫 / 與編程學習元素的關連
(1) 製作城市模型	3	立體圖形、直角座標系統	製作城市模型： 1. 學生學習，並提交一個城市模型設計藍圖，展示。 2. 設計優異組別在課後正式製作城市模型。 3. 利用微控制器及感應器在城市模型中加入互動元素。	學生能透過城市模型掌握立體圖形的摺紙圖像及其體積和總表面面積的運算	S: --- T: 運用微控制器及感應器 E: 設計及製作城市模型 M: 利用立體圖形及直角座標系統概念進行創作 編程學習元素：微控制器程式編寫
(2) 製作萬花筒	2	對稱及變換	製作萬花筒 1. 學生學習萬花筒的運作原理。 2. 學生利用所提供的物料製作萬花筒。	學生能掌握對稱及變換的概念	S: 明白萬花筒的運作原理 T: --- E: 製作萬花筒 M: 了解對稱及變換原理 編程學習元素：---

數學科 中二級

教學主題	節數	與課程的連結 / 學習元素	教學法與具體課程方案	學習目標	與 STEM 的聯繫 / 與編程學習元素的關連
(1) 製作畢氏定理實體模型	3	畢氏定理	製作畢氏定理實體模型 1. 學習畢氏定理實體模型的原理 2. 以小組形式進行，繪製設計圖，並利用亞加力膠板製作能利用水的流向和水量的改變而展示畢氏定理的模型 3. 分組匯報成果	學生學習畢氏定理實體模型的原理	S: --- T: --- E: 製作畢氏定理實體模型 M: 學習畢氏定理實體模型的原理 編程學習元素：--
(2) 以統計圖表分析氣象資料	3	統計圖表	以統計圖表分析氣象資料 以小組形式在天文台官方網站中尋找過往兩周內 a) 降雨量 b) 氣溫 c) 濕度 d) 日照時數 e) 平均風速 的氣象資料，以電腦統計軟件繪製不同的統計圖表，再加以分析其趨勢，最後分組匯報成果。	學生能明白統計圖表種類及原理	S: 了解天文台發放的資料類別 T: 運用電腦統計軟件進行分析 E: --- M: 學習使用統計圖表 編程學習元素：電腦統計軟件程式編寫

數學科 中三級

教學主題	節數	與課程的連結 / 學習元素	教學法與具體課程方案	學習目標	與 STEM 的聯繫 / 與編程學習元素的關連
(1) 比較並設計健康餐單	4	百分比	設計最便宜的健康餐單 1. 學生以小組形式在網上尋找健康餐單的例子, 再以餐單內食物的 a) 不同食物的比例, b) 卡路里, c) 價錢, 2. 學生運用電腦統計軟件進行分析, 比較不同健康餐單, 再參考上述準則和例子設計最便宜的健康餐單, 最後分組匯報成果	學生能明白如何以電腦統計軟件作出分析	S: 健康飲食的元素 T: 運用電腦統計軟件進行分析 E: --- M: 記錄及處理數據 編程學習元素: 電腦統計軟件程式編寫
(2) 製作校舍模型	3	座標幾何、三角學應用	製作校舍模型 1. 學生學習三角學原理, 並以小組形式討論如何量度校舍的最高高度。 2. 學生製作測斜儀量度仰角以量度水平距離 3. 學生使用三角學量度校舍的最大高度 4. 學生於課後按比例製作校舍模型	學生能明白座標幾何及三角學於日常生活的應用	S: --- T: --- E: 製作校舍模型 M: 應用座標幾何及三角學 編程學習元素: ---
(3) 製作傳染病數學模型	4	概率	製作傳染病數學模型 1. 學生分組以擲骰子得出傳染病的感染概率及其增長率、康復概率及其康復率 2. 學生討論傳染病在固定增長率下, 傳染一個人和全港人口所需的時間, 及在固定康復率下, 感染者要完全康復所需時間 3. 利用電腦統計軟件進行分析傳染病歷史數據, 建立傳染病數學模型	學生能明白傳染病數學模型	S: 明白傳染病的傳播原理 T: 運用電腦統計軟件進行分析 E: --- M: 運用傳染病的相關概率原理 編程學習元素: ---