

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

<b>計劃名稱：</b> 初中STEM跨學科合作計劃	<b>計劃編號：</b> 2018/0992 (修訂版)
-------------------------------	---------------------------------

**學校名稱：**馬鞍山崇真中學

**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: 約360人 (中一至中三); (2) 教師: 約11人

**計劃時期：**08/2020 至 04/2022

**1. 計劃需要**

1.1	計劃目標	藉此計劃發展本校初中STEM教育，透過跨學科教育，培育學生對STEM學習範疇的興趣，提升其創意及解難能力。透過增設硬件配套及教師的專業培訓，提升教師實踐STEM教育的能力。
1.2	創新元素	本校自2017-2018年度開始推行STEM教育，透過中三電腦科技科及成立STEM學會，培訓同學參加STEM比賽，並透過跨學科合作，配合課程，設計STEM課堂活動。透過此計劃，希望進一步將STEM教育推廣中一至中三各相關科目，撥款將會用作設立STEM活動空間，並購置所需用具、器材，提供空間讓同學互相討論，並有機會動手製作，讓同學體驗有更全面的創科經驗，而且希望有志深入了解STEM教育的同學能有更合適的場地、用具、器材等去發展所長。  而新課程方面將以問題為本的方法，利用資訊科技器材、套件、系統及教學配套，使學生以小組形式利用現成的活動學習，如圖像傳意技巧、電子學、電腦輔助設計及電腦輔助生產及電腦控制。
1.3	計劃如何配合校本 / 學生的需要	學校的三年發展計劃的其中一項為強化跨科組協作，透過推動STEM教育，讓同學融合課堂知識，透過發揮創意，實踐學習內容。另外STEM教育於本校尚算起步階段，故需透過培訓活動，藉以提升教師推行STEM教育的專業技能。

**2. 計劃可行性**

2.1	計劃的主要理念/依據	根據教育局《推動STEM教育 – 發揮創意潛能》(2016年12月)，報告建議的策略包括更新科學、科技和數學教育學習領域的課程、增潤學生學習活動、提供學與教資源、加強學校與教師的專業發展、加強與社區夥伴的協作和連繫專業社群，以及進行檢視及分享良好示例。  故本計劃將透過檢視數學科和科學科的校本課程，加以配合，設計合適的課堂活動，強調同學活用所學知識，解決生活難題，以豐富學生的學習經歷。 另外本校將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	<p>本校一向鼓勵師生創新以及與時並進。除了標準的實驗室和設計與工藝室之外，本校早已設立四個電腦室及校園電視台；每間課室亦已備有電腦、電子白板等設施，目的是讓老師利用資訊科技促進學與教。本校多年來積極申請優質教育基金以加強學與教的效能：</p> <p>No. 1998/1351 中一數學科電腦學習軟件</p> <p>No. 2000/2060 全校參與思考培訓計劃</p> <p>No. 2003/0496 馬崇互動學習平台</p> <p>No. 2000/2061 F.1, 2 Maths (from classroom to community)</p> <p>No. 2005/0035 校本互動學習網絡</p> <p>No. 2007/0470 中一中二校本綜合人文科協作學習及思考技能</p> <p>No. 2009/0217 結合互動電子白板、協作學習與思考訓練</p> <p>No. 2014/0329 成立校園電視台</p> <p>而其中「全校參與思考培訓計劃」(2000/2060)更在 04 年作地區教師專業交流計劃(DTN)的其中一項議題。本校派出老師為其他學校作了五次的工作坊，提升同工的教學效能。而「馬崇互動學習平台」(2003/0496)榮獲「香港資訊科技及通訊科技獎：電子學習獎之優異獎」，為學界唯一的獲獎者。此項計劃亦參與優質教育基金計劃匯展 2008。本校不少老師曾參與優質教育基金的項目，已具備運用資訊科技的能力。</p> <p>在教學範式方面，本校早已推行「協作學習及思考技能」課程及自主學習，本校於 2017 年成立了 STEM 小組，以統籌規劃 STEM 發展，並於同年在 中三級新增電腦科技科，鞏固初中三年學習成果。希望透過培養學生利用科技為工具，來解決困難；以工程的思維來設計和製作高質素的產品；運用嚴謹的數學思維來分析問題。</p> <p>本校已盡量調度資源以配合STEM教育，唯其中著重創新及裝作產品模型方面，還需要一個合適的環境和設備的支援，所以一個方便分享交流、設備齊全的創科室實在是必要的。</p> <p>本校具備條件配合STEM教育模式，現在的「設計與科技室」空間面積有三千多平方呎，分為兩部分，然而「設計與科技室」已使用將近30年，故此有需要翻新，並對應STEM教育的相關科目所需的器材和設備，好讓「設計與科技室」除了提供場地讓同學學習設計與科技科的知識、技巧外，亦可以讓同學日後在「設計與科技室」進行STEM相關活動，例如設計方案、製作習作、進行實驗。</p>
2.3	校長和教師的參與程度及其角色	<p>本校於 2017 年已成立 STEM 小組，成員包括校長、副校長擔任顧問，而電腦組主任及 STEM 相關科目的科主任將規劃課程，並設計、推行相關活動，而小組成員將負責統籌及監察本計劃，詳情可參考 2.6 推行時間表內的計劃活動。</p>

	另外STEM相關科目的教師將參加專業發展活動，透過同儕觀課、跨科組會議，共同發展、設計STEM的課堂活動，帶領學生製作，並舉辦分享活動，展示學生的學習成果。
--	--

## 2.6 推行時間表

推行時期 (月份/年份)	計劃活動
08/2020 - 02/2021	● 招標及裝修「設計及科技室」及購買相關設備及物資
03/2021 - 04/2021	● 教師培訓工作坊 ● 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
05/2021 - 06/2021	● 相關科目的老師設計教學活動及編寫教學計劃
07/2021 - 08/2021	● 教師檢視教學設計，並進行集體備課會議
09/2021 - 03/2022	● 中一至中三級在「設計及科技室」進行各科相關學習活動 ● STEM 學會會員進行延伸或進階學習活動，並參加校外 STEM 相關比賽 ● 教師同儕觀課，檢討教學計劃進展及成效，並作出修訂
04/2022	● 學校統籌委員會及參與計劃的教師共同檢討計劃成效，作出修訂，並商討下學期 STEM 課程的安排
04/2022	● 於今次計劃最後階段舉辦於 STEM Day，內容包括分享活動及攤位活動，展示同學的學習成果，總結學生的學習經驗

## 2.7 計劃活動的詳情

### a. 學生活動

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:習作設計	<p>前設一個處境問題，對應 STEM 相關的學習元素，運用 STEM 教育的相關器材和設備，學生以習作形式解決困難，為中一及中二安排以下學習活動。</p> <p>中一：時鐘設計 學生應用科技科的創造技巧和運用電腦搜尋相關資料的技巧，預備各項的設計元素以致有再進一步的討論方案。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習「設計程序」技巧，搜集相關的參考資料。</li> <li>● 按「設計程序」的步驟進行討論及制定方案。</li> <li>● 三至四人一組，小組討論</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul> <p>中二：智能櫥窗設計 學生應用科技科的創造技巧和運用電腦搜尋相關資料的技巧，預備各項的設計元素以致有再進一步的討</p>	每級 2 節 x 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	學生能運用跨學科的學習元素，針對處境問題，構思及徒手繪畫不同解決方案

	<p>論方案。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習「設計程序」技巧，搜集相關的參考資料。</li> <li>● 按「設計程序」的步驟進行討論及制定方案。</li> <li>● 三至四人一組，小組討論</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			
2. 課堂活動:小組討論	<p>以小組協作形式，利用觸控電腦及白板，學生互相演示設計方案和互相討論及修訂設計的可行性。</p> <p>中一：時鐘設計方案</p> <p>學生認識運用科技科的資料分析來解決問題和運用電腦科的電腦器材協助表達解決方案，經小組互相討論後得出最後方案及後準備實踐方案。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學生運用觸控電視和白板，加強互動討論，並加入更多創新建議去學習演示及演說個人設計方案，小組互相討論及提出可行意見。</li> <li>● 設計方案經最終修訂及小組互相評估設計方案的可行性。</li> <li>● 三至四人一組，小組討論</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>	每級 2 節 x 40 分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	學生選定解決方案及加入相關參考資料演示給同學回饋意見
	<p>中二：智能櫥窗設計方案</p> <p>學生認識運用科技科的資料分析來解決問題和運用電腦科的電腦器材協助表達解決方案，經小組互相討論後得出最後方案及後準備實踐方案。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 引導學生以 <b>Problem-based learning</b> 為基礎，以解決問題的角度，介紹個人設計方案，小組互相討論及提出可行意見。</li> <li>● 設計方案經最終修訂及小組互相評估設計方案按的可行性。</li> <li>● 三至四人一組，小組討論</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			

<p>3. 圖像傳意技巧及 3D 打印</p>	<p>學習圖像編輯軟件，繪製及編輯習作部件，以 3D 打印機生產有關的習作配件。</p> <p>中一：生產時鐘部件 學生認識美術科的圖象傳意技巧繪製草稿和認識科技科的電腦繪圖軟件及 3D 打印機來製作習作。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 認識電腦繪圖軟件的功能及繪畫技巧。</li> <li>● 運用電腦繪圖軟件繪畫不同類型的精準部件。</li> <li>● 學習編輯及繪畫適宜 3D 打印的設計圖像部件。</li> <li>● 第四節 認識 3D 打印機的操作及將最終設計方案輸出 3D 打印機列印部件。</li> <li>● 老師示範，學生實習</li> <li>● 製作習作，實踐理論</li> </ul> <p>中二：生產智能櫥窗模型擺設部件 學生認識美術科的圖象傳意技巧繪製草稿和認識科技科的電腦繪圖軟件及 3D 打印機來製作習作。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 認識電腦繪圖軟件的功能及繪畫技巧。</li> <li>● 運用電腦繪圖軟件繪畫不同類型的精準部件。</li> <li>● 學習編輯及繪畫適宜 3D 打印的設計圖像部件。</li> <li>● 認識 3D 打印機的操作及將最終設計方案輸出 3D 打印機列印部件。</li> <li>● 老師示範，學生實習</li> <li>● 製作習作，實踐理論</li> </ul>	<p>每級 4 節 x 40 分鐘</p>	<p>由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授</p>	<p>學生能應用圖像編輯軟件繪畫立體圖像及以 3D 打印機生產習作部件</p>
<p>4. 電腦繪圖及雷射切割</p>	<p>學習 3D 繪圖軟件，設計習作式樣及以雷射切割機製作相關精準的部件。</p> <p>中一：製作時鐘精準的部件 學生認識科技科的雷射切割機的應用技巧和美術科的徒手繪圖技巧來製作習作。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 認識及運用徒手繪圖技巧繪畫習作部件的初稿。</li> <li>● 認識及運用 2D 繪圖技巧。</li> </ul>	<p>每級 4 節 x 40 分鐘</p>	<p>由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授</p>	<p>學生能運用電腦繪圖軟件繪畫平面圖像及以雷射切割機製作所需零件</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 認識及運用 3D 繪圖技巧。</li> <li>● 認識雷射切割機的操作及將最終設計方案輸出雷射切割機製作精準的部件。</li> <li>● 老師示範，學生實習</li> <li>● 製作習作，實踐理論</li> </ul> <p>中二：製作智能櫥窗模型裝置部件 學生認識科技科的雷射切割機的應用技巧和美術科的徒手繪圖技巧來製作習作。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 認識及運用徒手繪圖技巧繪畫習作部件的初稿。</li> <li>● 認識及運用 2D 繪圖技巧。</li> <li>● 認識及運用 3D 繪圖技巧。</li> <li>● 認識電雷射切割機的操作及將最終設計方案輸出雷射切割機製作精準的部件。</li> <li>● 老師示範，學生實習</li> <li>● 製作習作，實踐理論</li> </ul>			
<p>5. 課堂活動:電子感應器及組裝習作</p>	<p>學習電子學和電子零件的應用，自行製作相應的電子感應器。</p> <p>中二：製作智能櫥窗模型電子感應器</p> <p>學生認識科學科的電學原理，再和科技科的協助製作感應電路板，用於實踐共同習作的控制部份。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 認識基本電子學。</li> <li>● 認識電子零件的應用。</li> <li>● 利用電子零件製作電子感應器。</li> <li>● 裝置習作(智能櫥窗設計)各部件及試驗電子感應器的效用。</li> <li>● 老師示範，學生實習</li> <li>● 製作習作，實踐理論</li> </ul>	<p>6 節 x 40 分鐘</p>	<p>由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授</p>	<p>學生能製作電子感應器及組裝習作的全部</p>
<p>6. 編程機器人</p>	<p>中一：足球機器人</p> <p>內容包括利用電腦編寫程式和超聲波感應器的原理及運用，讓學生明白綜合科學科超聲波的原理及應用</p>	<p>每級4 節 x 40 分鐘</p>	<p>由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授</p>	<p>學生能掌握程式編寫和超聲波感應器的原理，完成相關學習任</p>

	<p>於足球機器人追蹤足球。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習及掌握機器人的操作</li> <li>● 學習及掌握機器人編程技巧</li> <li>● 利用編程，完成兩個射球動作</li> <li>● 四人一組，分組探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			務。
	<p>中二：任務機器人</p> <p>內容包括利用電腦編寫程式和超聲波感應器的原理及運用，讓學生明白綜合科學科超聲波的原理及運用於感應外物。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習及掌握機器人的操作</li> <li>● 學習及掌握機器人編程技巧</li> <li>● 利用編程，完成一個移動物件的任務</li> <li>● 四人一組，分組探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			
	<p>中三：舞蹈機器人</p> <p>內容包括利用電腦編寫程式和超聲波感應器的原理及運用，讓學生明白數學科角度的計算及應用於機器人舞蹈動作設計。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習及掌握機器人的操作</li> <li>● 學習及掌握機器人編程技巧</li> <li>● 利用編程，完成一套兩分鐘的舞蹈動作</li> <li>● 四人一組，分組探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			
7. 編程航拍機	<p>中一：初階航拍</p> <p>內容包括航拍原理、航拍機控制及拍攝，讓學生明白數學科 True Bearing 的計算及應用於航拍機變換方向。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習及掌握航拍機的操作</li> <li>● 學習及掌握航拍機編程技巧</li> <li>● 利用編程，完成兩個飛行動作</li> <li>● 二人一組，分組探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>	每級4節 x 40分鐘	由學校具該方面知識和經驗的教師負責教授	學生能掌握航拍機程式編寫，完成相關學習任務。
	<p>中二：高階航拍</p> <p>內容包括航拍原理、航拍機控制及拍攝，讓學生明白數學科高度的計算及應用於航拍機改變高度。</p>			

	<p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習及掌握航拍機的操作</li> <li>● 學習及掌握航拍機編程技巧</li> <li>● 利用編程，完成兩個點對點飛行活動</li> <li>● 二人一組，分組探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			
	<p>中三：航拍短片製作</p> <p>內容包括航拍原理、航拍機控制及拍攝，讓學生明白雲台的工程設計，達至穩定的航拍效果。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習及掌握航拍機的操作</li> <li>● 學習及掌握航拍機編程技巧</li> <li>● 拍攝及剪輯一段一分鐘的航拍短片</li> <li>● 二人一組，分組探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			
8. STEM Day	這活動為初中學生而設，於今次計劃最後階段舉辦學生分享及攤位活動，總結學生的學習經驗。	1次 半日活動(約3小時)	由小組老師負統籌，協調各活動安排	展示學習成果並鼓勵學生深化有關知識
9. 數學	<p>結合 STEM 相關科目的學習元素，為中一至三的學生安排以下學習活動：</p> <p>中一：將科學課的水過濾系統課文和數學課的率及比課文結合，製作有效的水過濾系統</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習計算濾水速度及過濾器內的物質厚度比例</li> <li>● 設計及透過 3D 打印技術製作過濾器</li> <li>● 四人一組，合作學習探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>	每級2節 x 40分鐘	由學校具 3D 打印設計及 3D 打印知識和經驗的教職員負責教授	學生能藉 3D 打印技術，進行數學探究，並製作學習成果
	<p>中二：透過科學實驗，利用實驗結果，將數據繪製圖像，從而探究電流與電壓的線性關係，得出 <math>V=IR</math> 的公式</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習數學科線性關係內容</li> <li>● 透過實驗取得數據，分組匯報電流與電壓的關係</li> <li>● 四人一組，合作學習探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			
	中三：利用 3D 打印技術，製作柱體及錐體模型，透過實驗，探索柱			

	<p>體及錐體體積的關係</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 透過 3D 打印技術，製造同底面的柱體及錐體</li> <li>● 分組實驗同底面的柱體及錐體的關係，並進行匯報</li> <li>● 四人一組，合作學習探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			
10. 綜合科學與應用	<p>結合 STEM 相關科目的學習元素，為中一至二的學生安排以下學習活動：</p> <p>中一：3D 打印船模</p> <p>教學目的：學生能夠明白物質的密度是代表其質量與體積間的關係，並透過應用幾何、建模及 3D 打印技術，解決問題</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 教授「密度」的定義，學生能運用公式計算物質的密度，並能利用以比較物質密度，以判斷物件於該介質浮沉</li> <li>● 設計及 3D 打印能浮於水的「船」 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 透過利用公式與實驗，測試學生自行設計與 3D 打印的「船」能否浮於水中</li> </ul> </li> <li>● 四人一組，合作學習探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>	每級 4 節 x 40 分鐘	由學校具 3D 打印設計及 3D 打印知識和經驗的教職員負責教授	學生能藉 3D 打印技術，應用幾何及建模，解決問題，完成學習任務
	<p>中二：3D 打印最快下潛到底的潛艇</p> <p>教學目的：學生能夠運用中一「密度」知識，並配合明白摩擦力會阻礙接面之間的運動，並透過建模、應用減小摩擦力的知識及 3D 打印技術，解決問題，完成學習任務。</p> <p>課堂設計：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 重溫「密度」的定義與計算物質密度的公式；並了解「摩擦力」特性與減小「摩擦力」的方法</li> <li>● 設計及 3D 打印能最快潛於水的「潛艇」 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 透過利用公式與實驗，測試學生自行設計與 3D 打印的「潛艇」能否沉於水中，並計時「潛艇」由水面下潛至水底 1.5 米所需時間</li> </ul> </li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 四人一組，合作學習探究</li> <li>● 教師示範，互相觀摩</li> </ul>			
--	--	--	--	--

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
教師培訓工作坊1(12小時)	為STEM相關科目的老師(約11位老師)提供教師培訓活動，內容如下： 1. STEM教育課程規劃 2. STEM學習活動的設計及評估(共1節，2小時，並由校內教師負責，不會收取費用。) 3. 3D設計及打印(共2節，4小時) 4. 航拍機操控及編程(共2節，4小時) 5. 機械人編程(共1節，2小時)	6節 每次2小時	<ul style="list-style-type: none"> <li>● STEM教育課程規劃、學習活動的設計及評估將由STEM小組、STEM相關科目科主任、學與教小組具課程發展經驗的教師統籌及講解</li> <li>● 3D設計及打印將由具相關學位或以上學歷及具五年或以上相關經驗的技術人員負責指導兩節，合共四小時</li> <li>● 航拍機操控及編程將由具相關學位或以上學歷及具五年或以上相關經驗的技術人員負責指導兩節，合共四小時</li> <li>● 機械人編程將由具相關學位或以上學歷及具五年或以上相關經驗的技術人員負責指導一節，合共兩小時</li> </ul>	教師能掌握STEM教育課程規劃、學習活動的設計及評估，以及運用STEM相關設備的知識及技巧
教師培訓工作坊2(2小時)	為STEM相關科目的老師(約11位老師)提供教學法的培訓活動，以加強老師對合作學習法的運用，透過小組形式進行的教學策略，教師可以讓學生互動溝通，運用資訊科	1節 每次2小時	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 學校負責學與教的小組老師</li> </ul>	教師能掌握合作學習法的使用技巧

	技，合作解難。		
--	---------	--	--

### 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	3D掃瞄器 1部	用以協助進行 3D 打印
2	3D打印機 4部	用以製作學生習作設計的部件，例如製作時鐘、製作智能櫥窗模型、製作濾水器、探索柱體、錐體體積關係、製作船模、製作最快滑下斜面的玩具車等
3	雷射切割機	用以製作智能櫥窗模型
4	觸控式75吋LED顯示屏	供師生於製作時鐘、製作智能櫥窗模型、製作濾水器、探索柱體、錐體體積關係、製作船模、製作最快滑下斜面的玩具車等的課堂活動時作演示和討論用，以促進學習成效
5	超短距投影機	供師生於製作時鐘、製作智能櫥窗模型、製作濾水器、探索柱體、錐體體積關係、製作船模、製作最快滑下斜面的玩具車等的課堂活動時作演示和討論用，以促進學習成效
6	智能機械人 5套	用以舉辦足球機械人、任務機械人、舞蹈機械人的編程教學活動
7	智能電腦板 16套	全班人數約 32 人，二人共用一套智能電腦板，用以舉辦電子感應器的分組教學活動
8	航拍機	用以舉辦航拍機航拍的教學活動
9	小型航拍機(支援編程) 16部	用以舉辦航拍機編程的教學活動
10	手提電腦 16部	全班人數約 32 人，二人共用一部手提電腦，以舉辦有關學與教活動
11	更換窗簾 16幅	
12	正方形木工工作檯6張	學生製作習作
13	金工虎鉗 24台	學生製作習作
14	長方形工作檯 6張	學生設計及討論習作
15	學生椅 24張	學生設計及討論習作
16	老師檯及椅1套	裝置教學器材

### 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	於「設計與科技室」增添STEM活動相關器材，令各科能善用器材進行STEM活動	
	1. 拆除舊有傢俱及設備	由於現有的「設計與科技室」已使用將近30年，透過有關工程，將「設計與科技室」翻新，並增添設備，讓「設計與科技室」除了可以進行設計與科技科教學外，亦可以提供合適空間讓各科進行「STEM活動」，例如加設更多電源供電腦輔助工具使用，另外增置觸控式75吋LED顯示屏、超短距投影機、塗鴉白板等，協助學生討論，促進其學習，並能有助學生分組學習及展示學生作品。
	2. 新掃天花及牆身油漆	
	3. 鋪設塗鴉牆、加設間隔牆、玻璃門、裝置抽氣風槽及照明裝置	
	4. 重鋪地面	
	5. 改/增加燈位及電源掣位	
	6. 訂做高身展示櫃(內置照明裝置)、放置工具的空間(工具架和工具箱)及牆身櫃(外圍鋪塗鴉板，內置多格儲物箱，方便儲存不同配件)	

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的教學次序，配合各科的學習元素，除了強化過往中三已進行的 STEM 教學活動，而且規劃在中一至中三加入新的學習單元，包括 3D 打印技術、機械人編程、航拍機操控及編程、雷射切割技術，選擇加入以上的學習單元的原因是因為考慮已有老師及電腦技術人員已具備相關知識，互相配合下能有助推行新加入的學習單元，另外為有興趣的同學安排課後延伸活動，透過 STEM 學會，同學可更進一步學習 STEM 相關設備的操作，並藉參加 STEM 相關比賽，讓同學實踐學習理論，提升其創意、協作及解難能力。

2.8 財政預算

申請撥款總額: HK\$ 1,353,000

開支類別	開支細項的詳情		理據 (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)
	開支細項	金額 (HK\$)	
a. 員工開支	/	/	/
b. 服務	1. STEM 教育的課程課程規劃及學習活動 (教師培訓活動) (每小時 HK\$ 1,000，每節兩小時，共 5 節 = \$1,000 × 2 × 5)	HK\$ 10,000	舉辦教師發展活動，有助教師設計及推展校本 STEM 教育課程。
c. 設備	1. 3D 掃描器 1 部	HK\$ 20,000	透過 3D 掃描技術，以協助進行 3D 打印技術
	2. 3D 打印機 4 部 (HK\$ 2,800 × 4)	HK\$ 11,200	購買 4 部 3D 打印機供分組使用
	3. 雷射切割機	HK\$ 100,000	供師生於製作智能櫥窗模型使用
	4. 觸控式 75 吋 LED 顯示屏	HK\$ 45,000	供師生於製作時鐘、製作智能櫥窗模型、製作濾水器、探索柱體、錐體體積關係、製作船模、製作最快滑下斜面的玩具車等的課堂活動時作演示和討論用，以促進學習成效
	5. 超短距投影機	HK\$ 10,000	供師生於製作時鐘、製作智能櫥窗模型、製作濾水器、探索柱體、錐體體積關係、製作船模、製作最快滑下斜面的玩具車等的課堂活動時作演示和討論用，以促進學習成效
	6. 智能機械人 5 套 (HK\$ 5,000 × 5)	HK\$ 25,000	用以舉辦足球機械人、任務機械人、舞蹈機械人的編程的分組教學活動
	7. 智能電腦板 16 套 (HK\$ 1,000 × 16)	HK\$ 16,000	全班人數約 32 人，二人共用一套智能電腦板，用以舉辦電子感應器的分組教學活動
	8. 航拍機	HK\$ 15,000	用以舉辦航拍機航拍的教學活動
	9. 小型航拍機(支援編程) 16 部 (HK\$ 1,000 × 16)	HK\$ 16,000	用以舉辦航拍機編程的教學活動，教授同學編程多部航拍機作出不同的雜技表演

	10. 手提電腦 16 部 (HK\$ 5,000 × 16)	HK\$ 80,000	全班人數約 32 人，二人共用一部手提電腦，以舉辦有關學與教活動
	11. 更換窗簾 16 幅	HK\$ 20,000	
	12. 正方形木工工作檯 6 張 (HK\$ 7,500 × 6)	HK\$ 45,000	學生製作習作
	13. 金工虎鉗 24 台 (HK\$ 1,500 × 24)	HK\$ 36,000	學生製作習作
	14. 長方形工作檯 6 張 (HK\$ 6,000 × 6)	HK\$ 36,000	學生設計及討論習作
	15. 學生椅 24 張 (HK\$ 500 × 24)	HK\$ 12,000	學生設計及討論習作
	16. 老師檯及椅 1 套	HK\$ 5,000	裝置教學器材
d. 工程	1. 拆除舊有傢俱及設備	HK\$ 20,000	
	2. 新掃天花及牆身油漆	HK\$ 82,000	新色彩代替舊暗啞油漆
	3. i. 鋪設塗鴉牆	HK\$ 38,000	間格一間放置激光切割機的房間，亦會間隔一個高溫加熱的空間，以免煙霧飄散整個「設計與科技室」。在牆身加裝白板作為塗鴉牆，用作學生討論問題或設計方案時，將所有概念或圖像能即時繪畫出來而製定初稿，再經深入討論及修正而得出最後設計方案。
	ii. 加設間隔牆	HK\$ 40,000	
	iii. 玻璃門	HK\$ 20,000	
	iv. 裝置抽氣風槽	HK\$ 30,000	
	v. 照明裝置	HK\$ 20,000	
	4. 重鋪地面	HK\$ 119,000	改裝工場需移走部分現有的機器和設備，會做成地面有一定的損害，須要重鋪地面。
	5. 改/增加燈位及電源掣位	HK\$ 132,000	新電源主要供小組電腦用，其他亦供 3D 打印機及其他設備用
	6. i. 訂做高身展示櫃 (內置照明裝置)	HK\$ 70,000	展示櫃能展示學生的學習成果，讓學生作日後參考之用、放置工具的空間能提供學生方便製作習作及長地櫃可提供放置多部 3D 打印機。櫃身外圍鋪塗鴉板，以延伸塗鴉牆可用面積，讓學生有足夠位置書寫。
	ii. 放置工具的空間 (工具架和工具箱)	HK\$ 80,000	
	iii. 牆身櫃 (外圍鋪塗鴉板，內置多格儲物箱，方便儲存不同配件)	HK\$ 90,000	
e. 一般開支	1. 雜項	HK\$ 5,034	包括影印、活動材料等
	2. 審計費用	HK\$ 15,000	
f. 應急費用	1. 工程應急費用	HK\$ 74,100	(d × 10%)
	2. 應急費用	HK\$ 15,666	[(b + c + e) × 3%]
<b>申請撥款總額 (HK\$):</b>		<b>1,353,000</b>	

### 3. 計劃的預期成果

3.1	成品 / 成果	<input checked="" type="checkbox"/> 學與教資源 (供教師使用) 包括教學計劃進度、課堂設計教案、課堂工作紙  <input checked="" type="checkbox"/> 教材套 (供學生使用) 包括課堂工作紙
-----	---------	--

		<input type="checkbox"/> 電子成品*(請列明) _____ <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 初中各級機械人、3D打印、學生自行編程的軟體</li> <li>• 學生作品</li> </ul> <p>*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。</p>
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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過問卷調查以了解推行校本初中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)</li> <li>2. 透過問卷調查以了解計劃活動對學生學習STEM相關科目興趣的提升(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)</li> <li>3. 透過上課時觀察以了解計劃活動對學生的創意、協作及解難能力的提升(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)</li> <li>4. 透過問卷調查以了解計劃活動對教師專業能力的提升(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)</li> </ol>
---

### 3.4 計劃的可持續發展

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 由本計劃開發的教材，尤其跨學科的教材，將融入常規課程。隨著「設計與科技室」的翻新，本校可以不斷開發更多元化的教材。</li> <li>● 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。</li> <li>● 本校將會負責支付有關「設計與科技室」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。</li> </ul>
--

### 3.5 推廣

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本校已經計劃每學年舉辦一次 STEM 學習成果的分享活動，以展示學生的學習成果，並由參與的同學分享學習過程的得著。</li> <li>● 本校已經成功邀請友校的師生參加，每學年舉辦有關 STEM 學習的分享會，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。</li> <li>● 本校計劃每年讓同學從構思到實踐，運用本校創科室的資源，加上同學們學到的知識，透過本校的社會服務及生涯規劃的部門，將他們的作品推廣到服務社區。</li> </ul>
--

## 4. 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 01/08/2020-31/01/2021	28/02/2021	中期財政報告 01/08/2020-31/01/2021	28/02/2021
計劃進度報告 01/02/2021-31/07/2021	31/08/2021	中期財政報告 01/02/2021-31/07/2021	31/08/2021
計劃進度報告 01/08/2021-31/01/2022	28/02/2022	中期財政報告 01/08/2021-31/01/2022	28/02/2022
計劃總結報告 01/08/2020-30/04/2022	31/07/2022	財政總結報告 01/02/2022-30/04/2022	31/07/2022

## 5. 資產運用計劃

類別	項目/說明	數量	總值	建議的調配計劃
設備	3D 掃描器	1 部	\$20 000	計劃完結後，所有設備將繼續在學校使用，以延續計劃成效。
	3D 打印機	4 部	\$11 200	
	雷射切割機	1 部	\$100 000	
	觸控式 75 吋 LED 顯示屏	1 部	\$45 000	
	超短距投影機	1 部	\$10 000	
	智能機械人	5 套	\$25 000	
	智能電腦板	16 套	\$16 000	
	航拍機	1 部	\$15 000	
	小型航拍機(支援編程)	16 部	\$16 000	
	手提電腦	16 部	\$80 000	
	窗簾	16 幅	\$20 000	
	正方形木工工作檯	6 張	\$45 000	
	金工虎鉗	24 台	\$36 000	
	長方形工作檯	6 張	\$36 000	
	學生椅	24 張	\$12 000	
	老師檯及椅	1 套	\$5 000	

### 備註：

1. 本校在存放及使用各種STEM學習工具及設備（例如雷射切割機）時，會遵守教育局相關的科技科目安全守則，並採取適當的安全措施，確保學生及教職員安全。
2. 本校選擇貨品及服務供應商時，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，確保各項採購程序是以公開、公平及具競爭性的方式進行，避免利益衝突。
3. 本校會承擔就校舍改建而可能產生的後果，包括但不限於按相關房間計算的各項津貼及相關資源。
4. 本校會留意與校舍相關的條例及規則（如結構性改建、改動、加建，以及更改房間用途等），本校確認計劃中的工程部份，即翻新「設計與科技室」不會涉及結構性改建、改動、加建，以及更改房間用途。本校日後仍會在「設計與科技室」進行設計與科技科教學，並會在「設計與科技室」進行STEM相關活動。