

1. 計劃背景

1.1 STEM 教育發展形勢分析

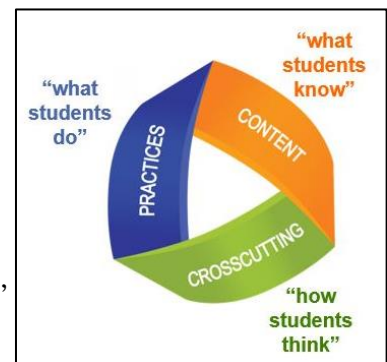
近年世界各地非常關注創新科技人材的培養，STEM 教育成為全球教育系統發展的新趨勢。香港作為國際先進城市，STEM 教育亦明確地放入政府施政的議程上，包括：

- 2015 年<<施政報告>>首次提及「教育局會更新及強化科學、科技及數學(STEM)課程和學習活動，並加強師資培訓，讓小學生能充分發揮創意的潛能」。
- 2016 年<<施政報告>>重申政府將更積極推動 STEM。
- 2017 年<<施政報告>>再次強調教育局會着力推動科學、科技、工程及數學(STEM)教育。

本屆政府更決心發展創新科技，大力投放資源，為 STEM 教育再注入新動力。在政府政策的鼓勵和支持下，坊間不少教育機構和科技公司都推出 STEM 教育的學習課程。這些課程雖然各有特色，但普遍是偏重科技產品的使用，如 3D 打印機和機械人組件等，未必能因應學校現有的條件、經驗和限制，提供配合常識科課程內容和學習目標的 STEM 活動。香港常識科教育學會於 2016 年成立，主要目的是關心和推動小學常識科課程的發展，以及常識科教師的專業成長。學會近年推行了多個有關 STEM 教育活動，主要策略是採取以香港課程綱要為藍本，教師專業發展為重點。我們相信，STEM 教育需要植根於學校課程，STEM 教育方能得到持續發展。

1.2 在小學常識科推行 STEM 教育的經驗

我們認為 STEM 教育的目的是培養學生的綜合思維和創意解難能力，學生需要有廣闊的知識，以及靈活運用知識的能力。小學常識科的課程是「衍生自個人、社會及人文教育、科學教育與科技教育三個學習領域的學習元素」(課程發展議會, 2011, p.12)，在本質上具有很強的綜合性，是一個很適合推行 STEM 教育的平台。但有研究提出，「在小學任教常識科的老師具備科學背景的並不多，可能缺乏能力向學生清楚解釋 STEM 的概念和理論」(Croucher Foundation, 2017, p.21)。因此，我們認為頗多小學常識科老師可能缺乏對科學和科技教育本質的認識，以及對 STEM 教育的信心。本學會過去幾年參考美國推行 STEM 教育的經驗和 NGSS 的課程架構，參考「跨領域概念」(Cross-cutting concepts)、科學和工程的實踐(Practices)和內容(Content)等學習的三個向度(Three Dimensions of Learning)，與學校老師們通過同儕協作，累積了 STEM 在課堂實踐的一定經驗，其成果分享亦受到常識科老師高度評價。



1.3 從學校課程策略推動 STEM 教育

我們認為學校要 STEM 教育得到持續發展，必須與學校課程和教師專業發展結合。香港常識科教育學會的核心成員是由前線學校同工，資深教師培訓學者和課程發展專家組合而成(參附錄一)，目的是結合教育理論和實踐經驗，共同推動香港小學常識科教育發展。我們的成員曾經歷香港在多個範疇大大小小的教育改革，深切體悟到改革要有果效，一定要建基於優勢，和敢於創新(Building on Strengths and Being Innovative)。如前所言，香港小學常識科本質是綜合性課程，具有優勢推行 STEM 教育，但無必要劃地為牢，固步自封，亦應探討如何與其他課程領域配合，特別是數學科和電腦科，共同推動 STEM 教育。而隨著科技發展，可注入新的學習模式和元素，例如電子學習(e-learning)和編程教育(Coding)等。事實上，最新的“小學常識科課程大綱(2017)”已把“3D 打印”和“編程”放入「改善生活的小發明」這單元內。因此，本計劃亦會從校本課程策略入手，參考多個跨學科課程模式，探討如何針對學校實況有效推行 STEM 教育。

2. 計劃的目的和目標

本計劃探討學校推行 STEM 教育的情況，主要包括課程和課堂兩個層面，旨在突顯和強化常識科在學校課程中推行 STEM 的策略，更藉此促進學校課程領導和常識科教師在 STEM 教育方面的專業發展。本計劃的三個具體目的和目標如下：

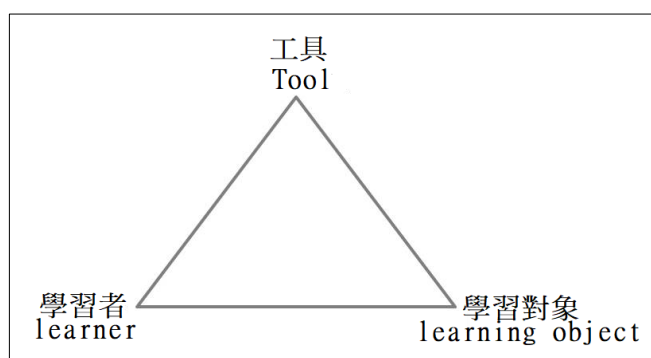
2.1 探究 STEM 教學策略 優化常識科課堂教學

「協作解難」(Collaborative Problem Solving) 是 21 世紀公民需要具備的關鍵能力之一，更是推行 STEM 教育不能忽略的目標。

蘇聯心理學家 Vygotsky 提出，人類的認知發展是藉著工具(包括實質和心理)，把外在經驗及概念，經由人際互動而內化成為個人知識。因此，「工具」是促進學習必須的元素。

在很多 STEM 活動中，尤其是科學探究和工程設計與製作，「測量工具」是當中非常重要的工具，它能把學生的直觀經驗量化成為客觀數據，例如：計時器可以把時間

量化成分與秒；量筒可以把液體的體積量化為立方厘米；手機的某些 Apps 可以把聲量的振幅量化為數據等，這有別於一向在常識科只用質性的描述（例如：快、慢；大聲、小聲等）。無論是傳統的「測量工具」，或是數碼工具(digital device)，學生都可以把測量的結果具體記錄下來，運用適當的數學技能，作出分析和推論。由此可見，把「測量工具」引入常識科活動，能有效協助常識科老師推行 STEM 教育。



但值得注意的是，在常識科課堂引入工具，是推行 STEM 教育的有利條件，但不一定是足夠條件。安全和適當地引入工具是需要探討的課題，如何把這些工具轉化成常識科課堂的探究工具，達至共構知識的效果，以及培養學生手眼協調的操作技能，正是小學生的學習需要，也是推行 STEM 教育的核心之一。我們希望通過與學校協作，從課堂實踐過程找出學生的學習難點，設計針對性的教學策略。因此，本計劃的目標之一，是在學與教過程引入合適的工具，結合常識科課程的內容，來培養學生的科學過程與技能，從而整理為 STEM 教學策略指南，包括六套教學材料，具體說明 STEM 教學策略的特性。

2.2 採取跨學科課程策略 策劃校本 STEM 學習活動

本計劃除了探討常識科的課堂學習之外，亦會從多個跨課程策略(Cross-curricular strategies)，探討學校如何從課本課程層面，靈活和有效推行 STEM 教育。我們認為學校推行 STEM 教育，需要按照學校實況，選取適合的策略，發展校本 STEM 課程和建立教師團隊。表一列出三種基本的跨課程策略作為參考，需要注意的是這三種策略並非互相排拒，在實踐過程往往是互相補充。

本計劃將與多間夥伴學校協作，使用校本課程發展的工具，共同分析學校的實況，規劃 STEM 校本課程，以及檢視其實踐效果。因此，本計劃的目標之一，是使用不同的跨學科課程策略和分析校本課程的工具，結合校本 STEM 課程發展經驗，整理成校本 STEM 課程發展手冊，供其他學校發展 STEM 校本課程作為參考。

表一：基本跨學科課程發展策略

	多學科 (multi-disciplinary)	統整學科 (inter-disciplinary)	超學科 (trans-disciplinary)
課程組織核心	圍繞一個主題(Theme)來組織不同學科的內容和技術。	以高層次概念(Higher Order Concepts)和技能(Skills)嵌入課程內容。	以生活情境和學生問題(Problem)為切入點，展開學習內容。
對知識的看法	通過各個學科獲取知識，知識是確定的。	知識是共同建構的，學習過程需要一定探究空間。	知識是相互連繫，解決方案有很多可能性。
教師角色	學科專家	學科專家、促進者	促進者、同行者
教師團隊	來自常識科、數學科、電腦科的科組同工	常識科	常識科和其他學科組別同工，包括數學科、藝術和語文等

2.3 整理 STEM 教育實踐經驗 促進教師專業發展

本計劃探討學校推行 STEM 教育，主要包括課程和課堂層面。我們會以多所夥伴學校作為實踐基地，組成一個專業交流群體，共同探討和反思如何把 STEM 教育元素引進學校課程和常識科課堂。本學會是教師專業團體，成立目的是以專業知識服務學校同工和常識科老師為主。在 STEM 校本課程層面，我們會採取多種跨學科課程策略，把發展經驗整理成多個 STEM 校本課程個案，為學校課程領導提供工作坊。在課堂層面，我們與老師會以行動研究(Action Research)方式，共同設計教案，以及把課堂的學與教經驗記錄下來，加以整理和反思，為常識科老師實施 STEM 教育提供專業培訓，培訓主要以工作坊形式進行，但亦會開展和探討網上培訓形式。我們相信教師網上培訓是國際趨勢，例如 Coursera, FutureLearn 和愛課程(中國教師教育MOOC)，本計劃會使用類似模式，一是能本計劃得以延續，二是探究與其他地區教育同工交流的可能性。因此，**本計劃主要是透過課堂實踐，把經驗加以整理，提供具實證的專業培訓，透過三次課程領導工作坊，六次教師工作坊，以及網上培訓等形式，分享我們的校本課程發展，和課堂實踐經驗和專業知識，促進學校同工的專業交流。**

3. 預期成果和受惠對象

3.1 本計劃的預期成果包括：

- STEM 教學指南，包括 STEM 教學策略和教學材料 (STEM 教材套：6 套)
- STEM 課堂教學實錄，說明常識科課堂的 STEM 元素在課堂的實踐經驗 (課堂研究個案：6 個)
- 校本 STEM 課程發展手冊，包括 STEM 校本課程發展經驗，和跨學科課程策略 (STEM 校本課程發展個案：6 個)
- 舉辦 STEM 校本課程發展工作坊 (課程領導工作坊：3 次)
- 舉辦 STEM 教師專業發展活動，分享 STEM 學習環境的實踐經驗 (常識科教師工作坊：6 次)
- 舉辦全港小學校際 STEM 活動，鼓勵學生對工具的重視 (學生解難活動：2 次)
- 建立〈常識科 STEM 資源共享網上平台〉，包括計劃的資訊、成果和教師培訓課程 (STEM 教材套和校本個案)

透過本計劃，受惠對象如下：

- 直接受惠：
 - 六所夥伴學校的常識科老師 (200 人) 和同學 (不少於 1,500 人)
 - 參與 STEM 教學工作坊的教師 (約 200 位)
 - 參與 STEM 活動的小學生 (約 200 人)
 - 參與 STEM 校本課程發展工作坊的課程領導(90 人)
- 間接受惠：全港學校同工和常識科老師，受惠於〈常識科 STEM 資源共享網上平台〉，包括網上教師培訓課程

3.2 計劃成果詳情

成果名稱	內容	預期學習成果
STEM 指南和教材套	<ul style="list-style-type: none"> ● 介紹 STEM 三元學習架構，即“知識”、“如何做”和“如何想”(見 1.2) ● 建議 STEM 課堂促進自主學習的相關教學策略 ● 六套 STEM 教材說明三元學習架構和相關教學策略的應用 	預期學生可以： <ul style="list-style-type: none"> ● 掌握科學探究的基本能力 ● 認識工程實踐的解難過程 ● 使用跨科概念分析事物 ● 認識學習單元相關的關鍵知識
STEM 課堂教學實錄	<ul style="list-style-type: none"> ● STEM 課堂教學片段，包括教師如何給指令、提問以及回饋 ● STEM 課堂學習片段，包括學生對某些概念的理解，在課堂表現的片段 	預期老師可以透過片段： <ul style="list-style-type: none"> ● 討論教師在 STEM 課堂中的角色 ● 提升對學生相異構想(Alternative Framework)的敏覺力 ● 反思 STEM 教學如何促進自主學習
校本 STEM 課程發展手冊	<ul style="list-style-type: none"> ● 發展 STEM 跨學科課程的策略(見 2.2) ● 小學 STEM 三元學習指標 ● 檢視和規劃校本課程發展的方法 ● 校本 STEM 課程發展的個案 	預期學校課程領導和老師透過手冊可以： <ul style="list-style-type: none"> ● 認識 STEM 跨學科課程的各種策略 ● 使用三元學習架構檢視和規劃校本 STEM 課程單元/活動
校本 STEM 課程發展工作坊	工作坊(3 小時)為學校課程領導(校長、副校長、課程主任、STEM 統籌主任、科主任)介紹以跨學科課程策略發展校本 STEM 課程，內容如下： <ul style="list-style-type: none"> ● 使用跨學科課程的基本策略(見 2.2) 規劃校本 STEM 課程單元/活動 ● 認識 STEM 三元學習架構，即“知識”、“如何做”和“如何想”(見 1.2) ● 發展校本課程需要考慮的要素，以及辨識校本 STEM 教育的重點 	預期學校課程領導可以： <ul style="list-style-type: none"> ● 認識跨學科課程的各種策略 ● 規劃校本 STEM 課程單元/活動 ● 辨識校本 STEM 教育的重點
教師 STEM 教學工作坊	工作坊(3 小時)為 STEM 相關科目的教師提供培訓活動，內容如下： <ul style="list-style-type: none"> ● 認識 STEM 三元學習架構，即“知識”、“如何做”和“如何想”(見 1.2) ● STEM 跨科概念的內涵，以及其教 	教師在這工作坊可以： <ul style="list-style-type: none"> ● 認識何謂綜合 STEM 課程與 STEM 教育相關的跨科概念 ● 如何使用跨科概念培養學生的 STEM 思維 ● 如何使 STEM 跨科概念於教學設

	<p>學意義</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識有效的 STEM 小組教學活動設計元素 	<p>計，以及課堂教學</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 如何設計可有效提升學生協作解難能力的 STEM 小組教學活動
網上培訓課程	<p>課程主要是把本計劃的實踐知識加以整理，結合近年網上教師培訓技術，把知識推展。課程分兩期推行，首期以邀請方式，人數估計為 30 人。第二期以公開形式，估計為 100 人。內容的構思如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 綜合課程策略發展 STEM 教育 ● STEM 跨科概念的理念與應用 ● 促進自主學習的策略 ● 以評估促進 STEM 教學的策略 	<p>教師在這課程可以：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 認識何謂綜合 STEM 課程與 STEM 教育相關的跨科概念 ● 如何使用跨科概念培養學生的 STEM 思維 ● 如何設計 STEM 活動，藉此促進自主學習 ● 如何使用評估策略應用在 STEM 課堂教學

4. 計劃實施（2019 年 3 月至 2021 年 2 月, 共 24 個月）

為使計劃的目標得以完成，以及成果的質素得以保證，整個計劃需要 24 個月，包括預備、實施及總結三個階段，該三個階段會因應實況出現重疊。預備階段為期 5 個月，主要確定參與學校的預備工作，當中包括建立夥伴學校的教師團隊對計劃中推行 STEM 教育策略的理解，以及確定校本計劃的推行日程。實施階段是本計劃最重要的部份，為期不少於 17 個月，需要配合學校的運作生態，其中包括校本教材的編寫和實施，以及教師對 STEM 教育的反思等，以及展開校本 STEM 課程相關活動；總結階段為期 8 個月，將會整理計劃的實施經驗，以及通過舉辦教師專業活動，與全港 STEM 教師分享本計劃的經驗和成果。以上的規劃和安排，一方面可以讓計劃順利地開展，同時也能配合參與學校和教師的教學進度。具體的設計可參閱以下兩個列表的內容。

4.1 各階段的預期進度及相關構思

<p>I. 預備階段</p> <p>(2019 年 3 月至 2019 年 7 月)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 成立項目團隊，討論和釐訂 STEM 教育的重要元素 ● 舉行小學跨校 STEM 活動，藉此了解小學生協作解難能力的實況 ● 添置項目所需的設備 ● 協助各參與學校組成團隊，安排他們參加「規劃 STEM 校本課程工作坊」，使用跨學科課程策略，訂立校本 STEM 課程計劃， ● 訂立〈常識科 STEM 資源共享網上平台〉的架構
<p>II. 實施階段</p> <p>(2019 年 4 月至 2020 年 8 月)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 推行校本 STEM 課程計劃，收集相關文件和同工實施過程的意見 ● 以學校同工為主導，在項目顧問協助下，進行行動研究，共同設計 STEM 教學計劃 ● 編寫 STEM 教學材料 ● 安排觀課活動，以及記錄使用 STEM 學習材料實況 ● 教學評估：檢視學與教內容、反思及回饋 ● 整理課堂實踐經驗，轉化為 STEM 課堂學習案例 ● 設立〈常識科 STEM 資源共享網上平台〉，以及收集使用者的意見

III. 總結階段 (2020年7月至2021年2月)	<ul style="list-style-type: none"> ● 優化校本 STEM 課程計劃，加以整理為實施手冊 ● 舉辦規劃 STEM 校本課程工作坊，促進課程領導的專業交流；同時收集與會者的意見，協助評估項目 ● 舉辦常識科教師工作坊，以課堂案例說明常識科內推行 STEM 教育的重要元素；同時收集與會者的意見，協助評估項目 ● 優化〈常識科 STEM 資源共享網上平台〉，公開給學校同工享用。本學會是一教育專業團體，設有理事會，會負責網站的維護和更新 ● 舉行小學跨校 STEM 活動，比較參與學校和非參與學校學生的協作解難能力 ● 完成計劃、撰寫報告書及整理相關材料
------------------------------------	--

4.2 各階段的活動數目及編排

	STEM 教材套 (共 6 套)	STEM 課堂 實踐個案 (共 6 個)	STEM 校本課程個案 (共 6 個)	教師 STEM 教學工作坊 (共 6 次)	課程領導 工作坊 (共 3 次)	學生解難 活動 (共 2 次)
I. 預備階段 (2019年3月至2019年7月)	2至3套	1至2個	---	---	0	1次
II. 實施階段 (2019年4月至2020年8月)	3至4套	3至4個	2至3個	2至4次	1至2次	1次
III. 總結階段 (2021年7月至2021年2月)	---	1至2個	3至4個	2至4次	1至2次	---

5. 預算

項目	預算 (HK\$)
1. 員工：	
1.1 項目主任(兼職 50%) : (\$40,000 x 50% x 24 個月) x 1.05	\$504,000
1.2 研究助理(全職) : \$14,500 x 24 個月 x 1.05	\$365,400
小計	\$869,400
2. 器材*：	
2.1 手提電腦	\$5,700
2.2 其他資訊科技器材(包括：數碼攝錄機、錄音筆、軟體和打印機等)	\$5,676
小計	\$11,376
3. 服務：	
3.1 編寫 STEM 學習材料套：\$900 x 6 套 x 50 小時	\$270,000

3.2 課堂行動研究和個案整理：\$800 x 6 個 x 50 小時	\$240,000
3.3 課程顧問服務(為學校 STEM 課程規劃策略)：\$1,000 x 6 所學校 x 5 小時	\$30,000
3.4 編寫校本 STEM 課程發展手冊(包括校本個案)：\$1,000 x 200 小時**	\$200,000
3.5 教師培訓工作坊：\$1,000 x 3 小時 x 6 次	\$18,000
3.6 課程領導工作坊：\$1,200 x 3 小時 x3 次	\$10,800
3.7 電子平台建設和維護	\$60,000
3.8 網上培訓課程教學設計(Instruction Design)	\$100,000
3.9 網上培訓課程建設	\$100,000
3.10 網上培訓班導師：2 次 x 10 小時 x \$800	\$16,000
小計	\$1,044,800
4. 一般支出：	
4.1 核數費用	\$15,000
4.2 租用培訓活動場地和材料	\$20,000
4.3 購買與 STEM 學習材料套有關的工具和材料	\$20,000
4.4 小學校際 STEM(共 2 次)活動支出 (包括：場地和活動材料)	\$40,000
4.5 雜項(如印刷和物流等)	\$40,024
小計	\$135,024
5. 應急費用	\$30,000
總額	\$2,090,600

*使用本項目基金購買而費用超過\$1,000 元或以上的器材，將記錄在「資產記錄表」(詳細見第 8 項)。

****校本 STEM 課程發展手冊的內容包括以下 4 個部份，保守估計至少 200 小時才能完成。**

內容	估計工作時數
1. 發展 STEM 綜合課程的策略	45 小時
2. 小學 STEM 三元學習指標	45 小時
3. 檢視和規劃校本課程發展的方法	30 小時
4. 校本 STEM 課程發展的個案	80 小時
	200 小時

6. 評鑑

本計劃會成立督導委員會，除了邀請對 STEM 教育的專家學者、學校同工外，亦開放予教育局專業職系的同工參與，評鑑除了設有總結性評鑑報告外，亦採取階段性評鑑策略，定期收集學校同工的意見和學生的表現，作為評鑑之用，務使本計劃的發展得到不斷優化，貼近 STEM 教育發展，教師和學生的需要。評鑑具體安排包括：

- 定期通過會議訪談，收集參與學校教師的意見。
- 在所有 STEM 教師專業發展活動，收集教師對本計劃經驗和成果的評估資料，成為評鑑本計劃成效的實上。
- 收集學生在校內和跨校 STEM 解難活動的表現，作為評估資料。

7. 可持續發展及推廣

本計劃會透過

- 本項目透過教師專業發展活動，分享課堂實踐個案和校本 STEM 課程發展經驗。
- 本項目透過〈常識科 STEM 資源共享網上平台〉和網上教師培訓課程，分享 STEM 學習材料以及其設計理念，讓常識科教師在推行 STEM 教育時能作為參考之用。
- 本學會是以常識科老師為主體，推動香港常識科教育發展為目的。這項目的成果定能提升常識科老師群體的專業知識和能力，亦可凝聚更多關注常識科發展的同工加入我們的行列。

8. 資產運用計劃

使用本項目基金購買而費用超過\$1,000 元或以上的器材，將記錄在「資產記錄表」。

	建議購買的設備	數量	建議的調配計劃
1	電腦	1	計劃完成後，由香港常識科教育學會妥善管理至少三年，只作教育用途，或展開其他 QEF 項目使用
2	手提電腦	1	
3	打印機	1	
4	攝錄機	1	
5	數碼相機	1	

9. 遞交報告時間表

本學會承諾準時按以下日期遞交合規格的報告

計劃管理		財務管理	
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 1/3/2019 至 31/8/2019	30/9/2019	中期財政報告 1/3/2019 至 31/8/2019	30/9/2019
計劃進度報告 1/9/2019 至 28/2/2020	31/3/2020	中期財政報告 1/9/2019 至 28/2/2020	31/3/2020
計劃進度報告 1/3/2020 至 31/8/2020	30/9/2020	中期財政報告 1/3/2020 至 31/8/2020	30/9/2020
全期計劃總結報告 1/3/2019 至 28/2/2021	31/5/2021	總財政報告 1/9/2020 至 28/2/2021	31/5/2021

10. 計劃團隊

計劃統籌：

現任嶺南大學香港同學會小學副校長，同時亦是香港常識科教育學會主席。曾任中學教師，教授高中物理、初中科學及電腦等科目，現主要任教小學常識。曾多年兼任香港中文大學教育學院和香港大學教育學院教師複修課程導師，富教師培訓經驗。此外，亦積極參與推動香港科學教育的課程發展，曾參與課程發展處物理科目委員及曾借調課程發展處科學組負責進行課程改革及設計的工作。

專家顧問：

現任香港中文大學課程與教學系高級講師，負責師資培訓課程超過 12 年，教學及研究工作的範疇包括科技教育、資訊科技教學、通識教育科、以及 STEM 教育。在電子學習方面，多次為教育局開辦培訓課程，提升本地教師在資訊科技教與學應用方面的成效。此外，亦積極投入科技教育發展工作，為多所學校在科技教育課程發展方面提供諮詢及顧問工作。在 STEM 教育方面，近年多次為多所小學提供教學支援、主題講座和活動示範，同時也負責中文大學教育學院 STEM 教師培訓的相關課程，幫助教師掌握 STEM 教育的教學與活動設計。

項目主任(兼職)

<p>職責：-</p> <ul style="list-style-type: none">● 管理本計劃所有相關項目，包括統籌計劃顧問和研究助理之工作，以及管理與本計劃相關的資料；● 管理和監控整個計劃進度；● 管理和控制本計劃的財政狀況；● 代表本計劃聯繫各持份者，包括本地或其他地區與 STEM 相關的機構和團體● 與本計劃工作小組作緊密聯繫，協助計劃推行及相關推廣活動● 協助項目的行動研究工作	<p>資歷：</p> <ul style="list-style-type: none">● 大學學位（與 STEM 有關優先）● 五年或以上教學經驗● 具良好中英文溝通能力● 具統籌或聯絡工作的經驗● 曾參與教育研究工作
--	---

研究助理(全職)

<p>職責：-</p> <ul style="list-style-type: none">● 協助項目主任管理本計劃所有相關項目，包括管理和監控整個計劃進度，以及管理和控制本計劃的財政狀況；● 聯絡項目顧問和學校同工之工作，以及協助管理與本計劃相關的資料；● 協助項目顧問統籌和管理網上資源共享平台；● 協助收集研究資料，進行分析，完成發展和研究報告；● 安排本計劃有關的活動，包括工作會議和工作坊等；以及● 與本計劃的工作小組作緊密聯繫，協助計劃推行及相關推廣活動等。	<p>資歷：</p> <ul style="list-style-type: none">● 大學學位● 曾參與教育研究工作● 具一年工作經驗● 具良好中英文書寫能力
---	--

丁部 參與機構資料

本計劃已獲嶺南大學香港同學會小學、路德會沙崙學校和中華基督教會元朗真光小學承諾成為夥伴學校，其他學校待計劃開始後再確定。

戊部 聲明

以下由申請人聲明：

- (a) 本機構證明申請機構在 2018 年 6 月 21 日時並無以受款人身分仍在進行任何由優質教育基金資助的計劃。
- (b) 本機構保證建議的計劃並無重複本人正在／將會進行獲其他政府資源資助的計劃。
- (c) 如此項計劃獲優質教育基金資助，本機構承諾積極參與推廣、推介及宣傳有關計劃的各項活動。
- (d) 本機構明白建議計劃的產品／成果，包括所開發的紀錄、數據庫及材料的獨家知識產權權利，皆屬優質教育基金所有。
- (e) 本機構保證於推行計劃時，不會侵犯任何一方的版權或其他知識產權權利。
- (f) 本機構保證在本申請表格填報的資料均屬真確無訛。本機構明白如故意虛報資料或隱瞞任何重要資料，申請即告無效，所有獲批准的資助將被扣發，已支付的款項亦須退還優質教育基金。

附錄一：參考資料

香港特別行政區政府(2015)。〈〈2015年施政報告〉〉。

香港特別行政區政府(2016)。〈〈2016年施政報告〉〉。

香港特別行政區政府(2017)。〈〈2017年施政報告〉〉。

香港青年協會(2017)。〈〈小學創新教育的狀況與啟示〉〉。香港青年協會。

課程發展議會(2017)。〈〈小學常識科的課程指引(小一至小六)〉〉。香港：課程發展議會。

課程發展議會(2016)。〈〈推動STEM教育－發揮創意潛能〉〉。香港：課程發展議會。

The Croucher Foundation (2017). *The Out-of-School STEM Ecosystem in Hong Kong: An exploratory and investigative study 2015/16*. Hong Kong: The Croucher Foundation

Drake, S. & Burns, R.C. (2004). *Meeting Standards through Integrated Curriculum*. ASCD

Erickson, H.L. (1998). *Concept-based curriculum and instruction(2nd)*. Thousand Oaks, CA: Corwin

Wiggins, G. & McTighe, J. (2005). *Understanding by Design* (Expanded 2nd ed.) . ASCD.

附錄二：常識科 STEM 資源樣本

課題：保溫探究

學習階段	第一學習階段
學習時數	一小時二十分
學生已有知識	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 對物體的冷和熱程度有粗略感覺 ➢ 認識攝氏是溫度的單位
預期學習成果	<p>學生能</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 認識溫度可以準確地表達物體的冷熱程度 ➢ 使用溫度計量度溫度 ➢ 熱能是由較熱的物體流向較冷的物體 ➢ 運用熱能傳遞的概念，解釋不同物料的保溫效能 ➢ 認識科學探究步驟：預測、實驗、記錄、分析、結論
探究問題	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 如何準確量度物體的冷熱程度？ ➢ 當兩個不同溫度的物體接觸時，它們的溫度會發生甚麼變化？ ➢ 哪些物料杯子有較佳的保溫效能？
安全事項	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 建議使用電子溫度計量度溫度，因為容易操作，但要小心尖刺部分。 ➢ 不建議用熱水，建議用暖水(約 60°C)。
常見誤解	<p>誤解一：物體不是冷，便是熱。 事實：物體的冷熱有程度之分，可以用溫度準確描述。</p> <p>誤解二：熱和溫度是同一概念。 事實：熱是指物體的能量，溫度是描述物體的冷熱程度(英語中的 hot 和 heat 的分別)。</p>

教學流程	內容
引起動機	<p>老師邀請學生分享他們日常生活中有關冷和熱的感覺，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 夏季和冬季所穿的衣服有甚麼分別？為何要有這些分別？ ● 夏天運動後最喜歡甚麼食物或飲料？ ● 你認為餐廳做外送時，應該用哪類杯來盛載熱飲料呢？ <p>根據學生的回應，靈活地把他們引入相關的探究問題。</p>
活動一 溫度計的使用	<p>探究問題(一)：如何準確量度物體的冷熱程度？ 儀器/用具：一杯溫水、一杯冰水、2 支電子溫度計 測試物品：A 杯和 B 杯內的水</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 邀請兩位學生作示範。首先，邀請其中一位把左手的手指和右手的手指分別放進溫水和冰水中半分鐘；然後立即把左手手指和右手手指分別放入盛載自來水的 A 和 B 杯中，指出兩杯水的溫度是否有分別。然後，另一位同學使用溫度計量度 A 和 B 杯中水的溫度，檢視首位同學的感覺是否正確。 2. 把學生分為小組，每組分派儀器，重覆以上實驗，記錄相關結果。 3. 引導學生從這次實驗經驗中，認識我們的感覺有時是不準確的，科學實驗需要使用儀器準確地量度，溫度計便能準確量度物體的冷熱程度。

	<p>4. 老師需要藉著這活動，讓學生正確地使用溫度計，以及認識溫度的單位是攝氏。</p>
<p>活動二</p> <p>熱能的傳遞</p>	<p>探究問題(二)：當兩個不同溫度的物體接觸時，它們的溫度會發生甚麼變化？</p> <p>儀器/用具：1 個量杯、1 個塑膠杯、2 支電子溫度計</p> <p>測試物品：200 毫升溫水、200 毫升冰水</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老師提問：「把盛有冰水的塑膠杯放進盛有溫水的量杯內，膠杯中的冰水和量杯中的溫水的溫度會產生甚麼變化？」邀請學生作出預測和解釋。 2. 把學生分為小組，每組派發 2 支電子溫度計，以及老師為每組預備 200 毫升溫水和 200 毫升冰水，分別以量杯和塑膠杯盛載。 3. 學生分別使用溫度計量度和記錄冰水和溫水的溫度。 4. 學生把盛有冰水的塑膠杯放進盛有溫水的量杯內，分別在不同時間(1 分鐘後、2 分鐘後、3 分鐘後)量度和記錄冰水和溫水的溫度。 5. 老師設置一個對照實驗裝置：一個有 200 毫升溫水的量杯和 1 個有 200 毫升冰水膠杯。實驗時，不把膠杯放入量杯中，到實驗結束時，分別量度兩杯水的溫度變化，作為對照。 6. 從以上的實驗結果，引導學生用熱能傳遞方向解釋水溫的變化。
<p>活動三</p> <p>物料的保溫效能</p>	<p>探究問題(三)：哪些物料的杯子有較佳的保溫效能？</p> <p>儀器/用具：1 個量杯、1 個鋼杯、1 個塑膠杯、1 個發泡膠杯、3 個杯蓋、3 支電子溫度計</p> <p>測試物品：600 毫升溫水</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老師展示鋼杯、塑膠杯和發泡膠杯。邀請學生預測那隻杯的保溫效能最好，以及提議方法證明他們的預測是否正確。 2. 與學生討論實驗設計應是怎樣，並討論要採取哪些步驟才能確保做到公平測試，例如，每個杯的水量要相等，都要蓋上蓋子，同一時間量度三個杯中水的溫度等。 3. 把學生分為小組，每組派發 3 支電子溫度計、1 個鋼杯、1 個塑膠杯、1 個發泡膠杯、3 個杯蓋、以及盛載 600 毫升溫水的量杯。 4. 學生使用溫度計量度和記錄溫水的溫度。 5. 把量杯內的 600 毫升溫水分別倒入鋼杯、塑膠杯和發泡膠杯內，每杯 200 毫升，然後蓋上杯蓋，把電子溫度計放進杯內，分別於 1 分鐘後、2 分鐘後、3 分鐘後，量度和記錄溫水的溫度變化。 6. 從以上的實驗中水溫的變化，引導學生用熱能傳遞方向解釋那些物料的保溫效能最好。
<p>總結</p>	<p>總結學習重點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 我們對冷熱程度的感覺欠準確，溫度計能準確量度物體的溫度。 ➤ 當兩個不同溫度的物體接觸時，便會發生熱的傳遞。熱能會由溫度高的物體流向溫度低的物體。 ➤ 物料傳熱速度愈慢，它的保溫效能愈好。 <p>如果課程有空間，老師可以讓學生用自己的材料設計保溫器皿。</p>