

如何促進有特殊教育需要 (智障)學生的有效數學學習 教學研究及經驗分享會

建立數數和平面圖形的數前概念

26.6.2017

參與學校



明愛賽馬會樂仁學校 鄭玉鶯老師
黃麗華老師

參與學校



慈恩學校 線芷恩老師
鄧寶雲老師

參與學校



保良局陳百強伉儷青衣學校 黃建邦老師

試教學生資料

	明愛賽馬會樂仁學校	慈恩學校	保良局陳百強伉儷青衣學校
參與學生人數	7(兩班)	13(兩班)	6(一班)
I1至I2學生人數	6	4	0
I3至I4學生人數	1	4	0
I5至I6學生人數	0	3	3
S1	0	2	2
S2	0	0	1

嚴重智障學校：教數學的困難

- 學生能力薄弱，如何教數學？
- 這一堂課是數學課嗎？
- 數理的次序，學生在某個位置學唔到，中間斷層是什麼？如何跨越？前備知識是什麼？

數學化教學

- 「數學化」就是數學認知的產生和演進過程。
- 數學化教學讓學生有些較完整的數學經驗，使他們明白數學產物由無到有，由粗疏到精密的演變過程。（馮振業，2004）

學習數學的完整歷程

沒有數學的世界

形成數學產物的階段

懂一些粗疏數學

改良數學產物的階段

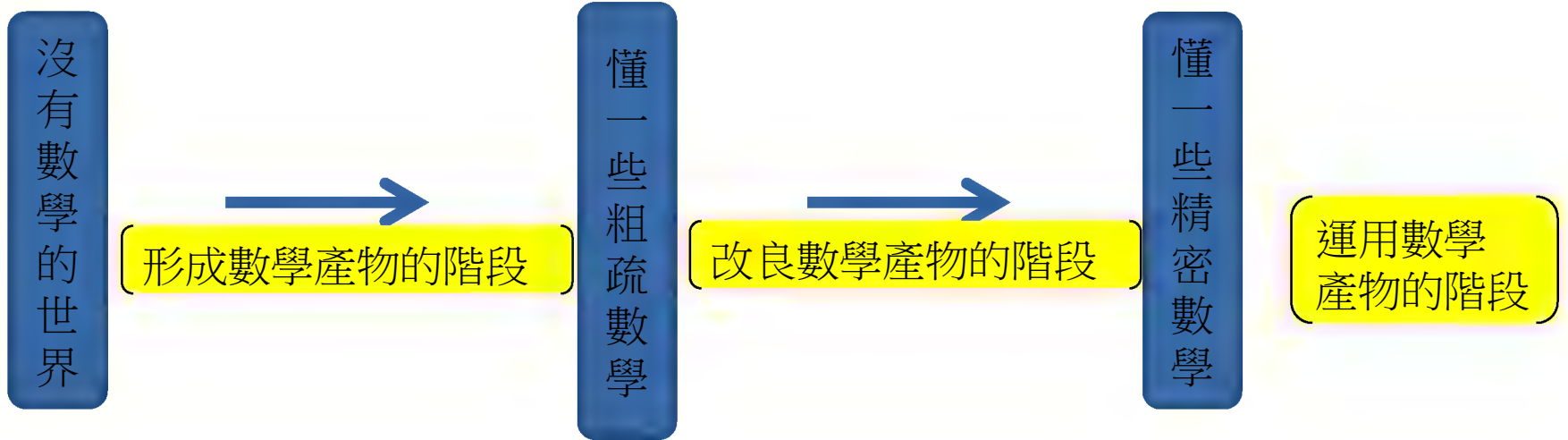
懂一些精密數學

運用數學產物的階段

由無、粗疏

到有、精密

嚴重智障學生可以學數學嗎？



- 縱使未必可以進入數學的學習，還是可以在「未有數學的世界」內，培育一些有利學習數學的品質

共同的初始能力

- 在學習數學前，學生需要一種共同的初始能力，就是按某種數學特質分辨事物是否相同
- 因此，要介紹任何數學觀念，皆可從大量的「找不同」活動入手

數學

- 數學基本上可以歸納為兩大類：「數」和「形」。
- 「數」包括了有無、多少、數數等。
- 「形」包括形狀、度量、長短、大小等。

骨架方案

- 建立數數的數前概念骨架方案
- 建立平面圖形的數前概念骨架方案

骨架方案

- 描繪了整個課題的完整學習過程
- 分為若干個階段
- 因為按某種數學的特質分辨事物是否相同，所以在最初的八個階段，套入不同的課題都是一樣

建立數數及平面圖形的數前概念骨架方案

L P F	骨架	數數	平面圖形
I1至I3	第一階段	讓學生接觸不同的感官刺激	
	第二階段	對感官刺激的改變有反應	
	第三階段	對感官刺激有一貫的反應	
	第四階段	對感官刺激主動回應及探索	

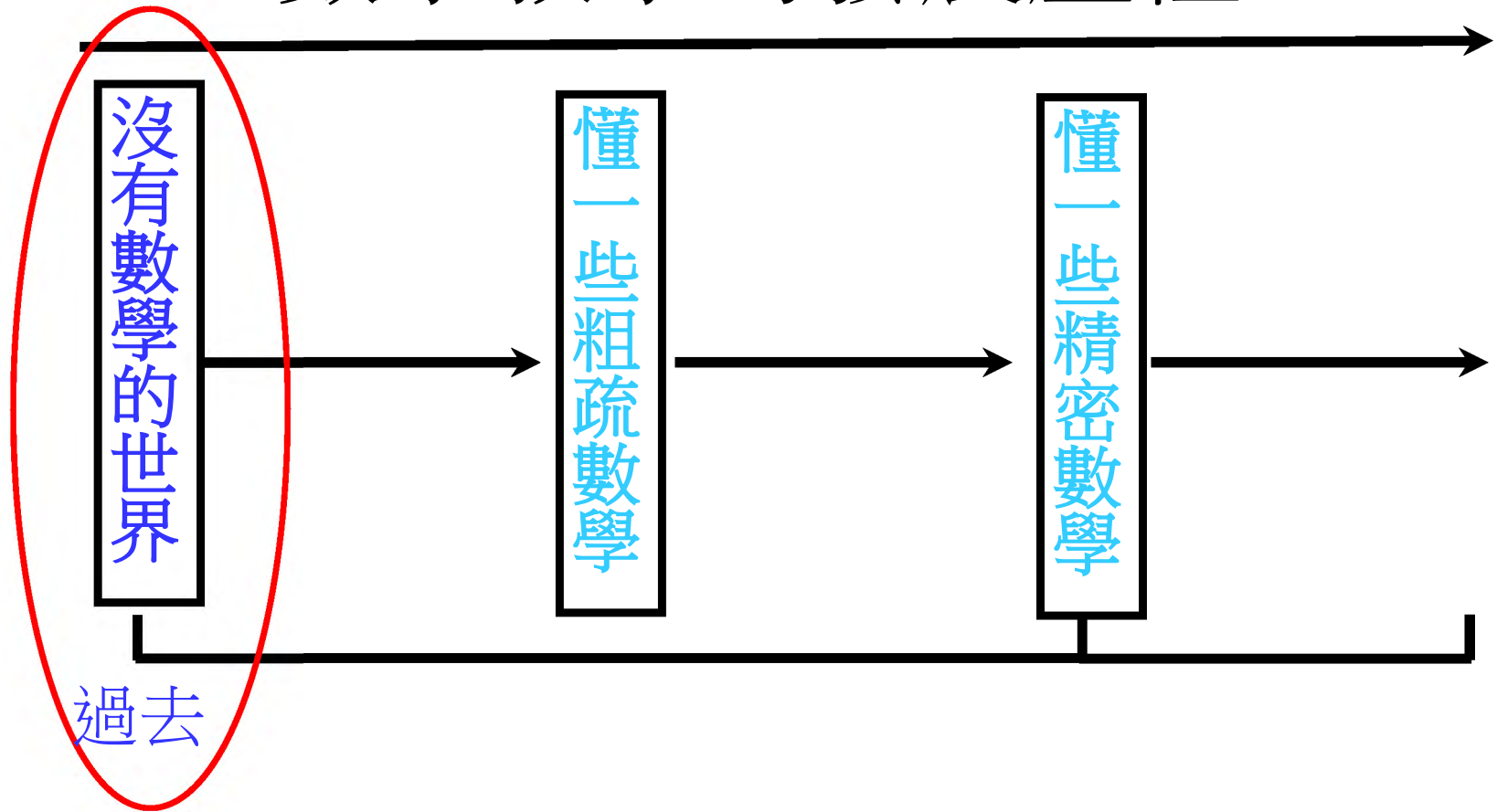
以感官刺激
為主

大量的探索

試教分享

明愛賽馬會樂仁學校
黃麗華老師

數學教學的發展歷程

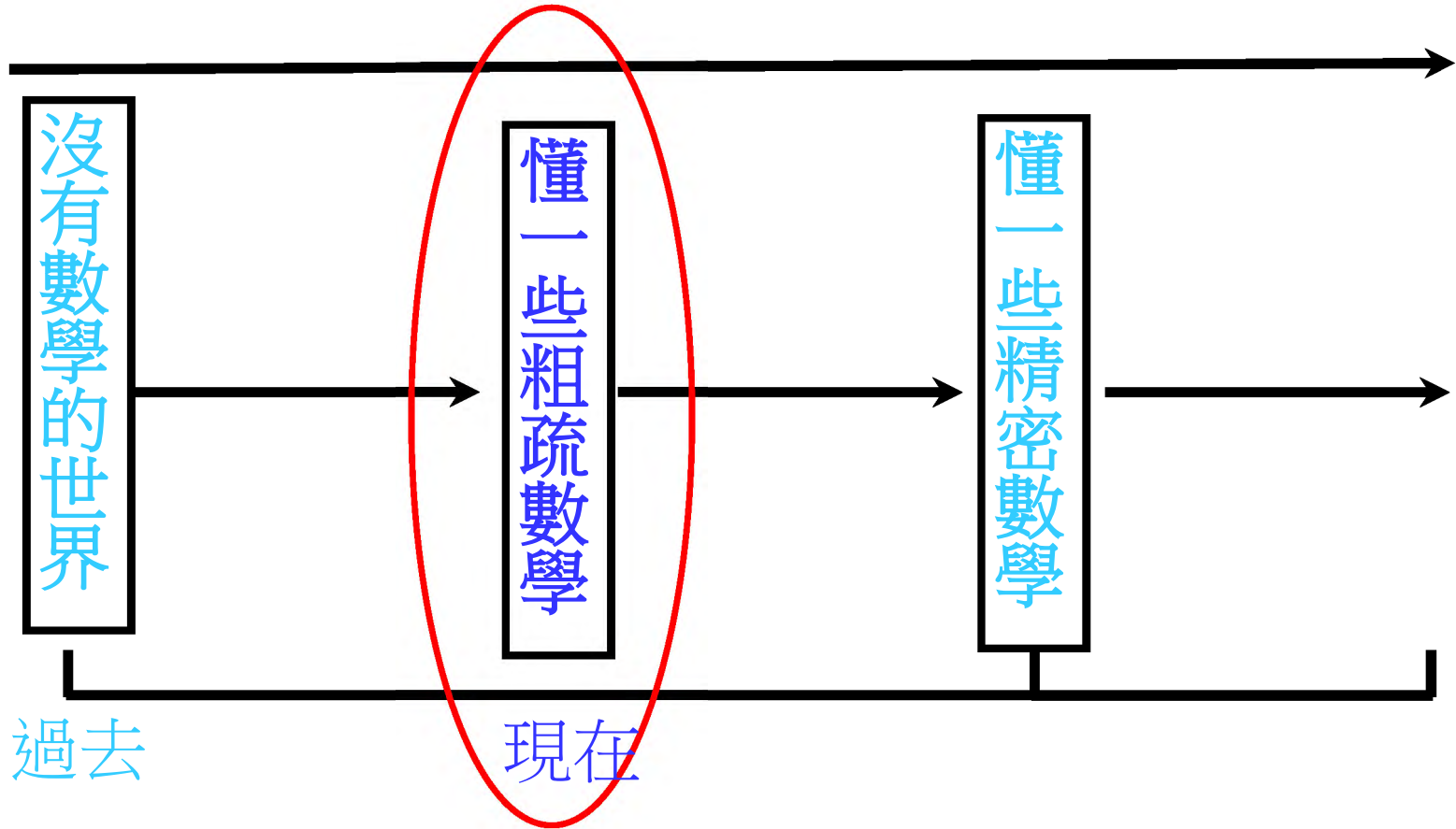


沒有數學的世界

- 2011-12學年開始出現“數學科”
 - 嚴重智障學生在數學科學習是甚麼?
 - 嚴重智障學生應是怎樣學數學?
 - 數學科對嚴重智障學生學習意義是甚麼?
 - 有沒有數學順序性/階段性發展?
 - 科目課程調適得太低，又難以呈現科本的特色?
 - 如何按學生的能力水平，為學生尋找數學科科本學習的切入點?



數學教學的發展歷程



階段一至四

- 學生：I1 -I3
- 主要以感官刺激為主, 由被動的參與進展至主動回應及探索
- 讓學生以不同的感官認識數學概念



課題教學

IEP
VS
課題



課題教學

- 數數的數前概念：有與無
- 數數的數前概念：多與少
- 平面圖形的數前概念：直與曲



情境設定

- 與學生生活經驗相關



情境設定

- 教材取自日常生活



情境設定

- 數數的數前概念：秋天、逛花市 辦年貨
- 平面圖形的數前概念：烘焙、烹飪



數學語言

- 甚麼是數學語言
- 一致性
- 簡潔

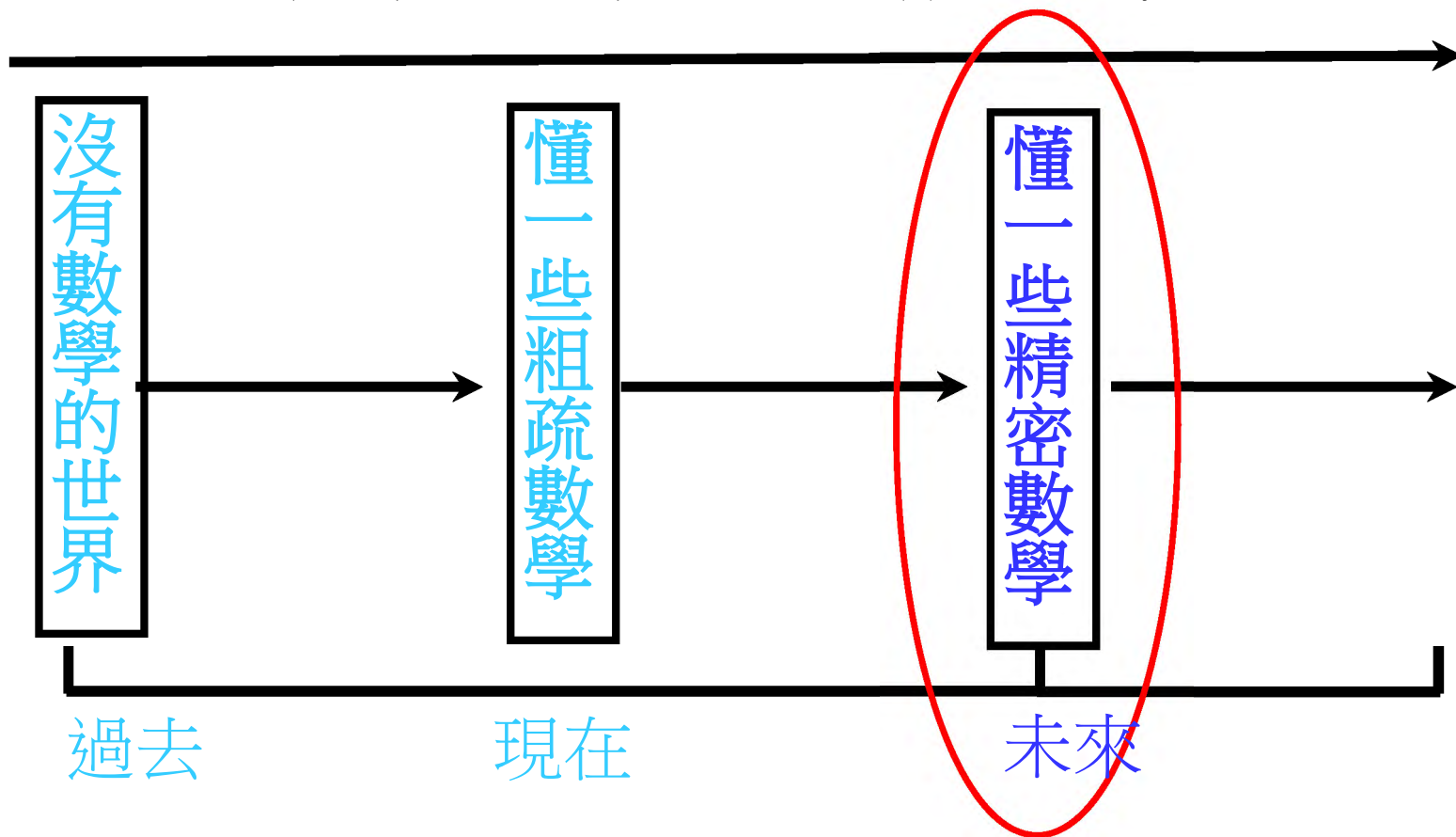


教師的角色

- 階段一至四的活動設計相同
- 按學生的能力而有不同的要求




數學教學的發展歷程



建立數數及平面圖形的數前概念骨架方案

L P F	骨架	數數	平面圖形
13 至16	第五階段	察覺及注視相同的物件	察覺及注視相同的物件
	第六階段	配對相同的物件	配對相同的物件
	第七階段	察覺及注視不同的物件	察覺及注視不同的物件
	第八階段	找出不同的物件	找出不同的物件



配對相同及
找不同為主

試教分享

慈恩學校

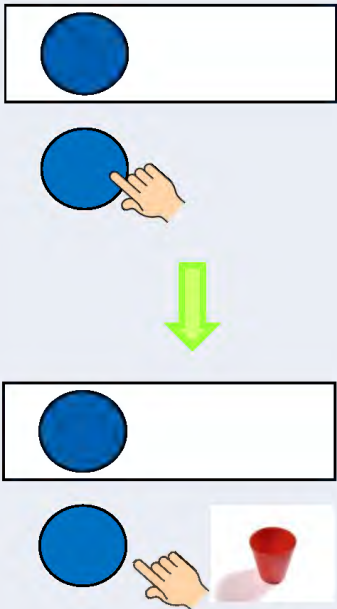

鄧寶雲老師

校本數學課程

VS

校本支援計劃(試教)

階段五至六

階段	數數的數前概念	平面圖形
階段五	學生能較長時間 注視或察覺 老師所展示的 相同 物件	展示兩件 相同 的物件，讓學生能較長時間地 注視及察覺
階段六	<p>學生能找出與教師手上相同的物件</p>  <p>無錯誤配對</p> <p>二選一配對</p>	<p>展示若干的物件，讓學生能找出與教師手上相同的物件</p>  <p>「這個和它相同，因為都是直的」</p>

階段六 (數數的數前概念)

- 主題活動:齊來去農莊



階段六 (平面圖形)

- 主題活動: 小小運動會

(階段五至六宏注視及二選一配對相同
直的接力棒)



(階段五至六宏注視及二選一配對相同
同曲的膠圈)



階段四至六 (平面圖形)

主題活動: 螢光派對-佈置課室

(階段四康然注視及伸手抓握量多相同
直的螢光棒)



主題活動: 小小運動會

(階段六康然無錯誤配對相同直的接
力棒)



階段七至八

階段	數數的數前概念	平面圖形
階段七	學生能較長時間地 注視或察覺 老師所展示的 不同 物件	逐一展示兩件相同和一件不相同的物件，讓學生能較長時間地 注視或察覺 教師所展示的 不同 物件
階段八	學生能 找出 與教師手上 不同 的物件  <p>物件屬性差異多</p>   <p>物件屬性差異大</p>	展示若干的物件，讓學生 找出不相同 的物件  <p>屬性差異大</p>   <p>屬性差異少</p>

階段八 (數數的數前概念)

- 主題活動: (新年)佈置班房

(階段八君四選一找出不同的
橙玫瑰)



(階段八君四選一找出不同的
桃花)



階段八 (平面圖形)

- 主題活動:螢光派對-野餐樂

(階段八樂找出不同)



反思

- 骨架方案的參考性
- 數學語言的一致性
- 讓學生有系統地學習

建立數數的數前概念骨架方案

L P F	骨架	數數
S1或 以上	第九階段	直觀分辨數量的多少
	第十階段	以一一對應比較數量的多少
	第十一階段	使用數數書(「指」及「數」的訓練)
	第十二階段	配對數數卡(數量與符號配對)
	第十三階段	按量取數訓練(數數和寫數)
	第十四階段	按數取量訓練

試教分享

慈恩學校

線芷恩老師

任教嚴重智障學校老師的**疑惑**

- 嚴重智障學生可以學數學嗎？
- 如何**有系統**地裝備嚴重智障學生進入數學科本教學？



階段九至十

第九階段：直觀分辨多少



第十階段：一一對應比較多少



階段九：直觀分辨數量的多少

- 學生能從兩堆相同但數量差異大(小)的物件，分辨出多的一堆

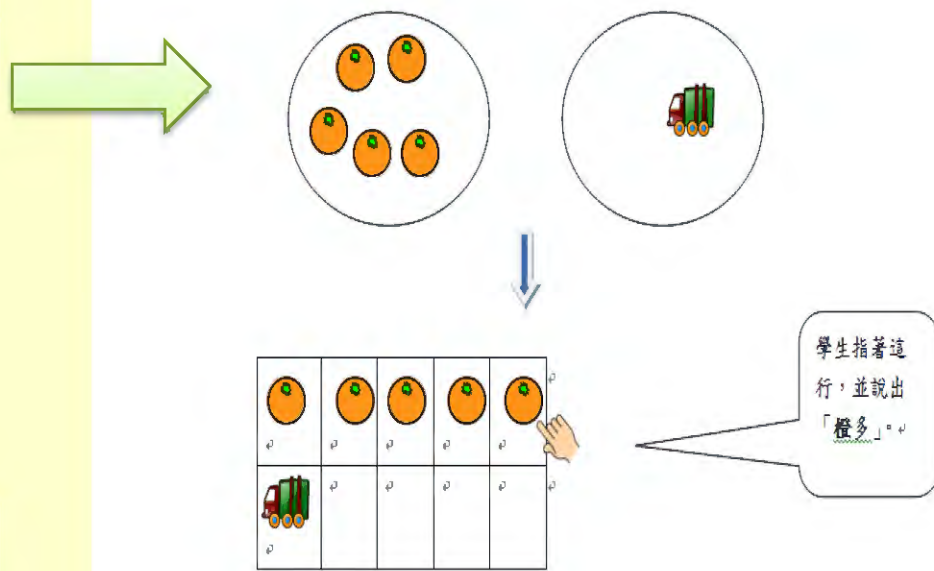


- 學生能從兩堆相同但數量差異大(小)的物件，分辨出少的一堆



階段十：以一一對應比較數量的多少

- 學生能從兩堆不同(相同)類型但數量差異大(小)的物件（5：1），利用一一對應比較多少



階段九：直觀分辨數量的多少

- 主題活動：齊來去農莊

(階段九榮直觀分辨多)



(階段九榮直觀分辨少)



階段十: 以一一對應比較數量的多少

學生能從兩堆不同(/相同)類型但數量差異大(/小)的物件 (5 : 1) ，利用一一對應比較多少



階段十: 以一一對應比較數量的多少

- 主題活動: 齊來去農莊

(階段十榮以一一對應比較數量的多少)

(階段十榮以一一對應比較數量的多少)



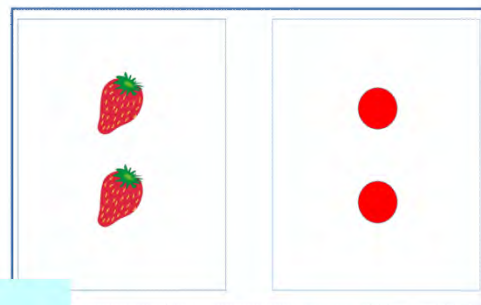
階段十一: 使用數數書(指及數的訓練)

- 教學策略

透過數數書點算物件，訓練數數



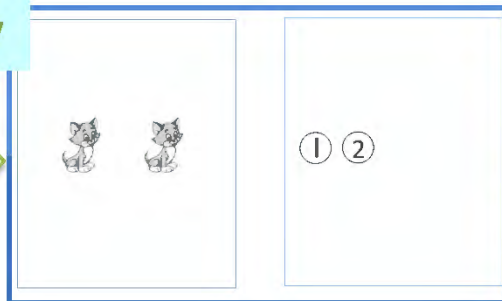
數數書



1



2



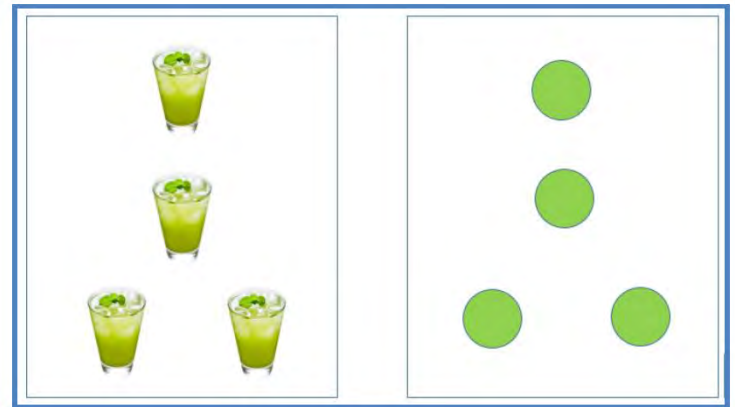
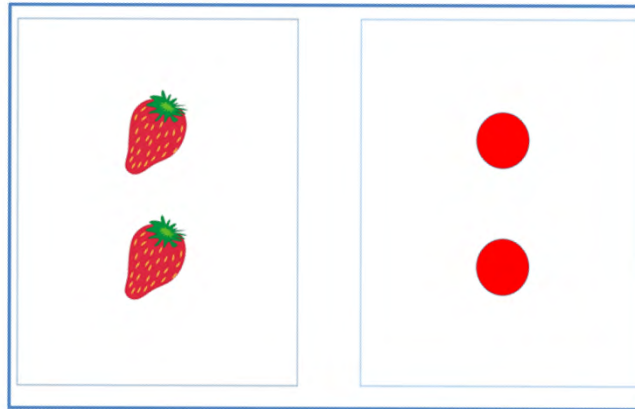
3



- 分3階段設計

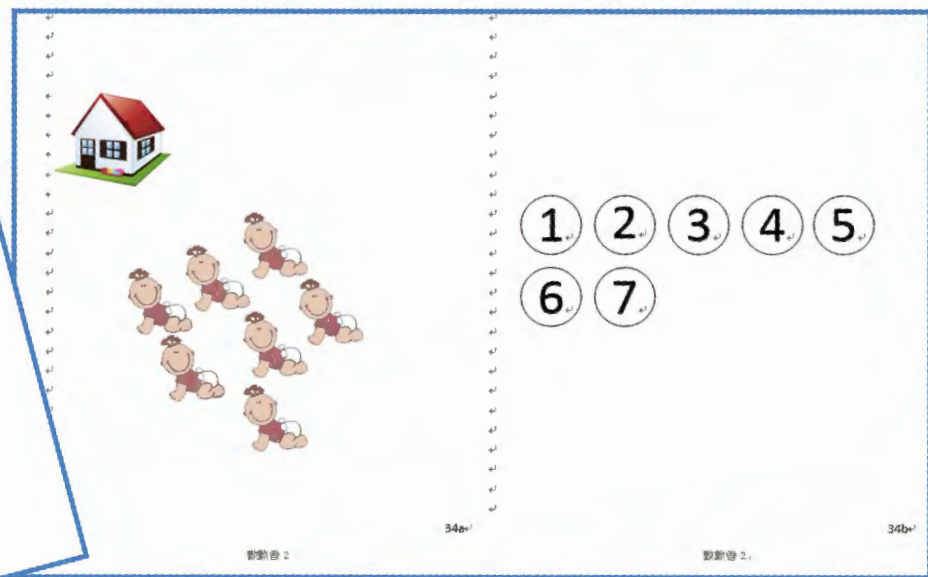
第1階段：

相同圖案(實物)和圓點相同位置



第2階段：

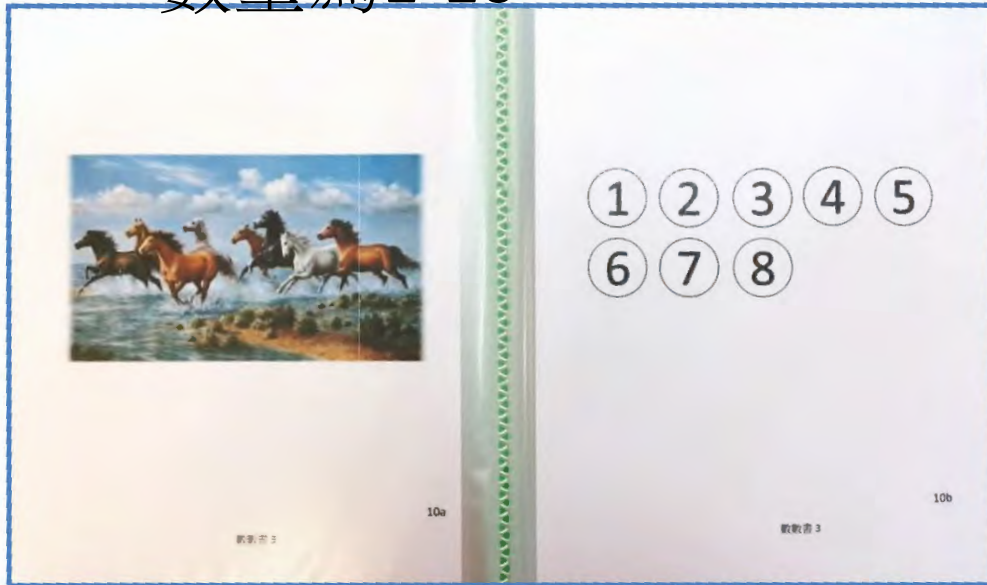
相同圖案和圓圈數字，圖案後有背景，圓圈數字橫排
5個一行，數量為1-7



階段十一：使用數數書(指及數的訓練)

第3階段：

同類但不同款式的圖案和圓圈數字，
圖案後有背景，圓圈數字橫排5個一行，
數量為1-10



- 重點訓練「有規律」的數數技巧

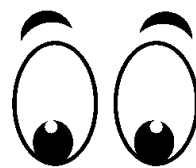
- 以手指逐一點算物件／圖案



- 一點算時需唱數並注視於點算物上

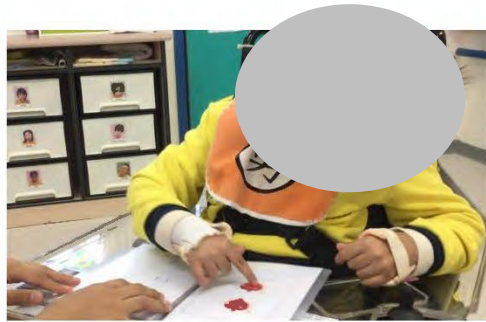


- 由左至右、上而下逐行逐一點算物件／圖案



• 如何使用數數書

- 運用數數書與學生點算書內各頁的圖案數量，約3-5頁
- 每天／每一課節用5-10分鐘點算，重複練習以培養數數習慣
- 不強迫，讓學生開心數



- 學生表現的轉變
 - 稍為專注一點
 - 逐步建立「有規律」的數數技巧
 - 開始會注視所數的物件
 - 點算時開始會唱數

(階段十一軒軒實物數數書_開始)



(階段十一軒軒實物數數書_後期)



(階段十一嘉榮數數書_開始)



(階段十一嘉榮數數書_後期)



建立平面圖形的數前概念骨架方案

L P F		平面圖形
S1或以	第九階段	直觀辨認點、線、面的物件
上	第十階段	直觀辨認直線和曲線
	第十一階段	直觀分辨由直線圍成的圖形
	第十二階段	使用重疊法檢測圖形的直線部份
	第十三階段	直觀辨認由直線圍成的圖形
	第十四階段	直觀辨認由曲線圍成的圖形
	第十五階段	為直線圍成的圖形按邊命名

試教分享

保良局陳百強伉儷青衣學校
黃建邦老師

建立平面圖形的數前概念骨架方案

階段十、
直觀辨認直線和曲線



- 展示數樣直／曲的物件，讓學生分辨直和曲。
- 展示數條線段，讓學生分辨直線和曲線。

教學策略

- 適異教學
- 變易理論
- 活動教學
- TEACCH結構化教學

適異教學

引起動機（5分鐘）



全班教學（25分鐘）



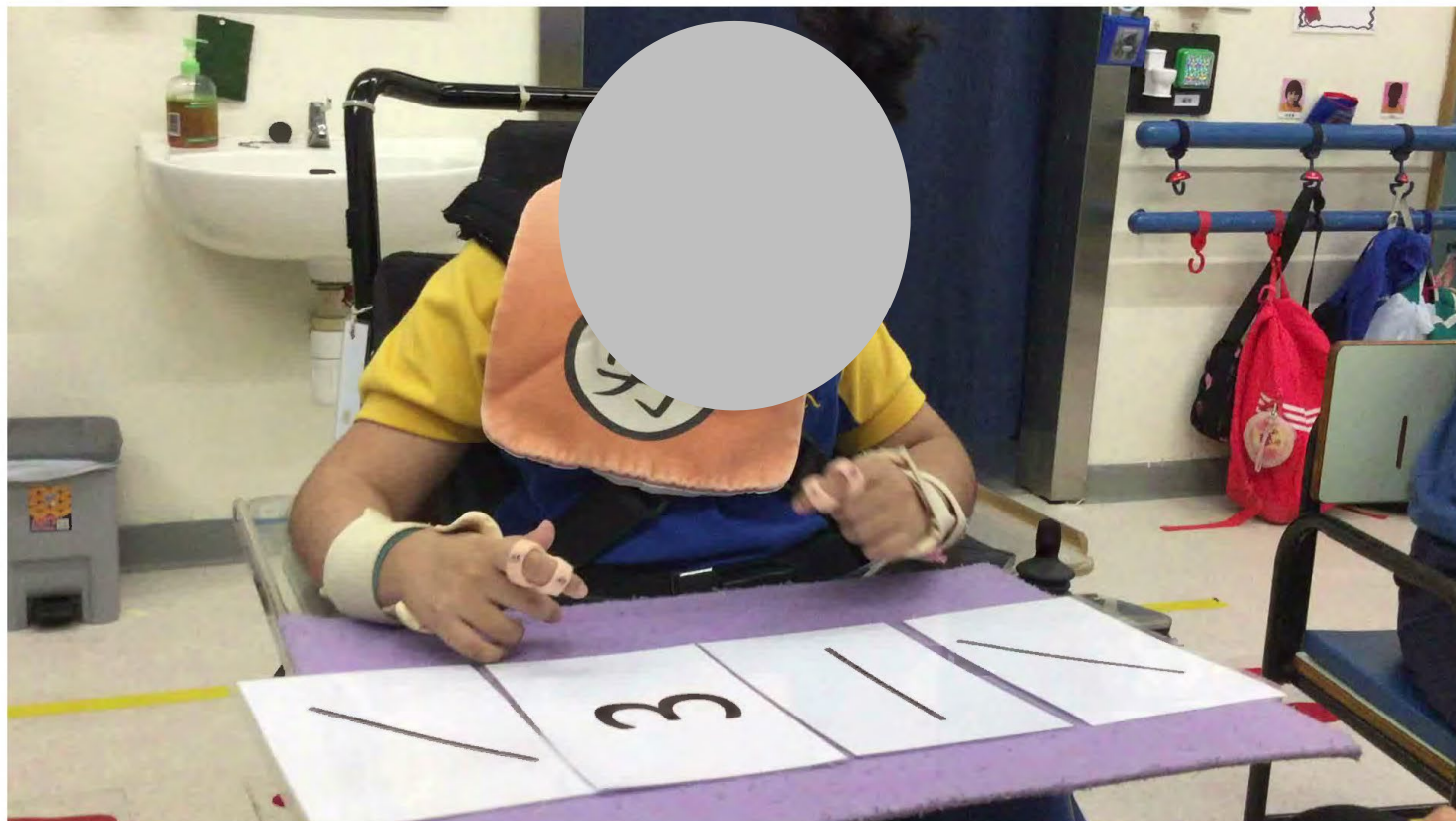
小組/個別教學（25分鐘）



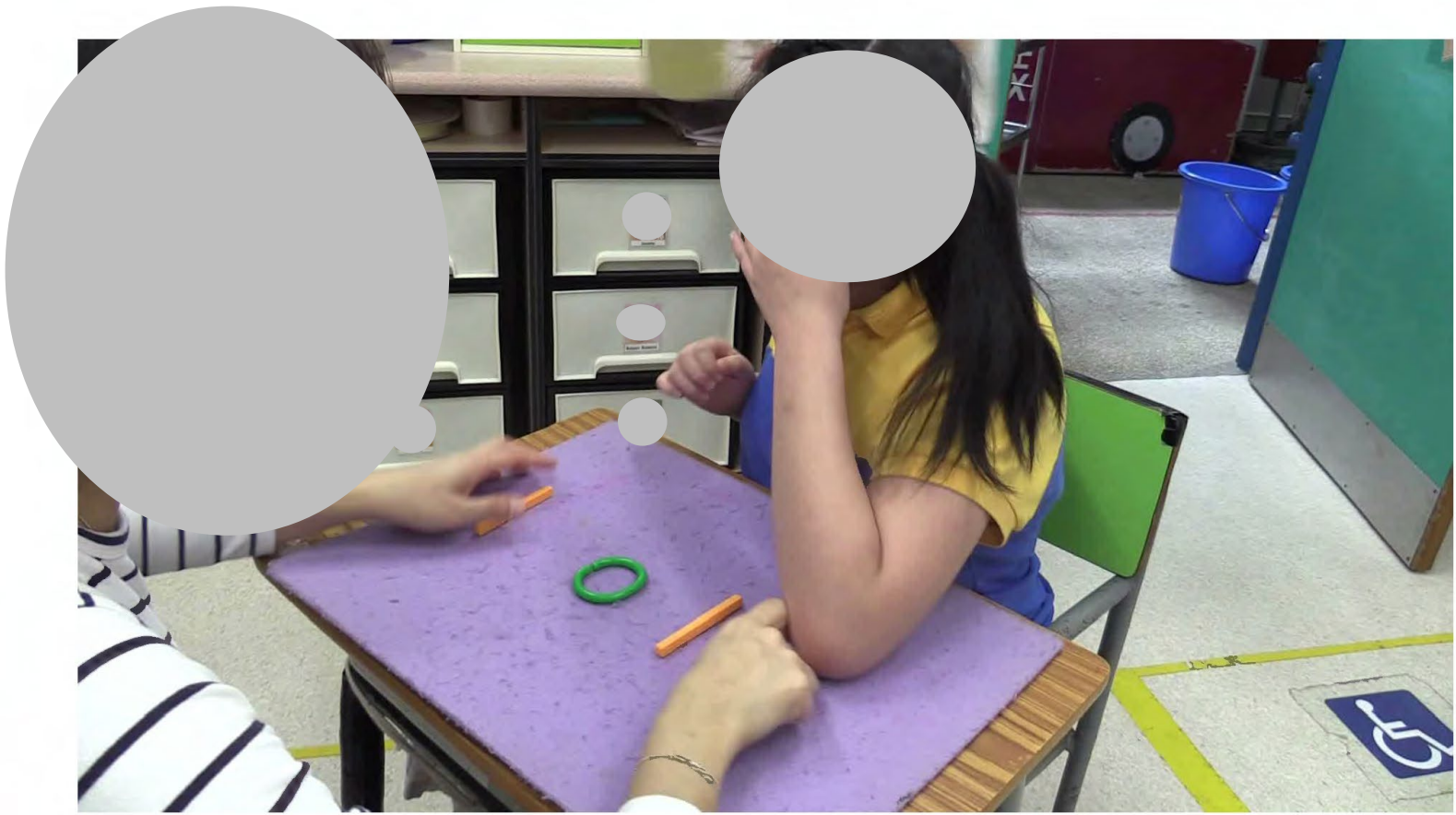
課堂總結（5分鐘）



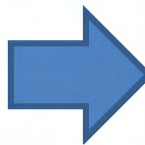
學生能從4件物件中（1件直的物件和3件曲的物件），直觀找出「直」的物件。



學生能從4條線段中（3條直線和1條曲線），直觀找出曲線。



教師提供屬性差異少的物件(3件完全相同直的物件和1件非直的物件)，要求學生取出「不同」的一件。



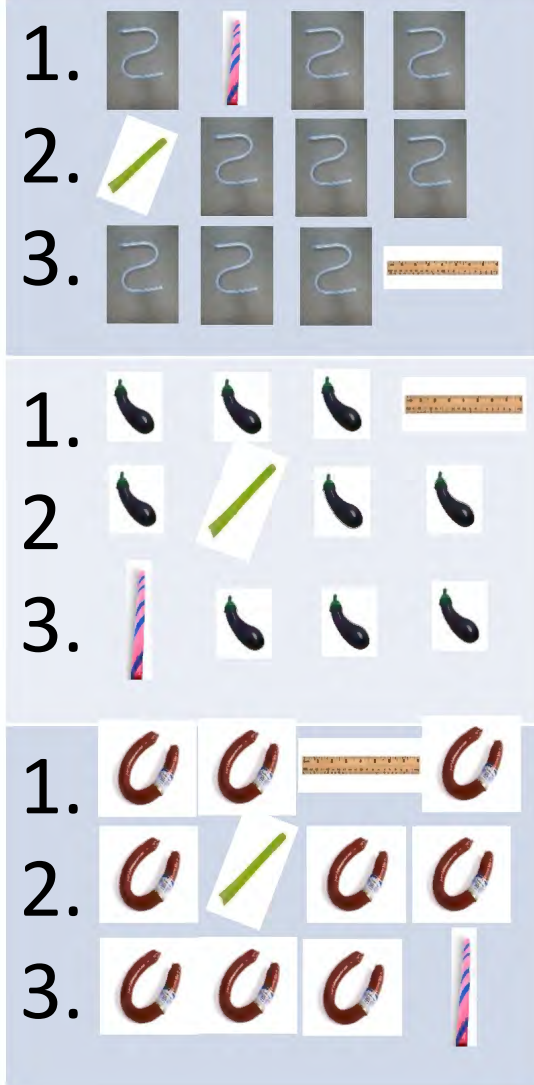
按學生能力，可以先從實物開始學習，再轉化至圖片或線圖。

變易理論

變易理論 (對照/區分)

學生能從4件物件中（1件直的物件和3件完全相同非直的物件），直觀找出「直」的一件。

關鍵特徵：
「直」



變易理論 (融合/類合)

學生能從4件物件中（1件直的物件和3件曲的物件），直觀找出「直」的物件。

1.



2.



3.

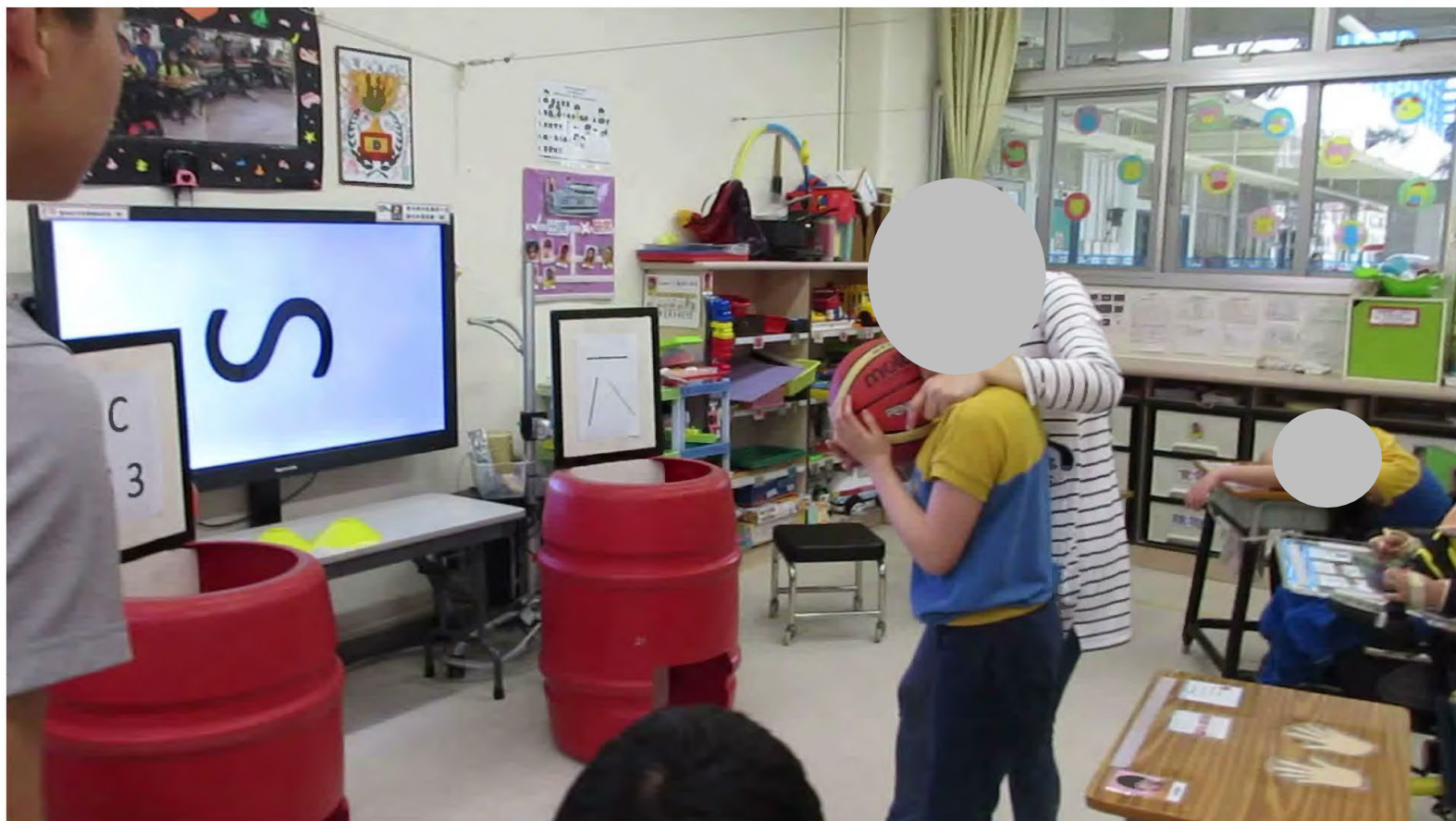


變易理論(融合/類合)

學生透過融合
/類合，學習
關鍵特徵：
「直」。



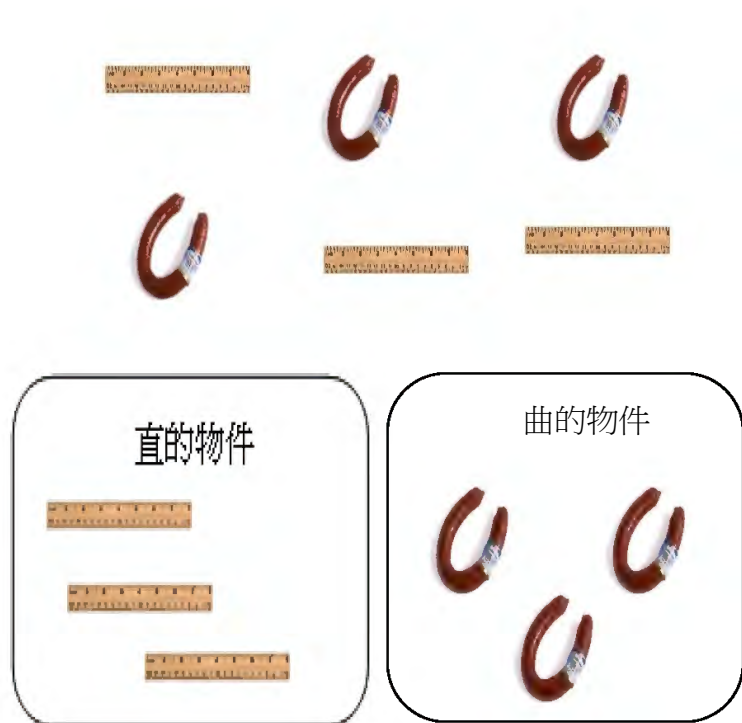
活動教學



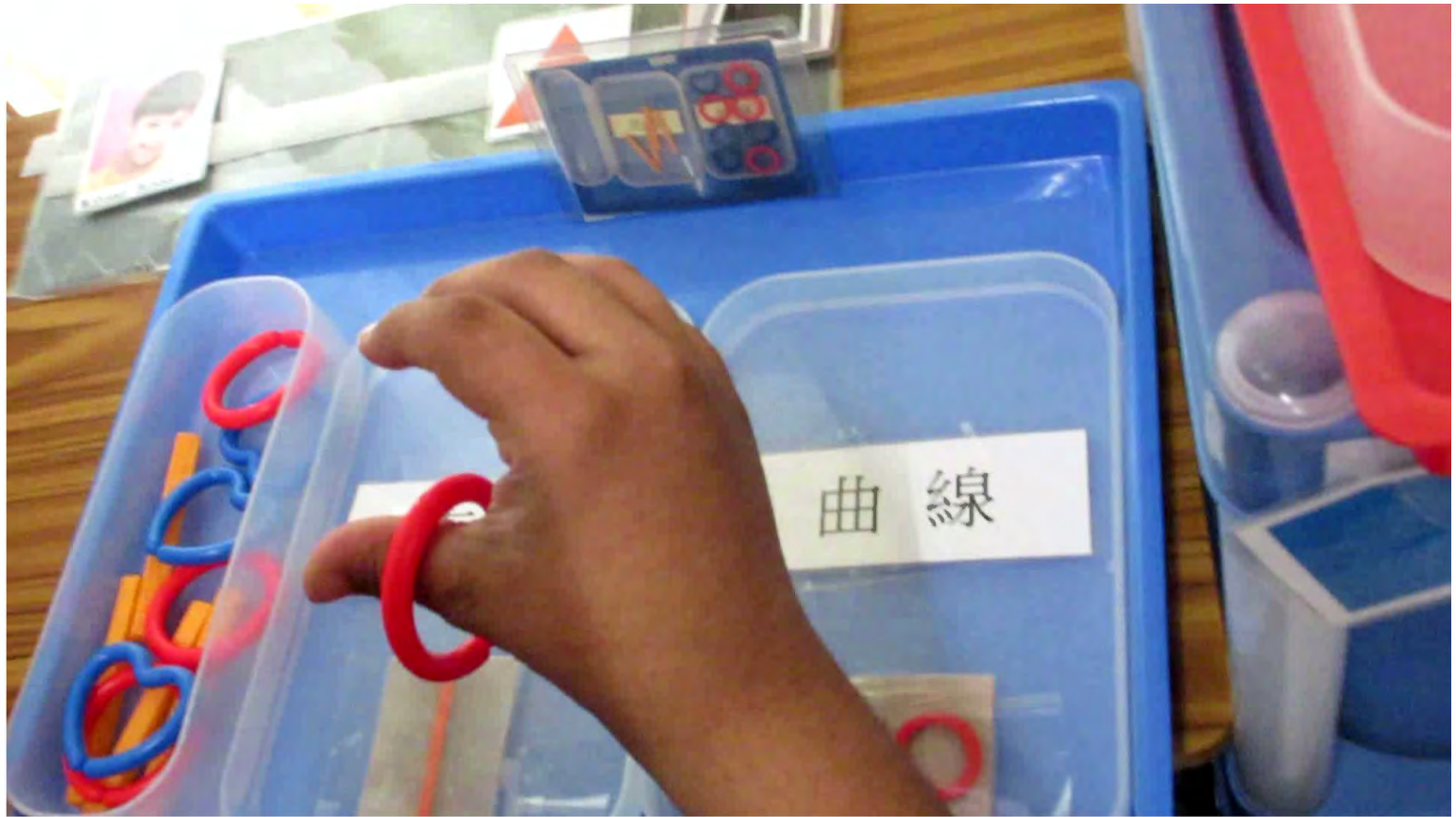
學生把「直線」和「曲線」進行分類

TEACCH結構化教學

A. 學生把兩種同類的直曲物件分類。 B. 學生把多種類的直曲物件分類。



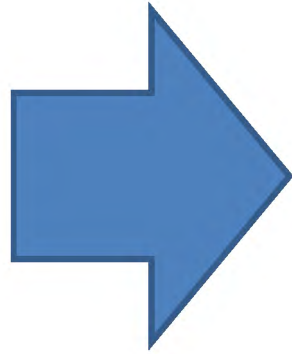




學生把「直」的物件和「曲」的物件進行分類。

反思

利用不同教學
策略



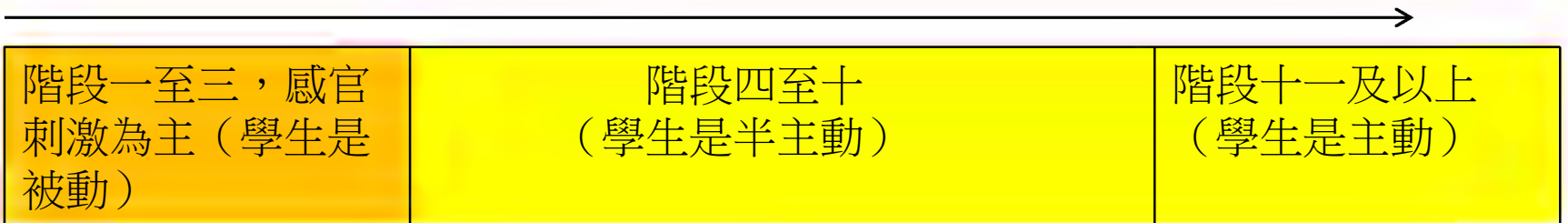
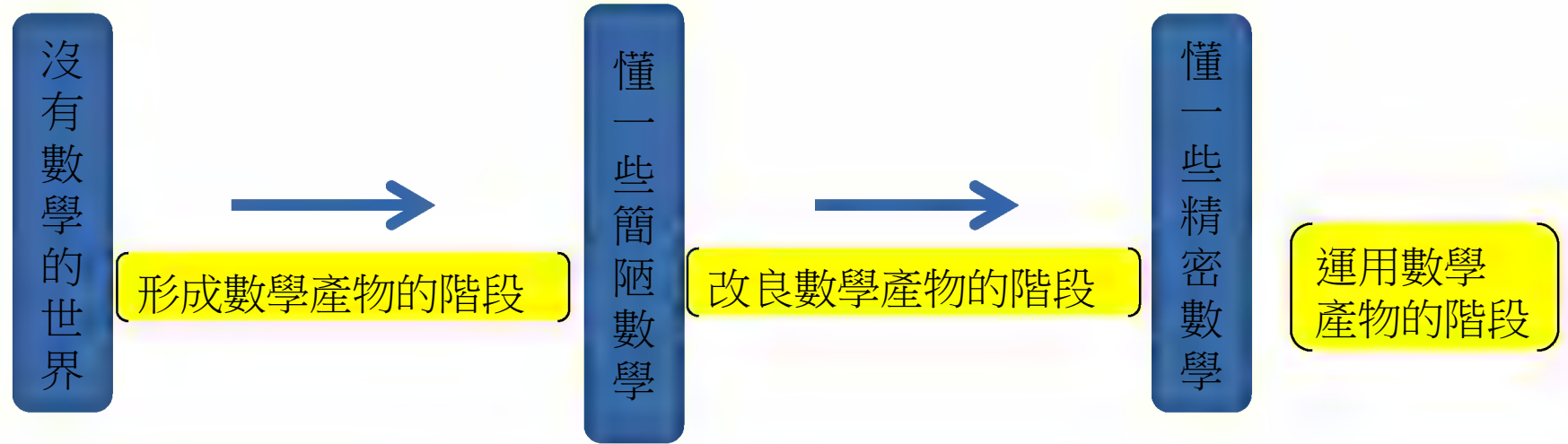
靈活運用骨架
方案

總結

骨架方案

- 清晰及明確的學習數學知識的脈絡。
- 明白數學的軌跡，學生的起點在那裡及下一步是什麼。骨架的框架能幫助學與教的經歷及連接**S level**的學習。

學習數學的完整歷程（數數的數前概念）



教師專業發展

- 骨架方案的編寫、討論、執行及修繕。
- 教師對數學的知識結構及元素變得清晰。
- 觀課交流。
- **LPF**學生水平的討論。

教師專業發展

- 體驗由照顧生活為主的模式轉為以學科知識學習、期望能提昇學生認知能力的專業教學。

數學語言

- 著重數學語言的運用，例如在教平面圖形的數前概念時，會強調「螢光棒是直的、膠圈是曲的」。
- 能力簿弱的學生主要是以多元的感官刺激讓學生學習有無、經驗直和曲，當中配合數學語言的運用，讓學生置身在數學的環境下進行學習。

數學語言

- 控制信息的量及一致性。學生不斷地接觸同一個及一致的數學語言時，期望學生知道一些東西的關聯性。

情境學習

- 教學情境真實。
- 與生活有扣連、有趣，讓學生連繫社會。
- 老師對如何組織一個有數學學習內容的課堂活動能力有所提昇。

LPF

- **LPF**學習進程架構，描述學生的學習進程及成果，是一個概括的學習里程碑；每個里程碑之間還有很多學習的項目，骨架方案可以補充中間缺少的地方，填補了中間影響學習成效的教學斷層
- 按學生的**LPF**水平，訂定學生在骨架方案的學習切入點在那裡。

LPF

- I1至I3學生：對感官刺激的改變有反應(差異要大)
- I4至I6學生：選擇(進入相同/不相同、有無、多少)
- I1至I6學生：大量的數學體驗(可以不用分範疇，只分數和形)

LPF

- S1或以上學生：進入數數/其他數學課題
(分範疇)

LPF

- 在LPF的描述中加入數學科的表现示例，讓教師更容易掌握各階段的學習成果是什麼，亦作為教師專業發展的資源。

未來方向

- 老師本身要認同學生要學習數學的需要
- 重施故技是重要的，把學習內容反覆地重現，讓學生反覆地進行學習，連繫未知及已知的知識。
- 可以從感知的角度來訓練學生，讓學生形成學數學的前備知識
- 整理及設計數學活動

未來方向

- 檢視及規劃校本課程
- 編寫及試教其他課題的骨架方案，填補學習成效的教學斷層
- 學習成果的搜證
- 專業交流及反思（協調會議，進行專業討論交流）

完

謝謝