

為智障學生而設的數學
學習進程架構(小一至中三)：
發展和前瞻

24.10.2018 (p.m.)

為智障學生而設的數學科(小一至中三) 學習進程架構 (LPF)：發展歷程

LPF = **L**earning **P**rogression **F**ramework

- 高中數學(智障)課程 (2009)
- 高中數學(智障) LPF (2012)
- 小一至中三數學(智障)課程 – 初稿 (2013)
- 數學校本支援計劃* (2014/15 - 2017/18)
- **小一至中三數學 LPF (2018)**

數學校本支援計劃*

- 協助學校發展校本數學教師**專業學習社群**，推動持續的教師專業發展
- 共同研究及試行有效的課程策劃及教學設計，為校本基礎教育數學課程的組織、策劃及學與教，提供具體可行及有效的建議，實踐**數學化教學**
- 掌握如何運用**學習進程架構**作為其中一個評估參照，透過有系統的方法觀察和搜集學生的學習證據，了解學生的學習進程，從中反思和改進學與教並檢視課程，改善學生的學習

為智障學生而設的數學科(小一至中三) LPF 發展團隊 (2015/16 - 2017/18)

所屬單位	團隊成員
香港教育大學數學 與資訊科技學系	馮振業博士、葉嘉慧女士、 胡志女士、汪滌塵女士、 鄭紀雯女士
香港西區扶輪社匡智晨輝學校	陳文傑老師
沙田公立學校	陳頂川老師、譚鎂儀老師
基督教中國佈道會聖道學校	袁煒楠老師
保良局陳麗玲(百周年)學校	謝維瑞老師
明愛賽馬會樂仁學校	鄭玉鶯老師

專業學習社群 – 教學研究循環

1. 訂立課題/單元

加法、長度、
重量、統計圖、
數前概念.....

2. 共同研討
及備課

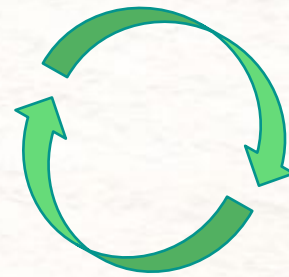
學習社群會議、處理教學難點、訂定/修訂骨架方案及搜證時機

3. 試教/互相觀課

拍攝教學片段

4. 課後交流/反思

5. 修訂骨架方案
/教學設計/課程



小一至中三數學 LPF 的特色

- 範疇：數與代數、度量、圖形與空間、數據處理
- 級別描述 (level descriptors) 根據高中 LPF
- **所有課題**已於校本支援計劃內作深入教學研討
- 主要學習成果 (major learning outcomes)：
 - 不同課題利用不同顏色劃分
 - 已優化 (例：日常生活?!、度量課題的共通性、加入單位分數、圖形與空間等)
 - 表現示例 (主要取材自學校試教的實例)

LPF – 以「數據處理」為例

2. 只列出具體、重要的 主要學習成果

級別	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
級別描述	學生 認出 相同和不同的物件	學生 聯繫 物件的其中一種屬性作分類	學生 演示 其按物件的多重屬性分類及重覆排序的能力	學生 描述 物件分類的原則及重覆性的排序模式	學生 應用 具體圖像代表數量，整理資料及製作統計圖	學生 闡釋 統計圖的抽象圖像或符號所顯示的資料	學生以不同的記錄方法 概述 統計資料	學生根據統計圖的資料作 分析 及計算	學生按數據 推斷 事情的發展趨勢或發生的可能性
學習成果	D1.1 把相同的物件歸類	D2.1 按物件的其中一種屬性分類	D3.1 按多於一種屬性把物件分類	D4.1 按自訂準則把物件分類，並描述分類原則	D5.1 應用1個具體圖像代表1個單位，製作象形圖	D6.1 按指定要求進行資料搜集，運用有效方法記錄，並闡釋代表的數據	D7.1 按目的自行設定資料搜集的方法，並運用頻數表展示數據	D8.1 分析及整理統計數據，製作合適的統計圖	D9.1 檢視統計數據或統計圖，找出潛在規律或趨勢，並進行分析及推論
	1. 按課題(顏色)劃分 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #4a86e8; margin-right: 5px;"></div> 數據蒐集和整理 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #f08080; margin-right: 5px;"></div> 象形圖 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #fde725; margin-right: 5px;"></div> 統計數據的應用 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #76c73a; margin-right: 5px;"></div> 棒形圖 </div> </div>				D5.2 讀出象形圖的各統計項目及對應頻數	D6.2 以1格代表2、5或10，製作棒形圖	D7.2 製作複合棒形圖	D8.2 從一堆統計數據或一個統計圖中，找出數據的平均值	D6.3 讀出棒形圖的各統計項目及對應頻數

3. 以「數學知識結構」進行編訂

LPF – 以「度量」為例

級別	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
級別描述	學生根據同一度量屬性，從同類物件中認出不同的一件	學生憑直觀辨認物件的一項度量屬性，並與數學概念作聯繫	學生以不同方式演示對物件度量屬性異同的理解	學生比較物件度量屬性，按其屬性作排序及描述	學生按度量屬性應用自定單位進行量度	學生以標準單位闡釋物件的度量	學生根據物件的度量屬性作估量，並以標準單位作驗證	學生分析標準度量單位及量度工具的適用性，並以其計算度量的問題	學生以不同方法推斷坐標和速率的含意，以適合的公式或方法解決度量的問題
學習成果	M1.1 從一堆已對齊一端的物件裏，找出另一端特別長或特別短的物件	M2.1 在物件有明顯長度的情況下，能辨別物件的長短	M3.1 懂得對齊物件的一端，直接比較	M4.1 能借助第三者，進行直接/間接比較	M5.1 以自定單位量度物件的長及物件的寬	M6.1 以「厘米」/「米」量度物件的長和兩點間的距離	M7.1 估計物件的長度和面積	M8.1 選擇合適的長度單位和量度工具，量度物件的長度，並進行有關的計算	M9.1 進行周界的計算
	M1.2 在一個圖形可以完全覆蓋另一個圖形的情况下，能分辨圖形的大小	M2.2 在圖形有明顯大小的情况下，能辨別圖形的大小	M3.2 透過重疊，直接比較	M4.2 透過適當的剪拼，以直接/間接比較	M5.2 以自訂單位量度平面圖形的面積	M6.2 以「平方厘米」/「平方厘米」量度平面圖形的面積	M7.2 估計平面圖形的面積	M8.2 選擇合適的面積單位和量度工具，量度平面圖形的面積	M9.2 以面積轉移的方法，計算平面圖形的面積
	M1.3 能分辨日間與夜間發生的事件	M2.3 以生活的事件去分辨時刻的先後	M3.3 直接比較時距	M4.3 以鐘面現象(時正、時半)對應時刻，並直接/間接比較	M5.3 能以自訂時間單位(如拍手、眨眼等)量度時間	M6.3 以「時」和「分」報時，及找出活動所需的時間	M7.3 以「秒」估計及量度活動所需的時間	M8.3 選擇合適的時間單位和計時工具，並以直接/間接比較時距	M9.3 進行涉及貨幣的四則計算
	M1.4 能分辨「元」和「角」的硬幣	M2.4 在一天內，能辨別硬幣的幣值	M3.4 直接比較硬幣的幣值	M4.4 以各種硬幣的幣值，直接/間接比較	M5.4 以硬幣的幣值，量度硬幣的價值	M6.4 以「元」和「角」量度硬幣的價值	M7.4 選擇合適的硬幣，量度硬幣的價值	M8.4 以硬幣付錢和找續	M9.4 認識容量和體積的關係，並進行容量和體積的簡單計算

長度...直觀辨認...直接/間接比較...自訂單位...公認單位...估量.....

面積...直觀辨認...直接/間接比較...自訂單位...公認單位...估量.....

時間...直觀辨認...直接/間接比較...自訂單位...公認單位...估量.....

貨幣...直觀辨認...直接/間接比較...自訂單位...公認單位...估量.....

相同的「數學知識結構」 - 從直接比較走向運用單位

小一至中三數學(智障)課程

校本課程、教學及評估發展的
五個主要階段

LPF?

課程、教學及評估 - 校本發展的五個主要階段

● 階段一：課程規劃

● 階段二：教學研究

● 階段三：評估回饋

● 階段四：專業發展

● 階段五：課程評鑑

- 針對學生學習需要及校本課程目標，訂定適切的數學課程學習目標、內容、預期學習成果及校本評估機制
- 參考中央課程文件：
 - 為智障學生而設的基礎教育數學課程
 - 小一至中三數學 **LPF** (2018)

課程、教學及評估 - 校本發展的五個主要階段

• 階段一：課程規劃

• 階段二：教學研究

• 階段三：評估回饋

• 階段四：專業發展

• 階段五：課程評鑑

- 根據校本課程，草擬教學進程的主脈絡（骨架－理應已蘊含 **LPF 的主要學習成果**，作為建構數學知識的重要台階/里程），務求填補潛在可能影響學習成效的**教學斷層**
- 執行+回饋：構思施教細節，並適當加入 **LPF 主要學習成果** 的**搜證時機**及形式
- **專業學習社群**：教學研究循環

LPF 的運用 – 以「數據處理」為例

課程文件

- 象形圖
- 方塊圖
- 棒形圖
- 當中包含數據蒐集和整理

學習進程架構 (LPF)

- 數據蒐集和整理
- 象形圖
- 棒形圖
- 資料搜集
- 統計數據的應用

骨架方案 (各階段)

- 一 物件分類
- 二 排列方式
- 三 象形圖
- 四 方塊圖
- 五 棒形圖
- 六 資料搜集
- 七 複合棒形圖

階段一：課程規劃

階段二：教學研究

課程 vs LPF

- 課程：列出各課題應有的學習重點
 - 不足：未見學習的先後順序
 - LPF：有層次地列出具體、重要的學習成果
 - 不足：缺乏非主要的學習成果
- 課程、LPF 互相配合、互補不足！

課程、教學及評估 - 校本發展的五個主要階段

• 階段一：課程規劃

• 階段二：教學研究

• 階段三：評估回饋

• 階段四：專業發展

• 階段五：課程評鑑

- 教學過程即時回饋（例：提問、觀察、實作評量、課業…）
- 多元評量：診斷 + 回饋（例：工作紙、功課、測驗、單元評估……）
- 學習成果的記錄（可包括 LPF 主要學習成果的**搜證**）
- 為 LPF 主要學習成果的顯證加上**註釋/扼要說明**
- 透過實踐及評估，檢視學生學習情況，檢討及改良執行方案

LPF 的運用 – 以「數據處理」為例

骨架方案 (各階段)

- 一 物件分類
- 二 排列方式
- 三 象形圖
- 四 方塊圖
- 五 棒形圖
- 六 資料搜集
- 七 複合棒形圖

執行方案 (教學設計)

- 象形圖
- 認識圖表結構 (校內評估)
- 認識頻數表 (校內評估)
- 製作象形圖 (LPF搜證)
- 閱讀象形圖 (LPF搜證)
- 方塊圖 (校內評估)

學習成果搜證

- 學與教過程的即時回饋
- 多元的校內評估 (包括LPF搜證)
 - D5.1 應用1個具體圖像代表1個單位，製作象形圖
 - D5.2 讀出象形圖的各統計項目及對應頻數

階段二：教學研究

階段三：評估回饋

課程、教學及評估 - 校本發展的五個主要階段

• 階段一：課程規劃

• 階段二：教學研究

• 階段三：評估回饋

• 階段四：專業發展

• 階段五：課程評鑑

- 定期進行**協調會議 (moderation meeting)**，討論已收集的顯證，進行專業討論交流，以校準校內數學教師對「現象」如何作為「學習表現」有效佐證的判斷
- 教學回饋：執行方案的修繕 / 下一步的教學研究計劃 / 主脈絡 (骨架方案) 的修繕

LPF 協調會議 – 討論事項舉隅

顯證及 LPF 學習成果

1. 簡述已收集的顯證資料。
2. 討論各顯證能否作為該學生已達到有關 LPF 學習成果的佐證？為什麼？(應確保與會教師能**自由地表達**其看法及理據，並作深入討論)。
3. 如某顯證未能取得判斷共識，原因為何？是否需要搜集其他補充資料，以協助題2的討論？

教學回饋及跟進

4. 如何完善相關的教學計劃/部署**下一步的教學計劃**。
5. 有關課題校本課程的修繕建議。
6. 會否考慮將上述已討論的有效顯證，加入成為該學習成果的校本學生表現事例？

課程、教學及評估 - 校本發展的五個主要階段



• 階段一：課程規劃

• 階段二：教學研究

• 階段三：評估回饋

• 階段四：專業發展

• 階段五：課程評鑑

- 根據教學研究、評估結果及**協調會議**的討論，檢視校本課程及進行針對性的修繕
- 重回課程規劃（階段一）的發展循環

LPF 的運用 – 以「數據處理」為例

學習成果搜證

- 學與教過程的即時回饋
 - 多元的校內評估（包括LPF搜證）
- D5.1 應用1個具體圖像代表1個單位，製作象形圖
- D5.2 讀出象形圖的各統計項目及對應頻數

階段三：評估回饋

專業討論交流

- 協調會議：討論已收集的顯證
- 修繕骨架方案／執行方案
- 建立校本LPF有效顯證／學生表現示例的資源庫


階段四：專業發展

檢視校本課程


- 作針對性的修繕
- 重回階段一的發展循環

階段五：課程評鑑


課程、教學及評估 - 校本發展的五個主要階段




- 階段一：課程規劃




- 階段二：教學研究



- 階段三：評估回饋



- 階段四：專業發展



- 階段五：課程評鑑

LPF ?

總結

- LPF 與課程互相配合，在課程、教學及評估的五個主要階段，能發揮推動「優化學與教」、「促進學習的評估」、「專業發展」及「課程發展」的重要角色！
- LPF 的主要學習成果只是必會出現的重要成果/里程碑，並不同於課程，因此絕不能只依照它來設計課程！
- 主要學習成果之間仍有很多細節、重點，需依靠數學科組組成專業學習社群，進行教學研究，針對學生能力和需要訂定骨架方案，提供合適的輔助和調適，引領他們逐步經歷、跨越！

前瞻


展望未來.....

- 為智障學生而設的數學課程補充指引(小一至中三)
(2018)
- 為智障學生而設的數學科學習進程架構 (小一至中三)
(2018)
- 小一至中三數學校本支援計劃 (2018/19)
- 教育局一站式平台 (One-stop Portal)

教育局一站式學與教資源平台

<https://www.hkedcity.net/edbosp/>

課程: [特殊教育需要](#)
[特殊教育需要](#)>[智障課程](#)
[特殊教育需要](#)>[智障課程](#)>[基礎教育\(小一至中三\)](#)>[數學](#)

數碼格式:  

資源性質: 教師參考資料

提供者: 特殊教育需要組

關鍵字詞: [基礎教育](#), [數學](#), [骨架方案](#), [學習階段](#), [度量](#), [概念](#), [數學化](#), [數學化教學](#), [面積](#), [重量](#), [容量](#), [貨幣](#), [Maths-Skeleton Plan](#), [Maths-SkeletonPlan-measurement](#)

簡介:

[智障課程](#)>[基礎教育課程\(智障學生\)](#)>[數學](#)>

度量範疇 - 學習階段(骨架方案)及工作坊片段

範疇 / 主題	課題 / 題目	工作坊片段	文件下載
數學學習	學習數學的意義	學習數學的意義	 筆記
數學教學	數學化教學	數學化教學(第一節)	 筆記
		數學化教學(第二節)	 筆記

鳴謝

謹向每位曾參與校本支援計劃的老師
、借調老師、香港教育大學顧問團隊，

致以

衷心謝意！

Wishing you a fruitful
journey ahead!