

**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教育及「創客專家培育計劃」	計劃編號:2017/1117 (由「網上計劃管理系統」編配)
------------------------------	-----------------------------------

學校名稱：高雷中學

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: 600 (中一至中六) ; (2) 教師: 15 ; (3) 家長: 不適用;
(4) 其他: 2間區內小學師生約100人

計劃時期: 05/2019 至 11/2020

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	<p>本計劃旨在發展初中STEM教育同時，亦進而推展至高中資訊及通訊科技科(ICT)，提升學生綜合和應用不同 STEM 學科知識與技能的能力，培育他們的創造力、協作和解決問題能力；</p> <p>本計劃亦嘗試透過「創客專家培育計劃」模式，透過本校學生原創的應用程式雲端台，一方面教授高中資訊及通訊科技科(ICT)學生編程知識及技能，另一方面能為學校自行開發雲端平台，記錄全校學生的STEM學習歷程，在記錄學習過程中老師不斷回饋知識及意見予學生，讓學生精益求精，培育學生不斷追求知識並邁向成為一位專家，亦引導學生成為終身學習者，應對二十一世紀的挑戰。</p> <p>此外，本計劃透過舉辦小學生STEM體驗計劃日及教師發展活動，將本校的STEM教育經驗推展至社區學校，提升教師實踐 STEM 教育的能力及對外發展區內的STEM專業社群。</p>
1.2 創新元素	<p>本計劃對STEM教育抱開放及積極態度，本計劃構思了具校本創新元素。自2016年教育局推廣STEM教育策略，本校已在內部討論如何發展STEM教育方向及嘗試舉行不同的STEM試點活動，以回應教育局推廣STEM教育策略。例如在校內OLE時段舉辦不同的STEM短期課程、課後興趣班等試點活動，亦嘗試利用抽離方式將具高STEM能力的學生培訓，並參與校外不同的比賽，藉此提高校內學生對STEM教育的興趣，及培養學生主動學習及探究STEM的態度。</p> <p>本計劃總結過去2016-2017年的STEM活動經驗，希望在本計劃中進一步推動STEM教育，並把STEM教育融入不同的試點科目中，讓這科目的日常學與教課節中，由中一至中三級所有學生及中四至中六級資訊及通訊科技科(ICT)學生都有機會接觸到STEM教育之中的相關知識及技能。</p> <p>本計劃最為創新之元素為計劃將成立一個STEM 「創客專家培育計劃」，計劃內將會教授高中學生編寫一個雲端應用程式平台。由於現時的大多的電子平台未能配合學校發展需要，例如Padlet及Formative，往往使用初期是全完免費，一旦數年後，便會要求收費的情況，以致學生在中學的6年學習階段中未能完全記錄下來，因此，此平台希望自行開發，讓學生的STEM資料能由校方保管，完善整</p>

		<p>個STEM教育，讓全校學生利用此程式記錄自己的STEM學習歷程，並由老師回饋意見及評鑑，同時亦在平台中自動分享給全校學生。在計劃初期，由於此程式平台未能立即使用，因此，所有學生的STEM相關記錄會利用GOOGLE CLASSROOM記錄下來，讓此平台完成後，把相關資料放回系統。此外，計劃亦會設定不同的學習階級(不同星章)，累積下來的記錄將會推動學生不斷學習和探究，讓學生邁向成為創科專家的起步點。</p> <p>由學生撰寫此平台，可讓修讀高中的ICT學生鞏固在科本中的「算法設計」及「編程」認知，亦訓練學生有系統地構思台的設計、滿足校本學生及老師的需求，令學生可以動手實踐編寫真實而又具體的程式，在校內使用。雖然坊間有很多的免費APPS可以隨便下載，但大部份是外國平台，無論介面語言和設計功能，任何一間學校只可「配合」而用，APP亦好大機會在幾年後需要收費或暫停維護，令學校多年以來的資料損失。自行開發一方可以提升修讀ICT同學的編程能力，在專業的外聘導師下，落地開發軟件，另一方面，能夠自行保管資料及對平台作適時更新功能，對學校能長遠發展百利而無一害。</p> <p>為配合學生有足夠場地空間和設備進行探究，本計劃透過成立「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」，鼓勵學生進行探究、討論，並動手實踐所學所想，成為創客專家。</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(2017-2020)的其中關注事項表明學校需要不斷調適課程，讓學生更有效掌握課程內容，亦需要好好利用科技探究，引發學生學習興趣。因此，本計劃把STEM教育融入日常學與教課程，並作出調適及優化，讓學生透過探究及動手做去活化常規課堂，提升學習效能，老師亦透過培訓活動，提升老師推行STEM教育的能力。

2. 計劃可行性

2.1	計劃的主要理念/依據	<p>2015及2016年《施政報告》，均把STEM教育列為重點。2015年11月教育局《推動 STEM 教育 — 發揮創意潛能》的報告中建議學校需更新科學、技及數學教育各學習領域的課程架構，加強學生綜合和應用跨學科知識與技能的重要性，藉此優化及改變，培育學生的潛能。此外，教育局亦建議學校增潤學生的習活動，鼓勵學生多動手做，透過手腦並用的活動綜合應用知識與技能，從而提升學生的解難能力和創造發明潛力。報告中亦提出學校需加強學校和教師的專業發展，增辦 STEM 相關的不同類型的專業培訓課程，提升校長、課程領導和教師的專業能力，使學校能有效而全面地推行STEM教育。</p> <p>在課程規劃中，本計劃擬先檢視現有初中的科學科、電腦科、視覺藝術科、設計與科技科及數學科，分析各科現有課程內容，調節各單元及加入STEM元素，加強科與科之間的橫向連繫，以及級與級之間的縱向銜接。然後在初中各級安排力學賽車(科學科)、機械人編程(電腦科)、3D立體雕塑筆(視覺藝術科)、3D繪圖及打印設計(設計與科技科)、VR/AR虛擬空間數學「幾何」世界(數學科)，在以上的課堂教學中，加入STEM元素，從而提升各種探究能力(1.觀察；2.歸類；3.設計探究方法，如提問、假設及辨識變項；4.進行實驗，如選擇及使用儀器；5.推論，如闡釋數據及落出結論；6.傳意)；以及在教學過程中，多採用問題為本學習及設計與製作活動，以增強學生建構知識和運用知識的能力。經過調適及整合後，將STEM融入各試點科目，讓初中學生可勇於嘗試不同的科學知識，去解決生活中的解題，從而發展他們對科技應用的探究精神，及從中訓練他們的邏輯思考，提升學習興趣。</p> <p>2017年1月《科學、科技和數學教育與香港創新科技的發展》研究報告，指出「科學、科技、工程和數學」(STEM) 教育仍然未普及至本港所有學生，情況並不理想。因此，本計劃成立STEM 「創客專家培育計劃」鑑於現在香港各中、小學校近年都會大力舉辦不同的STEM活動，十分多元化，由於得政府增加資助，學生參與度甚高，製作出的作品亦很高質素。唯每次參與STEM活動學生的學習</p>
-----	------------	---

	<p>過程沒有適當的記錄，主要只是由老師以觀察模式記下或以相片記錄，然後以單向方式展示在學校的網站上或刊物，學生與學生之間在STEM範疇內的分享及觀摩則少之極少。在此單一模式進行STEM，即每一次的STEM活動完結後便沒有承繼，亦未能分享給活動以外的師生。因此，本計劃提出成立「創客專家培育計劃」，目的是讓本校學生全面記錄所有STEM活動於應用程式之中，並將資料儲存在雲端上，其他學生亦可即時觀看其他同學在各STEM範疇中的學習歷程及成果，從而產生互動，提升學生的創造動機；計劃亦會透過老師回饋及評分，像閱讀獎勵計劃一樣，設不同的獎勵勳章，讓學生不斷累積記錄，提升校內創新的文化。</p> <p>此外，2017年九月，香港政策研究所（策研所）亦發表了研究報告《推動STEM+教育：STEM教育的地化與頂層設計》建議高中階段的「STEM+ 就業及生涯規劃」(STEM+ Career & Life Planning)，針對學生的務實思維，STEM在高中階段可以考慮配合商界作生涯規劃，讓家長及學生瞭解到STEM的出路及就業的機遇，以及知識型經濟改革帶來的挑戰。因此，本計劃的STEM教育將會推展至高年級，培訓高中的資訊與通訊科技科學生學習程式編寫，並替學校自行開發雲端平台，為初中學生提供平台，把課堂中STEM學習歷程記錄下來，例如記下發掘問題的經過，記下整個解決問題的方法和經過，透過文字、圖片及圖表等方式記錄在平台中，學生亦可將課後的STEM興趣班、STEM比賽及校外STEM學習情況及過程一一記錄，並由專責老師評鑑，成為一個「創客專家培育計劃」，在此平台中所有學生可以檢自己的STEM學習歷程，亦得悉老師回饋，從而作全面的自我檢討。</p> <p>由於建立一個完善的系統需要較高階的電腦技術，本計劃會聘請公司作合作伙伴，教授學生編寫基本程式的技巧及概念，再就公司統整系統，建立一個可持續於校內使用的平台，以致能記錄學生的STEM學習歷程和建立一個互相學習的社群。</p> <p>參考文獻及研究報告：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 《施政報告》2017年 (三)多元經濟，創新及科技 2. 教育局《推動 STEM教育 — 發揮創意潛能》2015 3. 港科院《科學、科技和數學教育與香港創新科技的發展》研究報告 4. 香港政策研究所（策研所）《推動STEM+教育：STEM教育的地化與頂層設計》研究報告 5. Lee, C. K. P. (2014). Next generation science standards – The way forward? Hong Kong Science Teachers' Journal, 30: 35-46.
2.2	<p>申請學校對推行計劃的準備程度/能力/經驗/條件/設施</p> <p>本校歷來已開辦電腦科、設計與科技科、視藝科、科學科等科技科目，各老師在課餘時經常設計不同的科技活動，老師亦經常參加校外培訓，不斷的自我增值知識，吸取校外經驗後，老師回校舉辦不同的活動，讓學生可以偷學習於娛樂，提升學生在科技領域的學習興趣。</p> <p>本校近兩年開始在校內舉行不同類型抽離式STEM活動，即在課堂中觀察具能力及興趣的學生，選取他們在課後進行一些個別活動或參與校外比。此外，本年度，學校在每星期常規的OLE時段開辦STEM 機械人班，分上、下學期舉行讓有興趣同學參加；同時，部份學科於課後亦會讓對STEM有較佳知識和能力的同學作延伸活動，因此，本校具備舉辦、計劃、籌備有關STEM活動的經驗。</p> <p>本校較著重學生在STEM活動中，培育學生能協作互動，共同解決問題，然後通過各學生一起動手做這模式學習，從而解決實際問題及訓練面對不同情況作出適合的回應，提升應對能力，促進以學生為本的學習模式，增強自主學習、創意、協作及解難能力，亦為實踐STEM教育邁進一大步。</p> <p>本校就過往對STEM的經驗和能力，希望藉著本計劃將STEM教育再推前一步，確切地融入初中部份試點學科課程，並透過成立「多媒體學習中心/MAKER LAB 創客實驗室」，為所有初中及高中資訊與通訊科技科學生提供足夠場地及設備資源，完成獨特的STEM學習經歷，邁向成為創客專家的歷程。</p>

2.3	校長和教師的參與程度及其角色	<p>本計劃將會成立統籌委員會負責統籌及監察計劃進程，成員包括校長、副校長、STEM統籌老師、及具STEM相關科目的科主任及老師。</p> <p>STEM相關科目的科主任將會與STEM統籌老師檢視現有課程，及相討發展不同的STEM元素加入課程之中，其後該科任老師將會參與教師專業發展活動及培訓，並在課堂中試教引入具本校特色的STEM教育計劃，以在課程中推行STEM學與教。</p> <p>同時，各STEM相關科目的老師將會參與同儕備課、觀課、跨科協作及檢討會議，並在計劃中期會邀請區內小學作STEM體驗日，把上學期各科目已推行的STEM內容稍作調整，然後給予小學生一起體驗及學習。到計劃末期，老師會帶領學生在校內進行STEM周成果分享活動，總結這一年內STEM課程中獲得的成果及知識，展示與全校師生。</p>
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)	於本計劃中，本校會邀請區內小學師生與本校學生進行STEM教育交流，小學師生在「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」進行STEM體驗課，讓學生可以互相交流知識及創意，加強小學和中學之間的銜接，讓 STEM 教育發揮最大的成效。本計劃亦會向他們推廣「創客專家培育計劃」應用程式，跨校分享STEM成果及經濟，達致建立STEM教育社群，發揮社群協同效應。

2.6 推行時間表

推行時期 (月份/年份)	計劃活動
05/2019 – 07/2019	<ul style="list-style-type: none"> - 初步檢視STEM課程內容及討論建立「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」細節 - 招標及裝修「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」及 購買相關設備物 - 洽商及聘請STEM培訓工作坊導師及相關的技能訓練導師
08/2019 – 09/2019	<ul style="list-style-type: none"> - 教師培訓STEM工作坊 (共分四節每節3小時，內容包括STEM教育的課程設計及規劃、建構STEM學習活動及評估方法，及其他相關的STEM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
07/2019 – 09/2019	<ul style="list-style-type: none"> - 進行裝修「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」工程
09/2019 – 12/2019	<ul style="list-style-type: none"> - 參與計劃的教師完成設計及編寫教學流程、構思課堂活動、編寫教學計劃 - 教師展開共同備課會議及檢視教學設計內容 - 發信邀請區內小學於2020年中期參與STEM體驗日
01/2020 – 04/2020	<ul style="list-style-type: none"> - 初中各班在「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」利用該室的各項設施進行STEM學與教及相關活動(上學期) - 高中資訊與通訊科技科(ICT)學生進行「創客專家培育計劃」應用程式編寫課程
04/2020 – 07/2020	<ul style="list-style-type: none"> - 各相關科目老師中期檢討會議後，初中各班繼續在「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」利用該室的各項設施進行STEM學與教及相關活動(下學期) - 全校學生利用「創客專家培育計劃」應用程式記錄個別的STEM學習歷程，並上傳至雲端系統 (平台未完全建立之先，將以GOOGLE CLASSROOM儲存，並於平台完成後過渡至新平台) - 於2020年中期舉辦區內小學STEM體驗日 - 教師觀課及檢討計劃的進展和成效，並修訂有關教學設計

09/2020 – 11/2020	<ul style="list-style-type: none"> - 在校內進行成果分享活動，並在STEM周中展示各科在本計劃的成果，及各同學利用已學的STEM知識，就著STEM周的主題，製作一個課後延伸活動的專題習作，並在STEM周中展示。 - 利用問卷收集學生在計劃中的意見及成效 - 由學校統籌委員會及各持份者進行共同檢討計劃成效 - 邀請到訪學校安裝「創客專家培育計劃」應用程式，建立小型的STEM社群
-------------------	---

2.7 計劃活動的詳情 (請刪去下列(a)-(f)任何不適用的項目。)

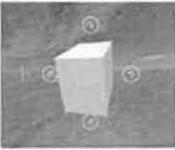
a. STEM教學大綱及教案 (如適用)

課題 / 時間	教學活動內容及流程 (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. 科學科活動： 力學賽車 授課時間： 2019年9-12月	<p>各級教授力學原理，並利用其知識及綜合STEM原理製作一輛賽車／火箭：</p> <p>(跨學科元素： 利用數學科教授速率、估算 視覺藝術科可預先利3D立體雕塑筆製作部件)</p> <p><u>中一：學生明白「摩擦力」並製作下坡軌道賽車。</u> <u>第一、二節：學生明白摩擦力的特質，減少摩擦力的方法，帶出牛頓第一定律。</u> <u>第三、四節：實驗：學生設計下坡軌道賽車，分組構思如何減少摩擦力(減少風阻等)，提升車子的速度。</u> <u>第五、六節：製作、測試風力賽車，及進行分組比賽。</u></p> <p><u>中二：學生明白「作用力與反作用力」並製作風扇賽車。</u> <u>第一、二節：解釋何為「作用力與反作用力」，帶出牛頓第三定律。</u> <u>第三、四節：實驗：學生利用風扇上的反作用力把玩具車推動。學生分組構思風力賽車的結構及編畫設計圖。</u> <u>第五、六節：製作、測試風力賽車，及進行分組比賽。</u></p> <p><u>中三：學生明白及應用牛頓第三運動定律並製作水動力火箭製作</u> <u>第一、二節：認識製作水火箭原理；解釋何為動量守恆。</u> <u>第三、四節：認識重力、彈道飛行、空氣阻力及各公式；。</u> <u>第五、六節：製作、測試水動力火箭</u></p>	中一至三級共3次雙節，每節約40分鐘	由已具備製作相關實測的科學科老師負責教授	<p>學生能明白力學的科學理論，繼而利用這力學知識應用於設計賽車／火箭中，並通過動手設計、改良賽車的特性(工程元素)，完成分組比賽的任務。</p> <p>評估方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 完成設計圖工作紙 - 利用相機記下製作賽車過程，並完成簡報作堂上匯報 - 完成一輛賽車／火箭作比賽
2. 電腦科：	中一至中三各級學習程序編寫、結構	中一至三級共8	由已具備製作	學生能明白力

<p>機械人 授課時間： 2019年9月~2020年 6月</p>	<p>及機械原理和組裝製作機械人，以完成不同的任務及要求。</p> <p>中一：極地沙漠機械人</p> <ul style="list-style-type: none"> - 機械人在人造沙環境中工作 - 設計能在不同地面行走之機械人 (不同驅動裝置考慮) - 利用不同的感應器避開障礙物 <p>中二：鐵路機械人</p> <ul style="list-style-type: none"> - 機械人在預定軌跡上行走 - 計算負載能力，以完成任務 - 利用不同的感應器，偵測不同的貨物位置，利用起重夾提取物件 <p>中三：足球機械人</p> <ul style="list-style-type: none"> - 機械人在足球場上控球及射門取得分數 - 製作能靈活移動的機械人，並設計射門裝置，以完成任務 - 利用流動電話遙遠控制足球機械人，並作多人對戰 <p>各級均會教授八個單元，並完成該級的機械人製作：</p> <p>單元一、二：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 認識機械人砌件(方塊、平板積木、積木條、軸、連接器等) - 機械人製作基本認識(認識套件組、微電腦功能、USB接口、馬達應用、感應器應用等) <p>單元三、四：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 程序編寫(介紹程式設計軟件、介面、匯出程序等) - 程式動作、流動模塊的功能和運用 - 程式數據線、數據操作和感應器模塊的功能和運用 <p>單元五、六：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 認識感應器使用(中一：超聲波感應器；中二：顏色、重量感應器；中三：超聲波、陀螺儀、紅外線及觸碰感應器) - 利用程式編寫控制感應器及數據控制 <p>單元七、八</p> <ul style="list-style-type: none"> - 機械人組裝技巧 - 齒輪組裝技巧 - 各種組件配合馬達的組裝技巧 - 程式編寫以完成各種任務(資料傳輸線運用、使用不同常數與變數的運用) 	<p>次雙節，每節約40分鐘，每雙節教授一個單元</p>	<p>相關機械人及編程的電腦科老師負責教授</p>	<p>學的製作機械人技巧，繼而利用編程知識應用於不同場景的機械人中，並通過動手設計、改良機械人的特性(感應器使用及積木組裝)，完成分組比賽的任務。</p> <p>評估方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 完成設計圖工作紙 - 完成編程評估測驗 - 利用相機記下製作賽車過程，並完成簡報作堂上匯報 - 完成一個機械人作比賽
3. 視覺藝術科：	中一至中三課程中透過3D立體雕塑	中一至三級共4	由已具備製作	學生能明白製

<p>3D立體雕塑筆</p> <p>授課時間： 2019年9月~2020年6月</p>	<p>筆製作立體繪圖學習，建構立體感，運用全方位思維設計事物和思考主題，以表達不同的藝術感和製作具感染力的雕塑品。透過立體創作同時學習數學概念，如面積和容量，鼓勵嘗試與實踐，除學生能學習手工藝技巧外，亦教導學生如何欣賞及評鑑作品，大大提昇學習趣味及美術鑑賞能力。</p> <p>中一級主題：世界建築物 中二級主題：理想小椅子 中三級主題：香港情懷</p> <p>單元一： - 資料搜集(利用Pinterest APP) - 利用紙筆構思主題草圖</p> <p>單元二、三： - 教授分割主題草圖成不同的元件 - 教授不同的支點和連接關鍵 - 用3D繪圖筆製成不同部件 - 組裝成3D立體之創作作品</p> <p>單元四： - 分組匯報設計概念及主題分享</p>	<p>次雙節，每節約40分鐘，每雙節教授一個單元</p>	<p>相關3D立體雕塑筆的視覺藝術科老師負責教授</p>	<p>作立體雕塑技巧及技術，繼而利用3D立體雕塑筆應用於不同主題中，並通過動手設計、改良構圖，完成表達主題的任務及訓練學生耐性、專注、穩定、思考思維、創作、美感，加強想像力，提昇學生如何欣賞及評鑑作品之能力。</p> <p>評估方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 完成設計圖工作紙 - 利用相機記下製作賽車過程，並完成簡報作堂上匯報 - 完成一個3D立體雕塑
<p>4. 設計與科技科：3D繪圖及打印設計</p> <p>授課時間： 2019年9月~2020年6月</p>	<p>中一至中三級課程中教授(1)創意的設計、(2)模型製作及(3) 3D 打印應用，課堂將教授學生利用 Web Base 設計軟件(學生不用安裝及購買)，利用瀏覽器便可隨時製作3D模型)、3D 打印的原理及應用相關知識以製作簡單的3D模型，並會打印實物給學生。課程內容以級別為本，於中一級至中三級的教授程度會由較基礎的技巧至高階技巧，由淺入深取向教授。中一級設計主題較個人化，利用26個英文字組織設計及表達個人特色；中二級則教授較複雜的手機座，學生則需探究手機座的功能和了解第三者的使用需要；而中三則再推展至社區關懷，在產品與社區的互動合作探究。中一至中三各有層次的主題創作，由個人化設計的考慮推展致社區需要的考慮，培訓學生創新設計和解決問題的概念和技能。</p> <p><u>中一級單元主題：3D個人名牌LOGO</u> 第一節： - 利用Pinterest App講解及搜集不</p>	<p>中一至三級共4次雙節，每節約40分鐘，每雙節教授一個單元</p>	<p>由已具備製作相關3D繪圖及打印設計設計與科技科老師負責教授</p>	<p>學生能明白製作3D繪圖及打印設計技巧及技術，繼而利用3D軟件設計不同的3D模型及將其打印出來，再組裝成為一件具功能價值的用品，並於不同主題中，並通過動手設計、改良構圖，完成表達主題的任務。</p> <p>評估方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 完成設計圖工作紙 - 利用相機記下製作賽車過程，並完成簡報作堂上匯報

	<p>同的參考圖</p> <ul style="list-style-type: none"> - 於3D軟件中設計初稿 <p>第二節：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 教授配合3D打印機的設計原理，修改成3D模型二件 - 加入不同的特別效果 <p>第三、四節：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 打印設計完畢的3D模型 - 組裝元件 - 利用不同工具修飾及加工名牌 <p>中二級單元主題：手機座設計</p> <p>第一節：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 利用Pinterest App講解及搜集不同的參考圖 - 於3D軟件中設計初稿 <p>第二節：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 教授配合3D打印機的設計原理，修改成3D模型二件 - 加入不同的特別效果 <p>第三、四節：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 打印設計完畢的3D模型 - 組裝元件及測試元件 - 利用不同工具修飾及加工手機座 <p>中三級單元主題：社區休憩模型</p> <p>第一節：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 利用Pinterest App講解及搜集不同的參考圖 - 於3D軟件中設計初稿 <p>第二節：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 教授配合3D打印機的設計原理，修改成3D模型二件 - 加入不同的特別效果 <p>第三、四節：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 打印設計完畢的3D模型 - 組裝元件 - 利用不同工具修飾及加工手機座 			<ul style="list-style-type: none"> - 建立不同的技能：創意思維、協作能力、批判思考和發掘潛能 - 完成一個3D模型製成品
5. 數學科： VR/AR虛擬 空間數學「幾何」世界 2019年9月~2020年6月	據本校校情(較多SEN學生)，學生的空間感薄弱，對抽象概念的理解能力低，於理解書本中的抽象數學課題較為吃力，因此，利用VR/AR的虛擬優點，把書本中的平面解釋「幾何」概念，利用「沉浸式」學習體驗，將平面變成真實而立體的影像，讓學生可以通過戴上VR虛擬眼鏡及AR立體特效，以第一身的視覺並利用互動式眼鏡，360度中虛擬實境中學習複雜的數學概念，為學生在學習的過程中增加趣味，提升學生的學生動機及興趣。利用VR軟件讓學生探索一些數學概念。除了把這些概念轉化成立體	中一至三級共4次雙節，每節約40分鐘，每雙節教授一個單元	由已具備教授初中數學科數學科老師負責教授	學生能明白認識面積和體積的簡單概念，以探究面積和體積所需具備的條件；能列舉展示對幾何學常用的詞彙的認識，例如線段、角、多邊形、正多邊形、正方體、長方體和正多面體(柏拉圖立體)；並通過動

<p>影像外，他們亦希望這些新技術可以讓人透過身體及實時互動去理解事物，以新方法獲取新知識。為此，計劃將安排中一至中三的學生利用VR MATH APP及互動眼鏡在各單元進行以下學習活動，最後利用利用3D立體雕塑筆完成不同的3D立體幾何。利用VR模式教學過程，VR會安排在課題引起動機的部份，以及在課題教授完畢後，需要鞏固時使用，此舉仍會保留寫筆的運算及學習答題技巧。</p>  <p>- VR Math互動元素展示</p>  <p>- GeoGebra Mixed Reality 中的虛擬學習情況</p> <p>VR Math 參考網址: https://youtu.be/BnpPkPTlkGs</p> <p>HTC GeoGebra Mixed Reality 參考網址: https://store.steampowered.com/app/880270/GeoGebra_Mixed_Reality/</p> <p>模型： (跨學科元素： 利用視覺藝術科教授使用3D立體雕塑筆製作立體技巧)</p> <p>中一級單元：簡單立體的體積概念，主要目的是提升學生的學習動機和興趣</p> <p>第一節：利用VR互動眼鏡認識立方體表面面積和體積，在虛擬環境下觀看不同角度的圖像、量度立方體的長度和計算公式</p> <p>第二節：利用VR互動眼鏡認識長方體表面面積和體積，在虛擬環境下觀看不同角度的圖像、量度長方體的長度和計算公式</p> <p>第三節：利用VR互動眼鏡認識棱柱表面面積和體積，在虛擬環境下觀看不同角度的圖像、量度棱柱的長度和計算公式</p> <p>第四節：利用3D立體雕塑筆完成不同的3D立體幾何模型練習</p> <p>中二級單元：三角形和多邊形的角的</p>			<p>手操作VR控制杆，完成不同單元內的虛擬評估(如多項選擇題)。</p> <p>評估方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 完成不同單元的工作紙 - 利用VR控制杆，完成不同單元內的虛擬評估(如多項選擇題) - 利用3D立體雕塑筆完成不同的3D立體幾何模型
--	--	--	--

	<p><u>性質及畢氏定理及其逆定理</u></p> <p>第一節：利用VR互動眼鏡認識三角形和多邊形的角的性質。(內角和、外角)</p> <p>第二節：利用VR互動眼鏡認識三角形和多邊形的角的性質。(多邊形內角和、多邊形外角和)</p> <p>第三節：利用VR互動眼鏡認識畢氏定理。</p> <p>第四節：利用VR互動眼鏡認識畢氏定理的逆定理。</p> <p><u>中三級單元：重要的幾何定理</u></p> <p>第一節：利用VR互動眼鏡認識中點定理。</p> <p>第二節：利用VR互動眼鏡認識截線定理。</p> <p>第三節：利用VR互動眼鏡認識等比、等比逆定理。</p> <p>第四節：利用VR互動眼鏡認識垂直平分線定理。</p>			
6. 課後延伸活動：中二及中三級同學運用所學知識完成主題為「綠色生活科技」 2020年9月~11月 設立初中STEM探究課節，納入常規課程中 2020年9月至2020年11月	<p>中二及中三學生組成小組，利用在各科中已學的STEM知識及技能、應用科技知識及科學方法，引用科學原理及概念，討論及提出假設或方案，再透過不同的測試或實驗，探究日常生活中的事物或現象，嘗試找出環保及節能的方法，完成一個模型，成為綠色生活中的用品。</p> <p>中一至中三級於一星期中有80分鐘課節為STEM探究課，學生利用此課節，把學到的科學知識，以動手製作為主，把STEM元素發揮以以解決現實的生活問題：主題為「手腦並用創新意」</p>	<p>學生課後在「多媒體學習中心/MAKER LAB 創客實驗室」討論、製作及測試其作品。</p> <p>全年約30周次(80*30=2400分鐘)</p>	<p>各STEM相關科目教師擔任小組導師，負責跟進及解答學生遇到的問題，並觀察他們的研習進度，並給予意見。</p>	<p>學生能夠綜合運用在本年度的STEM知識和技能，亦能於不同渠道自學，解決專題研習的主題，完成相關學習任務，並在過程中培養他們的創造力、協作和解決問題能力，啟發他們的創新思維和開拓與創新精神。</p>
7. 「創客專家培育計劃」應用程式編寫 2019年9月~2020年6月	<p>於2019月進行報名程序，修讀ICT科的中四至中六學生可報名，電腦科老師甄選出12名學生修讀此程式編寫課程。</p> <p>課程內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> - HTTP 及 FTP 網絡程式設計 - iOS 與 Web Services 溝通技巧 - 藍牙 (Bluetooth) 技術程式編寫 	<p>學生課後在「多媒體學習中心/MAKER LAB 創客實驗室」授課、製作及測試應用程式。</p> <p>為三期個月，共12星期，每星期</p>	<p>聘請雲端程式編寫教育公司負責教授學生編寫及負責計劃老師</p>	<p>學生能明白編寫流動應用程序的編碼使用、雲端存儲技巧及完成一個具功能的平台作記錄 STEM 資料的應用程式。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 利用 Bonjour 技術跟電腦溝通的程式編寫 - 建立及設置 Push Notification Provider - Push Notification 程式設計 - Apps 整合最新的 iCloud 技術 	教授三天共12小時，全期144小時。		評估方法： - 完成應用程式並能在 APP STORE 供下載使用
8. 舉辦區內小學 STEM體驗日 2020年9月~11月	招待報名之區內小學生到校參與 STEM體驗日，讓學生在「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」中上一課STEM相關課堂，藉此提升他們的創意和協作能力，亦提供機會讓本校學生可以成為小導師協助體驗課進行，學以致用。	邀請一至兩個小學學生，每間約50人作體驗課，時間約為1.5小時	負責計劃老師及 STEM 相關科目教師及 STEM 優秀表現的學生助手	成功邀請至少一間小學參與體驗日，並預期完成一節 STEM課堂，經過動手製造及解決難題，製作產品，並填寫問卷。
9. STEM 分享學習成果日 2020年9月~11月	在學期末的試後活動日 STEM周中展示中一至中三級本年度在課堂中的學習成果，學生需要在不同的攤位中分享、回顧計劃活動的內容，以總結自己的學習經歷。此外，成果日中亦會選出「綠色生活科技」專題研習的優秀作品及舉行頒獎禮。	STEM周為期二天在「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」舉行展覽及學生定期講解及示範其作品。	<ul style="list-style-type: none"> - 負責計劃老師及 STEM 相關科目教師 - 邀請區內中、小學到場觀摩及分享 	提供空間展示學生在這一年的學習成果，透過同儕之間及區內不同的老師學生的觀摩與學習，肯定他們的學習成果與成就，藉此鼓勵他們繼續探索。

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
教師培訓工作坊 (12小時)	<p>為 STEM 相關科目的教師提供教師培訓活動，內容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. STEM 教育的課程規劃 <ul style="list-style-type: none"> - 簡介各 STEM 相關學科課程及其在香港、內地的發展概況 2. STEM 學習活動設計及評估 <ul style="list-style-type: none"> - 課程如何提昇學生 STEM 知識 - 如何讓學生實踐 STEM 知識 - 如何有效地評估學生成果 3. 3D 繪圖及打印 <ul style="list-style-type: none"> - 如何編製課程及教學流程 - 使用 3D 設計軟件 (WEB BASE) - 切片軟件的應用及轉換成立體打印機的 G codes 的方法 - 安全使用 3D 打印及物資類別 4. VR/AR 虛擬 <ul style="list-style-type: none"> - 認識 Unity 操作介面 - 利用 VR/AR 技術追蹤目標並顯示 3D 模型 	<p>共分四節 每節 3 小時：</p> <p>項目 1 及 2 共需 3 小時； 項目 3 至 5 各需 9 小時。</p>	<p>1. 「STEM 教育的課程規劃、學習活動設計及評估」工作坊負責人需具備相關大學學位、具備教育文憑或同等學歷，並具備不少於五年課程發展或教學經驗</p> <p>2. 「3D 設計及打印」、VR/AR 虛擬及 3D 立體雕塑筆的培訓人員需有相關資歷，並具備不少於一年的培訓經驗</p>	教師明白 STEM 教育的課程規劃概況、學習活動的設計和重點，以及運用 STEM 相關設備的技巧，並能實踐本計劃細節。

	<ul style="list-style-type: none"> - 輸出 VR/AR 手機 Apps - VR互動眼鏡操作 - 使用VR MATH製作教材 <p>5. 3D立體雕塑筆</p> <ul style="list-style-type: none"> - 如何編製課程及教學流程 - 使用3D雕塑筆技巧 - 雕塑筆設計草圖方法 - 安全使用雕塑筆及物資類別 		
--	---	--	--

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	手提電腦1 部	供STEM相關老師製作各單元教材(筆記及簡報)之用，預期的使用率為全期計劃。
2	3D 打印機(雷射切割)機3部	用於打印學生於設計與科技科3D繪圖及打印設計中的製作品。
3	機械人套件10套	用於教授電腦科機械人課堂中使用，學生三人一機械人作組裝、編程之用。
4	感應器套裝(內含4款感應器)10套	用於教授電腦科機械人課堂中使用，感應器為機械人之核心部份，為完成不同任務，機械人需配備不同的感應器，方可組裝完成。
5	機械人模擬場地套裝1套(最少2米 x 3米)	用測試電腦科機械人課堂中的機械人在不同場地中操作及完成相關任務(沙漠場地、鐵路及足球場)，並能同時容納4部機械人(兩組學生)一起完成任務。
6	高溫3D立體雕塑筆30支	用於視覺藝術科3D立體雕塑筆課程中使用，學生學習初期需要自行完成一個模型，及後期需要合作製作3D立體雕塑，並且各同組學生要同時造出不同的部件，待部件定型後需立即組裝一起，因此各學生需於課堂中必須一人一支3D立體雕塑筆方可造出預期效果。
7	互動式VR檢視器連控制裝置及收發器6套	用於數學科的VR/AR虛擬空間數學「幾何」世界，利用「沉浸式」學習體驗，將平面變成真實而立體的影像，配合互動式功能，學生可在虛擬環境中移動、按鈕及選取虛擬元件，作回答題目之用。學生可分組五人一機交替使用。
8	<p>手提電腦6台及顯示卡6張</p> <p><u>手提電腦規格：</u></p> <p>[CPU：Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 同級規格或以上</p> <p>RAM：4GB 以上</p> <p>視訊輸出：HDMI 1.4、DisplayPort 1.2 或更新版本</p> <p>USB 連接埠：1 個 USB 2.0 或以上版本的連接埠</p> <p>作業系統：Windows 7 SP1、Windows 8.1 以上版本、Windows 10]</p> <p><u>顯示卡規格：</u></p> <p>GPU：NVIDIA GeForce GTX 970、AMD Radeon R9 290 同級規格或以上</p>	由於VR虛擬實境要求電腦有高的影像處理能力，學校現有電腦不足以支援，需要更換電腦及顯示卡硬件，方可進行教學活動，否則VR影像不能顯示出來，因此合規格的電腦設計是有效學習「幾何」知識的核心部份。
9	力學賽車套裝及配件套裝360套	用於科學科力學賽車之用，學生中一至中三約360人，每人會組裝自己的賽車，並不斷改良，以達致任務要求及進行比賽，因此每位學生須要一套賽車套裝作整個課程之用。

10	80吋互動電子白板1塊	用於學生匯報、老師觀課及上課授課之用。由於將會安裝於50尺長之課室前，讓最後方的學生能清潔觀看老師教材顯示，需要顯示尺寸最少80吋，互動電子白板是老師在課堂展示教材之核心部份，學生方可有效學地接收知識。
11	全高清數碼攝錄機1部	計劃期中，各相關STEM老師課堂將會記錄，攝錄機用以觀課及記錄相關課堂。
12	無線網絡接達點1套(Access Points)及交換器1套(Switch)	讓電腦連接至雲端系統及互聯網之用。
13	印表機1部	供STEM相關老師列印各單元教材之筆記及評估工作紙之用，預期的使用率為全期計劃。
14	掃描器1部	供STEM相關老師掃描學生的設計圖存檔及掃描成圖像匯入簡報作各單元匯報之用，預期的使用率為全期計劃。

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
1	將本校多媒體學習中心(MMLC)改建為「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」。(註：由於該房間用途仍以多媒體學習中心教育為主，本校會向教育局申請保留為多媒體學習中心)。	
(a) 清拆現有地磚、入牆櫃及枱	- 提供足夠電力予3D打印機使用及其他用電裝置，如電腦設備及充電系統。	
(b) 新造電力供應系統、改燈位及室內電源掣位	- 有助重新規劃現在多媒體學習中心的用途，發展成為多媒體學習中心及「多媒體學習中心/MAKER LAB創客實驗室」，並有助學生分組學習及展示學生作品。	
(c) 重鋪地板及新掃牆身		
(d) 室內照明裝置		
(e) 鋪設大型「腦震盪」塗鴉牆	- 「腦震盪」塗鴉牆讓學生可以在此討論及即時匯報設計藍圖、分析及改良方案，促進交流學習。	
(f) 購置傢俱(組合式枱及流動式椅子)		

(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(I)(g)。)

e. 校本課程的特色 (如適用)

本計劃發展初中校本 STEM 教育，經老師相討及重新整合後，將初中 STEM 相關科目的科目內容調整及優化，以配合STEM教學內容，並在中一至中三加入五個學習單元(力學賽車、機械人、3D 繪圖及打印、3D立體雕塑、VR/AR虛擬空間數學「幾何」世界)。
本計劃亦嘗試透過「創客專家培育計劃」模式，透過本校學生原創的應用程式雲端台，一方面教授高中資訊及通訊科技科(ICT)學生編程知識及技能，另一方面能為學校自行開發雲端平台，記錄全校學生的STEM學習歷程，在記錄學習過程中老師不斷回饋知識及意見予學生，讓學生精益求精，培育學生不斷追求知識並邁向成為一位專家。
此外，本計劃為中二及中三學生安排課後延伸學習活動，完成主題為「綠色生活科技」，讓他們整合和應用所學知識以解決生活解題，精益求精，培育學生不斷追求知識並邁向成為一位專家，亦引導學生成為終身學習者，應對二十一世紀的挑戰。

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)

本計劃將會邀請區內中、小學生到校參與 STEM 相關活動及觀摩展示，此舉可向他們推廣「創客專家培育計劃」應用程式，跨校分享 STEM 成果及經濟，達致建立 STEM 教育社群，發揮社群協同效應。

2.8 財政預算

申請撥款總額: HK\$ \$640,645.5

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	不適用		
b. 服務	教師培訓活動導師 1. STEM教育的課程規劃、學習活動設計及評估 (HK\$840x3)	HK\$2,520	舉辦教師發展活動，裝備本計劃的S老師對STEM教育有更深入了解，從培訓中獲取更多推行STEM課程的現況及實踐個案，有助教師設計及推展校本STEM教育課程。
	「創客專家培育計劃」應用程式編寫及完善平台： 1. 雲端開發軟件系統課程144小時，教授12位學生編寫應用程式 (HK\$350x144) 2. 雲端開發軟件編寫套裝12套 (HK\$770x12)	HK\$50,400	聘請專業雲端開發導師，導師需具3年或以上教授相關課程經驗或同等經驗，此導師需要對最新的開發軟件具教學經驗，讓學生編寫出來的軟件能安裝在大部份流動設備上，以便向各中、小學師生推廣，達致建立STEM社群。
c. 設備	1. 手提電腦1部 2. 3D 打印機(雷射切割)機3部 (HK\$16,800x3)	HK\$5,000 HK\$50,400	供STEM相關老師製作各單元教材(筆記及簡報)之用，預期的使用率為全期計劃。 用於打印學生於設計與科技科3D繪圖及打印設計中的製作品。(每班約30人，每件作品需打印10分鐘，共300分鐘，每部3D打印機需打印100分鐘[*未計算載入3D模組檔案時間]，即一個雙教節可完成，此舉可讓學生能於單元學習後能觀察及討討自己的創作，有利於改良及延伸發展，此為課程之核心部份，達致STEM教育精神)
	3. 機械人套件10套 (HK\$3,559x10)	HK\$35,590	用於教授電腦科機械人課堂中使用，學生三人一機械人作組裝、編程之用。
	4. 感應器套裝(內含4款感應器)10套 (HK\$2000x10)	HK\$20,000	用於教授電腦科機械人課堂中使用，感應器為機械人之核心部份，為完成不同任務，機械人需配備不同的感應器，方可組裝完成。
	5. 機械人模擬場地套裝1套(最少2米 x 3米)	HK\$5,000	用測試電腦科機械人課堂中的機械人在不同場地中操作及完成相關任務(沙漠場地、鐵路及足球場)，並能同時容納4部機械人(兩組學生)一起完成任務。
	6. 高溫3D立體雕塑筆30支 (HK\$1300x30)	HK\$39,000	用於視覺藝術科3D立體雕塑筆課程中使用，學生學習初期需要自行完成一個模型，及後期需要合作製作3D立體雕塑，並且各同組學生要同時造出不同的部件，待部件定型後需立即組裝一起，因此各學生需於課堂中必須一人一支3D立體雕塑筆方可造出預期效果。
	7. 互動式VR檢視器連控制裝置及收發器6套 (HK\$7750x6)	HK\$46,500	用於數學科的VR/AR虛擬空間數學「幾何」世界，利用「沉浸式」學習體驗，將平面變成真實而立體的影像，配合互動式功能，學生可在虛擬環境中移動、按鈕及選

			取虛擬元件，作回答題目之用。學生可分組五人一機交替使用。
	8. 手提電腦6台及顯示卡6張 <u>手提電腦：</u> <u>支援VR高階顯示卡：</u>	HK\$54,000	由於VR虛擬實境要求電腦有高的影像處理能力，學校現有電腦不足以支援，需要更換電腦及顯示卡硬件，方可進行教學活動，否則VR影像不能顯示出來，因此合規格的電腦設計是有效學習「幾何」知識的核心部份。
	9. 力學賽車套裝及配件套裝360套 (HK\$100x360)	HK\$36,000	用於科學科力學賽車之用，學生中一至中三約360人，每人會組裝自己的賽車，並不斷改良，以達致任務要求及進行比賽，因此每位學生須要一套賽車套裝作整個課程之用。
	10. 60-70吋互動電子白板1塊	HK\$49,500	用於學生匯報、老師觀課及上課授課之用。由於將會安裝於50尺長之課室前，讓最後方的學生能清潔觀看老師教材顯示，需要顯示尺寸最少60-70吋，互動電子白板是老師在課堂展示教材之核心部份，學生方可有效學地接收知識。而本校之CITG津貼已全部使用於基本開資上，沒有餘額，因此費用需要包含於本計劃中。
	11. 全高清數碼攝錄機1部	HK\$4,000	計劃期中，各相關STEM老師課堂將會記錄，攝錄機用以觀課及記錄相關課堂。
	12. 無線網絡接達點1套(Access Points)及交換器1套(Switch) (HK\$2,500+HK\$2,500)	HK\$5,000	讓電腦連接至雲端系統及互聯網之用。
	13. 印表機1部	HK\$1,400	供STEM相關老師列印各單元教材之筆記及評估工作紙之用，預期的使用率為全期計劃。
	14. 掃描器1部	HK\$3,300	供STEM相關老師掃描學生的設計圖存檔及掃描成圖像匯入簡報作各單元匯報之用，預期的使用率為全期計劃。
	15. 購置傢俱 - 組合式枱10張及流動式椅子35張 (HK\$800x10 + HK\$400x35=HK\$22,000) - 展示作品射燈櫃及儲物櫃5個 (HK\$8,000x5=HK\$40,000)	HK\$62,000	是次計劃的STEM相關學科(科學科、視覺藝術科、設計與科技科、電腦科及數學科)5個學科分別在房間進行課堂，老師與學生教學用品需適當儲存。另外，各相關學科皆有優秀學生作品作展出，讓區內中、小學生可以在交流活動中觀摩本計劃的成果及作學術交流。 每個展示及儲存櫃
d. 工程	1. 清拆現有地磚、入牆櫃及枱	HK\$15,000	重新規劃房間佈局，予以足夠的空間作上課之用，讓老師有足夠的位置授課，學生有足夠的空間作上課、分組討論、測試STEM課堂習作的基本空間，讓學與教得以暢利進行。
	2. 新造電力供應系統、改燈位	HK\$40,000	重新規劃天花燈位置，讓老師和學

	及室內電源掣位，加添低電流支電基站		生有足夠光線學與教，亦重新訂定燈光位置，滿足學生活動式的教學；重新規劃電源掣位，以方便騰出足夠空間進行學習活動，低電流支電基站也可支援不同STEM用品的充電使用，讓所有設備不會因充電不足已影響學與教。
	3. 重鋪地板及新掃牆身	HK\$40,000	建議整間房間重新油漆牆身及重鋪地面，因原有入牆裝置更換後，地面和牆身會有破損，加上重鋪地面及牆身可令室內空間感增加，令學生以更專注學習，提升學習效能。
	4. 鋪設大型「腦震盪」塗鴉牆20尺	HK\$10,000	鋪設「腦震盪」塗鴉牆，以方便學生進行小組討論、設計草圖、規劃習作進度等活動暢進行。
e. 一般開支	1. 3D打印、雷射切割機消耗性材料	HK\$10,000	用以教授3D繪圖及打印課堂教學及學生作品打印（中一至中三級約360人之材料量）。
	2. 3D立體雕塑筆消耗性材料	HK\$5,000	用以教授3D立體雕塑課堂教學及學生製作雕塑作品（中一至中三級約360人之材料量）。
	3. 舉辦區內中、小學STEM體驗日之開支(兩次100人)	HK\$5,000	預算課堂筆記及教學材料，交通費、宣傳費、紀念品及招待費用。
	4. 雲端應用程式上架行政費	HK\$1,000	為了推廣「創客專家培育計劃」應用程式編寫予不同的中、小學安裝，組成一個STEM的學習社群，應用程式需要申請上架，以供他校師生隨時下載。
	5. 雜項	HK\$5,000	包括影印、學生活動材料等
	6. 審計費用	HK\$5,000	
f. 應急費用	工程應急費用	HK\$10,500	(d x 10%)
	應急費用	HK\$15,295.5	[(b+c+e) x 3%]

申請撥款總額 (HK\$): HK\$640,645.5

* 備註: 本校之於2016參加的加強學校的無線網絡基礎設施WIFI-900中的一筆過撥款，全部用於以購置流動電腦裝置供學生在課堂上作電子學習用途，並無餘額。

- (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。

3. 計劃的預期成果

3.1	成品 / 成果	<input checked="" type="checkbox"/> 學與教資源 <input type="checkbox"/> 教材套 <input checked="" type="checkbox"/> 電子成品*(請列明) 「創客專家培育計劃」應用程式 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (請列明) <ul style="list-style-type: none"> ● 中一至中三級的機械人、力學賽車、3D繪圖及打印、3D雕塑筆模型及VR/AR虛擬空間數學「幾何」世界學與教資源 ● 各科各單元的學生作品
3.2	計劃對優質教育 / 學校	本計劃對校內的STEM學與教有了完善的支援和發展性，不論是硬件設置、

發展的正面影響	<p>課程發展及教師專業培訓，都得到完備的發展，有助學校有系統地規劃及發展STEM教育，發展學生對科技應用的探究精神，及從中訓練他們的邏輯思考，提升學習興趣，培育學生成為二十一世紀學習者。</p> <p>校外社群亦因本計劃受惠，因本計劃將會透過舉辦小學生STEM體驗計劃日及教師發展活動，將本校的STEM教育經驗推展至社區學校，提升教師實踐STEM教育的能力及對外發展區內的STEM專業社群。</p>
---------	--

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、探究精神、邏輯思考等。(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. 提升教師於教授 STEM 課程專業能力(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)

透過觀察下載「創客專家培育計劃」應用程式的次數及觀察使用分享情況，評估以下各項的成效：

1. 推行雲端電子紀錄的成效(表現指標：80%初中學生下載程式使用)
2. 推行「創客專家培育計劃」的成效(表現指標：80%初中學生紀錄自己的 STEM 學習經歷)
3. 推動校外學校師生建立 STEM 社群(表現指標：至少一間校外中學或小學師生下載程式使用)

如申請撥款總額超過 \$200,000，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，檢討校內 STEM 課程的發展，就著是次批款所購置的器材，本校將會繼續善用相關設備及器材舉辦學與教活動，設計不同主題的學與教活動，例如考慮增加教授相關 STEM 內容的課題，進一步推展校本 STEM 教育，以豐富學生的學習經歷；統籌委員會亦會繼以及。
- 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，讓 STEM 教育進程在本校可持續發展。

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)

- 本計劃希望在完結後，「創客專家培育計劃」的應用程式仍然繼續運作，本校會繼續邀請區內的中、小學師生到校參與 STEM 體驗日及舉行老師的分享會和研討會，讓 STEM 社群得以發展，最後能推廣至全港學校，發揮社群協同效應。
- 各級的學生成品將上載學校網頁及香港教育城供教師參考。

資產運用計劃

類別	項目／說明	數量	總值	建議的調配計劃 (註)	
視聽器材	- 全高清數碼攝錄機	1 部	HK\$5,000	供學校使用 (STEM 教育組繼續作教學用途使用)	
	- 互動電子白板	1 塊	HK\$49,500		
書籍及 視像光碟	現階段不適用				
電腦硬件	- 手提電腦	1 部	HK\$5,000	供學校使用 (STEM 教育組繼續作教學用途使用)	
	- 手提電腦及顯示卡	6 部	HK\$54,000		
	- 無線網絡接達點及交換器	1 部	HK\$5,000		
	- 印表機	1 部	HK\$1,400		
	- 掃描器	1 部	HK\$3,300		
電腦軟件	- 「創客專家培育計劃」應用程式	1 個	HK\$50,400		
	- iOS Developer Program 雲端開發軟件編寫套裝	12 套	HK\$9,240		
樂器	現階段不適用				
辦公室器材	現階段不適用				
辦公室家具	- 組合式枱 10 張及流動式椅子	35 張	HK\$62,000	供學校使用 (STEM 教育組繼續作教學用途使用)	
	- 展示作品射燈櫃及儲物櫃	5 個			

體育器材	現階段不適用		
其他(STEM 用品)	- 3D 打印機(雷 射切割)機	3 部	HK\$50,400
	- 機械人套件	10 套	HK\$35,590
	- 感應器套裝(內 含 4 款感應器)	10 套	HK\$20,000
	- 機械人模擬場 地套裝	1 套	HK\$5,000
	- 高溫 3D 立體 雕塑筆	30 支	HK\$39,000
	- 互動式 VR 檢 視器連控制裝 置及收發器	6 套	HK\$46,500
	- 力學賽車套裝 及配件套裝	360 套	HK\$36,000

註：供學校／團體／其他計劃使用(請提供在計劃結束後會接收被調配的資產的部門／中心的詳情，以及預計有關資產在活動中的使用情況)。

如計劃中沒有超過單價 \$1,000 以上的資產，可列明現階段不適用。

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		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 1/5/2019 - 31/10/2019	30/11/2019	中期財政報告 1/5/2019 - 31/10/2019	30/11/2019
計劃進度報告 1/11/2019 – 30/4/2020	31/5/2020	中期財政報告 1/11/2019 – 30/4/2020	31/5/2020
計劃進度報告 1/5/2020 – 31/10/2020	30/11/2020	中期財政報告 1/5/2020 – 31/10/2020	30/11/2020
計劃總結報告 1/5/2019 - 30/11/2020	28/2/2021	總結財政報告 1/11/2020 - 30/11/2020	28/2/2021