

計劃名稱

築夢創客 Dream Maker

計劃編號: 2017/0324

乙部 計劃摘要

- 1) 目的：透過跨校協作方式，將【卡魅實驗室計劃】教材進行本地化及配合本地課程綱要，藉此深化兩校的 STEM/STEAM 教育，以強化科學、科技、工程、數學及藝術教育，以跨學科課程培育多樣化人才，並推展至全港小學
- 2) 目標：1. 讓學生運用科學探究策略，通過「動手」及「動腦」活動來實踐 STEAM 學習，並運用綜合和應用知識與技能；2. 透過創作發明品來應用 STEAM 以解決生活問題，讓學生透過 STEAM 相關課題和學習活動，培養學生有關開拓與創新精神的素質；3. 學習和應用鐳射切割技術來輔助製作實驗用品及發明品的簡單樣本，以加強學生在科學、科技和數學教育學習領域的學習；4. 強化兩校老師的專業能力和老師之間的協作
- 3) 對象(預期受惠人數)：每年直接受惠小四到小六年級學生人數逾 800 人；預期參與工作坊及講座的校內及校外家長共 220 人；預期參與工作坊及講座的校內及校外老師共 380 人；預期參與假期班的學生共 120 人

4) 推行方案：進行期：2018 年 12 月到 2020 年 11 月；過程／時序表：詳見丙部

5) 計劃的預期成果：

● 成果的類型：

- 教材：小四到小六每年級 3 套【卡魅實驗室計劃】本地化教案及教材共 36 套
- 行動研究報告：跨校跨年度的學生追蹤行動研究報告共 2 份(中期及總結)
- 校外公開課：各年級公開課 4 節，兩年共 8 節，每節 40 位老師，共 320 位校外老師
- 校內老師工作坊：每年 2 全日，兩年共 4 全日，每校 20 位老師，兩校共 38 位老師
- 校外老師講座：每年 1 場，兩年共 2 場，每場 100 人，共 200 位校外老師
- 校外老師工作坊：每年 3 場，兩年共 6 場，每場 30 位老師，共 180 位校外老師
- 社區人士工作坊：每年 2 場，兩年共 4 場，每場 30 人，共 120 位社區人士
- 家長工作坊：每年 2 場，兩年共 4 場，每場 30 人，共 120 位家長
- 校外學生假期班：每年 2 場，兩年共 4 場，每場 30 人，共 120 位校外學生
- 教育團體：按申請開放築夢創客空間設備予家長及教育團體，預計兩年共 300 人次

● 成果推介的方法：學校的官方網站、校方的官方刊物、講座、開放築夢創客空間進行工作坊

● 成果商品化的潛力：36 套教材

6) 預算：

設備：\$847,200 (兩校合計)；服務：\$32,240；員工開支：\$935,204；工程：\$200,000.00；一般開支：\$26,093.00
應急開支：\$33,163.00。總額：\$2,073,900 (HK\$最近百位)

7) 評鑑(表現指標和成效衡量)：

- 70%小四至小六學生 1. 能夠運用科學探究的 POE 科學探究策略來進行學習；2. 喜愛通過「動手」及「動腦」活動來作 STEAM 學習；3. 認為以 STEAM 跨學科教學法，更能夠使學習與不同範疇的概念、智慧、技能更有效地連貫起來；4. 能夠構思發明品應用 STEAM 跨學科技能來以解決生活上的問題；能夠應用三維技術建立基本立體模型、運用鐳射切割技術製作實驗用品及發明品的簡單樣本。
- 70%的學生發明品的構思，被老師評估為具備創意、能夠應用跨學科知識及可行性。
- 70%任教老師認同計劃促進了老師本身的專業能力和跨校老師之間的協作。
- 70%校外老師認同工作坊和講座促進了本身的專業能力。
- 70%家長認同工作坊和講座促進了本身對 STEAM 和創客的認知。
- 70%社區人士認同工作坊促進了本身對 STEAM 和創客的認知。
- 70%校外學生能夠應用三維技術建立基本立體模型、運用鐳射切割技術製作發明品。

丙部 計劃詳情

計劃名稱：築夢創客—Dream Maker

申請人：聖文德天主教小學、馬鞍山聖若瑟小學聯合申辦

計劃主題：運用電子學習(資訊科技)促進學習

1. 對計劃的需要及申請人的能力：

1.1 STEAM 教育是世界教育大勢所趨，學界需要推行 STEAM：

- STEM(科學 Science、科技 Technology、工程 Engineering、數學 Mathematics)是多元化的學與教策略，STEM 由美國國家科學基金會於 90 年代提出，涉及不同範疇如教育、工業和經濟等。STEM 以重視啟發、玩中學習、正視失敗為學習的過程。融合運用的精神，從批判思維、探索發現中引導綜合思維的養成，加強解決問題的能力，吻合數碼時代社會的脈動，因此很快得到全球認同。除了 STEAM 的四門學科，近年教育專家(例如南韓)還融入了「A」，即藝術(Arts)，使「STEAM」，成為「STEAM」。
- 近年美國將 STEAM 提升至國家戰略層面(NAS, 2012)，美國總統奧巴馬 2015 年投放約 34 億美元支持相關項目(US Government, 2015)。
- 2016 年，國家教育部在《教育資訊化「十三五」規劃》中提出，有條件的地區要積極探索資訊科技在「築夢創客空間」、跨學科學習(STEAM 教育)、創客教育等新教育模式中的應用。
- 近年香港教育局積極推廣 STEM 教育後，2017 年 6 月頒布了《推動 STEM 教育—發揮創意潛能》。2017 年 10 月特別設立 STEM 教育中心，設置 3D 打印機和激光切割機，藉以透過創客課程推動香港培養更多具備不同能力的多元化人才，推動科研和創新發展。行政長官林鄭月娥在《香港國際創客節 2017》致辭時，也希望香港各界透過舉辦不同活動，多元和全方位地推動香港創業創新發展。

1.2 創客的方式更能配合更新後的小學 STEAM 課程，學界需要積極推行創客教育：

根據課程發展議會(14.2015)《更新科學教育學習領域課程》提到更新後的小學常識科課程需要：

- 透過科學探究(例如公平測試)，提升學生的基本科學過程技能，包括：觀察、量度、分類和傳意，從而加強中小學課程的銜接。
- 增潤有關應用科學與科技來解決日常生活問題的學與教活動(例如日常生活中的能源使用、簡單機械的運用)。
- 促進教學法並透過不同的學習活動應用知識和技能(例如科學探究、專題研習)。

從以上可見，本計劃重視運用科學和科技，正指向新課程相同的焦點。

1.3 北京清華大學【卡魅實驗室計劃】成效顯著：

- 卡魅是 CAME(Computer Aided Manufacturing for Education)的音譯。卡魅就是指卡片(Card)的魅力，把 CAM(電腦輔助製造)技術和設備創造性地引入課堂教育，幫助每個學生釋放創意並形成作品。CAME 以學生為主體，教授電腦化繪圖平台軟體，藝術相關的基礎理論知識，體會數位化設計思想，根據學生認知發展水準，設定每節課所要完成的具備某種功能的結構或裝置；發散地講解該結構或裝置所利用的科學原理及技術；激發學生以預設的功能為目的，通過利用手繪掃描器、鐳射切割機等經過改進的配套硬體設施，自由發揮，創新再造，最終把自己的想法變為現實。在卡魅實驗室裡，所想即所得，學生們有任何的創意，都可以通過電腦設計，最後經過卡魅鐳射切割機，切割出各種卡紙或木片，進行拼裝組合成為發明品。【卡魅實驗室計劃】在內地有廣泛的認受性，獲得超過 100 中小學使用。
- 通過【卡魅實驗室計劃】，讓剛剛開啟探究的孩子們在「解決真實世界問題」的情境中發現問題、解決問題，提高充分表達、合作和研究的能力。【卡魅實驗室計劃】是對學生學習方式的一種改變，這是創新素養培育的核心。同時會改變的，還有老師的教學方式。」
- 【卡魅實驗室】課程最吸引人的特點是：每兩課時所有學生都能成功完成一個實物作品。學生自己分工、討論、設計、製作、調適。最後的作品都有鮮明的個性。過程之中鼓勵學生探究各個參數對裝置運動的影響，並鼓勵學生修改設計。

1.4 【卡魅實驗室計劃】現時未能充分緊扣本港的課程，因此需要進行本地化：

- 原版的【卡魅實驗室計劃】以簡體及對應內地的課程來設計，要是放諸香港小學使用，卡魅課程的深淺程度、課程框架、課程用語等必然與本港不同，因此我們兩校打算把【卡魅實驗室計劃】進行深度的本地化，並易名為《築夢創客—【卡魅實驗室】》計劃，將國家的教育經驗與本港經驗融合。

1.5 學生實地試行【卡魅實驗室計劃】課程後的調查結果正面，對本計劃要求殷切：

於 2016 年 11 月兩校試行【卡魅實驗室計劃】課程，經鐳射切割機來進行發明品創作後，進行了有關課程的學生問卷調查，在接受訪問的學生中：

- 87%同意【卡魅實驗室計劃】課程能提高學習興趣、增加自主學習的能力；
- 有 86%同意【卡魅實驗室計劃】課程更能提夠高學習興趣及融會各科；
- 有 95%學生希望學校增加【卡魅實驗室計劃】課程及硬件配套進行學習。

從上可見，兩校學生均十分支持進行本計劃。因此我們兩校師生已曾多次上京學習相關活動，以確認計劃的成效

1.6 兩校的教学資源不足，對本計劃要求殷切：

兩校的《在小學開展推行 STEM 教育的一筆過津貼》分別已經用於老師基礎培訓及購入部分教學資源。而且本次計劃申請的項目將不會與已經購入的課程和器材重疊。

1.7 兩校破格進行深度協作專業學習社群模式，互取長處，互補不足：

- 教育局一直大力推行協作及伙伴計劃，推動學界互相觀摩學習，共同成長。各類型的夥伴協作及交流網絡就是因應教育的發展和學校的需要而設計，透過支援人員與老師和校長之間有系統及緊密的互動討論，以及專業人員與經驗老師的專業協作，期望參與同工的專業知識和能力得以提升，以推動學校持續發展。可是一般計劃的協作專業學習時間短，社群關係薄弱，未能扎根發展。
- 聖文德天主教小學和馬鞍山聖若瑟小學同屬辦學團體一方濟會，是次以姊妹學校，合作組成專業學習社群模式來深化發展 STEAM，全因為各自在 STEAM 領域發展步伐不同，希望能夠以以舊帶新方式，進行深度及長遠的 STEAM 教育發展
- 聖文德天主教小學在科技和數學的領域，成績優良，曾有老師獲行政長官教學獎科技教學獎，多次舉辦科技比賽，並為教育局常識科專業發展學校計劃學校，在 STEAM 方面的閱歷非常豐富，相比位於新界馬鞍山的馬鞍山聖若瑟小學在常識科、電腦科和跨學科整合方面，雖然成績優良，而且校長曾獲行政長官教學獎科學教學獎，香港賽馬會青少年科技創新大賽優秀科技老師獎等，然而在 STEAM 方面仍然屬於起步階段。兩間學校的校情不同，正好以 mentoring 亦師亦友(同屬一間辦學團體)的形式來共同發展。聖文德一方面可以較全面更長期地支援另一間小學，另一方面聖若瑟亦可以因此受益，同時亦能提供該校的科學方面的優點，共取所長
- 兩校合作的成果，必定讓所發展的課程更合乎不同校情，不同程度及學習型的學生。如果申請成功，兩校協作將會每月進行跨校協作會議，進行跨校備課、設計教材和進行觀課課研，務求讓成果更加美滿。

2. 申請人的能力：

✧ 聖文德天主教小學

2.1 學校宗旨及目標：

2.1.1 願景和使命：

- 校訓：謙誠智慧

聖文德天主教小學乃天主教方濟會所興辦。校訓之拉丁原文為 "ubi Humilitas, ibi Sapientia", 及出自主保聖人聖文德, 意思是「那裡有謙誠, 那裡有智慧」, 表達出他承會祖聖方濟的精神, 以謙虛誠摯的態度, 在神前人前, 求學求道的心。中文校訓將原文濃縮為兩個要點: 「謙誠智慧」乃用以訓勉本校同學都能以聖文德為師。聖經教導我們, 真正的智慧在於敬表上主, 因為人由此能萌生一份體認「天外有天, 人外有人」的謙誠態度, 不會自滿自足, 反而虛心受教, 努力求進, 並且能以感恩的心, 把所學到的知識技能, 造福人群, 回饋社會。本校著重品德的培育, 切願同學文德兼備, 以謙誠, 求智慧。

- **我們的憧憬:** 秉承天主教及方濟會的教育傳統, 致力成為一所讓孩子身心靈得到全面發展的學校。
- **教育使命:** 為學生營造環境及提供方法, 協助他們培養謙誠, 獲取智慧, 學習敬天惜物, 愛人如己。

2.1.2 基線資料:

- **學校目前的狀況:** 聖文德天主教小學本學年(2017-2018)全校共有 30 班, 學生人數 743 人, 老師人數 64 人。學生主要來自中下階層, 社經地位普遍不高。但本校致力營造一個愉快的學習環境, 令學生樂於上課, 投入學習, 全校出席率更高達 95%。
- **學生的學習特性:** 在常識科校本課程的影響下, 本校學生從小就對科學、科技產生了濃厚的學習興趣。他們的學習動機強, 對週遭的事物充滿好奇心, 經常從日常生活中發掘新穎的設計意念, 創造產品。為了提升產品的質量和性能, 他們會不斷進行測試及改良。此外, 他們也勇於接受挑戰, 每年都會參與不同的科創比賽, 並取得優異成績, 實在令人鼓舞。

2.1.3 按照計劃的目標已取得的成就:

- 聖文德天主教小學的常識課程著重培養學生的探究精神, 發展學生「學會學習」的能力。本校早於 2001 年已引入科技教學的元素, 希望學生通過「動手動腦」、「小組協作」、從一些有趣的情境讓學生運用所學的知識去製作、創作一件科技作品, 實為「STEAM」教育的先驅。自 2005 年開始, 本校已連續十二年應教育局的邀請, 成為常識科專業發展學校, 協助指導夥伴學校發展校本常識課程, 讓夥伴學校的學與教的質素有所提升。學校 2017-2018 年引入「微型震動機械人」這個小玩意, 讓學生動手創作自己的機械人, 透過不斷的製作、試驗、改良、與同學交流等過程, 挑戰不同的任務。本校一直與時並進, 致力發展小學常識科技教育課程, 為同學設計不同的校本課程和活動。本校於 2008-2009 年度行政長官卓越教學獎之中, 獲得科技教育範疇的卓越教學獎。近十年更持續舉辦《創意科技奧運會》, 讓參賽學校的師生藉比賽共享學習常識科的樂趣, 活動深受學界歡迎。2017-2018 年度舉辦的「翱翔萬里一滑翔水火箭比賽」。是屆參賽學校共六十二間, 參與的學生超過二百五十人, 是學界又一盛事。
- 對於今次計劃, 學校已經於 2016-2017 及 2017-2018 兩個年度進行老師培訓工作坊及學生試驗學習活動 6 次, 效果理想。又曾參訪曾成功舉行類似計劃位於北京及香港的小學, 並曾 5 次在香港及北京進行老師工作坊, 加深對計劃的溝通和準備。

2.1.4 計劃如何能成為學校策略發展的一部分:

- 計劃將成為未來校本三年關注事項(2019-2022)的三大關注事項之一「深化 STEM/STEAM 教育, 以強化科學、科技、工程、數學及藝術教育, 以跨學科課程培育多樣化人才」, 並會成為學校長期的核心發展項目之一。準備在計劃成功進行後, 在未來教育局常識科專業發展學校計劃中進行推廣成果及進行老師工作坊, 締結伙伴學校, 持續發展。
- 我們已經客觀地評估學校已準備充足, 已具備足夠能力和條件推行計劃。現詳列聖文德天主教小學曾推行與 STEM 相關的校本活動經驗如下, 以供參考:
 - 2017-2018(附錄二): 創科自駕遊神州、翱翔萬里滑翔水火箭(四年級到六年級)、校本 STEM 課程、科學實驗教室(一年級到六年級)、三國演義---火燒連環船(六年級)。
 - 2016-2017(附錄二): 雷霆傘兵---升空火箭(四年級到六年級)、校本 STEM 課程(一年級到六年級)、科學實驗教室(四年級)、三國演義一草船借箭(六年級)。

- 2015-2016(附錄二)：科技奧運會—降傘水火箭(四年級到六年級)、校本 STEM 課程(一年級到六年級)、科學實驗教室(四年級)。

◇ 馬鞍山聖若瑟小學

2.2 學校宗旨及目標：

2.2.1 願景和使命：

- 校訓：敬天樂仁 博學篤行

聖方濟·亞西西是主耶穌基督出色的追隨者，他的生活經驗，基本上來自對宗教信仰的體會：「天主是美善的(God is good)」，一切美善皆由天主而來。上主的美善，促使方濟在祈禱中朝拜說：「我的天主，我的萬有(Deus meus et omnia)」。在他眼中，天主、人及萬物，融為一體；神是一切的根源，人與萬物同等，彼此是兄弟姊妹。為回應天主的美善，聖方濟採用的途徑是「以貧窮謙卑追隨被釘的主耶穌基督的足跡」。耶穌是服膺天命、不求己益、獻身服務、愛到極點的表率。他教育群眾，引發思考，要他們為自己的行為及生命負責，超越狹隘的自我觀念，共同追求與建設一個大同世界，彰顯天主的美善。方濟以追隨被釘的主耶穌基督的足跡為本，以貧窮謙卑為用。貧窮，代表著人的不足；謙卑，因為人是受造物。他相信如此率性而行，才能達致目標。

- 我們的憧憬：

本校持守天主教會對教育的核心價值，強調對真理、公義、仁愛、生命、家庭等價值的執著和培養，以微末心及手足情付諸實行。我們秉承聖方濟的芳表，藉全校老師的攜手同心，發揚他的美德價值，以愛德、智慧、忍耐、謙卑、貧窮、喜樂、安恬、默想、憐憫、及明辨，努力教誨青少年和學生：愛天主在萬有之上，並為熱愛天主，而愛所有人及一切受造之物。我們願望看到師生們共同建設關愛的校園，創新的社會，民主的國家，更美好的世界。

- 教育使命：

- 本校發揚天主教及方濟會教育之優良傳統，引導學生認識天主教信仰及基督精神，探索生命真諦，將信仰融入生活，建立積極人生觀，達至「敬天樂仁，博學篤行」。
- 本校根據學生的能力發展，因材施教，創設融洽積極的學習環境，讓學生在老師的循循善誘下，在知識、技能、心智各方面均衡發展，實現自我。
- 本校透過各項課程和活動，讓學生認識中西傳統文化的優點及精神，善盡公民責任，關心社會，服務社群，建設國家。

2.2.2 基線資料：

- 學校目前的狀況：本學年(2016-2017)全校共有 23 班，學生人數 567 人，老師人數 48 人。學生來自不同階層，家庭背景及社經地位趨於多樣化。
- 學生的學習特性：馬鞍山聖若瑟小學之學生擁有濃厚的學習興趣，積極參與學校所舉辦的學習活動，對於周遭之環境、文化、自然、科學等知識充滿好奇心，惟礙於家庭背景及社經地位，部分學生未能於課餘時間接觸感興趣的事物，多半依賴學校提供的資源及學習機會。

2.2.3 按照計劃的目標已取得的成就：

- 馬鞍山聖若瑟小學的常識課程著重培養學生的共通能力、探究能力及對自然、科技世界的興趣，以達至全方位學習。為此，本校一直施行多元化的教學策略，以建構學生的知識及發展學生的獨立思考、批判能力，包括探究式學習、時事教學、專題研習、思維能力十三招等。
- 學校亦利用教育局的資助發展 STEAM 教育，為學生提供更多元化之學習活動，例如：STEAM 專題研習、科技活動日和常識科問答比賽，讓學生能有效地結合科學、科技與數學知識，運用和發揮探究、協作和解難能力，發展正面的價值觀和態度，培養創意、創新及創業精神。

- 為配合全方位學習活動，常識科每年會舉辦分級分組的外出參觀活動，充分利用外間不同的資源，擴闊學生的視野。而每年本校亦會參加不同類型的校外科技活動比賽，豐富學生的比賽經驗和知識，如常識百搭比賽、全港水火箭比賽、智慧城市專題研習、X-CAR 電動車大賽、太陽能車比賽、創意環保骨牌比賽、模型飛機比賽、羅馬炮架比賽等，成績優異。
- 馬鞍山聖若瑟小學於 2015-2016 年度開始推行 Lego 機械人拔尖班，讓學生可以接觸科學、機械組裝及編程等多方面知識，同時培養學生的創意思維及團體協作等能力。學校於「機械人邀請賽」中勇奪「輕量級擂台賽」的冠、亞軍，i。其後，於 2017-2018 年度推行機械人拔尖班，藉以照顧不同學習階段之學生，讓更多學生能夠接觸科學與科技教育，培養學生科學探究、創意解難之能力，並通過參與校外比賽建立自信。學校亦開辦了多個資優課程，如高、中、低三組科學小先鋒及兩組低年級科學小手工，令更多對科學及科技教育有潛質的學生在低年級時已經得到培訓。
- 對於今次計劃，學校已經於 2016-2017，2017-2018 兩個年度進行老師培訓工作坊及學生試驗學習活動 2 次，效果理想。又曾和聖文德天主教小學一起參訪曾成功舉行類似計劃位於北京及香港的小學，並曾 3 次在香港及北京進行老師工作坊，加深對計劃的溝通和準備。

2.2.4 計劃如何能成為學校策略發展的一部分：

- 計劃將成為未來校本三年關注事項(2019-2022) 的關注事項「建立多元智能的學習模式，發揮學生的潛能」中強調了以 STEAM 作為跨學科課程的主軸，並會成為學校長期的核心發展項目之一。準備在計劃成功進行後，協助聖文德天主教小學推廣成果及進行老師工作坊，持續發展。
- 我們已經客觀地評估鞍山聖若瑟小學已準備充足，已具備足夠能力和條件推行計劃。學校曾推行與 STEAM 相關的校本活動經驗詳列如下，以供參考：
 - 2017-2018(附錄三)：機械人拔尖班(五年級至六年級)、機械人拔尖班(三年級至四年級)、科學小先鋒及 STEAM 專題研習(一至六年級)
 - 2016-2017(附錄三)：機械人拔尖班(四至五年級)、科學小先鋒(三至六年級)、STEAM 專題研習(一至三年級)、水火箭科技設計活動(六年級)
 - 2015-2016(附錄三)：機械人拔尖班(六年級)、科學小先鋒(三至六年級)

3. 目的及目標

3.1 目的

- (長遠) STEAM 教育以配合全球的教育趨勢，以裝備學生應對社會及全球因急速的經濟、科學及科技發展所帶來的轉變和挑戰
- (短期) 透過本計劃深化 STEM/STEAM 教育，以強化科學 Science、科技 Technology、工程 Engineering、數學 Mathematics 及藝術 Arts 教育，以跨學科課程培育多樣化人才

3.2 目標

內容	對象/行為/條件/程度
(i) 讓學生運用科學探究策略，通過「動手」及「動腦」活動來作 STEAM 學習，並運用綜合和應用知識與技能	● 70%小四至小六學生能夠運用科學探究的 POE 科學探究策略*來進行學習 ● 70%小四至小六學生喜愛通過「動手」及「動腦」活動來作 STEAM 學習 ● 70%小四至小六學生認為以 STEAM 跨學科教學法，更能夠使學習與不同範疇的概念、智慧、技能更有效地連貫起來
(ii) 透過創作發明品來應用 STEAM 以解決生活問題，讓學生透過 STEAM 相關課題和學習活動，培養學生有關開拓與創新精神的素質	● 70%小四至小六學生能夠構思發明品應用 STEAM 跨學科技能來以解決生活上的問題 ● 老師評估 70%的學生發明品的構思具備創意、能夠應用跨學科知識及可行性
(iii) 學習和應用鐳射切割技術來輔助製作實驗用品及發明品的簡單樣本，以加強學生在科學、科技和數學教育學習領域的學習	● 70%小四至小六學生能夠應用三維技術建立基本立體模型 ● 70%小四至小六學生能夠運用鐳射切割技術製作實驗用品及發明品的簡單樣本
(iv) 強化校內老師的專業能力和老師之間的協作	● 70%任教老師認同計劃促進了老師本身的專業能力和老師之間的協作

* POE 教學策略由 White 與 Gunstone(1992)著作 *Probing Understanding* 一書中所提及。POE 教學策略為「預測(Prediction)－觀察(Observation)－解釋(Explanation)」三個步驟的縮寫，主要說明學生必須先針對事件進行事件結果之預測(在化學教育上通常為實驗結果之預測)，並提出理由；預測結束後，讓學生正式且詳細的觀察事件(實驗)過程與結果；最後要求學生對實驗結果進行解釋。

3.3 對象及預期受惠人數

- 校內學生：聖文德 500 人、聖若瑟 370 人
- 校內老師工作坊：每年 2 全日，兩年共 4 全日，兩校老師共 38 位
- 家長工作坊：每年 2 場，兩年共 4 場，每場 30 人，共 120 位家長
- 校外公開課：各年級公開課 4 節，兩年共 8 節，每節 40 位老師，共 320 位校外老師
- 校外老師講座：每年共同主辦 1 場，兩年共 2 場，每場 100 人，共 200 位校外老師
- 校外老師工作坊：每年 3 場，兩年共 6 場，每場 30 位老師，共 180 位校外老師
- 社區人士工作坊：每年 2 場，兩年共 4 場，每場 30 人，共 120 位社區人士
- 校外學生假期班：每年 2 場，兩年共 4 場，每場 30 人，共 120 位校外學生
- 教育團體：按申請開放築夢创客空間設備予家長及教育團體(預計兩年共 300 人次)
- 直接受惠人數(兩校兩年合計)：

	聖文德天主教小學	馬鞍山聖若瑟小學	總計
4-6 年級學生	500 人	370 人	870 人
老師	20 人	18 人	38 人
家長	60 人	60 人	120 人
			共 1,028 人

- 間接受惠人數(兩校兩年合計)：

	活動	總計
校外老師	工作坊共 180 人 + 講座共 200 人 + 公開課共 320 人	共 700 人
社區人士	工作坊共 120 人	共 120 人
校外學生	假期班共 120 人	共 120 人
教育團體	開放築夢创客空間設備	預計共 300 人
		共 1,240 人

3.4 創意

3.4.1 卡魅課程對應了本港 STEM 課程的缺口：

- 學生的創意受製作材料所限制：學生在製作時會根據產品的特色，而搜集合適的材料。但他們只能收集膠樽及紙盒等環保材料。由於這些材料形狀受了限制，即使同學有獨特的想法，也未能運用此等材料製作出來，所以製作出來的產品未見複雜及細緻，限制了學生的創意發展。
- 製作時間過長，阻礙學習的進度：為了讓作品能完成產出，學生都會花上不少課堂時間來進行製作或是接駁，往往阻礙了學習的進度，令其他學習活動的進行時間因而縮短，影響學習效果。
- 未能配合時代的步伐應用科技設備：STEM 其中一個重要的目標，是讓學生掌握運用工具及設備的能力，我校的學生雖然已有運用電鑽及熱熔膠槍的經驗，但對於高科技的設備，仍未有接觸，這無法讓他們完全發展運用不同工具的能力。
- 卡魅計劃能製作精準的設計：卡魅的精確的數學計算和切割，可解決人手在製作時做得不夠完美及效果便不佳的問題。尤其小學生，他們的手欠靈活，未能製作精準的作品，往往會因欠完美，令作品失效。潛望鏡就是最佳例子，若鏡身欠完美，形成隙縫，便會走光，影響反射效果。

3.4.2 《築夢創客》、【卡魅實驗室】是創新的整合，STEAM 與創客教育各有其理念及實踐方式，也有相似之處，其重要內涵整理如下表：

	STEAM 教育	《築夢創客》【卡魅實驗室】
核心概念	跨學科整合	運用知識創造
核心知識	科學、技術、工程、數學、藝術	不指向特定領域知識
教育目標	培養具全方位綜合素質的人才	培養具創新思維及創造能力的人才
學習情境	真實情境問題解決	真實情境問題解決
課程設計	老師設計任務	學生提出問題
老師角色	設計者、引導者	支持者
學生角色	參與者	創造者

資料來源：改編自楊曉哲與任友群(2015)。數字化時代的 STEAM 教育與創客教育。開放教育研究，21(5)，35-40。可見《築夢創客》、【卡魅實驗室】具創意。

3.4.3 STEAM 教育以任務開展學習，《築夢創客計劃》由學生發想問題開展學習

- STEAM 教育與《築夢創客計劃》都強調在真實情境下，連結生活經驗、解決問題。STEAM 教育的學習方式，多由老師設計問題情境、提出事先布置好的任務，學生在任務中整合學科知識、解決問題。《築夢創客計劃》的學習方式，是學生在實踐創作的過程中，面臨問題、並嘗試解決。問題是由學生發想而成，每個學生面臨到的問題各自不同。

3.4.4 STEAM 教育與《築夢創客計劃》的師生角色定位不同

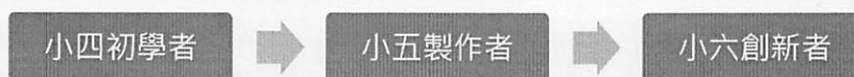
- STEAM 教學中，老師多擔任課程設計者的角色，於教學中引導學生運用跨學科的綜合知識，以個人或團體合作方式完成任務，學生為參與者的角色。《築夢創客計劃》的教學中，鼓勵學生各自將發想的創意實現為具體的產品，老師不需要預設需講授的知識，只需要從旁擔任支持者角色，尊重學生自主創作的過程。

3.4.5 兩者皆重視實踐層面，《築夢創客計劃》強調作品產出

- STEAM 教育與《築夢創客計劃》都強調動手操作，在做中學習。但 STEAM 教育僅關注動手做的過程，不強調有作品產出，也不一定需要操作工具。而《築夢創客計劃》強調從想到做、從做到創，學生自己設計作品，運用知識、操作工具將想法實踐，強調作品或產品的產出。

3.4.6 本地自主創新的「STEAM」課程框架：

- 國內外還沒有以「STEAM」的課程框架，本計劃為首個真正揉合兩個項目的系統化本地方案《築夢創客計劃》的課程下小四到小六學生在創客角色的轉變：



- 小四(初學者)：應用技術和鐳射切割技術來完成指定的簡單製作項目，學生以協作方式完成項目，項目中包括學生可以自行改變的部份，鼓勵學生創新精神。
- 小五(製造者)：完成指定的較複雜的製作項目，學生在導師的指導下獨立完成或以協作形式完成，項目中包括學生可以自行改變的部份，鼓勵學生創新精神。
- 小六(創新者)：只提供生活問題或學生自擬問題，學生要創作發明品來解決問題。當學生有了自己發明品的想法，可以自主獨立完成或通過招募其他學生組成團隊，完成從想法到現實全部工作。

3.4.7 普及課程，能夠做到 STEAM for all • Maker for All：

- 現時坊間的「STEAM」課程材料包非常昂貴，未能學生能夠人人參與。我們應用鐳射切割技術後，實踐學生製作的成本甚低(鐳射切割件少於\$20 一套)，將能讓任何學生(無論貧富)都能負擔，學習到科學、工程、電子、數學及運算思維，培養科研人才，打破隔閡。

3.4.8 真正具科學探究精神的《築夢創客計劃》課程：

- 《築夢創客——【卡魅實驗室】》課程是先以 POE 科學探究方式作主題探討，再結合科技、工程、編程、數學和藝術去完成發明品，更能真正實踐「STEAM」，運用科學探究策略，通過「動手」及「動腦」活動來作 STEAM 學習，並運用綜合和應用知識與技能。

3.5 理念架構

3.5.1 創客教育是 STEAM 多樣化學習的最佳辦法之一

- 《築夢創客——【卡魅實驗室】本地化》是香港教育界精英人士和 大學教育專家聯合提出的教育概念。指在 STEAM 教學實踐中，教育者或教育機構通過創造更為多樣化的學習條件，為學習者提供兩種或兩種以上解決問題的思路及課程，引導他們從不同角度分析和解決問題，實現一題多解或一例多變，使學習者的綜合思維能力和創新能力最大化、極限化。例如，既注重以電腦為牽引的電腦化工具和設備來解決問題，也強調利用傳統工具培養學生的動手能力，推動問題解決。《築夢創客——【卡魅實驗室】》的提出，符合當下香港 STEM 教育發展趨勢，為國內外優質 STEM 教育機構提供了更為全面、系統、深入的教學範式。
- 顯然，《築夢創客——【卡魅實驗室】》旨在促進科學、科技、藝術的融合，從而提升學生動手、動腦、創新、審美的能力，培養全球視野和創新精神的未來人才。

3.5.2 根據國內外學術研究，創客教育和 STEAM 是不可分割的

- 根據 2016 年 Bart Taylor 巴特泰勒在「在 K-12 STEAM 教育中評估創客運動的效益—Evaluating the Benefit of the Maker Movement in K-12 STEAM Education」研究報告中，顯示：「……築夢創客空間 Makerspace(即在小學推動創客教育)的概念，可以轉化為正規嚴格而健全的課堂課程。而且築夢創客空間可以提供學習設備來支持教室實驗所需創作空間……創客運動在教育中應佔一席，而學校的築夢創客空間則是開始的地方。馬丁(Martin, 2015)認為築夢創客空間能「讓青少年能夠獲得建立和思考的工具」(第 36 頁)。通過創客教育運動培育的學習價值，可以創造學生與 STEAM 教育之間的聯繫。……創客教育將允許學生以認知和身體的能力連接手和頭腦，為他們準備廿一世紀技能。」
- STEM 教育使香港學生強化了綜合和應用知識與技能的能力、協作和解決問題的能力，使他們擁有了創新思維和企業家精神。下一步香港 STEM 教育的課程如何持續更新是發展重點，並以此追求更高的目標。也就是鼓勵 STEM 課程應該是不重形式而重實質、不重目的而重過程，不側重知識的機械記憶，而是著眼於培養學生的共通能力。

3.5.3 創客教育能提升 STEAM 教育：從理論到實踐，從應用到創新

- 從我們在 STEAM 教育課程的實施經驗來看，現有香港仍然有多數小學仍舊停留在科學實驗的驗證層面，只有模仿製作作品，欠缺自主創新的部份。主要原因包括四個方面：
- 培養方式不明晰，不夠系統化：傳統的教育機制體制，導致學生在科學、技術、工程、藝術和數學等學科的相互融合不夠，因此未能有效地綜合創新各個領域；
- STEM 教育的師資缺乏：小學教育 STEM 師資專業背景在工程領域方面存在比較明顯的短缺。
，本港師資培訓一直以學科為本位，較少糅合與統整跨學科課程，令(STEM / STEAM)老師缺乏相關整合能力；
- 與創客教育的融合有待加強：STEM 教育沒有包含創客教育的內容，因此學生的想法無法自己實踐出來，流為空想；
- 性別差異問題未得到重視：STEAM 教育沒有均衡男女在學習方面的優勢，培育方式沒有彌合性差異。

3.5.4 學校及老師如何實踐創客教育

- 《創客教育實踐》一文指出「與傳統分科課程不同，STEAM 融合課程理念主張將不同領域的知識、合成為一個整體的學習體驗過程，強調學生在「雜亂無章」的學習情境中提升設計能力、合作能力、問題解決能力和實踐創新能力」，「通過實踐案例我們總結出，新手老師開展創客教育實踐的四步方略，即《創設一個環境、使用一些工具、開設一門課程、運用一些方法》」。

3.5.5 清華大學的卡魅 STEAM 實驗室計劃，能夠真正實踐創客教育

- 清華大學的卡魅課程的理念清晰明確，內地普遍選用：
 - 卡魅 STEAM 實驗室計劃以學生為主體、STEM 教育理念貫穿始終、引導學生創作、宣導自由發揮想像、快速形成作品「所想即所得」。
 - 課程的形式具遞進層次：自己動手設計—像設計師一樣思考問題(培養創新思維)；自己動手組裝—激發興趣、好奇心和求知欲(培養空間思維)；自己動手探究—養成主動探究習慣(培養獨立解決問題能力)。
 - 課程的效果優良：學生—最大限度地激發學生的創造潛能，建立自信心，體驗成就感；家長—學生自己設計的獨一無二的科技作品，家長能感受到孩子「看得見的成長」；學校—學生參加創新大賽，學校形成特色辦學。
 - 培養目標及模式：綜合素質培養(科學探究、藝術鑒賞、空間想像、機械結構設計、動手實踐等)；完整閉環式。
- 教材體系清晰：
 - 「卡魅科技創造力激發體系」的基礎教材共分 3 級，全部採用獨立專案教學模式，圖文並茂，任務難度、複雜程度循序漸進，環環相扣。每個專案都可以完整地體驗從設計到成品製作的全過程。

3.6 推行方案及時間表

3.6.1 推行方案

- 調整教學法，以促進學生掌握學習【築夢創客—清華卡魅 STEAM 實驗室計劃】技能：
 - 老師團隊進行集體備課、同儕觀課、評課等活動，以探索創客教育的教學模式及評估方法；
 - 學與教過程不僅停留在知識的獲得，還要致力於知識的鞏固、遷移、運用、創新，以提高學生的理解力、領悟力和創新能力；
 - 學習活動的設計，要以學生學習的多樣性為基礎，促進學生進行個人自主化學習，老師要為學生提供個人表達觀點和成果的機會，通過教學喚醒學生的求知慾和對個人全面發展的追求；
 - 個性發展與協作學習並不矛盾，學生間進行協作和交流、溝通和相互學習，從而擴充自己的知識體系；
 - 【築夢創客—卡魅 STEAM 實驗室計劃】教育的一個特色，是教育資源豐富、活動眾多。學習者可基於興趣自主選擇。

● 設計一系列【築夢創客—清華卡魅 STEAM 實驗室計劃】活動，並融入常規教學：

- 作為整個計劃的起動，本校各相關科目老師通過協作，共同制訂了一系列【築夢創客—清華卡魅 STEAM 實驗室計劃】活動，隨著日後計劃的開展，這些活動將會不斷檢視和調適，也會視乎需要，加入新的活動，務求令活動與時俱進。
- 這些【築夢創客—清華卡魅 STEAM 實驗室計劃】活動，均與學生日常生活相關、學生感興趣，能鼓勵學生動腦動手、支援學生個性化學習，讓學生具發揮創意的空間。
- 活動內容經過仔細分析，扣連各科課程，確保學生在活動過程中，能更好地掌握課程內容。
- 活動分為核心課程及延展課程：
- **核心課程：**核心課程將會融入高小普通電腦科、數學科及常識科，於常規課堂中施教，確保每一位高小學生均受惠，根據教育局常識科課程網要指引，全年於常規課堂進行共 12 小時的【築夢創客—清華卡魅 STEAM 實驗室計劃】活動。課程將以 POE 教學策略為藍本，再加入卡魅實驗室的創客元素設計。

課後延展課程：延展課程則以課後小組活動的方式進行，設立築夢創客拔尖小組，對象是對 STEAM 活動特別有興趣及才華的學生，由老師及專業團隊培訓。期望學生發揮創意，製作更多核心課程以外的產品，與實際生活融合。學校會邀請本計劃顧問團隊，到校與小組學生交流，學生亦會對外與其他學校、公眾作分享。

預計學生人數：15-20

甄選準則：從四至六年級中選拔對 STEM 有興趣及課堂表現理想的學生

學習時數：每週 1 小時

學習內容：教授繪圖/編程進階技巧，例如利用 micro:bit 與本課程結合應用，創作品

參觀考察活動：【築夢創客—清華卡魅 STEAM 實驗室計劃】活動還輔以相關的參觀考察活動，考察數碼港及科學園各企業、工廠、機構等，以拓展學生的視野，加深認識有關課題在社會上的應用及未來的發展方向。

各級核心課程初步擬定如下：

級別	目的	簡介	產品	
			第一學年	第二學年
P4	激發學習樂趣	掌握簡單的電腦繪圖知識，設計並製造平面圖形及簡單的立體實物，學生真正體驗到從「零」部件開始的創造過程	不倒翁	枱燈、指南針
P5	培養空間設計技能	注重手把手地引導學生對客觀物體的空間形式進行觀察、分析、認知的抽象思維能力，學習如何將三維幾何形體分解為二維平面圖形，還加入了數學和物理知識，著重提升學生把課本上的知識與實際生活相結合的能力	凸輪	潛望鏡、齒輪組合一(手搖風扇)
P6	提升解決問題能力	設計較複雜的立體實物，除結構的複雜性又有所提高外，涉及的數學知識、物理知識也更為廣泛。授課的出發點轉變為剖析事物構造的原理，著重講解「設計思維」的形成過程，從而達到一個更高的創新水準	投石車	斜面機關、齒輪組合二(滑輪吊臂)

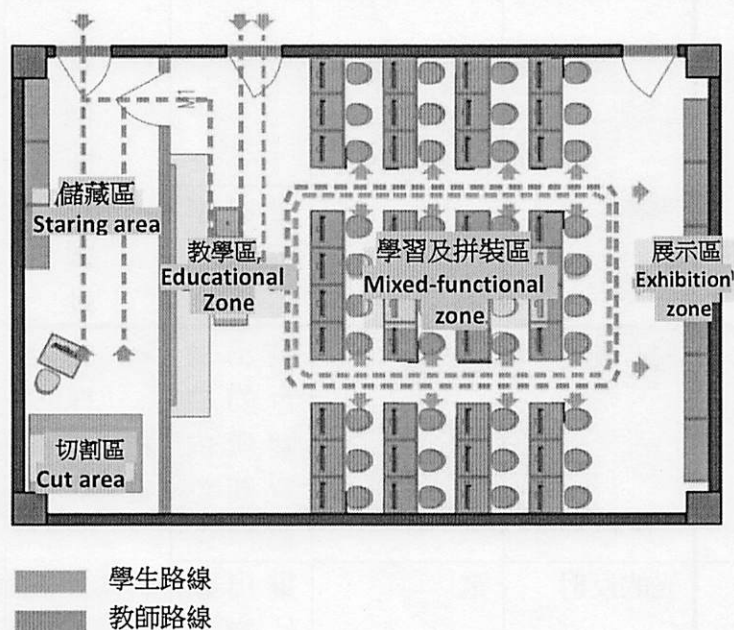
核心課程詳情：

		實驗探究(POE)				實驗探究 (POE)	
年 級	主題	科學(S)	額外元素	科技(T)	工程(E)	數學(M)	應用例子
P4	1. 不倒翁	重心、平衡		利用繪圖軟件繪畫半圓	➢ 基本樺位 ➢ 手動組裝拼合工具，例如：鉗、螺絲批	對稱、角度、圓	不倒垃圾桶
	2. 枱燈	光	聲音、電	電燈		拼接位距離與大小、面積	花盆、微型溫室、智能垃圾桶、禁煙盒、錢箱
	3. 指南針	磁極		畫出準確方位		方向	門定、馬達
P5	1. 凸輪	偏心圓		畫出適合的橢圓與內置圓位置	➢ 基本樺位 ➢ 剪頭樺位	圓、橢圓	面粉機
	2. 潛望鏡	光的反射	電	畫出鏡片的反射及安裝角度		體積、角度	防盜鏡
	3. 齒輪組合一(手搖風扇)	齒輪比	光	畫出適合的齒輪大小		比例	時鐘、單車
P6	1. 投石車	能量轉換、槓杆原理	滾輪	畫出適合的力點、支點和重點	➢ 轉動樺位 ➢ 電動組裝拼合及測量工具，例如：電批、電子	長度和距離	剪刀、蹺蹺板、天秤
	2. 斜面機關	斜面	電	畫出適合的斜面角度		角度、	硬幣分類器
	3. 齒輪組合(滑輪吊臂)	滾輪	力學、槓杆原理	機械		圓的直徑和半徑、平均數、速率	起重機

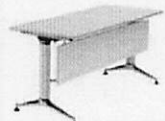
					溫度計		
--	--	--	--	--	-----	--	--

● 建立「築夢创客空間」來營造環境，培育創意：

- 聖文德天主教小學將把常識室(611)改為「築夢创客空間」，沒有結構改動，只需加裝抽風設備；馬鞍山聖若瑟小學將把六樓特別室(605A)改為「築夢创客空間」，兩校將每週安排不同年級學生到此上常規課堂，並且留給導師進行課後延展課程，並會按例通知教育局區域教育服務處申請改變用途。



➢ 「築夢创客空間」的環境設計全部配合【築夢创客—清華卡魅 STEAM 實驗室計劃】活動：

✓ 「築夢创客空間」使用全摺疊的桌椅，提供寬闊的活動空間，方便學生靈活分組及移動，甚至席地而坐。	
✓ 「築夢创客空間」牆壁使用特殊的【磁性油漆×黑板漆】，讓學生能夠把討論及创客心得隨意展示，透過磁鐵張貼 Memo 紙，使壁面隨時呈現多種表情。黑板漆讓牆壁馬上可以寫、可以貼效果，方便老師記錄外，同時成了學生激發創造力園地，透過草稿、留言、塗鴉，激發無限創意	
✓ 「築夢创客空間」提供合適安全的工具，讓學生能夠隨時取用進行發明品創作，培養學生動手及解決問題的能力	
✓ 為正確及安全地於「築夢创客空間」使用鐳射切割機，學校會採取以下措施： (a) 學校會指派一名教師擔任「委任激光安全主任」，負責擬訂一套使用激光切割機的安全守則及操作程序，並確保老師及學生遵守。 (b) 為激光切割機設置激光管制區，把鐳射切割機放置在一個隔離區域，並配以有鎖閘門，只有曾受訓操作切割機的老師或職員才能進入。	

- (c) 確保激光切割機上貼有適當的說明及警告標記。使用激光切割機時，在隔離區外當眼的地方及通往隔離區的門上，貼上警告標誌。
- (d) 為預防觸電，所更電插座或其他供電點的電線，都要安裝在接上地線的喉管或金屬槽內。
- (e) 設置區域排氣系統抽氣口於接近煙霧源頭的地方。
- (f) 設置合適的滅火設備。
- (g) 使用激光切割機的人員要接受過操作該切割機及激光安全訓練。
- (h) 未經允許，不得擅自開關有關鐳射切割機的各種設備電源
- (i) 操作員不可直視激光光束，而身體任何部分的皮膚亦不應受激光束直接照射。
- (j) 操作或維修激光切割機時，須使用適當的保護眼罩及穿着適當的保護衣物。
- (k) 避免在鐳射切割機上使用會產生鏡面反射的物料。
- (l) 避免使用對熱反應靈敏的材料或任何會產生更毒物質的材料。
- (m) 在使用激光切割機前，應檢查清楚內置激光器的完全包封系統，包括相關的聯鎖掣是否妥當。
- (n) 遵守產品操作手冊所列的指引。
- (o) 僱用合資格或已受訓的人員保養及維修激光切割機。
- (p) 上課期間如果發生意外和突發情況，學生必須服從老師的指揮，確保安全。如眼睛意外受激光束照射或懷疑曾受照射，應即向校方報告，並迅速送院治理。

以上指引參考自教育局科技教育組《學校工場安全守則》

3.6.2 舉辦的活動的時間表及細則：

計劃時期: 12/2018 - 11/2020

分項	時間		工作	內容／活動／項目
	開始	完成		
1 籌備	12/2018	12/2018	成立執行專責小組	- 成立跨校執行專責小組成立，初步落實計劃負責老師的工作安排 - 招聘代課老師及合適的計劃助理
	12/2018	2/2019	構思及建立築夢创客空間	- 構思校園可利用環境配合展示學生作品之空間，完成設計圖則 - 進行工程招標及完成築夢创客空間建設
	12/2018	2/2019	購置器材	選擇合適軟硬件等及進行招標及購置器材
2 教材準備	12/2018	1/2019	修訂第一學年教材	四、五、六年級各進行 1 個單元(聖文德及聖若瑟共同)共 3 小時的課程修訂
	5/2019	8/2019	修訂第二學年教材	四、五、六年級各進行 2 個單元(聖文德及聖若瑟各一)共 6 小時的課程修訂
3 校內老師工作坊	3/2019		第一學年老師培訓(兩日全日)	- 器材培訓、卡魅課程應用及修訂培訓 - 地點：聖文德天主教小學
	9/2019		第二學年老師培訓(兩日全日)	- 第二學年課程培訓 - 地點：馬鞍山聖若瑟小學
4 教學	3/2019	5/2019	試教第一學年教材	四、五、六年級各進行各科共 12 個共 9 小時的課程單元(聖文德及聖若瑟共同進行，並安排跨校觀課)
	10/2019	5/2020	試教第二學年教材	四、五、六年級各進行各科共 24 個共 12 小時的課程單元(聖文德及聖若瑟共同進行，並安排跨校觀課)

5 校外公開課	11/5/2019(六)		第一學年公開課	● 示範四年級(聖文德)及五年級(聖若瑟)各一節共 2 節課堂，地點：聖文德天主教小學
	16/5/2020(六)		第二學年公開課	● 示範五年級(聖文德)及六年級(聖若瑟)各一節共 2 節課堂，地點：馬鞍山聖若瑟小學
6 校外老師講座	11/5/2019(六)		第一學年行動研究結果及成果展示	● 講座地點：聖文德天主教小學
	8/6/2020(六)		第二學年行動研究結果及成果展示	● 講座地點：馬鞍山聖若瑟小學
7 校外老師工作坊	6/4/2019(六)		各 1.5 小時	● 鐳射切割機器材
				● AutoCAD 培訓(Level 1)
				● 第一學年課程材料應用課程培訓
	11/4/2020(六)		各 1.5 小時	● 鐳射切割機器材(Level 2)
8 社區人士工作坊	13/7/2019(六) 上午		各 1.5 小時	● 鐳射切割機及 AutoCAD 培訓(摺桌製作)
				● 鐳射切割機及 AutoCAD 培訓(摺椅製作)
	11/7/2020(六) 上午		各 1.5 小時	● 鐳射切割機及 AutoCAD 培訓(加密箱製作)
				● 鐳射切割機及 AutoCAD 培訓(LED 燈製作)
9 家長工作坊	13/7/2019(六) 下午		各 1.5 小時	● 鐳射切割機及 AutoCAD 培訓(摺桌製作)
				● 鐳射切割機及 AutoCAD 培訓(摺椅製作)
	11/7/2020(六) 下午		各 1.5 小時	● 鐳射切割機及 AutoCAD 培訓(摺桌製作)
				● 鐳射切割機及 AutoCAD 培訓(摺椅製作)
10 校外學生假期班	2019 復活節及暑假各一班		各 2 小時	● 對象：小學生及中學生 ● 內容：無輪小車(小學)、諸葛連弩(中學)
	2020 復活節及暑假各一班		各 2 小時	
11 行動研究	3/2019	5/2019	第一學年行動研究	● 研究過程以一種螺旋式方法進行，當中包括計劃、實踐、觀察和反思四個步驟
	10/2019	5/2020	第二學年行動研究	

行動研究詳情：

行動研究以兩學年分四期進行，研究過程以一種螺旋式方法進行，當中包括計劃、實踐、觀察和反思四個步驟。

計劃：兩校開會擬定研究題目，主要圍繞學生利用「築夢創客」理念製作 STEAM 作品的成效

實踐：按照研究題目擬定前測及相關教案、學習小冊子等

觀察：觀察學生的學習過程、老師或學生所遇到的困難，以及完成的作品

反思：按每期行動研究進行反思，兩校老師召開會議，檢討每個學習單元的成效；進行後測、訪問等收集數據

3.7 老師及校長在計劃中的參與

3.7.1 本計劃的統籌老師

- 本計劃的統籌老師為本校課程發展主任，除了課程主任的工作外，亦負責學校電子學習及 STEAM 的推行。他有 5 年擔任課程發展主任的經驗，之前亦曾擔任常識科科主任 6 年，且一直帶領機械人編程小組。我們深信統籌老師具備統籌本計劃的能力和經驗，學校亦會委派數名本身職責與本計劃相關的科組、其他學習經歷課程及 STEAM 組的老師組成執行小組，確保計劃能夠順利推行。

3.7.2 其他參與本計劃的老師

- 兩校將成立一個計劃執行專責小組，成員主要為計劃有關的科組老師，並會邀請二位與計劃內容有關的專家提供專業意見。專責小組會統籌、推行、監察及評估計劃的進行，計劃執行專責小組成員及職責如下：

小組成員	職能
專責小組顧問： 聖文德學校校長 聖若瑟學校校長	➤ 監察計劃的設計及推行，對計劃提供指導和意見，確保計劃能配合學校的方向和目標，並作出適當的行政調配 ➤ 為本計劃有關創意課程內容提供專業意見
統籌：	➤ 統籌與本計劃相關行政工作 ➤ 檢視計劃進度，統籌本計劃的評估工作，定期向校長及副校長匯報計劃進度，評估活動成效 ➤ 主持跨校隔月的聯校會議 ➤ 對每位任教老師進行觀課及評課 ➤ 進行計劃成效的行動研究
副統籌老師：	➤ 協助統籌老師，推行計劃各項工作 ➤ 負責安排計劃的各項文書工作
副校長：	➤ 統籌與財政有關事宜，包括工程招標、財政預算、財務管理等 ➤ 監察及指導計劃技術員的工作 ➤ 聯絡其他學校、校外人士及機構，推廣本計劃的成果
STEAM 組：	➤ STEAM 組有關科目的科主任會與視覺藝術科合作，提供專業意見及協助推行相關的課程及活動 ➤ 為本計劃提供工作坊及培訓 ➤ 監察計劃的實施，對計劃提出建議，確保計劃順利進行，檢視報告和成效對教學內容提出建議及進行評鑑工作 ➤ 協助製作學生作品
總務組：	➤ 參與設計及構思校園可利用的空間以展示學生發明品
校園電視台：	➤ 提供技術層面支援 ➤ 協助宣傳及推廣，以及透過多媒體展示學生作品

3.7.3 有關教師培訓活動的詳情及培訓人員的資歷及經驗

培訓人員的資歷

此項目的培訓人員須符合以下資歷：

1. 具備碩士(科學學系)或以上學歷，現任大學教授或講師更佳。
2. 具備最少五年培訓小學老師進行 STEM/STEAM 課程設計的經驗，熟識不同地區的 STEM/STEAM 更佳。
3. 熟識如何使用以 3D 軟件及數碼器材(如鐳射切割機、3D 打印機等)進行 STEM/STEAM 創作。
4. 具備良好溝通能力。

其他參與本計劃的顧問人士的資歷

1. 具備碩士(科學學系)或以上學歷，現任大學教授或講師更佳。
2. 具備良好溝通能力。

舉行日期 (暫定)	工作坊	內容	地點
3/2019	第一及第二次工作坊 (共約 8 小時)	● 卡魅實驗室的理念及應用簡介 ● 繪圖軟件的使用 ● 鐳射切割機的操作 ● 學習應用第一學年的教材	聖文德天主教小學及 馬鞍山聖若瑟小學
9/2019	第三及第四次工作坊 (共約 8 小時)	● 檢討第一學年活動的成效 ● 學習應用第二學年的教材	聖文德天主教小學及 馬鞍山聖若瑟小學

3.8 預算

** 本校確保所有貨品及服務的採購是以公開、公平及具競爭性的方式進行。

	項目	聖文德	聖若瑟	預算金額
職員薪酬	- 技術員 - 於計劃開始階段聘請技術員，協助統籌老師設計及預備課程教材，為期22個月。而技術人員的招聘，基本上按照QEF秘書處標準的要求，惟會優先選擇具設計及媒體製作專業的申請人(本校已聘任的技術人員並不具備以上條件)，以專責有效地協助統籌老師大量的文書及設計工作，以預備課程教材支援STEAM的推行。(連MPF 5%)	11/2018-9/2019 11 個月 $\$13000 \times 11 \times 1.05 =$ $\$150,150$	10/2019-8/2020 11 個月 $\$13000 \times 11 \times 1.05 =$ $\$150,150$ (兩校共\$300,300)	\$935,204
	代課老師：於計劃開始階段聘請代課老師取代統籌老師的教節，騰出該主任的空間進行設計及預備課程教材，為期22個月。而招聘，基本上按照QEF秘書處標準的要求。(連MPF 5%)	11/2018-9/2019 11 個月 $\$27485 \times 11 \times 1.05 =$ $\$317,451.75$	10/2019-8/2020 11 個月 $\$27485 \times 11 \times 1.05 =$ $\$317,451.75$ (兩校共\$634,904)	

設備	● A3 鐳射切割機一台(最大切割尺寸100x80cm、功率≥80W)、切割機控制軟體、安全保護套件、視頻場景套裝、淨化器、專用降噪風機、專用冷水機、專用氣泵、加密狗、工具箱、光碟、上位機控制機、搬運安裝	\$190,000	\$190,000	\$847,200
	● 基本電腦套裝(連液晶顯示屏及作業系統軟體): 供學生使用已安裝應用的電腦(學校現有購置的以作業系統運作的平板電腦不能安裝進行創作,學生作品不能傳送至學校電腦伺服器。所以額外購置電腦以支援設計創作是必需的)	30 台 x \$5,700 \$171,000	30 台 x \$5,700 \$171,000	
	● 電腦 3D 繪圖顯示卡(電腦需安裝額外繪圖顯示卡以輔助 3D 造型及設計)	30 台 x \$1700=\$51,000	30 台 x \$1700=\$51,000	
	● 手繪掃描儀	1 台 x \$3,000	1 台 x \$3,000	
	● 多媒體投影機 (3000 流明或以上)	1 台 x \$6,200	1 台 x \$6,200	
	● 多媒體投影屏幕	1 台 x \$1,000	1 台 x \$1,000	
	● 印表機 (A4 格式)	1 台 x \$1,400	1 台 x \$1,400	

服務	培訓人員顧問費用，每年會到校對兩校老師，進行 2 天共 4 天共 16 小時培訓，另外會對本地化了教材進行評估及給意見修改	16 小時 x \$1,040=\$16,640		\$32,240
	邀請學者通過每年共 10 節 15 小時觀課，讓教學效能得到提升。	15 小時 x \$1,040=\$15,600		
工程	築夢創客空間配套工程和傢俱 聖文德天主教小學：造學生工作枱椅、造創客工具架及連相關工具。 馬鞍山聖若瑟小學：造鐳射切割機獨立區間隔、造額外供電系統、造學生工作枱椅。	100,000	100,000	\$200,000
一般開支	(i) 審計費用(跨年)	15,000		\$26,093
	(ii) 刊登招聘廣告 刊登兩次招聘廣告 招聘計劃助理	1,000		
	(iii) 教材費用及雜項 製作材料費、參考書(購買有關科技創意及相關參考書供老師及作技術員參考)等。	10,093		
應急開支				\$33,163
總支出 (HK\$)				\$2,073,900

計劃成品的詳情

級別	目的	簡介	產品		產品詳情	
			第一學年	第二學年	第一學年	第二學年
P4	激發學習樂趣	掌握簡單的電腦繪圖知識，設計並製造平面圖形及簡單的立體實物，學生真正體驗到從「零」部件開始的創造過程	不倒翁	枱燈、指南針	共一個學習單元。 電腦科及常識科教案各1套，工作小冊子各1套，共4套教材。	共兩個學習單元。 電腦科及常識科教案各2套，工作小冊子各2套，共8套教材。
P5	培養空間設計技能	注重手把手地引導學生對客觀物體的空間形式進行觀察、分析、認知的抽象思維能力，學習如何將三維幾何形體分解為二維平面圖形，還加入了數學和物理知識，著重提升學生把課本上的知識與實際生活相結合的能力	凸輪	潛望鏡、齒輪組合一（手搖風扇）	共一個學習單元。 電腦科及常識科教案各1套，工作小冊子各1套，共4套教材。	共兩個學習單元。 電腦科及常識科教案各2套，工作小冊子各2套，共8套教材。
P6	提升解決問題能力	設計較複雜的立體實物，除結構的複雜性又有所提高外，涉及的數學知識、物理知識也更為廣泛。授課的出發點轉變為剖析事物構造的原理，著重講解「設計思維」的形成過程，從而達到一個更高的創新水準	投石車	斜面機關、齒輪組合二（滑輪吊臂）	共一個學習單元。 電腦科及常識科教案各1套，工作小冊子各1套，共4套教材。	共兩個學習單元。 電腦科及常識科教案各2套，工作小冊子各2套，共8套教材。

(所有成品的版權屬優質教育基金所有。)

3.9 計劃評鑑

3.9.1 進行問卷調查。

3.9.2 學生問卷調查(於課程推行前後，向學生進行前後測問卷)。

3.9.3 製作反思工作紙

指標：通過學生的反思內容(可以文字或非文字表達)，逾70%以上的學生表示學習內容能提升STEAM能力。本校會建基於原用的學習成效反思表並設計新的反思表以測量學生之學習成效，問卷會重點測量學生STEAM之學習成效。

3.9.4 家長老師社區人士問卷調查(於課程推行前後，向有份參與的老師進行前後測問卷)。

3.9.5 學生發明品

- 通過老師與學生之分享，學生於參與不同的課程、活動後的轉變，檢討成效；
- 學生發明品於校園內展出，定期安排家長、教育界或社區人士到校參觀。

3.9.6 本計劃的整體評鑑

- 通過《行動研究》對計劃的成效作出剖析；

3.10 計劃成效之延續

3.10.1 學生方面：

- 學生透過所學的知識技能，讓他們於不同情況下發揮所長，提升他們的自信心，改善他們的學習態度；
- 參與本計劃的學生負責接待參觀外賓，並介紹各種發明品。

3.10.2 老師方面：

- 透過科組之間的協作，拓展不同科目可以合作之空間；
- 將課程及工作坊上所學到的知識應用於教學上，提升學與教之效能；
- 與不同學校專業交流及協作，建立分享網絡；

- 掌握多樣化的評估方法了解及評估學生表現。

3.10.3 學校方面：

- 提升科組交流協作的文化，繼續優化學與教資源及發展新教材；
- 優化學與教之效能，善用所添置的設備，並於不同的領域或其他學科繼續運用；
- 與其他學校及社區組織建立網絡，計劃之內容及流程可供參考，回饋社會。

3.11 推廣及宣傳

- 3.11.1 學校的官方網頁：學校網頁內會加入本計劃的課程及發明品，讓本校老師、學生、家長及其他公眾人士觀賞；
- 3.11.2 校方的官方刊物：本計劃的內容、花絮、成果、老師及學生感想等，亦會刊登於本校刊物內，讓本校、其他教育團體及公眾人士認識本計劃內容；
- 3.11.3 舉辦【築夢創客—清華卡魅 STEAM 實驗室計劃】活動工作坊及講座予不同人士，分享課程成果；

4. 資產運用計劃

類別	項目	數額	建議的調配計劃
設備	A3 鐳射切割機一台(最大切割尺寸 100x80cm、功率≥80W) (兩校各一台)	\$380,000	計劃完成後，學校日後會利用各種資源，支持「築夢創客」計劃的運作，繼續使用及保養器材。
	基本電腦套裝(連液晶顯示屏及作業系統軟體) (兩校各 30 台)	\$342,000	
	電腦 3D 繪圖顯示卡(電腦需安裝額外繪圖顯示卡以輔助 3D 造型及設計) (兩校各一台)	\$102,000	
	手繪掃描儀(兩校各一台)	\$6,000	
	多媒體投影機(兩校各一台)	\$2,000	
	多媒體投影屏幕(兩校各一台)	\$12,400	
	印表機 (A4 格式) (兩校各一台)	\$2,800	

5. 遞交報告時間表

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 01/12/2018 31/05/2019	30/6/2019	中期財政報告 01/12/2018 31/05/2019	30/6/2019
計劃進度報告 01/06/2019 30/11/2019	31/12/2019	中期財政報告 01/06/2019 30/11/2019	31/12/2019
計劃進度報告 01/12/2019 31/05/2020	30/6/2020	中期財政報告 01/12/2019 31/05/2020	30/6/2020
計劃總結報告 01/12/2018 30/11/2020	29/2/2021	財政總結報告 01/06/2020 30/11/2020	29/2/2021

~ 完 ~

