

二零二零至二一學年

協作研究及發展（「種籽」）計劃簡介會

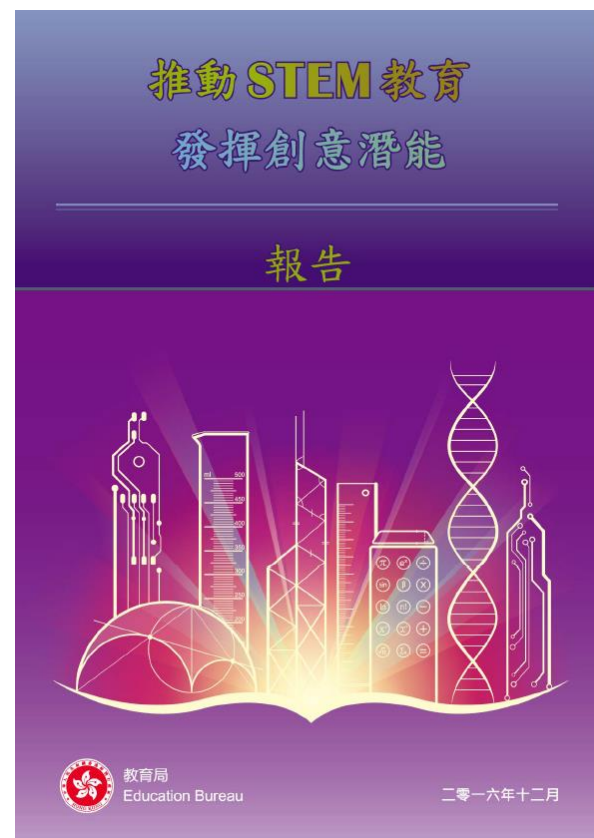
將數學建模注入中學數學科
以推展 STEM 教育
(MA0620)

數學教育組

2020年2月

推動STEM教育的目標

- ◆ 在科學、科技及數學範疇讓學生建立**穩固的知識基礎**，並提升學生的學習興趣，以助他們日後在有關範疇升學和就業，應對現今世界的轉變所帶來的挑戰。
- ◆ **強化學生綜合和應用知識與技能的能力**、培養學生二十一世紀所需要的創造力、協作和解決問題能力，以及使他們具備創新思維與企業家精神。



學會學習2+ — 香港學校課程

課程寬廣而均衡，提供多元和專門的選擇，以配合學生在學術、專業和職業的發展需要。

培養學生終身學習及自主學習的能力

促進學生全人發展

全方位學習

多元出路

全方位學習

七個學習宗旨

五種基要學習經歷

德育及公民教育

智能發展

社會服務

體藝發展

與工作有關的經驗

全方位學習

核心科目

選修科目

其他學習經歷

價值觀和態度
直觀

四個關鍵項目：達至主要更新重點(初、高中)

STEM 教育和資訊科技教育、價值觀教育(包括德育及公民教育與基本法教育)、跨課程語文學習(包括閱讀)等

四個關鍵項目：達至主要更新重點(初、高中)

STEM 教育和資訊科技教育、價值觀教育(包括德育及公民教育與基本法教育)、跨課程語文學習(包括閱讀)等

中國語文
教育

英國語文
教育

數學
教育

科學
教育

科技
教育

個人、
社會及
人文教育

藝術
教育

體育

學習領域

學習領域

學習領域

學習領域

學習領域

學習領域

學習領域

學習領域

常識科

價值觀和態度、技能和知識

語文

幼兒數學

大自然與生活

個人與群體

藝術與創意

體能與健康

全方位學習

共通能力

基礎能力
• 溝通能力
• 數學能力
• 運用資訊科技能力

思考能力
• 明辨性思考能力
• 創造力
• 解決問題能力

個人及社交能力
• 自我管理
• 自學能力
• 協作能力

中四至中六

高中

中一至中三

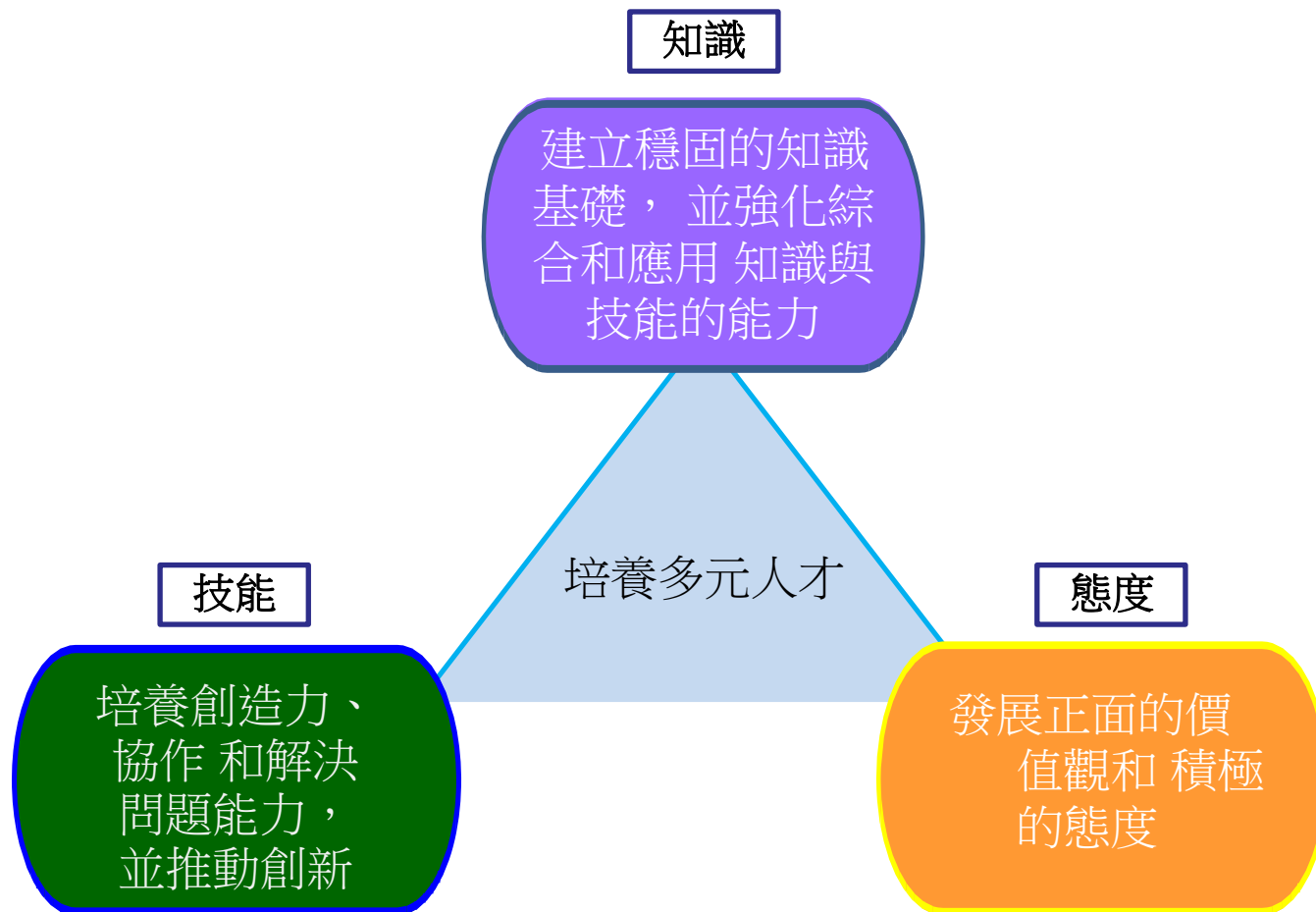
初中

小一至小六

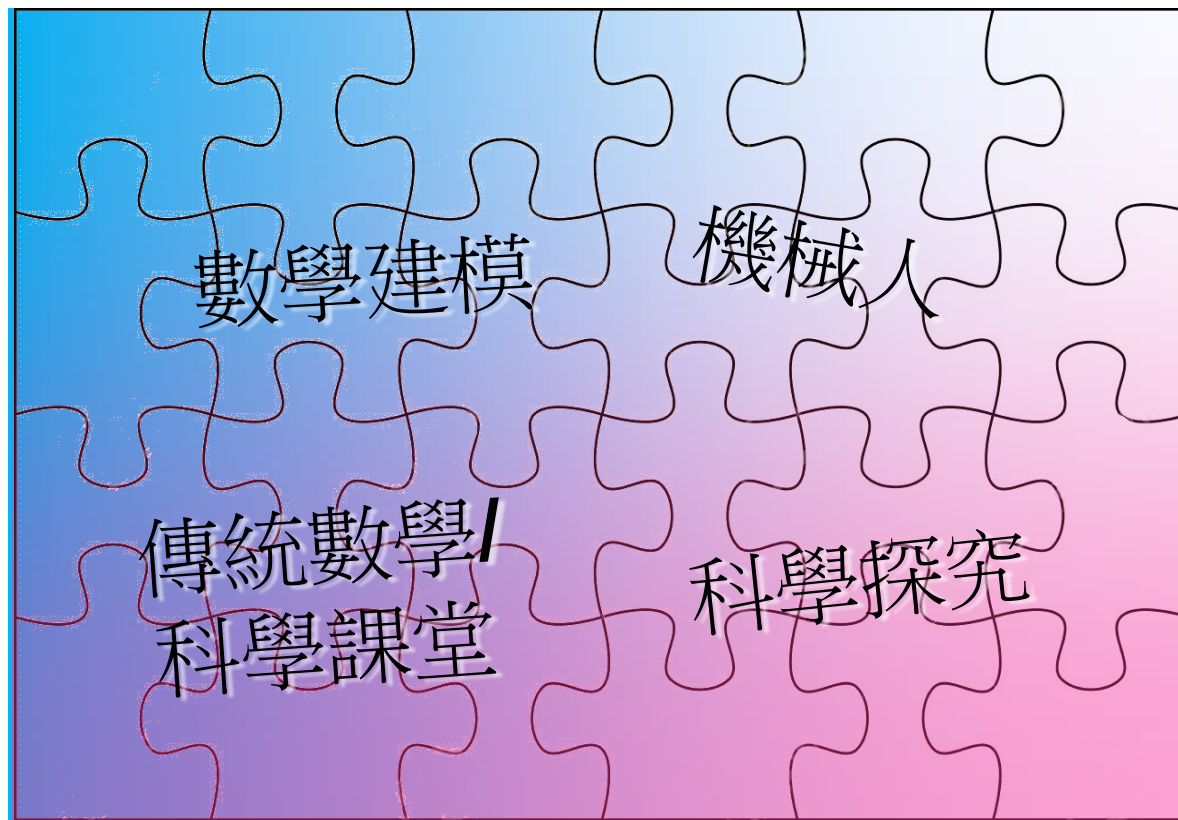
小學

幼兒班至高班

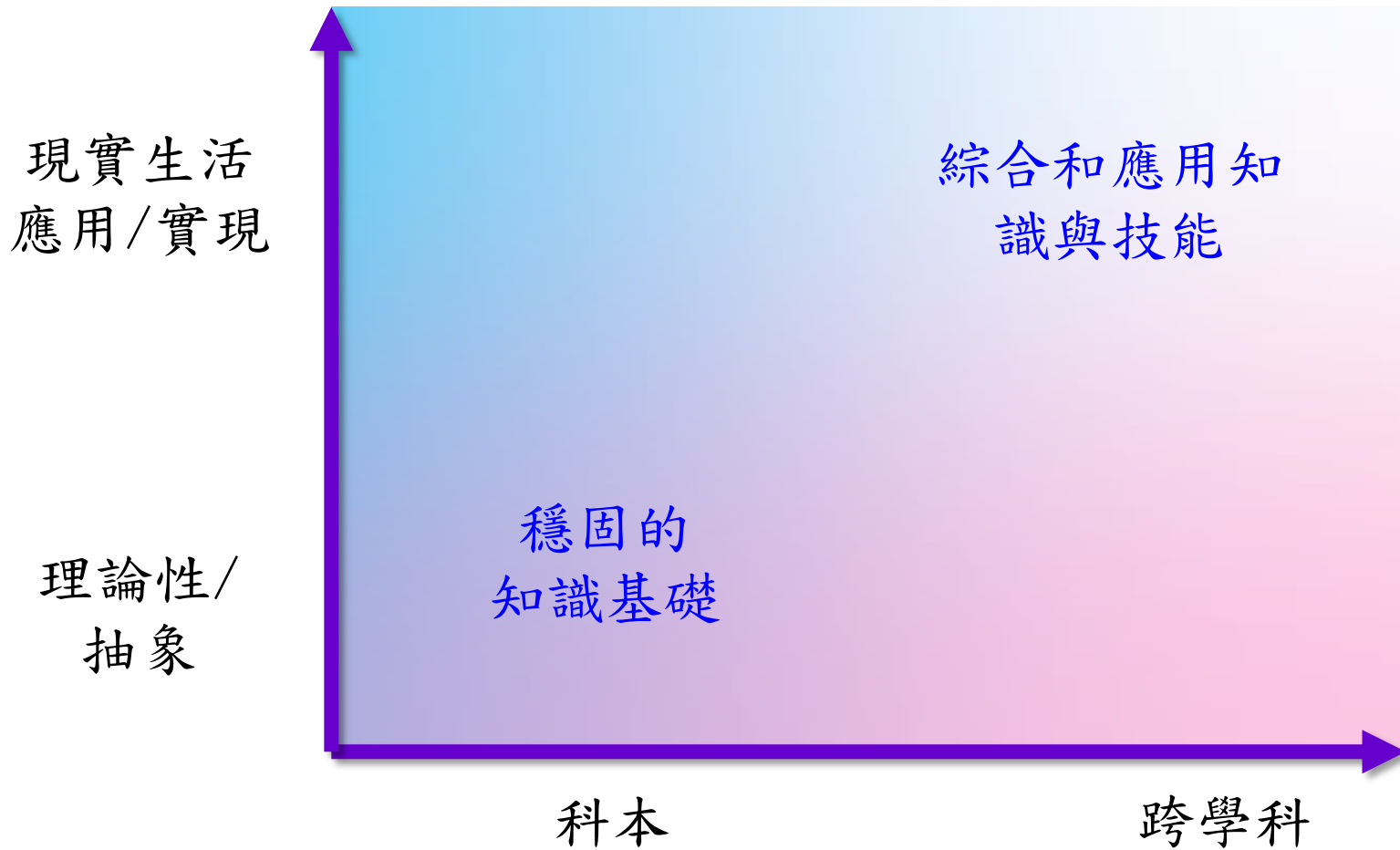
幼稚園



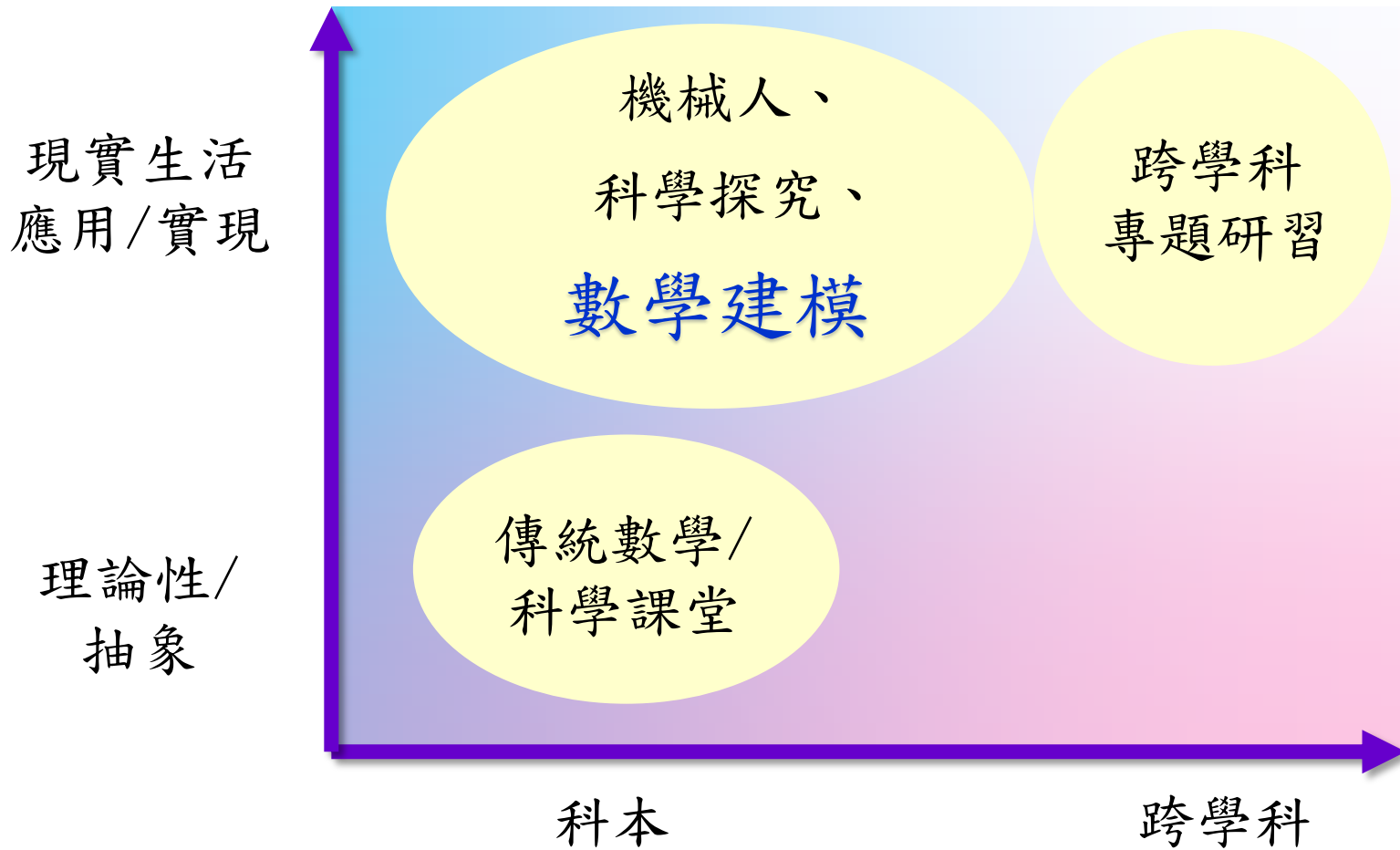
STEM 教育



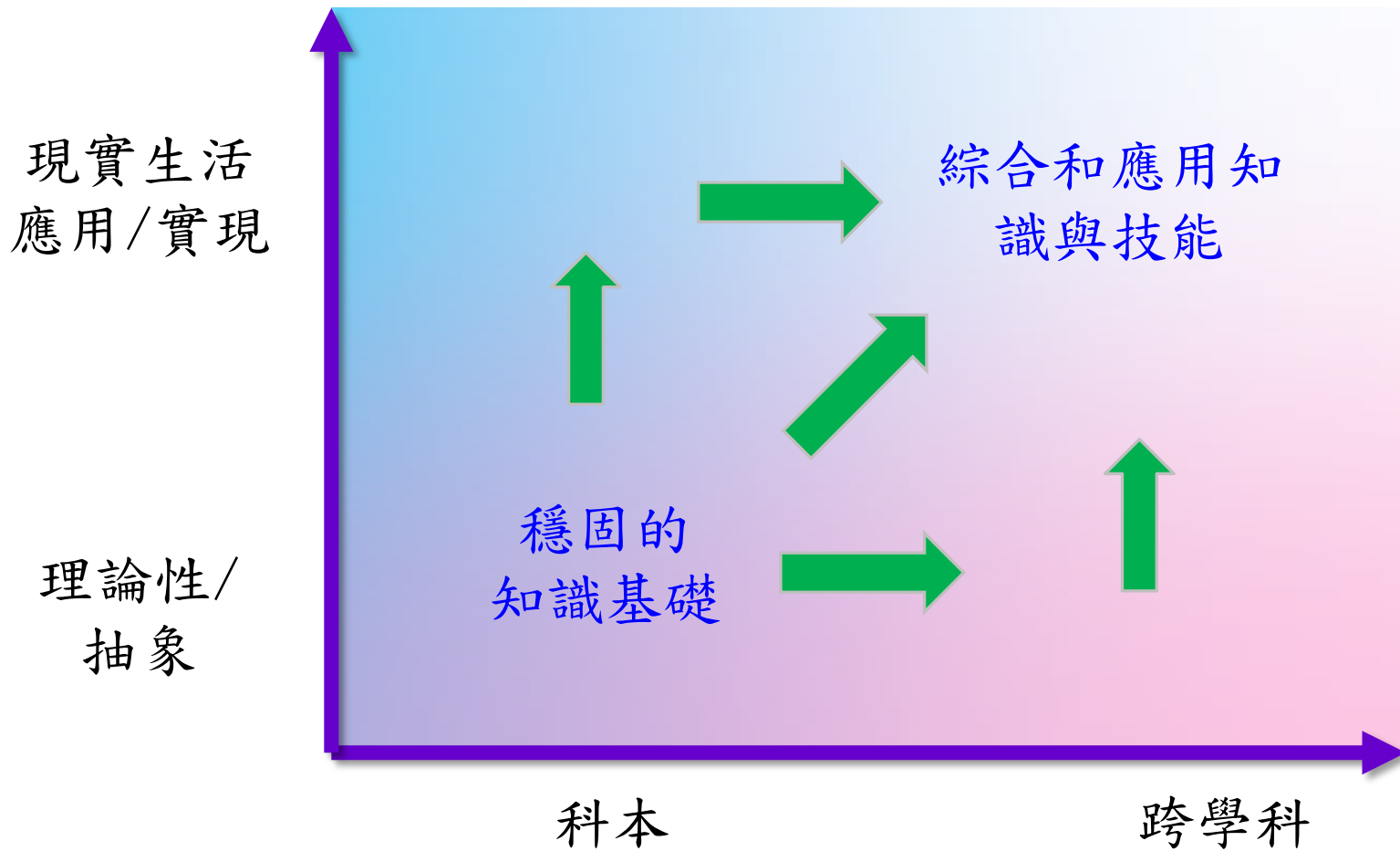
STEM 教育



STEM 教育



STEM 教育



兩個建議模式

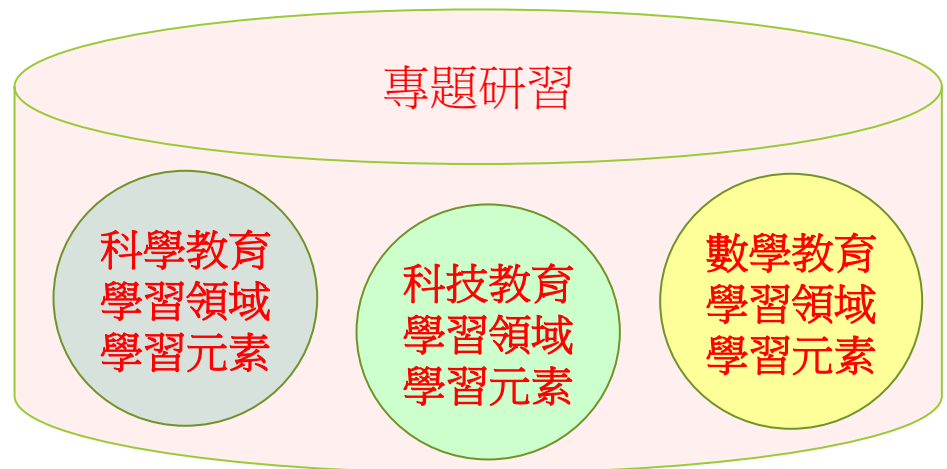
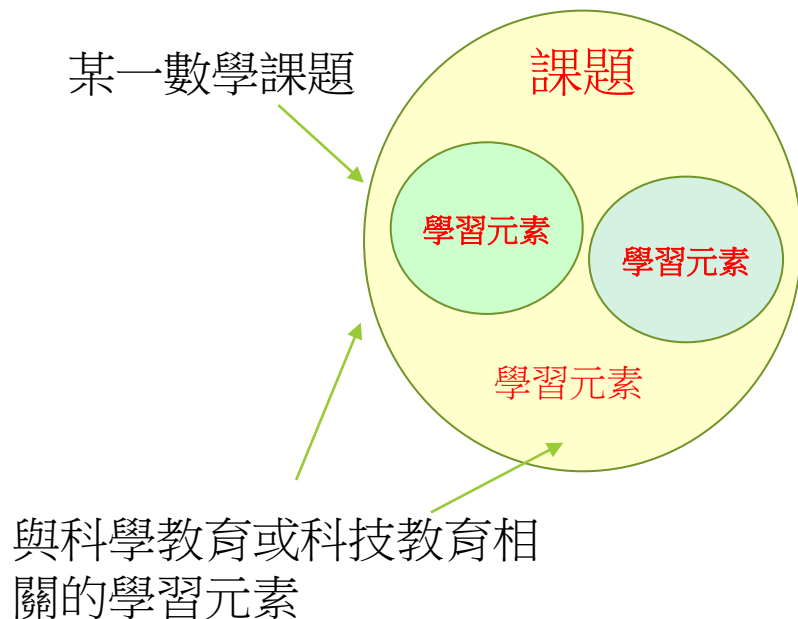
兩個模式互相補充

模式一

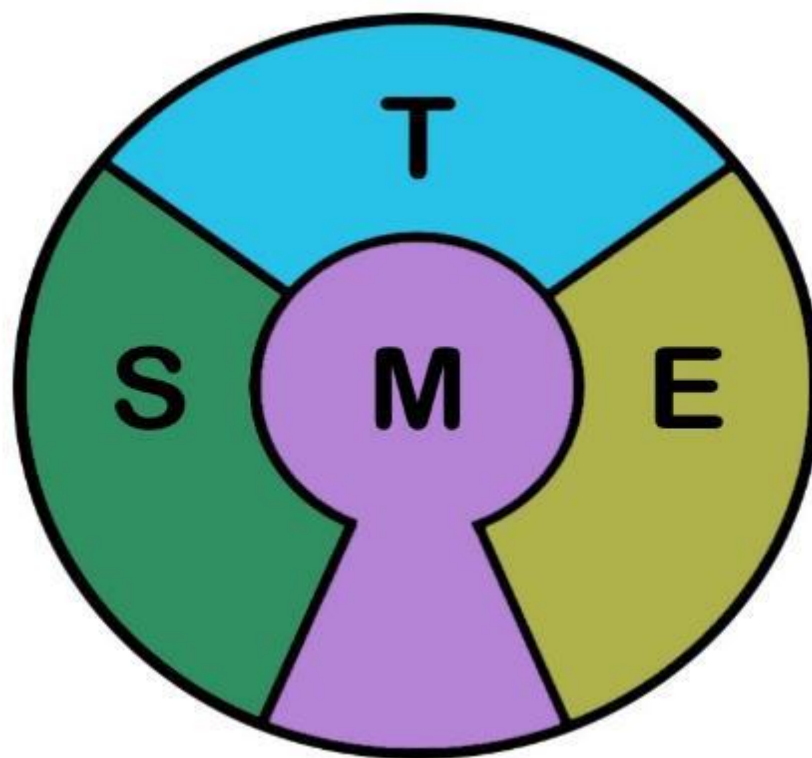
建基於一個學習領域**課題**的學習活動

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



數學在 STEM 的角色



M
E
T
S

https://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/kla/ma/res/smn_21.pdf

METS

- M：以數學語言理解生活經驗的意識，
從而進一步界定探究的問題
- E：從問題出發，設計解難所需模型
- T：協商探討為解決問題創造所需工具
(包括電腦軟件的使用)
- S：利用實驗進一步探索相關的自然環境現象

有關STEM教育的「種籽」計畫

探討及發展中學數學推展STEM 教育的有效策略

2016-17

2017-18

2018-19

有關STEM教育的「種籽」計畫

2019-20

2020-21

MA0620

Promotion of STEM Education by infusing Mathematical Modelling into Secondary Mathematics

將數學建模注入中學數學科以推展 STEM 教育

Mathematical Modelling

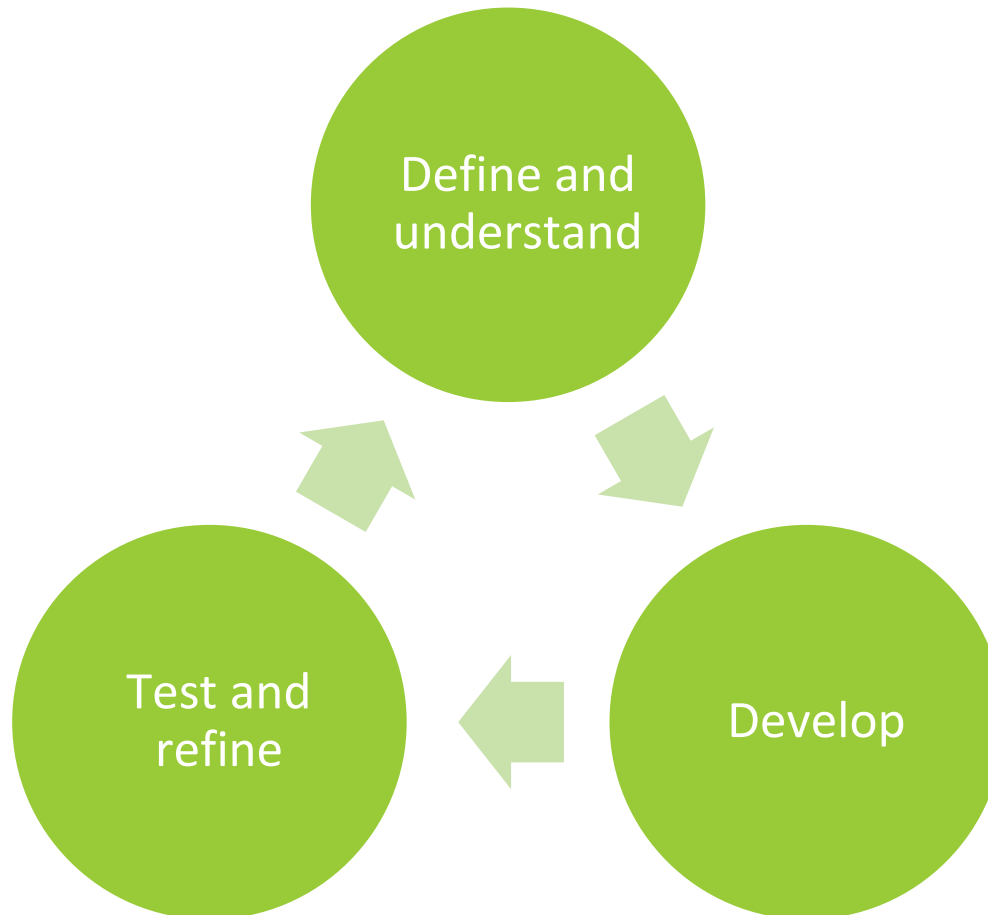
數學建模

Mathematical Modelling ...

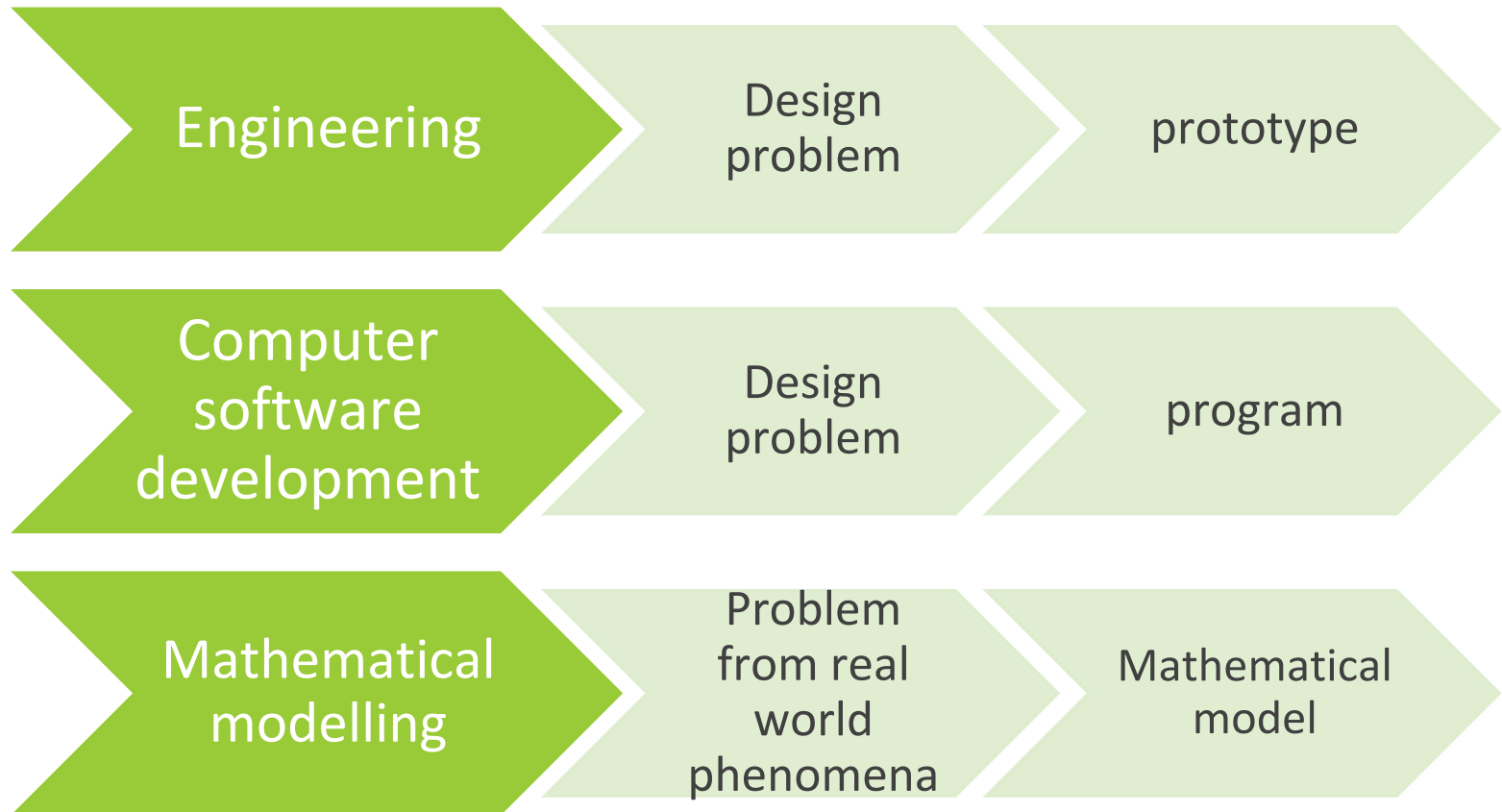
- authentically connects to the real world, starting with ill-defined, often messy real-world problems with no unique correct answer.
- is used to explain phenomena in the real world and/or make predictions about the future behaviour of a system in the real world.
- requires the modeller to be creative and make choices, assumptions, and decisions.
- is an interactive process.
- There are multiple paths open to the mathematical modeller and no clear, unique approach or answer.

***Annual Perspectives in Mathematics Education 2016: Mathematical Modeling and Modeling Mathematics*, edited by Christian R. Hirsch (NCTM 2016)**

STEM research and development cycles



From another aspect...

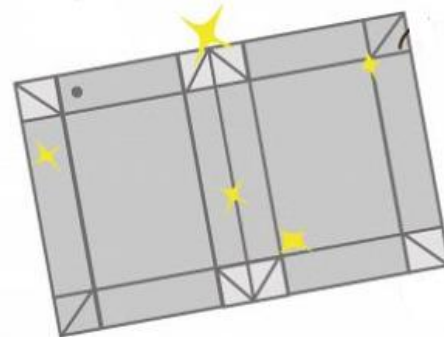


Examples

Example 1 Paper packed drink

Task 1

Unpack a paper packed drink. You should notice that it is formed by folding a piece of paper.



Task 2

Use a A4 size paper. Fold it into a half and stick the three open sides with adhesive tapes.

Fold the paper to make a paper box as shown in the figure.

Calculate the capacity of the paper box.

Example 1 Paper packed drink

Task 3

Make another paper box, but with greater capacity.

How you choose the dimensions? Why? Explain with words and/or diagrams.

Calculate the capacity of the new paper box.

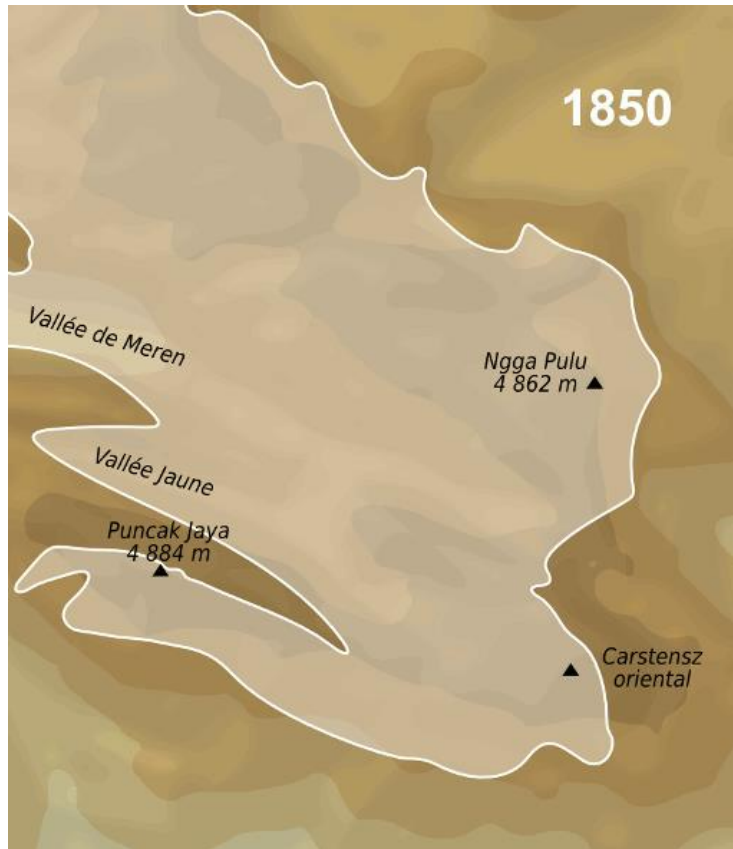
Task 4

Design the paper box with the largest capacity. Show you design process.

State the assumption you used in the calculations, if any.

Example 2 Glacier melting

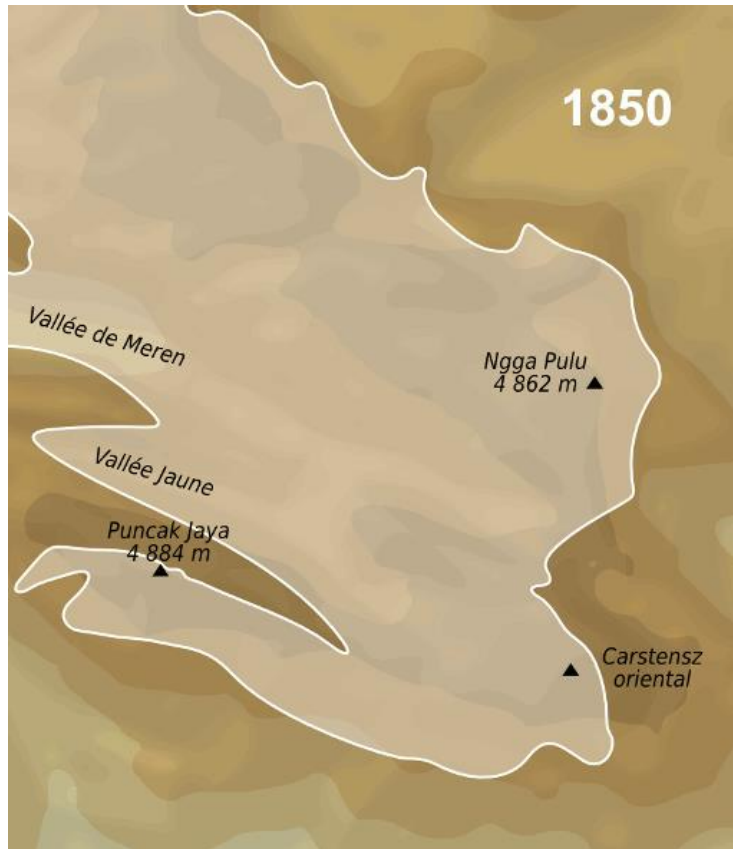
https://en.wikipedia.org/wiki/Puncak_Jaya



Source: http://en.Wikipedia.org/wiki/File:Puncak_Jaya_glaciers_1850-2003_evolution_map-fr.gif

Example 2 Glacier melting

https://en.wikipedia.org/wiki/Puncak_Jaya



- What is the area of the glacier at specific time?
- Study the change of glacier area with respect to time.
- What is your prediction of the area of the glacier at 2020?
- Compare the prediction with the photo from google map.

Source: http://en.Wikipedia.org/wiki/File:Puncak_Jaya_glaciers_1850-2003_evolution_map-fr.gif

Example 3

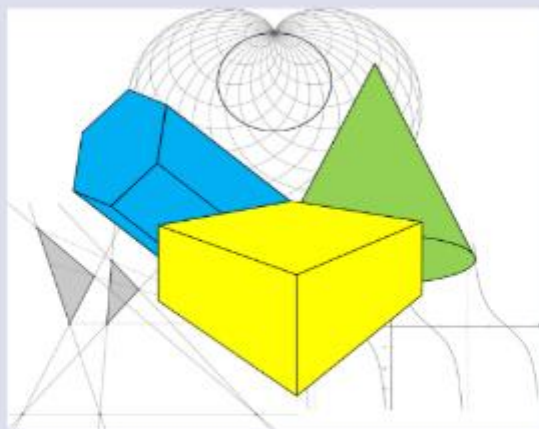
The Traffic Flow problem

At which speed should cars go in order to maximise the flow rate?

Assumption: a dense traffic on a single-lane road.

Question: What is flow rate?

資源



學習領域定位

二十一世紀是資訊年代，學生所需要的是一些能幫助他們在這個年代投入社會競爭的知識及技能；為了應付這個知識急劇增長的資訊年代的挑戰，人們必須懂得數學，只有這樣才能促進社會的繁榮。在日常生活各方面都充滿著數學，我們很難想像現代人如何能生活在一個完全脫離數學的世界裏。就如工商業的發展與經營，社會和社區服務，以至政府的決策和規劃，均有賴數學的運用。

- [課程文件](#)
- [教師培訓](#)
- [告示板](#)
- [相關網址](#)
- [聯絡我們](#)

- [最新消息](#)
- [協作研究及發展\(「種籽」\)計劃](#)
- [教學資源](#)
- [問與答](#)
- [STEM教育](#)

<http://edb.gov.hk/tc/curriculum-development/kla/ma/index.html>

<http://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/kla/ma/res/index.html>

- [參考書目](#)
- [教科書](#)
- [數學百寶箱](#)
- [STEM教學活動示例](#)
- [數學科學與教資源表](#)



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](#) ● 最新!

初中

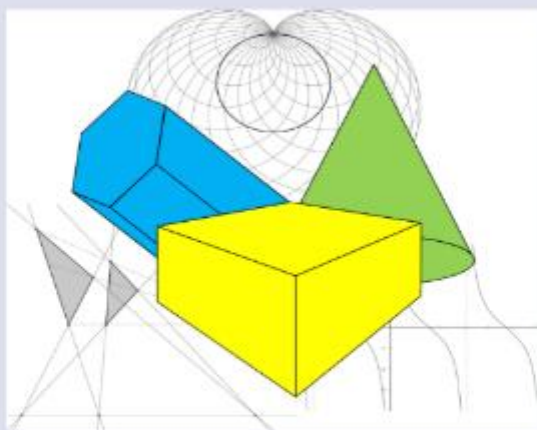
- [替學校午餐飯盒供應商設計健康飲食單](#)
- [探究 GPS 追蹤應用程式的量度誤差](#)
- [可反式量匙](#)
- [探究距離量度應用程式的誤差 \(暫時只提供英文版\)](#)
- [磁排放 \(暫時只提供英文版\)](#)
- [電腦圖像和數據編碼的遊戲 \(暫時只提供英文版\)](#)
- [最短路徑與反射](#) ● 最新!
[ShortestDistance.zip](#)

高中

- [傳染病的建模](#)
- [流動電話的圖形鑑 \(暫時只提供英文版\)](#)
- [三邊測量與全球定位系統](#)
- [線性規畫與食物攝取量](#)
- [有關決策過程的數學建模：概率模型 \(暫時只提供英文版\)](#)
- [計算機編程 \(暫時只提供英文版\)](#)
- [探究最大步行速度與腿部長度的關係 \(暫時只提供英文版\)](#)
- [圓心定位工具 \(暫時只提供英文版\)](#) ● 最新!

<http://edb.gov.hk/tc/curriculum-development/kla/ma/index.html>

數學教育



學習領域定位

二十一世紀是資訊年代，學生所需要的是些能幫助他們在這個年代投入社會競爭的知識及技能；為了應付這個知識急劇增長的資訊年代的需要，人們必須懂得數學，只有這樣才能促進社會的繁榮。在日常生活各方面都充滿著數學，我們很難想像現代人如何能生活在一個完全脫離數學的世界裏。就如工商業的發展與經營、社會和社區服務，以至政府的決策和規劃，均有賴數學的運用。

- [課程文件](#)
- [教師培訓](#)
- [告示板](#)
- [相關網址](#)
- [聯絡我們](#)

- [最新消息](#)
- [協作研究及發展\(「種籽」\)計劃](#)
- [教學資源](#)
- [問與答](#)
- [STEM教育](#)

<http://stem.edb.hkedcity.net/zh-hant/home/>



STEM Education Fair 2020

STEM 教育博覽會2020

Inspiring Creativity Promoting Innovation

激發創意思維 推動科技創新

STEM Education Fair 2020
STEM 教育博覽會2020

Inspiring Creativity
Promoting Innovation

激發創意思維 推動科技創新



<https://stem.edb.hkcity.net/zh-hant/references/>



參考資料

計算思維－編程教育

- [教育局通函](#)
- [計算思維－編程教育：小學課程補充文件 \(2017年 11月 擬訂稿\)](#)

推動STEM教育-發揮創意潛能

- [向中學發放一筆過津貼以推動科學、科技、工程和數學（STEM）教育](#)
- [在小學推動STEM教育的一筆過津貼](#)
- [《推動STEM教育－發揮創意潛能》報告](#)
- [《推動STEM教育－發揮創意潛能》報告摘要](#)
- [推動STEM教育-發揮創意潛能（投影片）](#)
- [推動STEM教育-發揮創意潛能（概覽）](#)
- [局中人語：談STEM教育](#)

有關STEM 教育的「種籽」計劃

2020-21

MA0620

Promotion of STEM Education by infusing Mathematical Modelling
into Secondary Mathematics

將數學建模注入中學數學科以推展 STEM 教育

將數學建模注入中學數學科以推展 STEM 教育

1. 進行時段：2020年9月至 2021年6月
2. 參與學校數目：待定
3. 參與形式：校本
4. 教師會議：
 - 設計及修訂教學活動
 - 試行、觀課、檢討成效、改良有關設計
 - 製作示例

課堂內的
學習活動

專題研習

STEM
教育

將數學建模注入中學數學科以推展 STEM 教育

目標

- 透過中學數學科中的一些課題探討及發展數學建模的**有效學與教策略**
- 善用中學數學課程中的進階學習單位課時，注入數學建模活動，以推展STEM教育
- 試行及修訂不同的學與教活動
- **建立並發展STEM教育的資源**
- 促進參與學校的經驗交流並透過教師的專業培訓課程發放計劃成果

計劃

組織參與計劃的教師團隊



確定試行模式、班級、時間表等



探討及發展有效的學與教策略



試行及修訂有關的學與教活動



檢討學生和教師對活動的意見、實施策略，研究活動達致目標的程度



經驗分享、延續

數學教育組提供的支援

- 訪校並與教師商討中學數學科中的一些課題探討及發展數學建模的有效學與教策略，以推展STEM教育
- 協助設計相關的學與教活動
- 觀察試行成效
- 與教師檢討及修訂有關的學與教活動
- 籌辦經驗分享會
- 提供撰寫報告的意見

參與學校的工作

1. 為參與計劃的教師預留時間／工作天作討論及交流
2. 教師須參與設計、檢討及修訂有關的學與教活動，撰寫報告
3. 試行、完成報告並連同相關資料交給數學教育組存檔
4. 透過經驗分享會，教師可將校本研究成果與其他學校交流。

申請辦法

- 有興趣參與「種籽」計劃的校長及教師，請填妥申請表(一式兩份)，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
- 申請表須於2020年3月9日(星期一)或之前寄回
- 將於 2020年6月 公布結果





<https://applications.edb.gov.hk/circular/upload/EDBCM/EDBCM20006C.pdf>

教育局
二零二零年員工交流計劃

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 6/2020 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—二零二零年員工交流計劃)。請於信封面註明「交流計劃申請書」。如擬參加二零二零年八月／九月展開的交流計劃，申請表格須於二零二零年三月九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。

二零二零至二一學年協作研究及發展(「種籽」)計劃

第一部分：本校擬參加二零二零至二一學年「種籽」計劃，詳情如下：
(有關「種籽」計劃的資料，請參閱附錄 A(25)。)

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.	將數學建模注入中學數學 科以推展 STEM 教育	MA0620	數學教育組	
2.				
3.				

第二部分：學校資料

學校名稱： _____

學校地址： _____

電話號碼： _____ 傳真號碼： _____

聯絡人姓名： _____ *先生／女士

電話號碼： _____ 傳真號碼： _____

電郵地址： _____

校長簽署： _____

校長姓名： _____

(以正楷填寫)

日期： _____

*請刪去不適用者

請分別就各項計劃提供以下資料。

計劃詳情 (請用另頁A4紙書寫建議書)

第三部分：計劃詳情

各學校請與課程發展處有關組別就擬申請的計劃進行商討，並提交建議書(請另頁 A4 紙書寫)。建議書須包括以下資料：

- 「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，以及曾參加校本課程計劃的經驗等)
- 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等)

第四部分：借調教師(如所申請的種籽計劃提供借調教師，需填寫此部分)

請在適當方格加上✓號：

本計劃不提供借調教師。

☐ 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	
2.	*先生／女士	

*請刪去不適用者

建議書所需資料

- 「種籽」計劃名稱及編號
- 有關的學校資料，例如：
 - 推行本計劃的原因
 - 教師參與、校方配合的程度
 - 與其他學校分享成果的意願
- 計劃詳情，例如：
 - 教師團隊的組成
 - 課題的初步選擇及計劃
 - 進度表
 - 預期成果