

二零二一至二零二二學年
協作研究及發展(「種籽」)計劃簡介會

於小學數學推展STEM教育
培養學生綜合和應用知識與技能的能力
(小學數學教育 MA0521)

課程發展處
數學教育組
2021

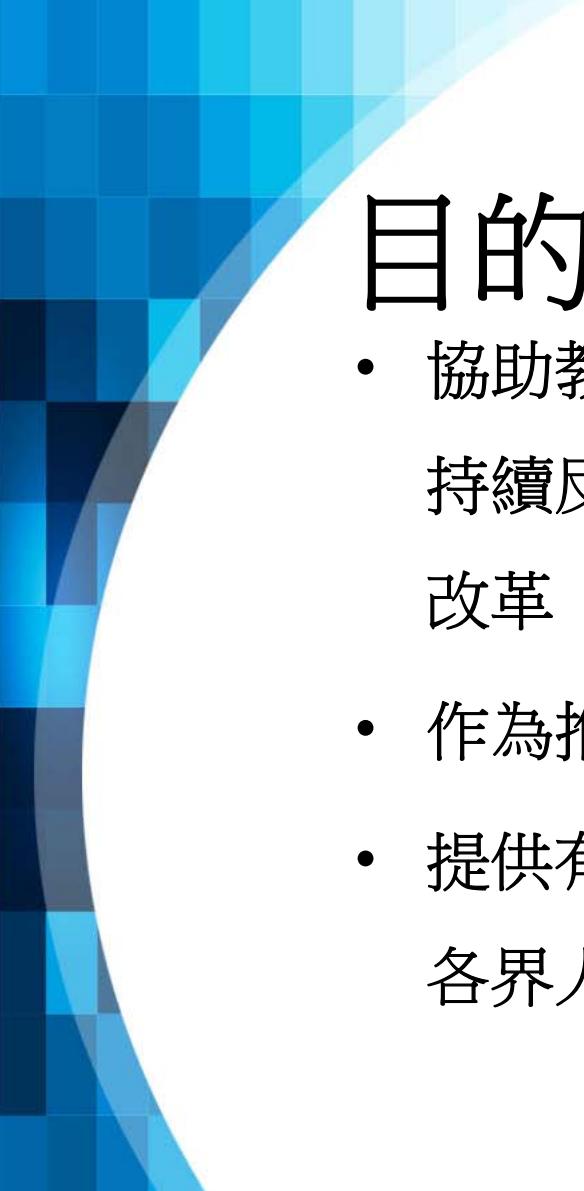
內容

1. 簡介「種籽」計劃
2. 申請辦法



理念

- 為學校和教師提供課程改革方面所需的支援
- 把原則及理論加以實踐



目的

- 協助教師發展成為課程變革推動者、課程領導者及持續反思的教育工作者，並集結這股力量推動課程改革
- 作為推行校本課程發展的原動力
- 提供有用的知识、經驗和建議，以供學校、教師及各界人士參考

數學教育組「種籽」計劃(小學)

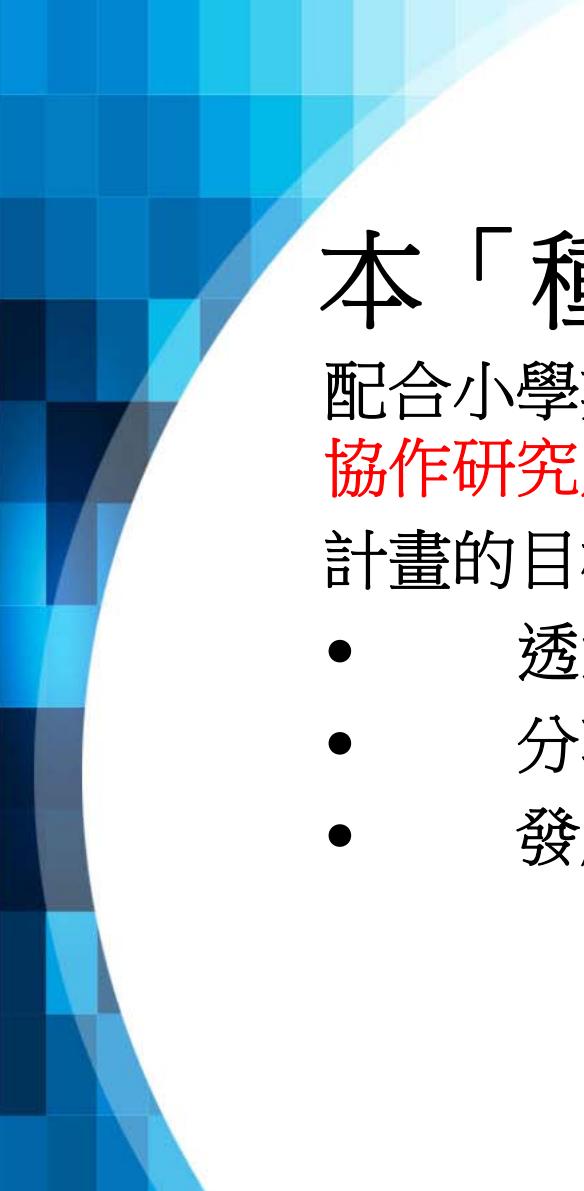
2001至04	透過小學數學課程發展思維能力
2003至06	發展及應用「學習成果架構」以提升小學數學的學與教效能
2005至06	透過同儕觀課及評課加強教師數學內容教學知識
2005至07	透過小學數學課程培養學生的數字感
2006至08	促進學習的評估
2007至11	透過小學數學課程中度量、圖形與空間範疇，培養學生的批判性思考能力及創造力
2008至10	運用多元化評估促進數學學習：實作評量
2011至14	探討及發展圖形與空間範疇的有效學與教策略
2014至17	探討及發展度量範疇的有效學與教策略
2016至19	探討及發展在小學數學科推展STEM教育的有效策略
2017至20	探討及發展小學數學科照顧學生學習多樣性的有效學與教策略
2019至22	於小學數學推展STEM教育培養學生綜合和應用知識與技能的能力

數學教育組「種籽」計劃

於小學數學推展**STEM**教育
培養學生綜合和應用知識與技能的能力



探討及發展於小學數推展 **STEM**教育的有效策略

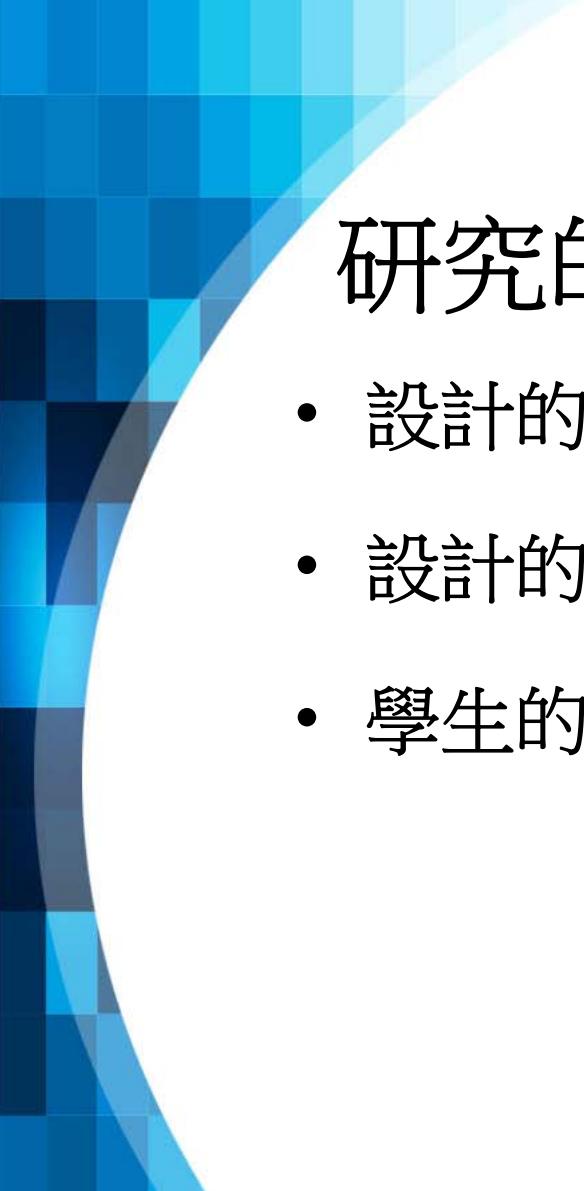


本「種籽」計劃的宗旨

配合小學數學科課程的推行，與參與的學校
協作研究及發展推動 **STEM** 教育的有效策略。

計畫的目標：

- 透過數學科推動 **STEM** 教育
- 分享參與學校的經驗
- 發展 **STEM** 教育的參考資料



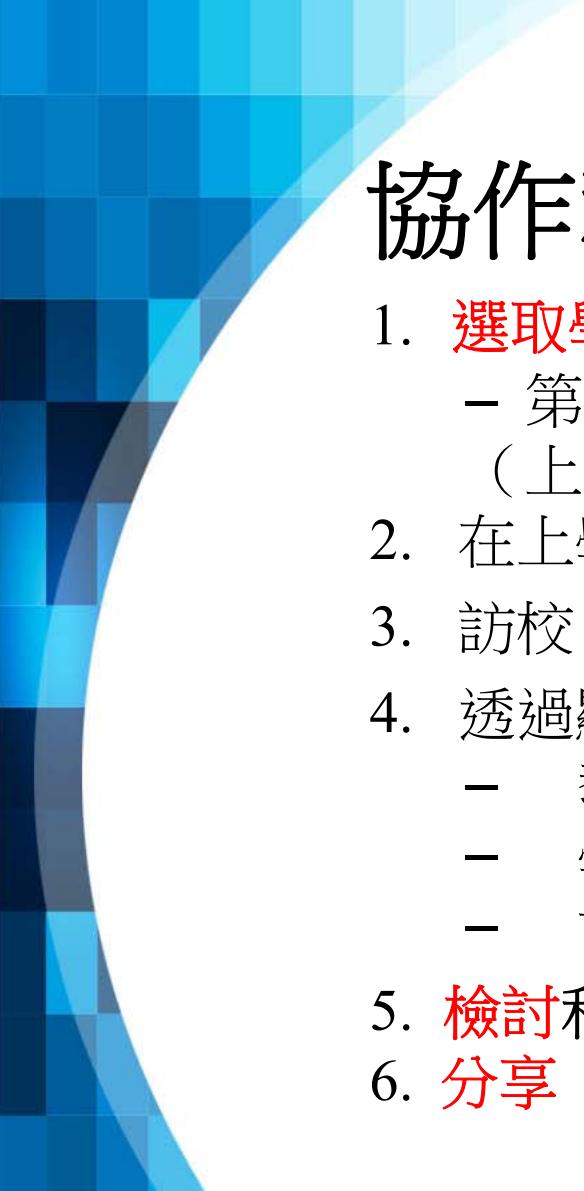
研究的問題

- 設計的學習活動是否能有效幫助學生學習？
- 設計的評估活動是否能有效評估學生的學習？
- 學生的參與度和學習的成效是否有關？



協作和研究步驟

- 由 2021年 9 月至 2022年 8 月



協作和研究步驟

1. 選取學習單位
 - 第一或第二學習階段的學習單位
(上、下學期各一個)
2. 在上學期**協作設計**教學和評估的活動及材料
3. 訪校、**觀課**、面談（教師和學生）
4. 透過顯證，**分析**
 - 教學和評估策略
 - 學生學習態度
 - 協作方式
5. **檢討**和改善
6. 分享

協作和研究步驟

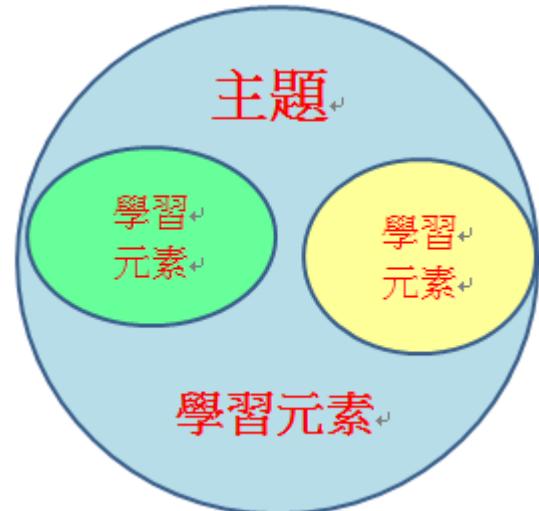
7. 在下學期進行另一輪的教學和評估的設計和數據的蒐集，將改善的建議，嘗試應用在另一輪的學習和研究上
8. 檢討下學期的試教
9. 分享
10. 編寫報告

推動 STEM 教育的主導原則

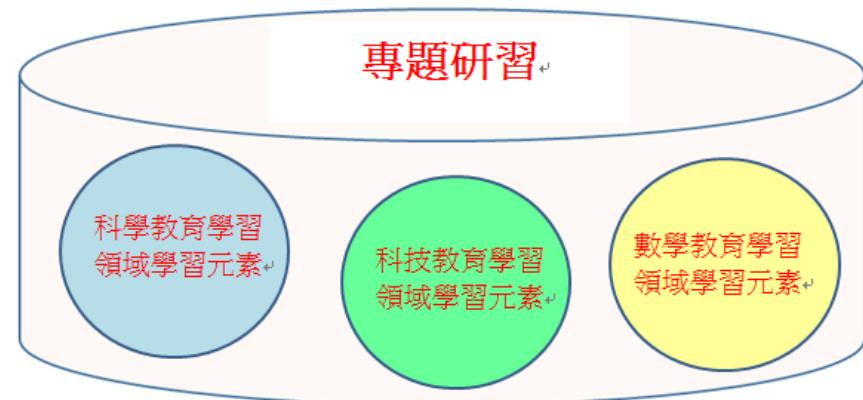
- 以學習者為中心
- 提供學習經歷
- 就不同目的、意見和興趣取得平衡
- 建基於現有優勢
- 持續的發展過程

推動 STEM 教育學習活動的模式

- 模式一
建基於一個學習領域主題的學習活動



- 模式二
透過專題研習讓學生綜合不同學習領域的相關學習元素



2016/17 學年「種籽」計劃例子

學校	上學期主題 (學習單位)	下學期主題 (學習單位)
A	水杯設計 (6M1 體積(二))	環保飯盒 (6D3 折線圖)
B	繪畫多邊形 (4S1 四邊形(三) / 5M-E1 角(度))	陸上行舟 (4M2 面積(一) / 5M1 面積(二) / 6M3 速率 / 6D3 折線圖)

2016/17 學年「種籽」計劃例子

杯子打印

學習階段：2

學習範疇：
數學：量度(學習單位：6M1 築築(二))
常識：日常生活中的科學與技術

目標：
(i) 瞭解容積與體積的關係
(ii) 運用3D設計軟件及3D打印技術

先備知識：毫米和厘米的化聚、容量和體積的關係

教學資源：3D打印機、可量度250毫升的量杯、3D設計軟件(例如Tinkercad)

活動內容：
活動一：
教師把學生分組，指導他們在工作紙上設計容量為250毫升的杯子。

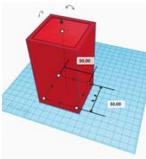
討論問題：
設計杯子時有哪些地方要注意？

教師備註：
1. 教師可先與學生要溫容積與體積的關係。
2. 杯子的厚度不宜太薄，否則難以打印。
3. 可預備讓學生使用計算機計算。
4. 杯子的尺寸會受3D打印機的可列印尺寸的限制。



活動二

1. 教師示範如何利用3D設計軟件把杯子的設計依尺寸輸入電腦。(圖一)



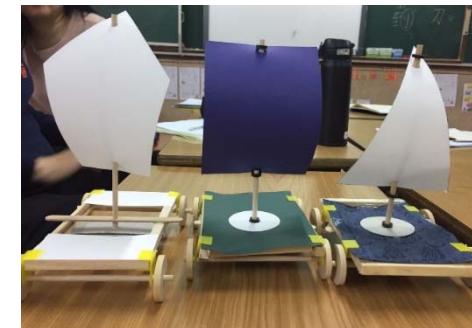
例如：在立體內挖走一個長5厘米、闊5厘米及高10厘米的長方體，那麼被挖空的立體的容積剛好是250毫升

(圖一)

2. 教師示範如何把立體挖空。(圖二)



(圖二)



風箏車

學習階段：2

學習範疇：
數學：量度(學習單位：6M3 通車)
常識：日常生活中的科學與技術(核心學習元素：量度的量度學及其與科學的相互作用、運用不同的方法設計和製作模型、並測量所製造模型的計量)

目標：
(i) 瞭解風箏的原理
(ii) 把動能轉化的資訊轉變為資訊的相互作用
(iii) 運用不同的初步設計和製作流程，並測量新設計風箏的行駛
(可透過運算值進行)

先備知識：認識速度、時間和距離的概念

教學資源：風箏車車架、風箏車底座、扭力吹風機、秒表

活動內容：
活動二
1. 教師導導學生分組及進行結合風箏車的意見。(圖一)



(圖一)

2. 教師與學生討論有關公平測試。

教師備註：
1. 本活動將用於討論、製作模型等的時間較多，教師直接學校轉移、學生能力等複雜工作佔用的時間，例如只測試同一始點下的風箏形狀與質地，那麼只單純進行測試測試；或考慮風箏的形狀時，可以讓學生自由選擇適合不同的形狀進行測試。
2. 公平測試分別在
(i) 面積相同的時候的「質地」及「大小」下，進行紙的「形狀」對風箏車速度影響的測試(第一次實驗)；
(ii) 面積相同的時候的「質地」及「形狀」下，進行紙的「大小」對風箏車速度影響的測試(第二次實驗)；
(iii) 面積相同的時候的「大小」及「形狀」下，進行紙的「質地」對風箏車速度影響的測試(第三次實驗)。
建議學生在接下來如果，根據設計的紙(質地、大小及形狀)才可令風箏車達到最快的速率。

活動三(工作紙二)
1. 在風箏車的「質地」及「大小」下制作不同「形狀」的紙，然後在測試中進行第一次實驗(圖二)，及量度各組風箏車的速度。
2. 教師與學生討論當的結果。

2017/18 學年「種籽」計劃例子

學校	上學期主題 (學習單位)	下學期主題 (學習單位)
A	乘法 (2N3 基本乘法)	「慈源」「惜」物 (2M4 重量)
B	製作四邊形 (4S1 四邊形(三))	製作對稱圖案 (4S3 對稱)
C	防滑地墊 (4S-E1 密鋪)	一天的生活 (6D3 圓形圖*)
D	新校園遊樂場 (4S-E1 密鋪)	降落傘 (4M2 面積(一))

*屬《小學數學科學習內容(2017)》學習單位

2017/18 學年「種籽」計劃例子

辦法

學習階段： 2
學習領域：
數學 4M1 數法(二)
常識 日常生活中的科學與科技
目標： (i) 應用編程解決問題，發展計算思維
(ii) 探究兩位數或兩位數的乘法計算

先備知識： 基本乘法概念

教學資源： micro:bit

相關網站： <https://microbit.org/code/>

活動內容：

活動一
1. 利用 micro:bit 進行簡單的編程以製作隨機數字器。編程可參考圖一。

(圖一)

教師備註：
教師可根據與校內資訊科技課老師合作安排相關的 micro:bit 編程教學。

活動二
教師派發工作紙，學生進行分組乘法活動。

備註備註：
1. 教師可藉活動培養學生先估計計算結果的習慣。
2. 教師可按學生能力分組活動過程。
3. 教師可讓學生利用計算機檢查答案。
4. 分組活動的過程如下：

- 每 4 人一組。每位學生擁有一個 micro:bit，搖動 micro:bit 以產生一個數字，最多只接受其中兩位學生所產生的數字是「0」，否則要重新搖動 micro:bit 一次，各自所得的數字記錄在工作紙上。
- 第一位學生搖動 micro:bit 以產生一個數字，並把結果填在工作紙第一欄內，例如 2，見圖二。

(圖二)

- 第二位學生搖動 micro:bit 以產生數字在工作紙第一欄內，例如 7。

(圖三)

- 第三位學生和第四位學生搖動其數字，如此類推。
- 學生再利用所得的數字組成不同的工作紙第二欄內。
- 選取其中兩個兩位數，找出其積。

討論問題：

- 為何最多只接受其中兩位產生的數字。
- 在甚麼情況下，兩位數或兩位數所

磁浮小擺盪

學習階段： 1

學習領域：
數學 度量
常識 日常生活中的科學與科技

學習單位： 2M4重量

目標： (i) 以「克」(g)為單位，量度及比較物件的重

- 培養先估計後量度的習慣
- 認識力的稱子
- 以日常物料量計及製作人工物品

- 重量的概念
- 直接比較物件的重量
- 以自訂單位量度及比較物件的重量
- 認識使用公認單位的需要

教學資源： 精粒(每顆 1 克重)、磁石兩塊、卡紙圓盤、泥膠(或其他物料)、電子磅

活動內容：

情境鋪設

教師出示不同的磁浮小擺盪，提問學生為何小擺盪可懸浮於空中，並指導學生可製作小擺盪送給親友以表關心。

活動二

教師引導學生利用數粒進行實驗，並找出需用多量的精粒才會令兩塊磁石剛好合起來。

(圖 1)

(圖 2)

活動步驟：
1. 把兩塊磁石放在柱座上，同樣相向。(圖 1 及圖 2)
2. 把卡紙放在兩塊磁石上。(圖 3)

(圖 3)

3. 利用工作紙，讓學生找出需多少精粒才會令兩塊磁石剛好合起來。

討論問題

1. 如果我們要將僅性方向相同的磁石合起來，手指需要怎樣？
(圖 1 及圖 2)

2. 猜一猜要多少精粒才會令兩塊磁石剛好合起來？把猜想結果填在工作紙上。

教師備註：

- 可利用 3D 打印柱座，或利用其它方法製作柱座。
- 有需要可提醒學生應用數數的方法(每個、五個和十個一計算)。

活動三

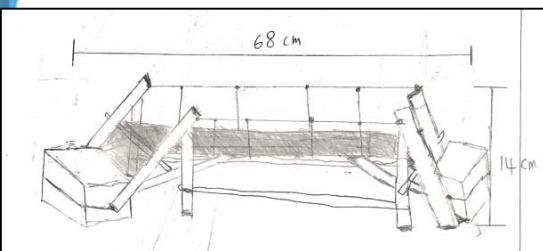
教師讓學生根據活動一的結果取對應重量的泥膠製作小飾物。
(圖 4)

17

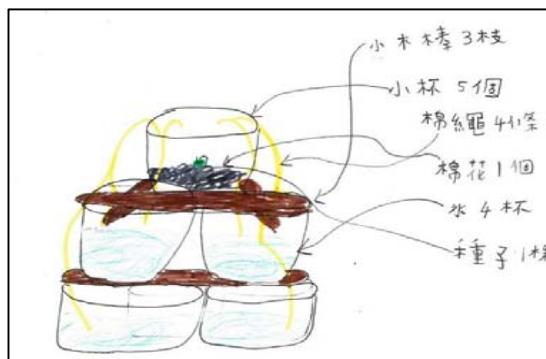
2018/19 學年「種籽」計劃例子

學校	上學期主題 (學習單位)	下學期主題 (學習單位)
A	多位數 (5N1 多位數)	STEM橋 (3S4 三角形)
B	水耕種植的量度工具 (3M1 長度和距離(四))	毛細管作用 (3M3 容量)
C	影子 (2M1長度和距離(三)、2S2角 (一))	重量 (2M4 重量)
D	全息投影(Hologram) (4S1 四邊形(三))	速率 (6M3 速率(一))

2018/19 學年「種籽」計劃例子



	距離		距離
A	4.98m	E	9.94m
B	4.94m	F	10.22m
C	4.98m	G	9.57m
D	4.9m	H	9.5m



2019/20 學年「種籽」計劃例子

學校	上學期主題 (學習單位)
A	3D筆 (4S3 對稱)
B	對稱製作 (5S2 立體圖形 (三))
C	奇妙的身體 (1M1 長度和距離)

2019/20 學年「種籽」計劃例子

「種籽計劃」教學設計大綱

科 目：數學 年 級：六年級
課 題：立體圖形 所屬領域：1D 數的

學習目標：學生能找利用 3D 筆製作立體圖形

講題	教學內容 / 學習活動	備註
10	老師指導學生使用「3D 筆」， 1. 教師示範如何用「3D 筆」製作三邊形，學生嘗試製作 2. 教師教導學生如何可以製作一個三角錐 3. 教師利用製作三邊形，教導學生利用「3D 筆」拉出 別要的邊。 4. 教導學生如何在頂位重疊組合起來	3D 筆
40	學生能找利用 3D 筆製作立體圖形 老師利用學生製作的三角錐放在 Ames room 引起學生 興趣。 1. 請兩位學生製作的三角錐中，找兩個大小不同的， 放入 Ames room 內。 2. 請學生觀察 Ames room 內的立體大小是否其實不一 樣（老師有一個 Ames room，有一種誤導錯覺的影 像，可以參考觀看）。 3. 請兩位學生製作不同的立體來試試，找出不一樣 的原因。 4. 提供兩座模型給學生：三角錐和三邊形，學生可 以自由選擇。 5. 請自己選擇一樣的同學可以一起測試 Ames room （建議同學會有一個 Ames room） 6. 教導在學生製作立體圖形的時候，利用拉伸有建立 體圖形等值的知識，從而實實立體圖形的知識。 7. 教導擺放 Ames room 時間的長短，學生自行設計 自己的 Ames room（老師提供著錄，學生設計著錄）	Ames room 組合
5'	總結： 老師指點： 1. 製造的測量量數度有什麼關係？ 2. 如何找出不同性質的測量量數度？	

初頁：

3D 筆 (<https://www.the3doodler.com.hk/>)



3D 筆製作過程及成品



兩個大小不同的三角錐放 Ames room 內外比較



Ames room 原理的片頭：
<https://www.youtube.com/watch?v=qghyufinG8>

（二）利用【自訂單位：頭】來量度身體不同的部分。用自製的「頭尺」
來進行量度。

身體尺寸後：	身體部分	量度數據
	頭部	_____個頭
	身軀長度	_____個頭
	腰的長度	_____個頭
	全身總長度	_____個頭
	雙手展開的長度	_____個頭

2020/21 學年「種籽」計劃例子

學校	上學期主題 (學習單位)
A	製作鐘面活動 (2M2 時間(二))
B	整除性 (4N2 除法(二))
C	Beebot (1M1 長度和距離 / 1S3 方向和位置(一))

2020/21 學年「種籽」計劃例子



STEM教學活動示例

教學資源 – STEM示例

STEM教學活動示例

小學

- [設計及製作大樓模型](#)
- [橡皮筋動力車](#)
- [四季](#)
- [杯子打印](#)
- [多邊形製作](#)
- [健康飲食 \(食鹽的攝取量\)](#)
- [利用編程輔助乘法的學習](#)
- [建造小城堡](#)
- [風帆車](#)
- [磁浮小擺設](#) 新





2. 申請辦法

申請注意事項

- 請參閱教育局通函第4/2021號
- 填妥的申請表格須郵寄到**香港添馬添美道2號政府總部東翼四樓教育局人力資源管理小組**，或放入**香港添馬添美道2號政府總部東翼二樓入口處的教育局投遞箱**(投遞箱編號：EDB02—二零二一年員工交流計劃)
- 請於信封面註明「交流計劃申請書」
- 本計劃**提供一名借調教師名額**
- 申請表格須於**二零二一年三月十日或之前**送達教育局人力資源管理小組或放入教育局投遞箱

申請表內容 大綱

- 附錄 C (共四部分，由校長填寫)
 - 第一部分：「種籽」計劃詳情表格
 - 第二部分：學校資料
 - 第三部分：學校建議書所需資料
(請用另頁 A4 紙書寫建議書)
 - 第四部分：借調教師



「種籽」計劃申請表附錄 C 內容大綱

附錄 C
第 1 頁(共 2 頁)

教育局
二零二一年員工交流計劃

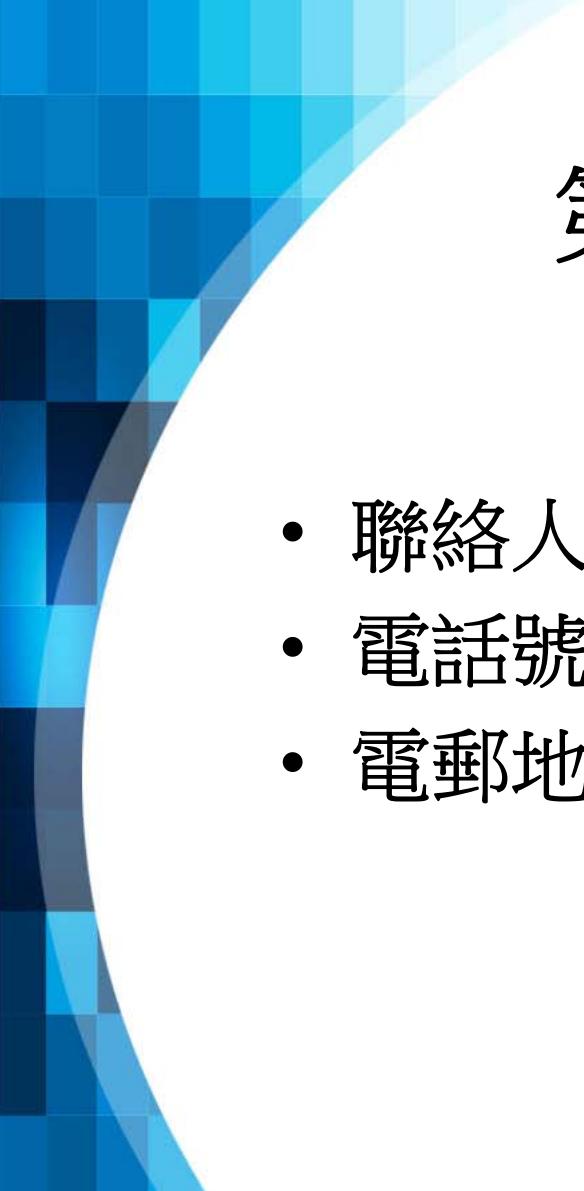
學校申請表格
(由校長填寫)

填寫本表格前，請參閱教育局通函第 4/2021 號。填妥的申請表格須郵寄到香港添馬添美道 2 號政府總部東翼四樓教育局人力資源管理小組，或放入香港添馬添美道 2 號政府總部東翼二樓人口處的教育局投遞箱(投遞箱編號：EDB02—二零二一年員工交流計劃)。請於信封面註明「交流計劃申請書」。如擬參加二零二一年八月／九月展開的交流計劃，申請表格須於二零二一年三月十日或之前送達教育局人力資源管理小組或放入教育局投遞箱。

二零二一至二二學年協作研究及發展(「種籽」)計劃

第一部分：本校擬參加二零二一至二二學年「種籽」計劃，詳情如下：
(有關「種籽」計劃的資料，請參閱附錄 A(26)。)

號碼	「種籽」計劃名稱	計劃編號	課程發展處 組別名稱	請列出現正參加的其他計劃項目 (例如優質教育基金、校本支援服務等)，以供課程發展處參考。
1.	於小學數學推展STEM教育培養學生綜合和應用知識與技能的能力	MA0521	數學教育組	
2.				
3.				



第二部分：學校資料

- 聯絡人姓名：
- 電話號碼：
- 電郵地址：

第三部分：學校建議書所需資料 (請用另頁 A4 紙書寫建議書)

- 「種籽」計劃名稱及編號
- 學校資料，例如：
 - 推行計劃的原因
 - 教師投入感
 - 與其他學校分享成果的意願
 - 曾參加校本課程計劃的經驗
- 計劃詳情，例如：
 - 目標、計劃如何切合學校課程的需要
 - 可運用的資源
 - 工作計劃及進度表
 - 預期成果及評估方法

第四部分：借調教師

- 本計劃設有借調教師，學校可提名教師申請。
- 學校和校內被提名的借調教師請填寫**附錄 B**。

第四部分：借調教師

請在適當方格加上✓號：

- 本校不擬提名教師借調課程發展處參加「種籽」計劃。
- 本校擬提名以下教師借調課程發展處參加「種籽」計劃(請為每位獲提名的教師遞交填妥的**附錄 B**及其附件 2 和 3)：

號碼	教師姓名	擬申請借調的計劃編號
1.	*先生／女士	MA0521
2.	*先生／女士	

*請刪去不適用者



借調教師

- 借調教師有寶貴的前線工作經驗，能就小學數學課程中 STEM 教育，提升學生的興趣及能力提供意見，以協助學校發展學與教及評估策略，推動 STEM 教育。
- 借調年期為 1 年。
- 在原校及其它「種籽學校」協助「種籽」計劃的推行。
- 其他有關課程發展的工作。



聯絡人

陳文滔 2153 7454

課程發展處 數學教育組

cdoma10@edb.gov.hk

傳真： 3426 9265