

為智障學生而設的**數學**
學習進程架構(小一至中三):
重點簡介

24.10.2018 (a.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

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

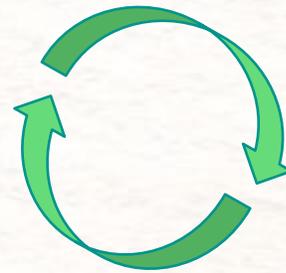
學習社群會議、處理
教學難點、訂定
/修訂骨架方案及
搜證時機

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



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

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、

及 校本支援計劃借調及參與教師

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="text-align: center;"> 數據蒐集和整理 </div> <div style="text-align: center;"> 象形圖 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> 統計數據的應用 </div> <div style="text-align: center;"> 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	D7.3 讀出複合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 懂得對齊物件的一邊，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度及物件可容納的長度	M6.1 以「厘米」/「米」量度物件的長度及兩點間的距離	M7.1 估計物件的長度和可容納的長度	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，並進行有關的計算	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，並以時間單位量度時距	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 能辨別不同面值的硬幣	M3.4 直接比較硬幣的面值	M4.4 以各種硬幣作直接/間接比較	M5.4 以硬幣量度硬幣的價值	M6.4 以「元」和「角」量度硬幣的價值	M7.4 估計硬幣的價值	M8.4 以硬幣作量度，量度硬幣的價值，並進行有關的計算	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

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！

基礎教育數學(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

階段一：課程規劃

- 校本課程的規劃：
 - 因應學生的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
 - 基礎教育數學「學習進程架構」 (**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

階段二：教學研究

e.g. N3.5 能以實物操作/畫圖
演示 10 以內加、減法

- **骨架**：根據校本課程，草擬教學進程的主脈絡（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/里程碑），務求填補潛在可能影響學習成效的**教學斷層**
- **執行**：按學生特質構思施教細節，尋求克服執行困難的解決方案（即教學設計/大綱）
- **回饋**：在執行方案中的適當部分加入**LPF**主要學習成果的**搜證時機及形式** e.g. 學生進行 10 以內兩個數量「合起來」實作練習
- **學習社群**：專業學習社群 (Professional Learning Community) 進行教學研究循環

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、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

階段三：評估回饋

e.g. N3.5 能以實物操作/畫圖演示10以內加、減法
• 片段中，教師提問「4個橙和3個橙合起來，全部有多少個橙？」學生先取出4個橙，再取出3個橙，然後將兩堆橙合起來，從頭數出橙的總數為7個……

- 教學過程即時回饋（例：提問、觀察、實作、課業…）
- 多元評量 => 診斷 + 回饋（例：工作紙、功課、測驗、實作評量、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（如有需要，尤其剛開展教學研究的課題）
e.g.自行完成……
- 透過實踐及評估，檢視學生的學習情況，檢討及改良執行方案

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

階段四：專業發展

- 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
- 將已收集的 **LPF** 有效**顯證**，加入為校本的**學生表現示例**，以建立資源庫作為數學科同工日後的參照，成為學校數學科組知識管理 (knowledge management) 的基礎

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

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

課程、教學及評估 - 校本發展的五個主要階段



展望未來.....

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

Wishing you a fruitful
journey ahead!