

**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> 應用數位形構工具和虛擬實境裝置	<b>計劃編號：</b> 2019/0213 (修訂版)
---------------------------------	---------------------------------

學校名稱： 獻主會聖馬善樂小學

**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：500 (P1-6)；(2) 教師：39

計劃時期：11/2020 至 04/2022

**1. 計劃需要**

1.1	計劃目標	<p>利用 STEM 的工具，結各科本身的課程，使學生得以廣泛應用 STEM 技能。</p> <p>具體方案：倫宗、中、英、數、常、電腦和視覺藝術科應用 3D 打印機、創意裁剪機(paper cutter)和 VR 裝置，加強學生對數位形構工具綜合應用知識和技能、體驗虛擬實境，培養學生的創造力協作和能力；並製作相關的校本教材，豐富學習內容。例如在倫理宗教科利用創意裁剪機，切割聖經故事內容圖畫冊及相框，學生可以藉此分享聖經的福音；在視藝科運用創意裁剪機設計立體生日卡和浮雕畫；在電腦科運用 3D 打印機學生自行製作畢業生紀念品和創科產品設計；數學科以 3D 打印機製作立體圖形、用創意裁剪機設計立體圖形紙樣；在常識科以虛擬實境觀察太空、人體各系統和探究大自然生境；在中英文科以虛擬實境代入不同的情境學習生字和會話、觀賞風景、協助創作及寫作等應用。</p>
1.2	創新元素	<p>本計畫具備校本創新元素，把工具和知識應用在 STEM 的四個範疇，培養學生的創造力、協作和解難能力，引導自主學習，促進學生的創新思維和開拓創新精神，更進一步將科技應用推廣至中、英文科。</p> <p>本校於 2019 年七月開始蒐集資料和測試不同型號和品牌的 3D 打印機、創意裁剪機和 VR 裝置，但現在只是籌備的階段，如真正在課堂時使用需要一定數量的工具才能順利進行，因此尚未真正於課堂上應用這些工具。</p>
1.3	計劃如何配合校本 / 學生的需要	<p>二零一八至二零一九年度學校周年計劃目標是設計提升學習動機的學習活動，將學習活動加入 STEM 元素，鞏固學生自主學習的能力，設計跨學科課程及活動，舉辦或參加與 STEM 相關的課程、比賽或活動。</p> <p>二零一八至二零二一年的三年學校發展計劃書的學習主題是：「樂於學習齊欣賞；創科解難共分享」關注事項包括鞏固學生自主學習的能力，設計跨學科課程及活動，增加知識遷移的機會，並加入 STEM 元素，鞏固學生自主學習的能力，同時以全體教師接受培訓作為策略大綱，並且預留活動開支聘請校外培訓機構。</p>

**2. 計劃可行性**

2.1	計劃的主要理念/依據	<p>《教出 STEM 姿采-十四所中小學的專業發展路》</p> <p>建議各參與學校分別設計及進行校本活動。這個階段分為兩個週期進行。第一週期是讓老師實踐新意念或改良舊的做法。經過經驗的累積和反思，在第二週期再次起步，以期提升 STEM 活動的素質和老師在教學上的專業能力。</p>
-----	------------	--

		<p>綜合性：教育不僅包含數理工科，更可以與其他非理科，例如視覺藝術、體育、語文等學科結合，擴大 STEM 教育的範疇及與社會和生活的聯繫，加強跨科學習的效果。</p> <p>生活化：問題為本，手腦並用。STEM 教育包含手腦並用的活動，這些活動包括科學探究、工程設計和製作、科技器材的運用、電腦程式的編寫，以至視覺藝術和工藝創作等。因此，STEM 教育並不局限於認知能力的發展，也是操作技巧的訓練，工匠精神的培養和對美感的欣賞和追求。</p> <p>激勵創意：STEM 活動鼓勵創意和創新地應用知識，強調運用分散性思維，與現行課程所重視的聚合性思維有顯著差別。發展創新科技更是香港推行 STEM 教育的長遠目標之一。</p> <p>學習自主：STEM 教育與傳統學科學習的最大分別是鼓勵自主學習。通過自主學習，營造開放的學習環境，培養學生創意思維、解難能力，以及高階思維如分析、評鑑和創造。學生在學習過程中所經歷的策劃、檢討、反思及改良過程，更有助發展後設認知能力，有利學習遷移。</p> <p>協作性：由於 STEM 教育是以解決問題為導向，而在解難過程中需要應用多元知識和技能，所以非常強調群體合作，在互相幫助和共同努力下完成任務。因此，STEM 教育多是以小組協作活動為基礎，著意培養學生的溝通和協作能力。</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>本校於 2016 年申請 QEF，在數學科開發和推廣校本電子學習平台，效果滿意。</p> <p>自 2018 年開始安排教師修讀小學 STEM 教育的課程設計，另於學校網絡基建方面做好準備，例如令校園大部份地方可以使用無線網絡，並配置 40 部 iPad 及平板電腦管理車，各種課程的配套以提升 iPad 使用率，促進學生電子學習的發展。</p> <p>於 2019 年把多用途課室正式改建為「科技夢工場」(STEM 教室)；增設三部多點式觸控電子屏幕、3D 打印機和創意裁剪機(Paper cutter)各一部。學校於 P6 試行 4 節教授校本立體打印及繪圖技巧作為試點，讓學生體驗立體打印製作畢業紀念作品，教師也收集學生回饋，及打印成效。而因打印作品需時(每個小型的匙牌需時約 1 小時)，如要製作其他適合課程使用之物品，便需要多添額外的 3D 打印機才能應付目前一個年級及將來多個年級使用所需。</p> <p>本年亦有向外借用包括頭戴式裝置和體感操控的 VR 系統作測試，並分別進行教師及學生體驗工作坊，內容包括官能刺激的體驗、動作遊戲、立體砌圖、觀賞自然景色和海洋生物，問卷顯示 19 名學生中 16 人對這次 VR 體驗的整體評價給予最高分，18 人認為頭戴式裝置的重量可以接受，只有一人使用 VR 時感到不適(當中 42%學生使用 VR 時有配戴眼鏡)。不同科目的教師經過測試後和商討後認同這些配件適合於課堂內作教學用途，而全體試驗學生也希望將來可以應用 VR 裝置於課堂之上。故此本校按各教師意見，希望製作一些校本課程配合 VR 裝置應用於不同年級及科目中，期望全校學生均至少有一次運用機會，引起學生學習動機，促進學習，日後加以擴展課程後，使學生有更多應用 VR 學習的機會。此外可尋集一些公開的學習資源，學生可在小息時間利用 VR 裝置進行自學。</p> <p>本校亦新設立「科學小精英」小組學習活動，由老師指導學生創意學習，按不同的生活情景，進行創造活動。同時亦為「科技夢工場」添購的 3D 打印機和創意裁剪機等，進行試驗操作及試行教學活動。這些學生，將來可為新添置的器材成為創科小領袖，協助課堂學習。</p>

		<p>本校為致力啟發及提升學生對科技創新的興趣，邀請學生參加「蝴蝶 × STEM」計劃。計劃以蝴蝶為主題，融合科學、科技、工程、數學四大範疇。學生需自行設計及建設蝴蝶園，並育養蝴蝶，以及親身進行各式各樣實驗與探究。過程中，透過觀察、記錄、分析、實驗、改良和修正，強化學生綜合和應用知識的能力。</p> <p>「蝴蝶 x STEM」博覽，已於 7 月 13 至 14 日舉行，並由本校學生向公眾分享學校的活動成果，學生還親自向環境局局長講解及回應有關探究活動中的過程，經過評審後，本校有幸榮獲「傑出表現學校」獎。</p>
2.3	校長和教師的參與程度及其角色	督導小組的成員由校長和各科的主任擔任，負責統籌及監督計劃的進行，倫宗、中文、英文、數學、視覺藝術、電腦、常識老師，學習使用這些工具，並參與設計課程，舉辦分享活動和展示學生的學習成果。
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
11/2020	STEM 核心小組成員開展計劃會議；
11/2020	招標採購 3D 打印機、創意裁剪機和 VR 裝置；
11/2020	招標選擇供應商、顧問和培訓機構；
11/2020	招標選擇軟件開發公司；
02/2021	簡介教師運用數位形構工具；
01/2021 - 09/2021	監督供應商編寫 3D 打印機、創意裁剪機相關的內容；
02/2021 - 06/2021	培訓學生領袖(於正式推行期間協助教師和其他同學)；
04/2021 - 08/2021	教師培訓，學習數位形構工具
04/2021 - 10/2021	創意裁剪機學生工作坊 3 節
04/2021 - 03/2022	按各科教學進度表，教師進行共同備課及，使用應用數位形構工具； 包括：普通電腦、數學、視覺藝術、倫理宗教
06/2021 - 09/2021	監督供應商製作校本 VR 內容；
09/2021 - 12/2021	3D 立體打印學生工作坊 7 節
10/2021 - 03/2022	按各科教學進度表，教師進行共同備課及舉辦 VR 體驗活動； 包括：常識、中文、英文
04/2022	檢討計劃成效，修訂課程、更新教學內容；
04/2022	在校內舉辦 STEM 分享活動，以展示學生的學習成果；分享計劃的成果及經驗；

## 2.7 計劃活動的詳情

### a. 學生活動

活動名稱	內容	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
創科小領袖培訓 (逢星期五下午，常規活動班)	<p>創科小領袖培訓計劃：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>目標：學生懂得各項設備的基本，並能協助同學們製作及操作設備。因此盡量於 4-6 年級每班均有代表，而這些小領袖更可以協助低年級學生應用這些設備。</li> <li>由現時常規課外活動的「創科小精英」改組成「創科小領袖」，並於 6 月期間學生透過本校各科領袖生/大使計劃自薦參與，並有</li> </ul>	1 小時 x 4	聘請機構提供培訓服務，講者要大學或以上學歷；熟識創意裁剪機；有 STEM 教學或課程設計經驗；負責根據學校需要設計課程、授課、操作器材和技術支	<ul style="list-style-type: none"> <li>學生能成為創科小領袖，可以帶帶領學生們操作設計軟件，促進課堂學習。</li> <li>學生能輔助老師於課堂教學。</li> <li>於小息期間，提供創科活動的指導。</li> </ul>

	<p>老師挑選或推薦參與成為下一學年的「創科小領袖」。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「創科小領袖」主要負責協助老師管理 STEM 房設備，處理設計軟件上之操作。</li> <li>學校安排於常規課外活動時段，外聘導師指導學生認識軟件操作，及各項設備的安全守則，及注意事項等。</li> </ul>		<p>援。</p> <p>創科小領袖負責老師負責挑選合適學生，安排及指導學生工作。</p>	
5-6 年級學習使用創意裁剪機(普通電腦科課堂)	<p>軟件操作、平面繪圖軟件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>目標：學生懂得應用繪圖軟件進行設計，以適合創意裁剪機使用。</li> <li>5-6 年級學生以 3 節工作坊模式，由外聘導師指導學生學習使用繪圖軟件。</li> <li>由普通電腦科科老師於課堂作指導學生完成設計。</li> <li>老師及技術員協助學生用創意裁剪機製作實物。</li> <li>學生於其他課堂上運用創意裁剪機。</li> </ul>	1 小時 x 3	<p>聘請機構提供培訓服務，講者要大學或以上學歷；熟識創意裁剪機；有 STEM 教學或課程設計經驗；負責根據學校需要設計課程、授課、操作器材和技術支援。</p> <p>普通電腦科老師及技術員協助指導學設計作品及製成實物。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>學生學習後，透過觀察日常生活的設計啟發靈感，能應用軟件，發揮創意。</li> <li>學生能為生活中製作設計物品</li> <li>學生能應用於其他課堂。</li> </ul>
5-6 年級學習使用 3D 打印機(普通電腦科課堂)	<ol style="list-style-type: none"> <li>學生懂得平面繪圖後，深化學生至立體視覺的設計。</li> <li>3D 繪圖及打印機操作技巧： <ul style="list-style-type: none"> <li>軟件操作、立體繪圖軟件： <ul style="list-style-type: none"> <li>目標：期望學生懂得運用立體繪圖軟件。增加學生對立體圖形視覺的概念。</li> <li>5-6 年級學生以 5 節工作坊模式，由外聘導師指導學生學習使用繪圖軟件。包括基本操作，立體設計概念，立體軟件應用及學生實製操作指導。</li> <li>老師於普通電腦科課堂內提供生活情景，讓學生設計生活可應用的立體物品。</li> </ul> </li> <li>學生學習操作 3D 打印機： <ul style="list-style-type: none"> <li>目標：期望學生不只懂得繪畫，也能從生活中啟發，能打印有實用性的實物。學生以 2 節工作坊模式，由外聘導師指導學，讓學生認 3D 打印機的操作，包括安全守則、打印機的調較及保護、軟件切片及分件等。</li> <li>導師、老師及技術員協助學生嘗試操作使用立體打印機。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>	1 小時 x 7	<p>聘請機構提供培訓服務，講者要大學或以上學歷；熟識 3D 打印機；有 STEM 教學或課程設計經驗；負責根據學校需要設計課程、授課、操作器材和技術支援。</p> <p>普通電腦科老師及技術員協助指導學設計作品及製成實物。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>學生掌握 3D 打印機的使用方法和實際應用，學會使用繪圖軟件，完成相關學習任務；</li> <li>學生掌握立體圖形的概念。以明瞭立體技術在日常生活中已廣泛應用，以創發學生多觀察日常，以立體打印技術解決生活上的問題。</li> <li>學生能應用於其他課堂。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 由於打印需時，學生需要分階段打印，老師除安排不同班別分派進行。</li> </ul>			
製作立體圖形摺紙圖樣	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 目標：讓學生以科技(繪圖軟件及創意裁剪機)，製作個人化摺紙圖樣，活學活用啟發創意。</li> <li>- P5-6 數學科均有立體圖形課題：老師先利用創意裁剪機製作課堂上需要使用的摺紙圖樣教材(包括可接成立體及不可摺成立體的教材)，並在課堂教學中教授相關知識。</li> <li>- 學生亦可透過電腦進行圖形拼砌，使之成為一個立體圖形紙樣，並利用創意裁剪機剪出，真真正正摺出自己繪畫的立體。讓學生認識到不少生活上的物件都在製造時，先由畫立體圖樣開始。</li> <li>- 教授課題的時，學生已學習運用創意裁剪機的相關知識。數學科老師及普通電腦科老師，共同指導學生創作個人特色立體圖形摺紙圖樣及製作出實物。</li> </ul>	2 課節 每課節 40 分鐘	<p>科任老師指導學生完成作品</p> <p>聘請機製作 ipad 或電腦應用程式，加入互動操控方便即時修改參數，檢測和對比修改結果。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生能活學活用，應用所學，包括平面繪圖技巧、創意裁剪機及數學立體圖形概念。</li> <li>- 學生能深化對摺紙圖樣和立體圖形的概念。</li> </ul>
製作立體生日卡	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 目標：學生利用創意裁剪機設計由平面而成的立體生日卡。配合學生認識及利用資訊科技工具進行視覺藝術創作。</li> <li>- 學生於低年級已學習小畫家繪畫，對電腦繪圖有基本概念。</li> <li>- 視藝科老師，教授 P3-4 學生繪畫及調色技巧，並示範如何把平面的畫作，剪裁及摺疊的方法，使一張普通的生日卡，打開後，變成立體生日卡。</li> <li>- 教師指導學生製作卡。</li> <li>- 由於 P3-4 學生未學習使用創意裁剪機，故由老師及技術員使用創意裁剪機製作實物。</li> </ul>	3 節 每課節 40 分鐘	<p>科任老師指導學生完成作品</p> <p>聘請機構製作多個相關的模板供學生參考，讓學生輕易修改內容，加速學習進度。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生能運用視藝創作理念設計具特式的生日卡。</li> </ul>
互動探究全接觸	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 目標：透過 VR 虛擬實境，讓學生在不同的常識科題中，能更具地及近距離探究抽象的概念。</li> <li>- 教師擬定課題，部份可在網上找資源，部份會聘請外間機構製作校本課程。 暫定： P6：動植物與自然的相互關係 P5：窺探太陽系 P4：消化系統及循環系統</li> <li>- 這三個課題為較抽象的概念課題，單憑書本的圖片，學生未能直接了解內容，感受也未能深刻，較難達到探究的目的。如使</li> </ul>	2 課節 每課節 40 分鐘	<p>部分教材聘請機構製作</p> <p>因 VR 教材非平面圖畫，涉及立體設計及立體動畫繪圖，使用之製作軟件亦非普通常見之製作軟件，教材屬校本設計，不能於書商或網上容易找尋以合適課堂之用。教師日常需任教課堂，並沒</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生藉著 VR 裝置能更具體地體驗到各抽象概念。引起學生學習的興趣。</li> </ul>

	<p>用 VR，學生可以透過視覺直接感受、探究事物。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 如六年級學生在 VR 環境模擬一個極地、荒漠、熱帶雨林、甚至沼澤地等，可以視察四周環境，感受自身生活的情況，從而可想像動物及植物在不同環境中生活是怎樣，動物及植物是如何適應生活。</li> <li>- 五年級的窺探太陽系：學生對宇宙的興趣極大，學生在 VR 環境中像太空人般穿梭宇宙間，了解八大行星的大小位置等，亦可更容易明白為甚麼在地球永遠只能看見月球的一面。也可以從宇宙觀看地球，反省人類對地球的影響。</li> <li>- 四年級人體各式系統：學生如只能在書本看見平面圖畫，較難了解器官的體積大小及在實際人體中的位置。雖坊間有書本提供 AR 圖畫，但只是把圖畫投射到學生身體上，對於觀看同學的身體，有時候會引起不必要的尷尬及接觸。用 VR 觀看，可以更具體看見各系統的用途、運作及位置。</li> <li>- 利用 VR 科技，使抽象的概念更具體地呈現學生眼前，引起學生強烈的學習興趣，及探究更深入的事物。</li> </ul>		<p>有課餘時間及能力可以自行製作教材。因此必須聘請外間機構以製作教材。</p> <p>老師教授課程，會提供意見，讓機構修改教材，以供日後課堂之用。</p> <p>老師在課堂應用</p>	
VR 描寫文創作	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 目標：學生透過 VR 虛擬實境，觀察實境，並利用步移法學習寫作。</li> <li>- 中文科課堂教授描寫文的課題時，先著學生搜集圖片。如 P5 的泰姬陵及黃山。</li> <li>- 然後教授課文內容，及步移法及多感覺描寫文。</li> <li>- 用 VR 觀察泰姬陵及黃山實境，讓學生回饋課文的內容，加深領略修辭及描寫手法。</li> <li>- 教師提供指定地點的 VR 視像，讓學生遊走，並寫作描寫文。</li> </ul>	每課節 40 分鐘	<p>聘請機構製作校本教材</p> <p>因 VR 教材非平面圖畫，涉及立體設計及立體動畫繪圖，使用之製作軟件亦非普通常見之製作軟件，教材屬校本設計，不能於書商或網上容易找尋合適課堂之用。於。教師日常需任教課堂，並沒有課餘時間及能力可以自行製作教材。因此必須聘請外間機構以製作教材。</p> <p>老師教授課程，會提供意見，讓機構修改教材，</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生對相關的活動和情景有更加深入的體驗</li> </ul>

			以供日校課堂之用。 老師在課堂應用	
任務小達人	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 目標：低年級學生利用 VR 虛擬實境，以互動方式英文指示，完成任務。</li> <li>- 由外間機構製作 VR 校本軟件</li> <li>- VR 以故事任務方式進行，學生每到一個任務地點，都會按英文指示進行任務。如學生在 VR 環境中的課室，需要按英文指示，把物件放到指定地點，然後提供指示，到另一地點進行任務。當中學生應用到老師課堂所教授的詞語、生字、物件位置等。</li> <li>- 英文科老師先在課堂教授英文詞語、位置及方向等字詞，如 next to、in front of 等。</li> <li>- 學生使用校本 VR 軟件，運用英文位置字詞及生字完成指定的任務，加深學生所學。</li> </ul>	3 節 每課節 40 分鐘	<p>聘請機構製作校本教材</p> <p>因 VR 教材非平面圖畫，涉及立體設計及立體動畫繪圖，使用之製作軟件亦非普通常見之製作軟件，教材屬校本設計，不能於書商或網上容易找尋合適課堂之用。於。教師日常需任教課堂，並沒有課餘時間及能力可以自行製作教材。因此必須聘請外間機構以製作教材。</p> <p>老師教授課程，會提供意見，讓機構修改教材，以供日校課堂之用。</p> <p>老師在課堂應用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生以更生動的分式學習到英文字詞及位置等句式。</li> </ul>
宗教故事教材製作	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 目標：教師利用創意裁剪機及 3D 打印機製作宗教故事教材。</li> <li>- 宗教故事涉及人物及物件較多，教師往往較難展現給學生多元感觀學習。</li> <li>- 教師利用創意裁剪機及 3D 打印機製作宗教故事教材把宗教故事的人物及物品製作教材，使更形象化及具體地展現給予學生。</li> <li>- 特別繪畫於每一層的壁畫，製作成 3D 立體打印教材，可以增加學生的感觀，明白壁畫所展示的宗教故事內容。</li> </ul>	每課節 40 分鐘	<p>宗教科老師製作教材</p> <p>聘請機構製作多個相關的模板供學生參考，讓學生輕易修改內容，加速學習進度。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生以更具體的方式明白宗教故事。</li> <li>- 學生可以利用教材向其他同學分享宗教故事。</li> </ul>
暫定校本數學科和常識科課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 五、六年級：力(拉力、推力、摩擦力、磁力)；</li> <li>- 六年級：簡單機械( 滾子、槓杆)；</li> <li>- 四年級：浮力(自製潛水艇)；</li> <li>- 五年級：聲音(設計和製作隔音屏障)；</li> <li>- 二、五及六年級：立體圖形探究(理解角柱和角錐中底的邊數、面的數目、稜的數目和頂點的數目之間的關係)；</li> </ul>	10 節 每課節 40 分鐘	<p>科老師策劃教學內容；</p> <p>聘請機構製作多個相關的模板供學生參考，讓學生輕易修改內容，加速學習進度。</p> <p>聘請機構製作平</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 學生能活學活用，應用所學。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>三至五年級：製作平面圖形，認識旋轉對稱平面圖形的概念，認識軸對稱平面圖形的概念。</li> </ul>		板電腦或電腦應用程式，加入互動操控方便即時修改參數，檢測和對比修改結果。
--	--	--	--------------------------------------

註：為提升計劃成效的延續性，本校組成 STEM 核心小組成員，管理及監察相關課程之開發，並連同相關科目之科主任與服務供應商共同創建課程，制作合適的校本教材。本校亦要求部份課程內容資料可以於計劃結束後，需要有老師自行修訂的空間。如 VR，教師可以更換內容影片及相片，以配合不同年級及環境學習。

下述為 12 個單元教學草擬。部分內容常識及數學因涉及教育局課程更新，在與供應商共同創建時，會作出適當的調整。(3D = 3D printer, PC = Paper Cutter, VR = Virtual Reality)

	科目、年級	內容	設備
1.	中文 P6	描寫文創作 <ul style="list-style-type: none"> <li>學生觀看不同的旅行場景，配合課本內容，學習描寫文、步移法。</li> <li>學生觀看旅行場景，嘗試寫作文章。</li> </ul>	VR
2.	英文 P2	任務小達人 <ul style="list-style-type: none"> <li>設計 VR 場景(商場內、學校內、家中、公園裏、動物園內、農場裏……等)。</li> <li>學生於學堂配過課本學習生字、位置的名稱及指令的動詞等。</li> <li>學生聆聽或閱讀一系列的英文指示，找出/收藏指定物件，以完成任務。</li> </ul>	VR
3.	倫宗 P6	壁畫(耶穌復活升天) <ul style="list-style-type: none"> <li>透過立體剪裁機及軟件，將耶穌復活升天的畫像勾勒出來，製成立體圖卡。</li> <li>使復活升天的耶穌更形象化及具體地展現出來。</li> </ul>	PC
4.	視藝 P3	生日卡設計 <ul style="list-style-type: none"> <li>利用立體剪裁機及軟件，繪畫及製成立體生日卡，部份元件可用拼砌而成。</li> <li>把平面的生日卡，製作立體化設計。</li> </ul>	PC
5.	常識 P4	水的探究(浮力、阻力、表面張力) <ul style="list-style-type: none"> <li>利用 3D 打印製作配合探究小實驗               <ul style="list-style-type: none"> <li>預先製作大小相同的實心球和空心球，學生以探究浮沉的要素。</li> <li>預先製作尖頭船和平頭船，供學生配合科學實驗(肥皂水)帶出水的阻力及表面張力的探究小實驗。</li> </ul> </li> </ul>	3D
6.	常識 P5	光的實驗 <ul style="list-style-type: none"> <li>光是直線進行               <ul style="list-style-type: none"> <li>3D 打印多張大小不同的卡板組合，當中在不同位置打孔。</li> <li>學生探究光的特性。</li> </ul> </li> <li>影的實驗               <ul style="list-style-type: none"> <li>3D 打印多張不同形狀大小的圖案，讓學生了解影子。</li> <li>學生嘗試設計及利用立體剪裁，剪裁不同的圖案，進行影子遊戲。</li> </ul> </li> </ul>	3D PC
7.	常識 P6	簡單機械(齒輪、槓桿) <ul style="list-style-type: none"> <li>預先 3D 打印大小不相同的齒輪，讓學生拼砌不同齒輪，了解機械與科技的關係。</li> <li>預先 3D 打印蹺蹺板模型(蹺蹺板支點位置可改變)，讓學生了解槓桿的操作原理。</li> </ul>	3D
8.	數學 P2	長度和距離 <ul style="list-style-type: none"> <li>老師透過立體打印及剪裁設計，製作不同物品，讓學生進行量度長度及周界</li> <li>學生以小組合作學習，設計指定長度及周界的創意作品，老師可把作品</li> </ul>	3D, PC



	科目、年級	內容	設備
		剪裁成實物。	
9.	數學 P3	重量 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 老師利用立體打印機不同物料及創意剪裁機，製作立體物品，以供學生量度重量。</li> <li>● 立體物品可以讓學生或老師擺放指定重量物品在內，用於學習。</li> </ul>	3D，PC
10.	數學 P5	角(度) <ul style="list-style-type: none"> <li>● 立體剪裁機、立體剪裁設計軟件製作多邊形製作。</li> <li>● 學生透過繪圖軟件或剪裁機軟件，按老師指定角的要求，創作多邊形作品。</li> <li>● 由老師可把作品剪裁成實物。</li> </ul>	PC
11.	數學 P6	體積 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 老師運用 3D 設計軟件及 3D 打印技術製作不同容器。</li> <li>● 學生透過不同容器量了解容與體積的關係。</li> </ul>	3D
12.	普腦 P6	個人匙扣 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學生利用立體繪圖 [REDACTED] 軟件，製作個人畢業紀念匙牌。</li> <li>● 老師收集作品，並安排教學助理分階段打印學生作品。</li> </ul>	3D

#### b. 教師培訓

活動名稱	內容	節數及每節所需時間	受聘人員	預期學習成果
數碼切割機、3D 打印機和 VR 裝置	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 目標：教師能使用創意裁剪機、3D 打印機和 VR 裝置</li> <li>- 以工作坊模式，全體教師接受培訓，內容包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 學習設定、使用和保養</li> <li>■ 體驗校本教材</li> <li>■ 如何尋找和善用公開的教材</li> <li>■ 分享和檢討 VR 學生試行日的經驗、學生反應、流程、安排、班房秩序管理等。</li> </ul> </li> </ul>	2 小時 x 3	大學或以上學歷；有 STEM 相關的教學經驗；為學校設計課程的經驗；熟識數碼切割機；熟識 3D 打印機；熟識 VR 裝置	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 教師明白 STEM 教育的課程規劃、學習活動的設計和重點，以及運用 STEM 相關設備的技巧。</li> </ul>

註：教師除參與計劃提供之教師工作坊外，教師會進行共同備課，學習及實踐作用各項設備，以提升其專業能力，及加強學與教能力。

#### 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 打印機 x 4	舉辦有關學與教活動
2	創意裁剪機 x 2	舉辦有關學與教活動
3	VR 裝置 x 9	舉辦有關學與教活動
4	VR 工作站 x 1	修改校本教材
5	手提電腦 x 15	一般學習用途，包括立體圖形設計，切割圖形設計等

#### d. 工程：不適用

#### e. 校本課程的特色

發展校本 STEM 教育，配合各科的學習元素，把這次計劃開發的教材加入倫宗科、電腦科、常識科、視藝科、數學科、中、英文科的延伸學習活動，並課程設計及器材運用並不集中一科，期望能廣泛應用，多元化應用；

製作校本 VR 內容，選擇香港本地題材，配有英語錄音作指示，要求學生完成簡單的任務；

將來不斷加入更多 VR 內容和情景以配合中、英文科的寫作和教學活動。

## 2.8 財政預算

申請撥款總額: HK\$ 512,500

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	學生培訓課程 (5、6 年級) 每級 10 節，每節 1 小時，1 位導師，每小時\$350	7,000	課堂小部分時間由教學講解內容，大部分時間以工作坊的形式進行，師生交流較多，另外有機會要即場解決機器和電腦操作的技術問題，並由導師協助以確保課堂能夠順利進行。
	學生領袖培訓課程 共 4 節，每節 1 小時，1 位導師，每小時\$350	1,400	課堂小部分時間由教學講解內容，大部分時間以工作坊的形式進行，師生交流較多，另外有機會要即場解決機器和電腦操作的技術問題，並由導師協助以確保課堂能夠順利進行。
	教師培訓課程 每小時\$780	4,680	3 節，2 小時，1 位導師
	VR 軟硬件顧問服務	30,000	硬件/系統設定和維護；構思 VR 的運作流程，有效在指定的空間設定房間規模(Room-scale)；服務合約期間檢視、測試、建議和安裝適用於教學用途的軟件；提供有效同時操控和監測八部 VR 裝置的系統或管理方法。顧問服務期一年，包括上述課堂前預備、課堂進行及課後老師檢討，作出修訂教材，提供支援及顧問服務。
	內容供應商製作 10 個校本 3D 打印機和創意裁剪機單元 每單元\$12,000  暫定 10 個單元： 1. 低年級視藝生意卡設計 2. P1-6 宗教科壁畫 3. 六年級立體打印設計 4. 五、六年級：力； 5. 六年級：簡單機械； 6. 四年級：浮力； 7. 五年級：聲音； 8. 二：立體圖形基礎 9. 五、六年級：立體圖形與截面 10. 三至五年級：對稱平面圖形的概念	120,000	多媒體、工作紙、教師備注 教材與外聘機構合作，主要涉及創意剪裁機及立體打印機，操作複雜，而且部分為校本課程，欠缺實體教材筆記。教師須與外間機構共同設計課堂，考慮哪些程序適合學生學習及操作。故外間機構主要涉及操作技術性的教材製作，教師負責課程及教案部份。外間機構會負責按照老師指示協助製作工作紙、多媒體或電子書以供學生在電子學習。  - 製作可用於一般電腦和平板電腦的應用程式； - 可修改參數，即時在屏幕上檢測結果； - 統計和顯示每個學生的選項； - 提供簡便方法將成品輸出到 3D 打印機或創意裁剪機上。
	科技公司製作 2 個 VR 單元 每單元\$50,000  中文科：VR 描寫文創作。 學生透過 VR 觀看不同地點實景。在老師指導下，學生描寫所	100,000	本地內容、雙手操作物件、房間規模、中英文配音  [VR 描寫文創作] - 以立體或全景方式實地拍攝； - 將整個場景劃分成大約 7 個地

	見之物。  英文科：任務小達人。 學生透過 VR 的英文說明任務， 進行學習活動。  以上兩項詳見第七頁及附件中文 科的教學建議。		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 用戶可在系統內選擇時間、地點 / 路徑；</li> <li>- 針對對 VR 不適的學生，提供「舒適」和「劇烈」兩種視覺模式讓用家自行選擇。</li> </ul> <p>[任務小達人 (VR 英語學習遊戲)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 設有教學和遊戲兩個模式；</li> <li>- 提供三個不同的場景；</li> <li>- 2 平方米互動範圍；</li> <li>- 設計空間、擺放固定 / 可觸碰的物件；</li> <li>- 6 軸定位，支援雙手輸入；</li> <li>- 計分制度 / 排名榜；</li> <li>- 英語配音。</li> </ul>
c. 設備	3D 打印機 x 4	56,000	3D 打印一件學生作品約需 3 小時，預設將全班分為 5 組，如有足夠數量的 3D 打印機，學生可以在課堂時間反覆細規模測試設計並對作品加以改良。
	創意裁剪機 x 2	8,600	可切割 2.5mm 厚度的物料，切割薄木。 創意裁剪機用於厚物料的剪裁時間大約 10 分鐘，預計兩組學生共享一機也不會影響學習進度。
	VR 裝置 x 9	63,000	6 軸輸入，雙手控制器，配戴眼鏡的學生也可以直接使用，使用時毋須接駁電腦。 本校最多人數的班級有 32 人，現希望每個學生在課堂中也能親身體驗 VR。由於頭帶裝置在同一時間只能一人使用，學生在輪候的過程也不須任何事前準備，因此多些 VR 裝置可減少他們輪候的時間。
	VR 工作站	13,800	
	手提電腦 x 15	75,000	基本功能 本校有一間電腦室，使用率甚高，每星期超過一半時間已有電腦課堂佔用，其餘時間也有科目試用進行電子學習。故學校於 2019 年設立科技夢工場，讓學生進行 STEM 學習。房間設計及佈局，均較電腦室設計更適合 STEM 分組及設計活動，本 QEF 計劃內大部份添置之物品及活動，均在此課室內進行。但科技夢工場未設有學生使用之電腦，有礙學生學習。選擇 15 部手提電腦的主要原因是學生的便攜性，可以因應學生不同活動，靈活調配房間佈局及電腦使用位置。學校已有 WIFI900，適合在不同課室進行活動。無論立體打印及創意立體剪裁機，主要應用網上軟件進行，故不需

			要高要求裝置。而且學校鼓勵學生進行合作學習，活動均建議 2-3 人互相學習，每班約 24-34 人，故建議購買 15 部手提電腦，日後使用學校財政再添置至每人一機。
d. 工程	不適用		
e. 一般開支	審計費用	5,000	
	消耗性材料	8,000	3D 打印耗材、PVA 水溶性耗材、刀片、咭紙/木材、VR 臉部靠墊
f. 應急費用	雜項	5,096	線材(例如 頭戴式裝置連接線)、SD 記憶咭、讀卡器、多功能充電器
	應急費用	14,924	(b+c+e) x 3%
<b>申請撥款總額 (HK\$):</b>		<b>\$512,500</b>	

### 3. 計劃的預期成果

3.1	成品 / 成果	<input checked="" type="checkbox"/> 學與教資源 <input checked="" type="checkbox"/> 教材套 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 3D 打印、創意裁剪機、VR 學與教資源、學生作品
3.2	計劃對優質教育 / 學校發展的正面影響	規劃 STEM 教育，改善學校硬件設備； 教師專業培訓，為將來開發更多校本內容作準備； 認識和體驗科技產品，激發學生創意。

#### 3.3 評鑑

透過問卷評估教師和學生對這計劃的成效：

80%教師認同該計劃有助學校推展 STEM 教育、提升他們將來推行 STEM 教育的信心；

80%中英文科教師認同 VR 的應用有效改善學生的表達、寫作技巧和對英語會話的理解能力；

80%教師認同這計劃有助提升學生的創意、協作及解難能力；

80%學生認同這計劃提升學習興趣。

#### 3.4 計劃的可持續發展

學校將會定期舉行檢討會，計劃如何進一步推展校本 STEM 教育，設計不同主題的學與教活動；

本校將會負責硬件和設備的維修及保養；

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

舉辦一次計劃分享會，邀請辦學團體所屬學校的教師參加，展示學生的學習成果；

成品將上載學校網頁及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 01/11/2020 - 30/04/2021	31/05/2021	中期財政報告 01/11/2020 - 30/04/2021	31/05/2021
計劃進度報告 01/05/2021 - 31/10/2021	30/11/2021	中期財政報告 01/05/2021 - 31/10/2021	30/11/2021
計劃總結報告 01/11/2020 - 30/04/2022	31/07/2022	財政總結報告 01/11/2021 - 30/04/2022	31/07/2022

## 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
視聽器材	VR 裝置	9 部	\$63,000	計劃完結後，所有資產將繼續在學校使用，以延續計劃成效。
電腦硬件	創意裁剪機	2 部	\$8,600	
	3D 打印機	4 部	\$56,000	
	VR 工作站	1 台	\$13,800	
	手提電腦	15 部	\$75,000	
電腦軟件	VR 學習單元	2 套	\$100,000	計劃完結後，檢討及修訂校本教材，以延續日後教學用途。
	校本 3D 打印機和創意裁剪機單元	10 套	\$120,000	

備註：

1. 本校依循教育局相關之安全指引，活動期間確保學生的安全。學生「創科小領袖」的角色，主要是協助老師，處理電腦上之操作，包括協助老師及同學，如協助指導學生在電腦上繪製圖型及立體圖形，及把檔案格式轉化為打印機或創意剪裁機之格式檔案。因立體打印機及創意剪裁機涉及熱力及利器，故機器之操作由老師、資訊科技員及教學助理處理。「創科小領袖」只會協助老師設立安全空間範圍，避免學生接近。
2. 本校明白須遵照優質教育基金《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。當採購服務涉及由服務承辦商調派人員到校工作，本校會參考教育局通函第 179/2011 號有關性罪行定罪紀錄查核機制的建議，作出適當安排，以保障學生的福祉。
3. 本校明白優質教育基金的資助是一次性的，本校會承擔往後的支出，包括所添置設備的維修開支、日常運作費用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。