

二零二二至二三學年 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
(MA0622)

數學教育組
2022年2月



推動 STEM 教育

發揮創意潛能

報告



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

多元出路

促進學生全人發展

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

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

核心科目

中國語文
英國語文
數學
通識教育科

選修科目

20個選修科目
應用學習
其他語言

其他學習經歷

德育及公民教育
社會服務
藝術發展
體育發展
與工作有關的經驗

STEM 教育和資訊科技教育

四個關鍵項目：達至主要更新重點(初、高中)
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

學習領域

英國語文
教育

學習領域

數學
教育

學習領域

科學
教育

學習領域

科技
教育

學習領域

個人、
社會及
人文教育

學習領域

藝術
教育

學習領域

體育

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

價值觀和態度 七種首要價值觀

- 堅毅
- 尊重他人
- 責任感
- 國民身份認同
- 承擔精神
- 誠信
- 關愛

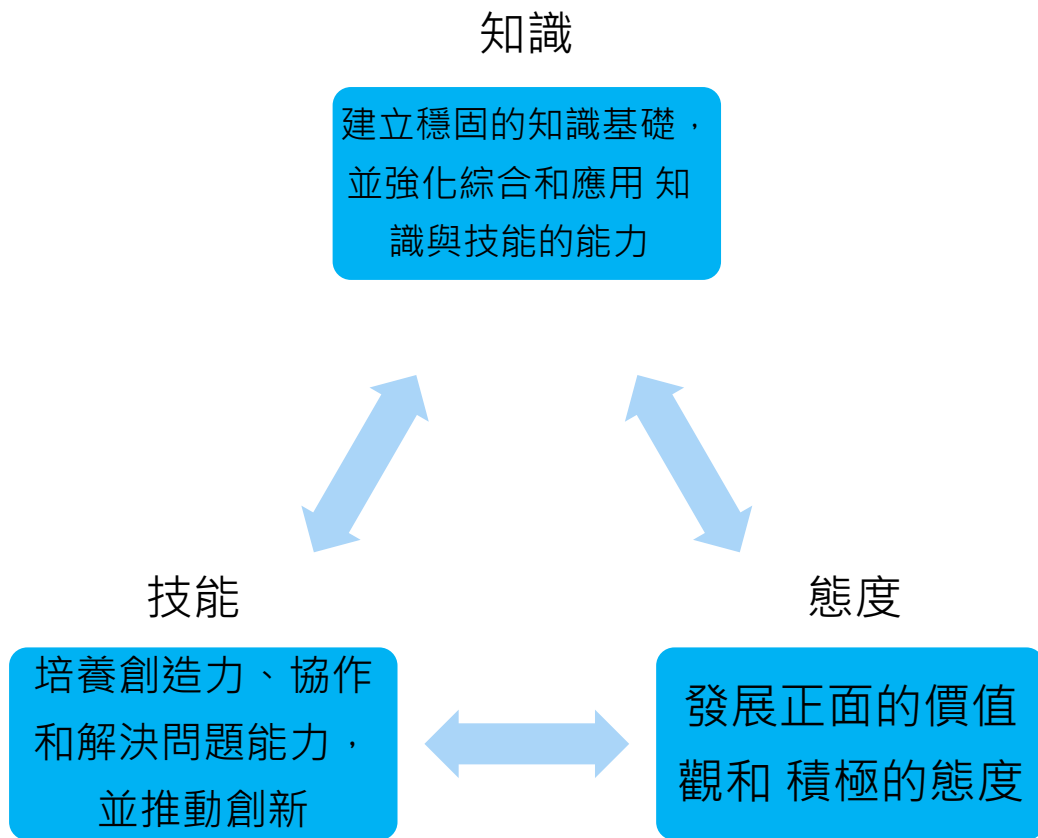
共通能力

基礎能力
• 溝通能力
• 數學能力
• 運用資訊科技能力

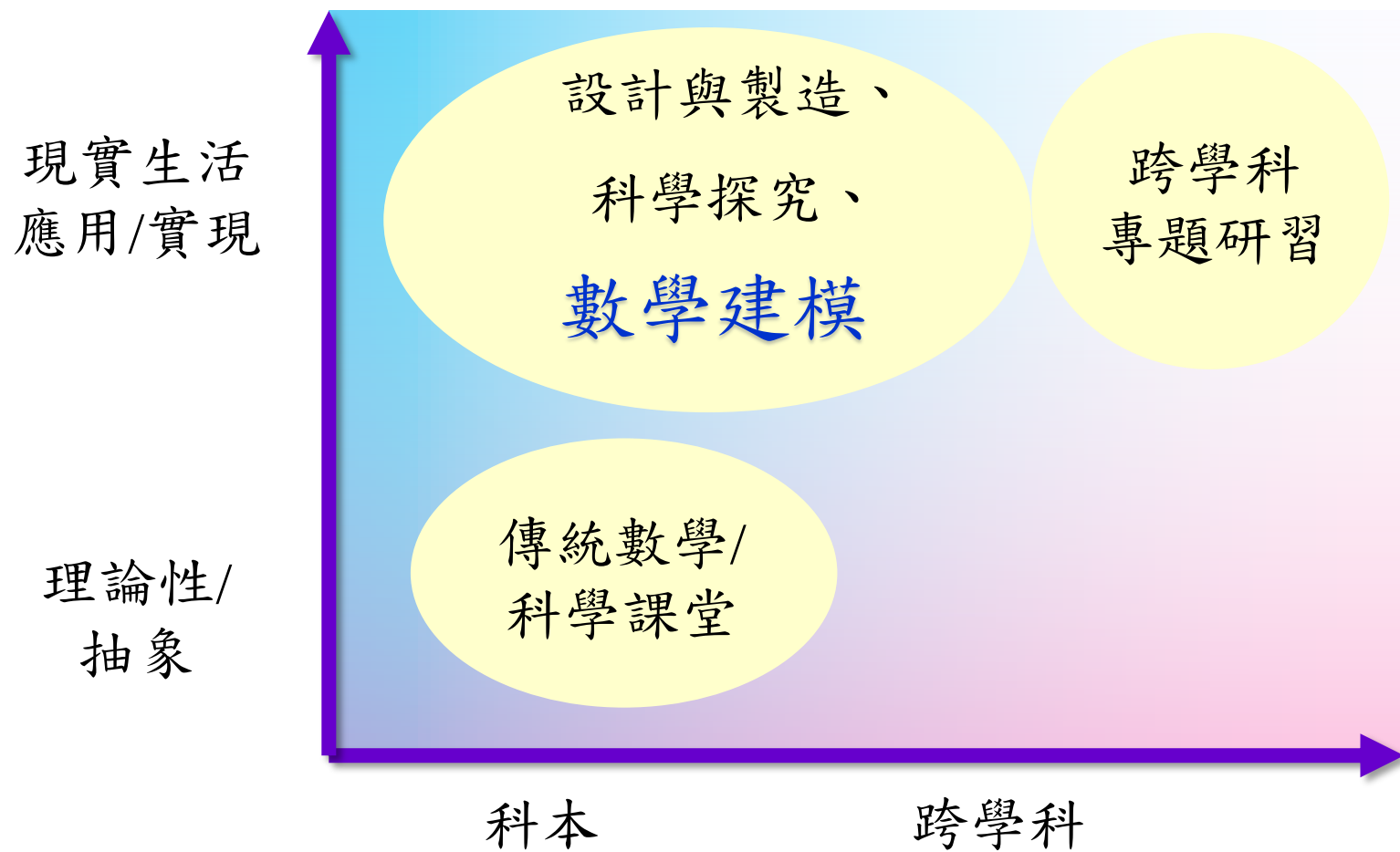
思考能力
• 明辨性思考能力
• 創造力
• 解決問題能力

個人及社交能力
• 自我管理
• 自學能力
• 協作能力

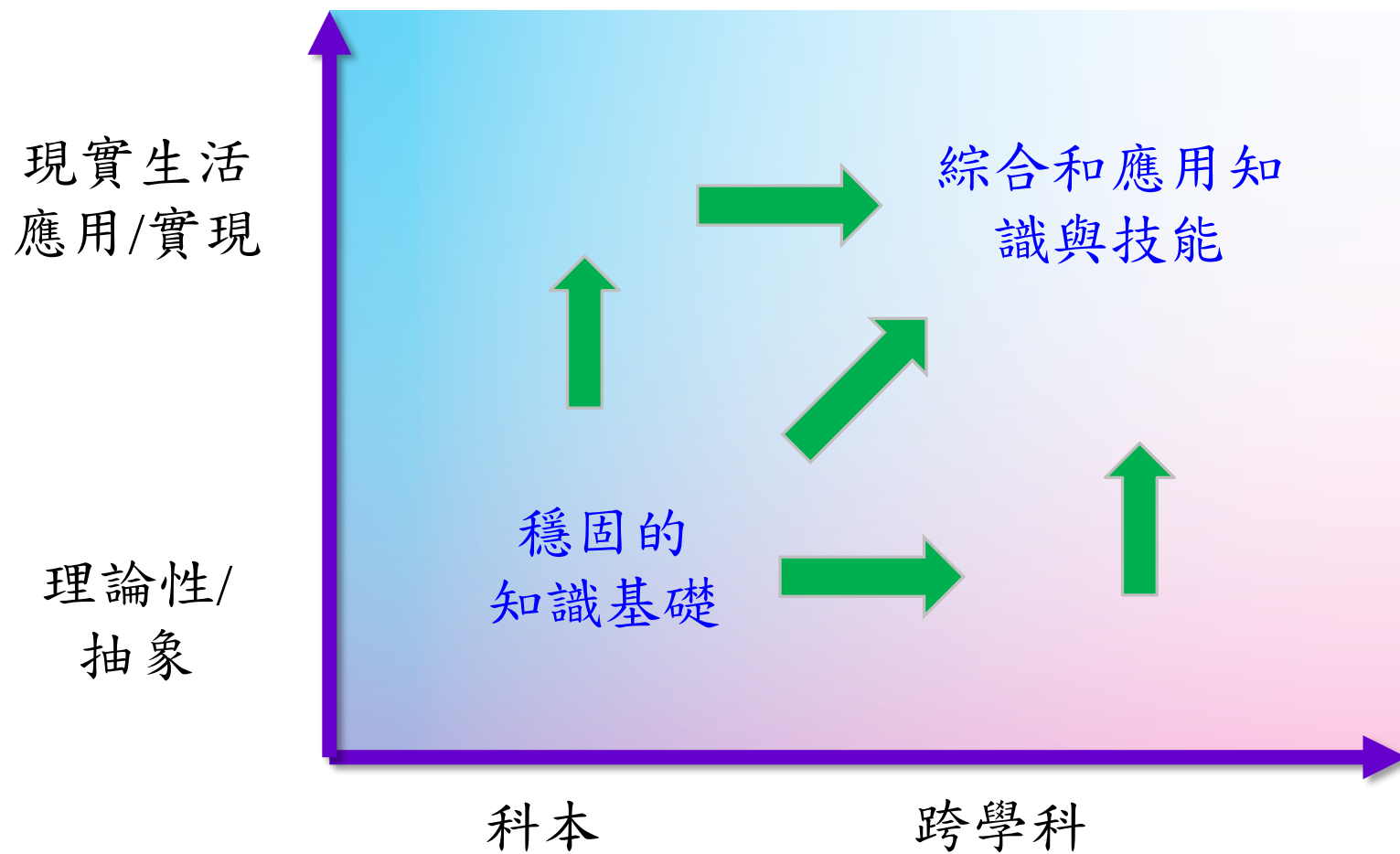
培養多元人才



STEM 教育



STEM 教育

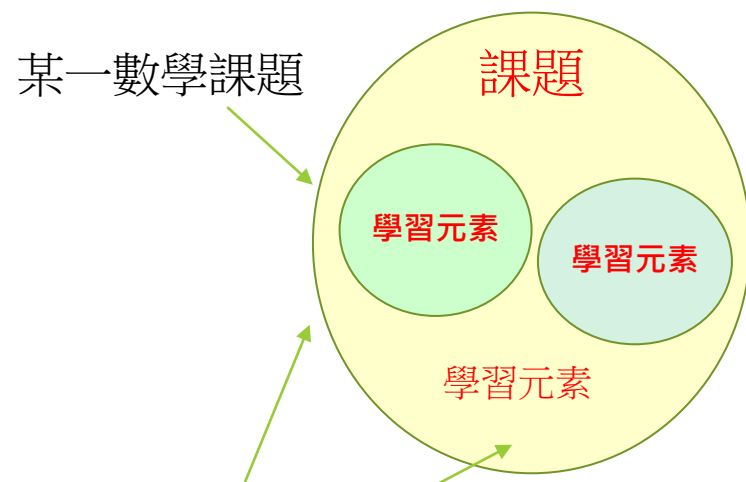


兩個建議模式

兩個模式互相補充

模式一

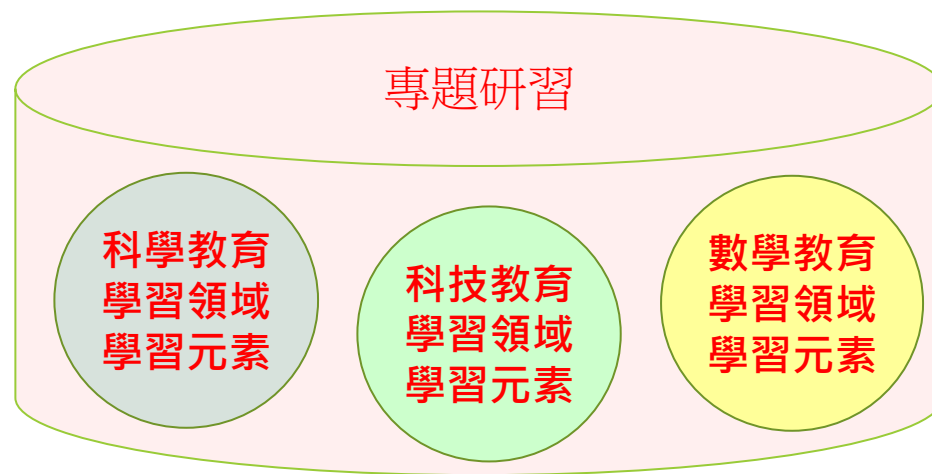
建基於一個學習領域**課題**的學習活動



與科學教育或科技教育相關的學習元素

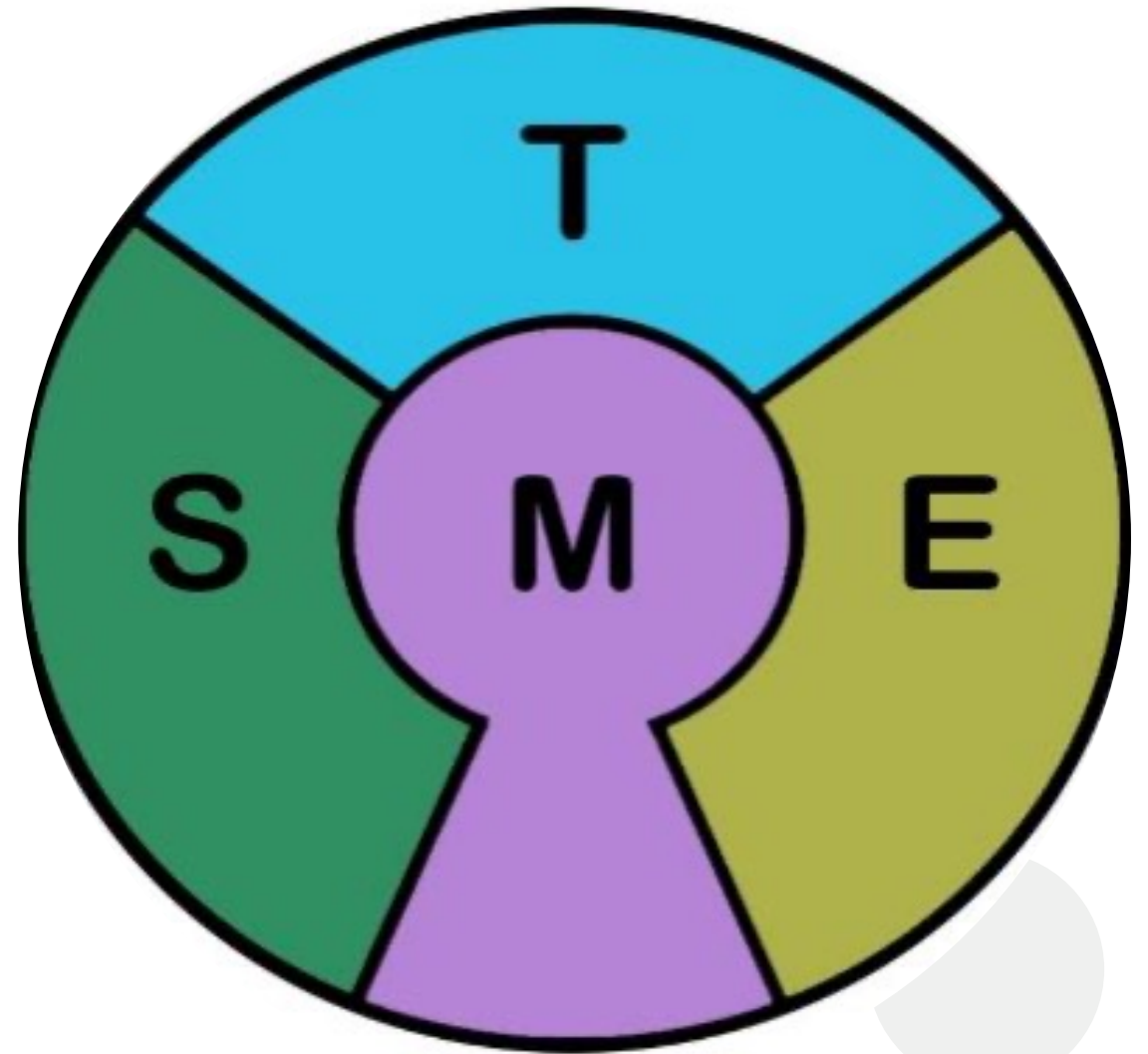
模式二

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



香港中文大學課程與教學學系 羅浩源教授

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

2019-20

2020-21

2021-22

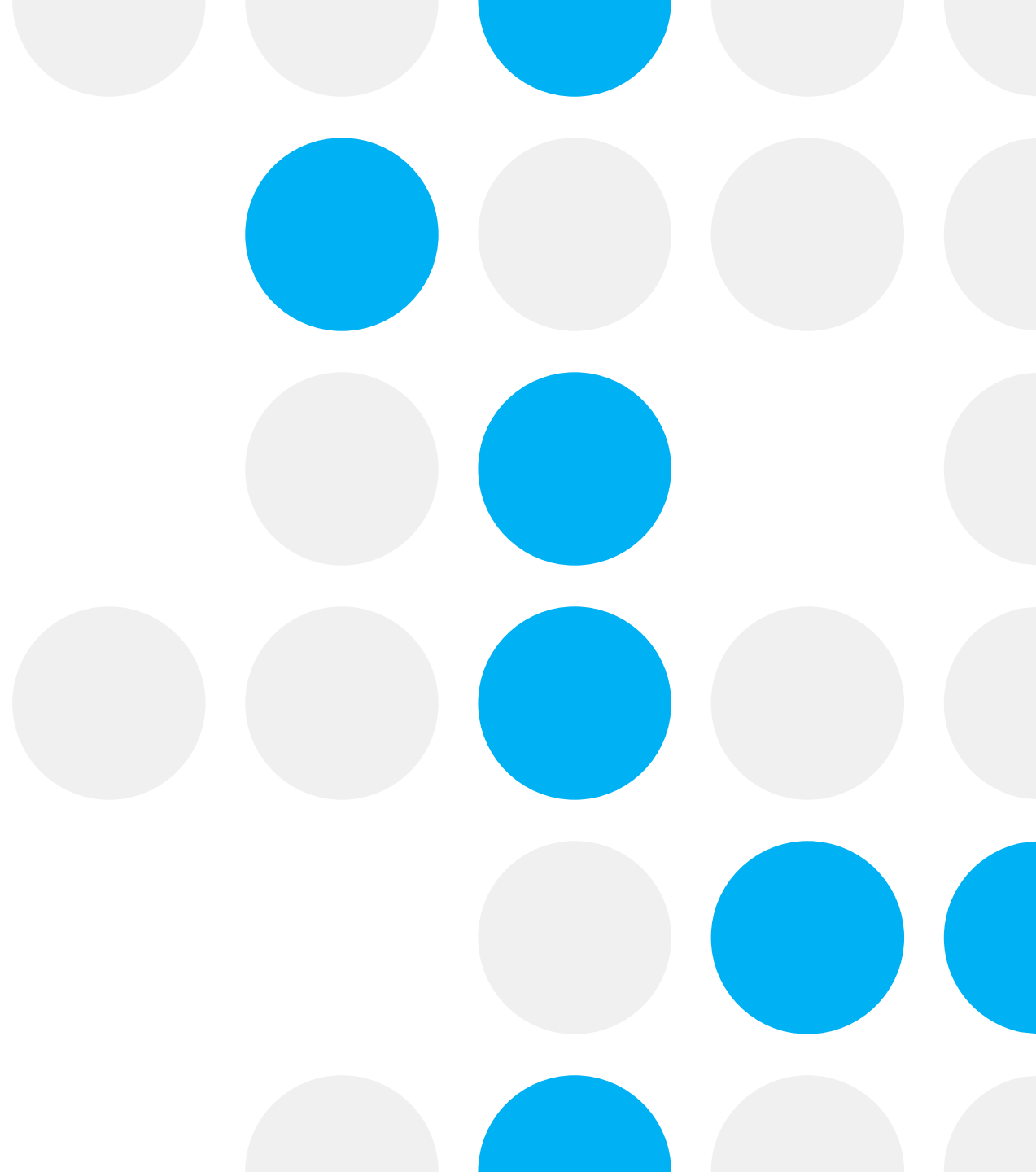
- Promotion of STEM Education by infusing Mathematical Modelling into Secondary Mathematics
- 將數學建模注入中學數學科以推展 STEM 教育

MA0622

2022-23

Mathematical Modelling

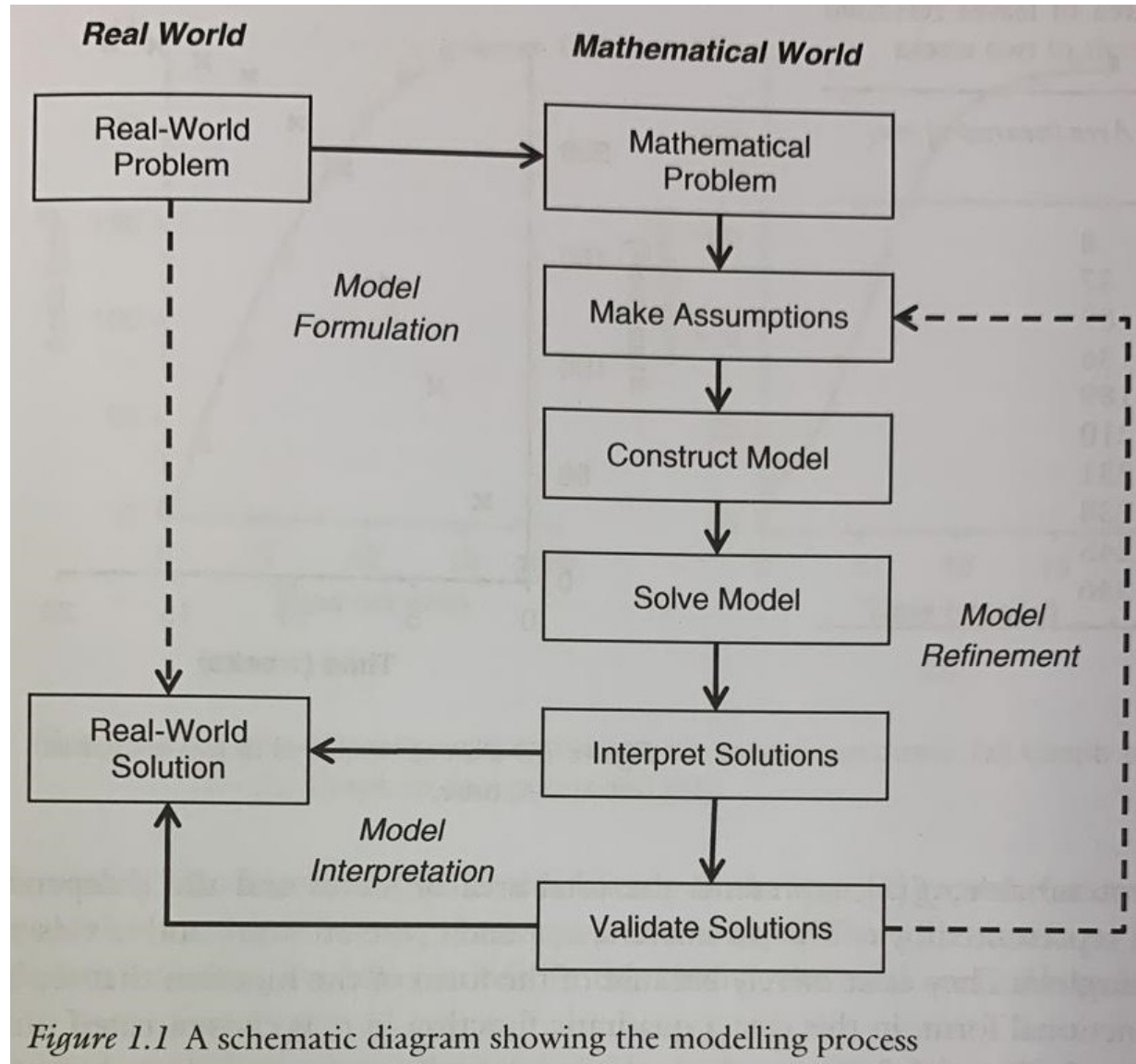
數學建模



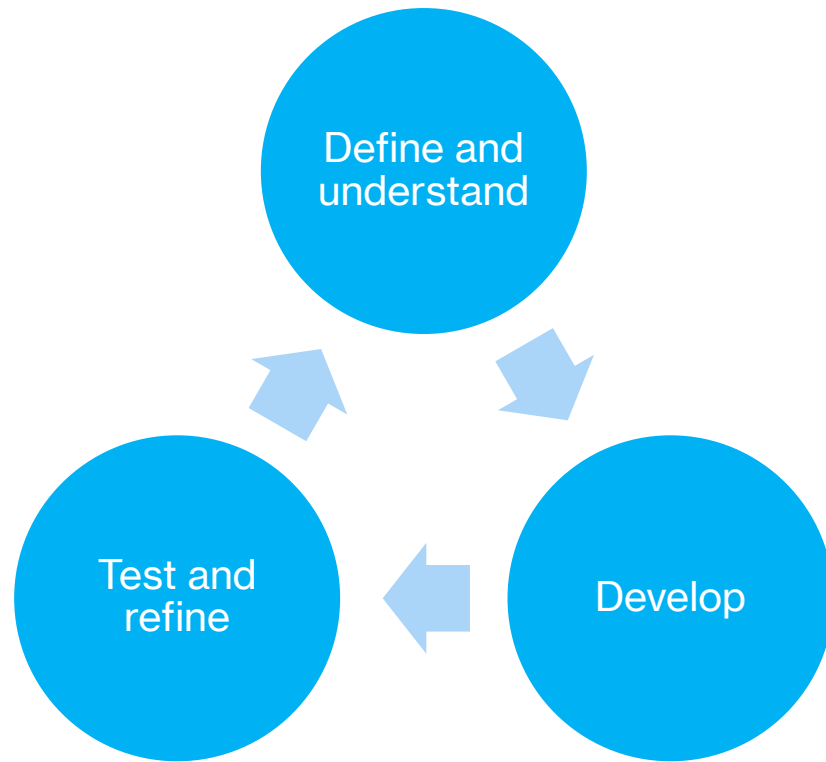
Mathematical Modelling ...

- 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.

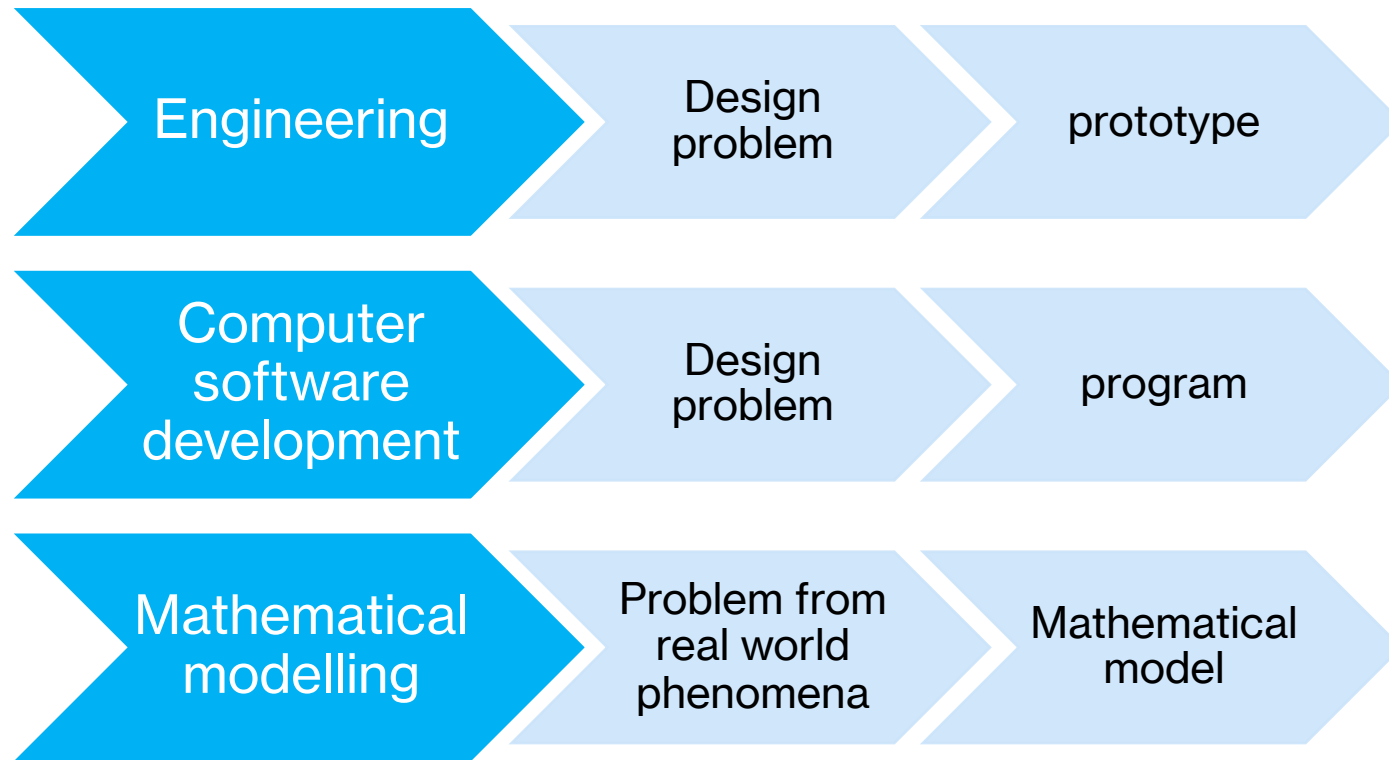
Modelling process



STEM research and development cycles

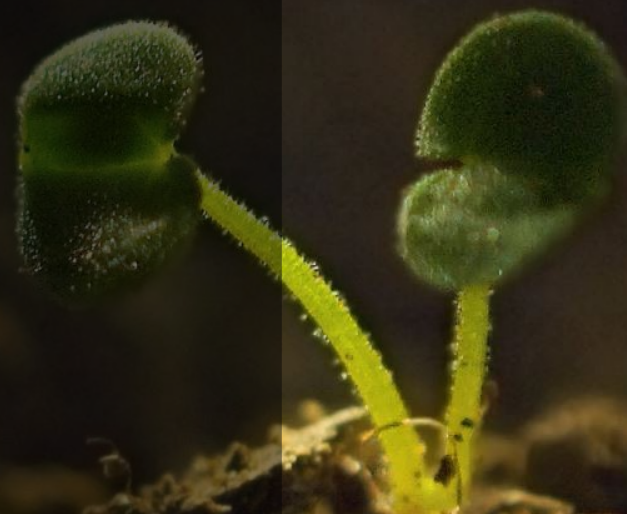


From another aspect ...



Two “Seed” Project Examples

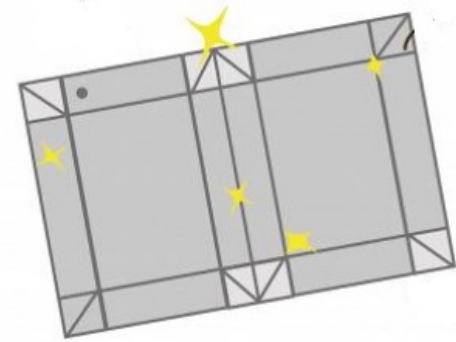
conducted by Mathematics Education Section, EDB



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.
-

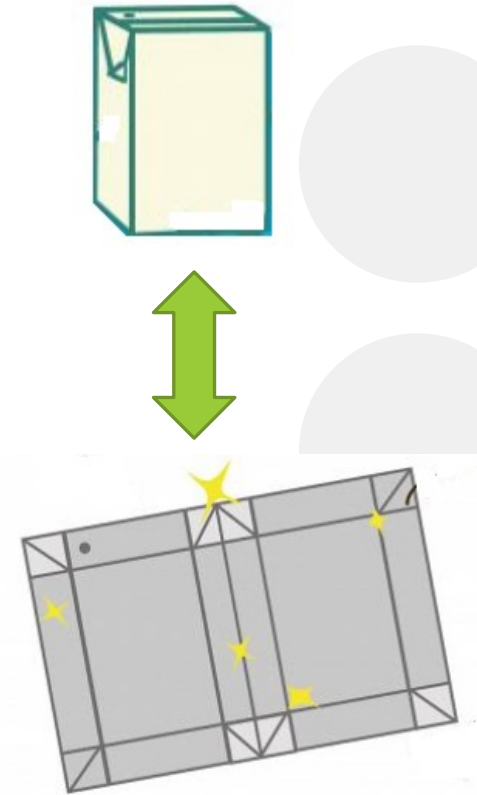
Example 1: Paper packed drink

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: Split taxi fare



Problem: Amy, Betty and Carol want to share a taxi starting from S to their homes A, B and C respectively. If they take the taxi back home separately, their taxi fares are shown in the following figure.



They took the same taxi. Assume the locations of A, B and C are in the same route. The total fare was \$80. Try to list different cases which the taxi fare is 'fairly' shared by A, B and C. What are the pros and cons of different cases?

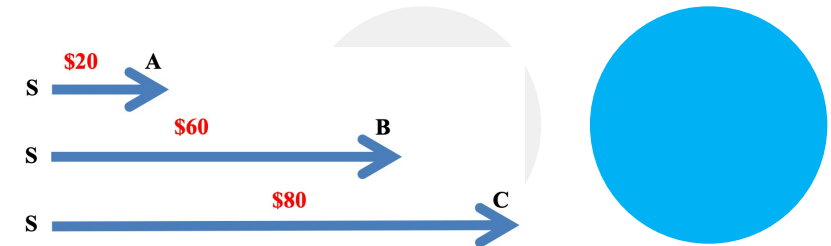
Example 2: Split taxi fare



Case 1 : cost of the ride is divided equally among riders

	Pay alone	Split fare	Money saved	Comment
Amy(A)	\$20	$\frac{\$80}{3} = \26.7	$\$20 - \$26.7 = -\$6.7$	A pay more than take taxi alone. Not fair to A!
Betty(B)	\$60	$\frac{\$80}{3} = \26.7	$\$60 - \$26.7 = \$33.3$	
Carol(C)	\$80	$\frac{\$80}{3} = \26.7	$\$80 - \$26.7 = \$53.3$	

Example 2: Split taxi fare



Case 2 : equally share the saved amount

	Pay alone	Money saved in total	equally share the saved amount	Split fare	Comment
Amy(A)	\$20	\$20 + \$60 + \$80 – \$80 = \$80	$\frac{\$80}{3} = \26.7 (Take \$26.6)	\$20 – \$26.6 = –\$6.6	No need to pay and earn \$6.6!
Betty(B)	\$60		$\frac{\$80}{3} = \26.7	\$60 – \$26.7 = \$33.3	
Carol(C)	\$80		$\frac{\$80}{3} = \26.7	\$80 – \$26.7 = \$53.3	

Example 2: Split taxi fare

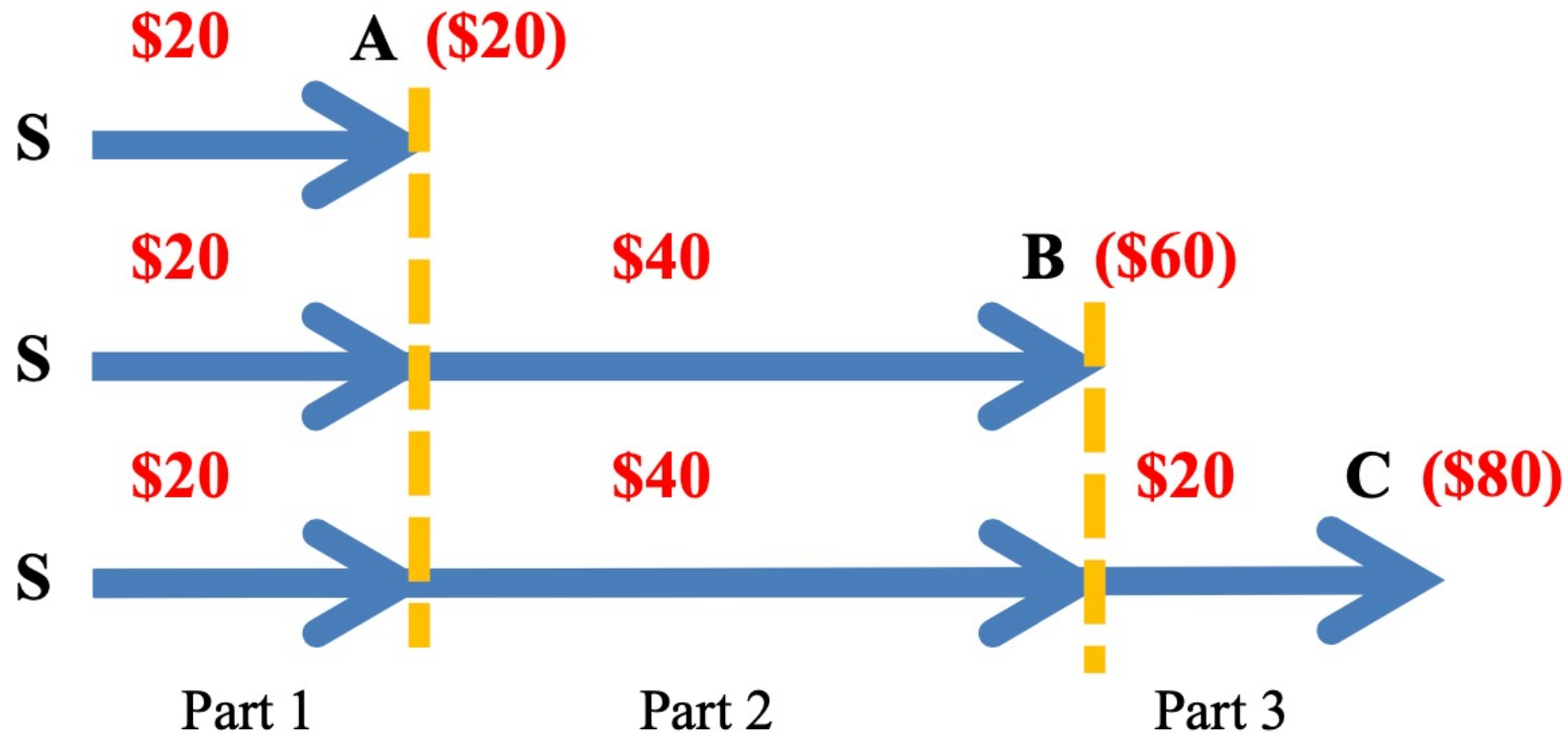


Case 3 : according to the ratio of money paid (20 : 60 : 80)

	Pay alone	ratio	Split fare	Money saved	Percentage change on fare
Amy(A)	\$20	$\frac{20}{20+60+80} = \frac{1}{8}$	$\$80 \times \frac{1}{8} = \10	$\$20 - \$10 = \$10$	$\frac{\$10 - \$20}{\$20} \times 100\% = -50\%$
Betty(B)	\$60	$\frac{60}{20+60+80} = \frac{3}{8}$	$\$80 \times \frac{3}{8} = \30	$\$60 - \$30 = \$30$	$\frac{\$30 - \$60}{\$60} \times 100\% = -50\%$
Carol(C)	\$80	$\frac{80}{20+60+80} = \frac{4}{8}$	$\$80 \times \frac{4}{8} = \40	$\$80 - \$40 = \$40$	$\frac{\$40 - \$80}{\$80} \times 100\% = -50\%$

Example 2: Split taxi fare

Case 4 : according to the ratio (overlapped)



有關STEM教育的「種籽」計畫

- 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

MA0622

2022-23

目標

1. 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
 2. 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
 3. 試行及修訂不同的學與教活動
 4. 建立並發展STEM教育的資源
 5. 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
-

「種籽」計劃 MA0622 詳情

1. 進行時段：2022年9月至 2023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
-

計劃流程圖

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

- 訪校並與教師探討及發展將數學建模注入中學數學科以推展 STEM 教育的有效學與教策略
 - 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

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

查詢

- 數學教育組
李健深先生
電話：2153 7456
傳真：3426 9265
電郵：cdoma4@edb.gov.hk
 - 申請截止日期
10/3/2022
 - 網址
<https://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/major-level-of-edu/seed/whatsnew-2022-23/index.html>
-

