


教師專業社群學習 -
新課綱融入教學之實務分享

幼兒數學與認知領域篇

屏東科技大學幼兒保育系
馬祖琳

2014. 12. 13

數學知識的產生



- 解決生活問題的經驗

- 人類文化活動

- 知識的累積

數學學習之功用

解決生活問題

學習其他學科
的工具

訓練邏輯思考

抽象思考

皮亞傑的知識類別



社會知識



物理知識



數學邏輯知識

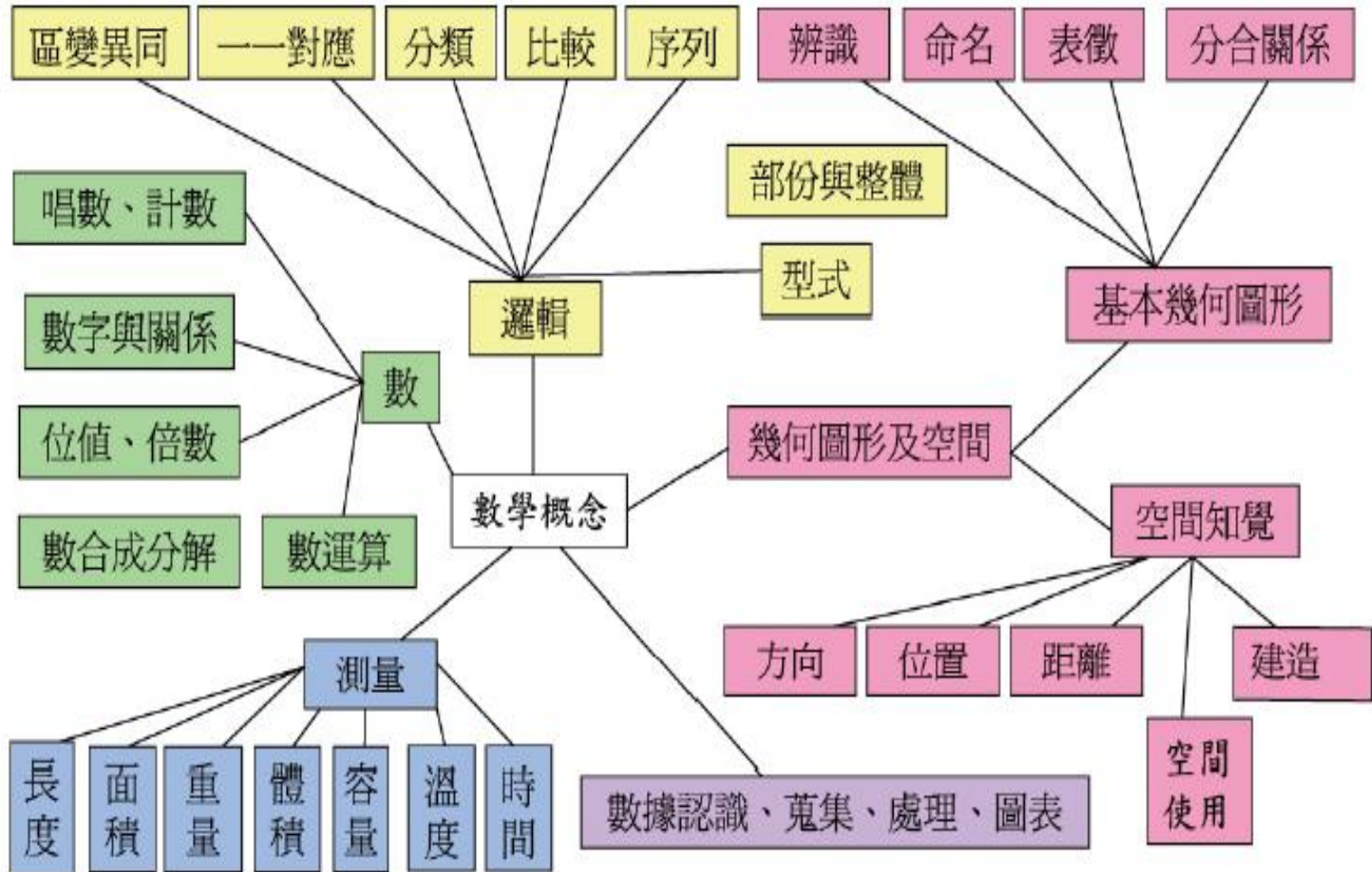
數學邏輯的原始本能

- 人類的腦內有最高行政中心額葉，和主宰空間、邏輯、數理的頂葉，這兩個大腦皮質層聯手結合起來的數理邏輯中心。

直覺的數理邏輯概念

- 有辦法遵循一連串的指示。
- 能辨認出事物運作、產生的模式。
- 能夠憑直覺合理的評估出物品的大小、形狀、多寡、容量體積。
- 有辦法在腦內建構、操縱圖形和圖案。
- 能夠分辨出前後左右，以及具有歸納、歸類的的能力。
- 有辦法運用推論式的邏輯，找出合理的答案。
- 有辦法運用歸納式的邏輯，找出不同事物間的關聯與運作的模式。

數學知識網



張斯寧(2010)。親子共享「數學趣」。探索：愛彌兒的世界，26，1-21。

數學基本概念與技能

- 一對一對應
- 數感與計數
- 邏輯與分類
- 比較
- 初階幾何：形狀、空間
- 部份與整體

基本概念與技能的運用

- 排序、序列與型式
- 測量：長度
- 運用圖表解釋資料
- 符號

學習活動類型

學習類型	互動形式
自發式	幼兒/環境
非正式	幼兒/環境/成人
結構式	成人/幼兒/環境

自發式學習

幼兒在日常生活中的自發行為

成人任務為營造出有趣及豐富的感官經驗
情境

以眼神、微笑、行為描述回應幼兒的行為
這是你要的兩塊錢！

非正式學習

在幼兒自發的歷程中，經由成人引導
而來的學習

引導者的經驗與直覺來決定「隨機教
育」的時間

結構式學習

在特定時間，透過預先設計好的課程和活動來學習

數

- 分離量vs.連續量
- 序數vs.基數
- 數碼
- 數字符號
- 數感
- 數系(十進位)
- 位值概念
- 功能:名義、位置、數量、序列

計數

- 直覺數學
- 速視
- 機械式計數
- 計數原則
 - 固定順序原則
 - 一對一原則
 - 基數原則
 - 數過不能在數
 - 可以從任何一個數開始數
 - 數的保留

華利的故事

有一天華利宣布：「教室裡有三個**12**，一個圓的**12**，一個長的**12**，和一個短的**12**。」他那桌的孩子都期待地看著他，他又接著說：「圓的**12**是時鐘的老大，長的**12**在尺上面，短的**12**在日曆上。」

我問他說：「為什麼日曆上的**12**是短的**12**？」

「我和艾迪量的。它原本是**5**。在尺上它是**5**。」

「你是說它從日曆邊邊量過來是五吋？」

「對，它是**5**。」華利認真思考似的盯著時鐘看。

「我像三月的老大，因為我的生日是三月十二日。**12**是時鐘的最上面。」

數字符號技能

- 數的符號被稱為「**數字**」。每個數字表示一定的數量，同時具有紀錄『**多少**』的速記功能。
- 前運思期幼兒掌握了六種數字符號技能。
 - * 能**辨別並念出**每個數字數字符號。
 - * 能將數字（數碼）按**順序排列**：0-1-2-3-4-5-6-7-8-9...
 - * 學會將「**數字**」和「**成組的事物**」聯結起來：
『1』代表一個事物。
 - * 瞭解按順序排列的每個數字都要比排在前一個的數字**多一**。（即二比一多一，三比二多一...）
 - * 把每個數字與他所代表的那組事物聯結，並按照數字**設置一組事物**。
 - * 能將數字**寫**出來。

數與計算發展順序

部份整體運思

累進性合成運思

序列性合成運思

邏輯與分類

歸類VS. 分類



- 幼兒們會根據一些相同特徵進行分類活動：
 - 顏色
 - 大小
 - 樣式
 - 功用
 - 形狀
 - 材質
 - 質地
 - 數量
 - 集合名稱：交通工具/食物/家
 - 共同性：有把手的/有輪子的
 - 關聯性：腳與鞋/都是商店買來的

幼兒運用邏輯思考分類與歸類的過程比結果更重要

比較

- 當幼兒進行比較的時候，他們會根據物品的某個**特徵**和**屬性**，從中**發現**或**創造**出兩件物品或兩件物品之間的**關係**。
- 猜猜我有多愛你



基本比較

大（數量）

小

大（尺寸）

小

長

短

高

矮

胖

瘦

重

輕

冷

熱

薄

厚

近

遠

較晚（較慢）

較早（較快）

較年長（較舊）

較年輕（較新）

較高

較低

強音

弱音

感官量
非感官量

累積量
強度量

幾何

- 幼兒透過觸覺、視覺以及手眼協調的探索活動為幾何學習的基礎
- 幼兒初階幾何：外形、形狀、幾何圖形
- 幼兒初階幾何：空間（位置、方向、距離）

幼兒初階幾何：形狀

- 幼兒**感受**形狀差異的時間遠比懂的**語言表達**的時間早
- 幼兒喜歡創作多種類的平面圖形
 - ★第一個表示物品的圖畫：圓圈、線條
 - ★有意識的塗鴉到繪畫：創造出平面圖形
 - ★畫出一團團的圖形，剪下來貼到另一張紙上

幼兒初階幾何：形狀

自發式學習

- 需要時間探索：組合積木及樂高
- 角色扮演的道具：

幼兒依據道具形狀挑選，一根長木棒可當槍枝，一個黃色圓積木可當蛋糕

幼兒初階幾何：形狀

非正式學習

回應幼兒的觀察與幼兒自我對形狀的認知：

『有紫色顏料的地方看起來像蝴蝶』

『有一個像香蕉形的葉子』

『這個叉子尖而利，湯匙圓而光滑』

『今天我們都會有三角餅乾』

幼兒初階幾何：形狀

結構式學習

- 幫助幼兒瞭解每一種形狀的屬性，不只是形狀的名稱。
- Clements和Sarama建議透過下列活動來引導幼兒：
 - * 辨識教室裡、學校裡和社區裡出現物品的形狀。
 - * 用形狀作分類，並說明分類依據
 - * 用各式各樣的教材來仿製或製作形狀。

幼兒初階幾何：空間關係

- 物品之間的關係，可透過位置、方向和距離來表示。
- 幼兒必須瞭解他的身體和其他物品之間的空間關係以及環繞在他周圍的物品空間關係。

幼兒初階幾何：空間關係

幼兒初階幾何中空間關係的理解與應用，著重：

★能夠對空間中的相對位置作描述、命名和詮釋

★能運用相對位置的想法，對空間中陌生的方向作描述、命名和詮釋

★能把這些想法運用到方向和距離

★能做像『靠近』和『裡面』這類簡單的位置關係命名（空間指示詞）。

幼兒初階幾何：空間關係

自發式學習

- 幼兒最初學習空間概念是透過每日的**身體活動**來進行。（爬、走、跳）
- 在空間中移動身體時，幼兒學到**位置、方向和距離**關係以及**空間**的使用。
 - ★遊具及活動空間來進行肢體活動
 - ★操作性器材：積木堆疊、物品圍出空間範圍
 - ★創作地圖：立體城市圖（物品）、畫平面地圖

幼兒初階幾何：空間關係

非正式學習

空間概念有許多的用語需要學習且和行動密切連結。

- * 小白是站梯子的頂端
- * 小迪站在門邊
- * 在車子裡能把狗放在媽媽後面
- * 小雅能夠前後擺動把手
- * 建一個能夠容納所有人的大房子
(建造)
- * 所有正方形黏在紙上 (組織和樣式)

幼兒初階幾何：空間關係

非正式學習

- **行動**相關活動：
 - ★戶外肢體動作活動
 - ★大型（空心）積木 小型積木（單位積木）
 - ★藝術材料創作
 - ★收納、整理器材、物件
 - ★佈置特定空間
 - ★畫設計圖、地圖、藏寶圖

幼兒初階幾何：空間關係

結構式學習

增進幼兒的空間概念與空間技能
空間關係：位置、方向、距離

- ★校園尋寶遊戲
- ★障礙遊戲
- ★場景、動物園

部份與整體

- 幼兒對「部份與整體」的理解，是將來理解分數的媒介。
- 幼兒發展對整數的數感，並能以數量分組（分解）的方式，表現對整數的理解。
- 幼兒學習某些物件，能瞭解該物件是由一些特定部份所組成。

部份與整體

- 物件的部份：身體、汽車、房子、椅子
- 一組物品的部份：分點心、發牌、分玩具
- 整體物品的部份：蛋糕切半、柳丁切片、
紙割成小紙片

排序、序列與型式

比較、排序和序列
是學習型式的先備概念。

排序（ordering）與序列

含兩個物體或兩群以上物體的比較，也包括將物體一某標準作先後次序的排列；用Piaget的話來說，排序即是序列。

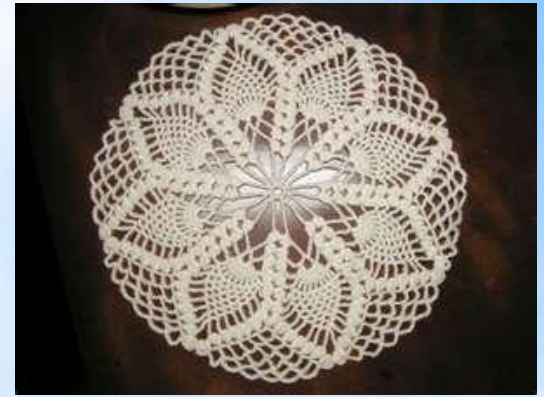
型式（patterning）

包括創造或發現聲音、影像和動作的規則。

複的律動：音樂節拍、打鼓節奏

傾聽可以預測的故事（書）

型式（patterning）的種類：



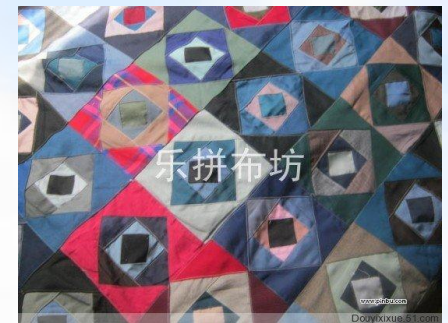
簡單：顏色、物品個數

自然界：蜘蛛網、貝殼花紋、四季變化

人文產物：布料、圖騰、拼布百納被

數：週日到週六規則、十進位、乘法

先發展物品樣式，再發展數的樣式



排序和序列從**感覺動作期**開始發展
幼兒早期的排序是一對一的排列方式，接著幼兒學到依長度、寬度、高度和大小將物體依照順序排成一系列。



排序和順序：辨識一個樣式，及後續的**規則**與**增加或漸少**的情況。

型式活動之進行方式可包括下列幾項：

- 人的動作型式：插腰-舉手-抱胸，插腰-舉手-抱胸，...
- 聲音型式：操作樂器或幼兒自行發出聲音（啊-咿-喔，啊-咿-喔，...）。
- 具體實物(教具)或半具體圖片型式。
- 釘板型式、串珠型式、縫工型式等。
- 紙上型式設計：如卡片花邊型式、方格子塗色型式或抽象與半抽象符號(X-V-0，X-V-0，...)。

序列活動

感官序列活動

長短、大小、顏色

光滑/粗糙、聲音（低/高）

雙重序列活動

五隻大小不同的熊戴大小不同的帽子

事件序列活動

事件圖片卡排列

數量序列活動

撲克牌數字接龍

測量

- 測量：把數量分配到物品上面，讓具相同的屬性的物品可以作比較。
- 幼兒階段的測量：
 - 非標準化單位進行測量
 - 長度測量為主要活動

測量概念的發展階段

- 第一階段：遊戲階段。

幼兒模仿年齡較長的幼兒或成人的測量行動。

- 第二階段：比較階段。

兩物直接比較

大/小 重/輕 長/短

測量概念的發展階段

- **第三階段**：學習如何使用**隨意單位**。
任何東西都可做為測量單位
整體複製 合成複製 等量複製
- **第四階段**：進入具體運思期，開始瞭解使用
標準單位的**需求**。（與人溝通）
- **第五階段**：從具體運思期開始，開始**瞭解和**
使用標準單位。（公分、公尺、公克、公升）

測量

有一天我們讀了李奧尼的「一吋蟲」，那是講一條一吋蟲用身體量動物身長的小故事。

- 當我唸到一吋蟲在量巨嘴鳥的嘴喙時，華利開始不時上下地點著他的頭。他宣布道：「嘴巴是八點頭長。」
- 我又唸了一頁，厄爾突然說：「十四吋。」我翻回雉鳥尾巴的那一頁，再一次把尺放在尾巴上。
- 「厄爾，你怎麼想出來的呢？」
- 厄爾解釋說：「嗯，妳看，在12以後，我就在心裡靜靜的數著13、14，然後我就停下來。」
- 艾迪說：「我也是說14，我的這樣量的：只要尾巴一直走，我就用眼睛跟著量。」

測量

- 我要求每桌的孩子量一量自己桌子的大小，好從藝術教室的大捲海報紙筒上撕下大小適中的紙，來做即將到來的馬丁路德，金恩二世的生日派對桌布。
- 蒂安娜問：「我們應該用什麼量？」
- 我的回答是：「每一桌自己決定好了。」
- 第一桌量了「四把尺。」；第二桌是三塊大積木加上一個中積木；第三桌，三塊木頭；第四桌，一條長繩子。我們把這些並排在地毯上。

運用圖表解釋資料

- 『資料的蒐集是為了回答問題』
- 根據物體的屬性作整理和分類、以及描述所整理與分類的資料。
- 資料蒐集的起點包含運已學習的數學基本概念（數、測量、形狀等），並進行邏輯性分類。

製作和理解圖表的發展階段

- 第一階段：實物圖形，使用物件製作圖表。
- 第二階段：圖畫階段，紀錄的時間較久。
- 第三階段：貼紙、符號，不依賴實物運作。

圖表討論與描述

概念用語

少於 多於 比...少 較長 最長 最短

最多 最少 與...相同

沒有 全部 一些 許多

較高（物件）較矮（身高）

圖表的主題

- * 兄弟和姊妹的個數
- * 頭髮顏色、眼睛顏色、衣服顏色
- * 寵物的種類
- * 幼兒的身高
- * 每天在教室內上課的人數
- * 鞋子的尺寸
- * 喜歡的電視節目
- * 喜歡的食物
- * 喜歡的顏色
- * 喜歡的故事書
- * 一個月中每日的天氣
- * 填滿不同容器的水杯數目
- * 以秒計算跑一圈操場的時間
- * 從班級內幼兒的人數預測他們種的種子發芽數目
- * 下沉和漂浮的物件
- * 比較一個蘋果、橘子、檸檬和葡萄柚的種子個數
- * 比較可被磁鐵豁壑不被吸住物品個數
- * 比較在遊戲場發現各類昆蟲的個數

幼兒園教保活動課程暫行大綱

認知領域

幼兒應習得的認知能力

有系統
蒐集訊息

- 透過觀察及運用工具蒐集訊息
- 記錄蒐集到的訊息

有系統
整理訊息

- 歸類與分類、比較與找關係
- 排序、複製型式、合成與分解
- 圖/表整理

解決問題

- 提出問題解決的方法、思考可能方法之可行性、實作與驗證、檢查結果及過程

認知領域中的數學

- 數學包括數量、數數、數字、形狀和空間方位、邏輯
- 數學並非獨立存在，須應用在生活環境中的事物才有意義
- 生活環境中包括自然現象及文化產物，因此，「生活環境中的數學」即是有關自然現象及文化產物的數學
- 幼兒藉由數學而了解自然現象和文化產物。

認知領域課程架構

2 至 3 歲

3 至 4 歲
4 至 5 歲

5 至 6 歲

蒐集訊息

- 經由觀察蒐集
- 經由提問蒐集
- 經由資料查閱蒐集
- 經由調查查閱蒐集

感官
非正式(正式)工具測量

利用實物、圖片、書籍資料、訪問相關人士或場所蒐集資料

口語分享
以圖像記錄
以符號及圖 / 表記錄

整理訊息

- 歸類與分類
- 比較、找關係
- 排序、重複型式
- 數與量的合成與分解
- 圖/表整理資料

依訊息的特徵、數量、屬性、型式或功能形成類群及命名、比較即找關係

依深淺、高低、多寡、輕重、大小或發生先後依序整理排列，並從序列中找到反覆出現的關係

解決問題

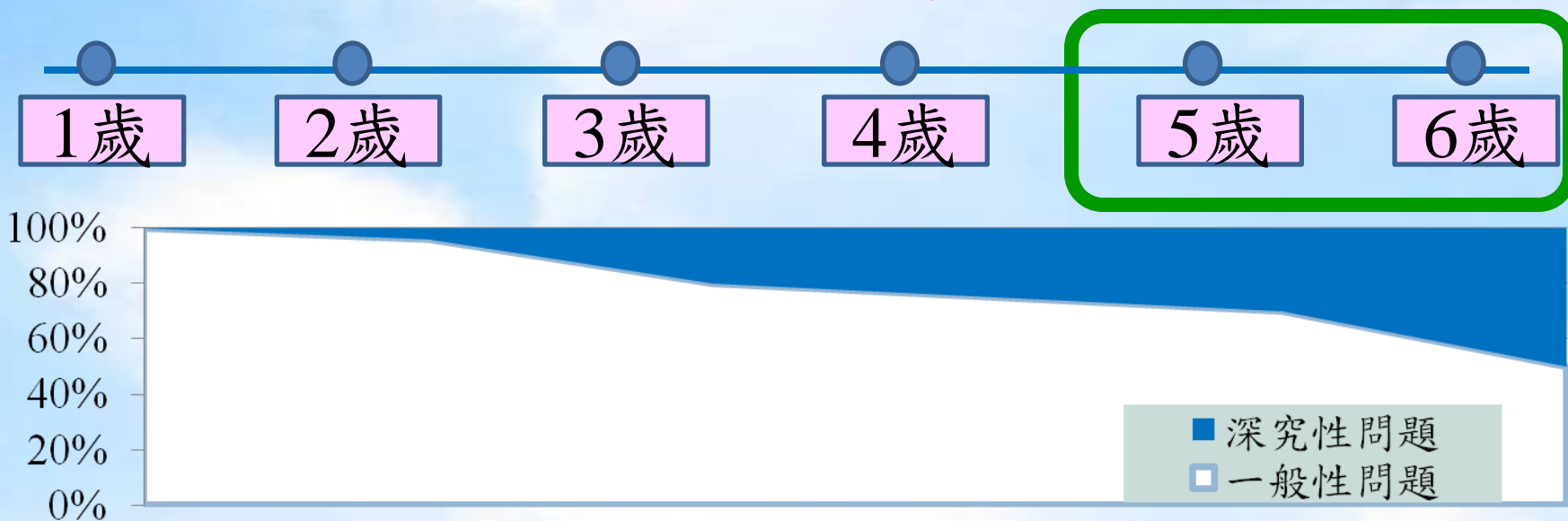
- 提出問題的解決方法
- 思考解決方法之可行性
- 實作與驗證
- 檢查結果與過程

認知領域內涵架構

學習面向 領域能力	生活環境中的 數學	自然環境	文化產物
1蒐集訊息	認-1-1 蒐集生活環境中的 數學訊息	認-1-2 蒐集自然現象的 訊息	認-1-3 蒐集文化產物的 訊息
2整理訊息	認-2-1 整理生活環境中 的數學訊息	認-2-2 整理自然現象訊 息間的關係	認-2-3 整理文化產物訊 息間的關係
3解決問題	認-3-1 與他人合作解決生活環境中的問題		

幼兒發展

- 幼兒**主動**提出**深究性問題**



各年齡幼兒學習的認知能力

蒐集訊息

整理訊息

解決問題

幫助幼兒思考和學習的提問

- 告訴我你是怎麼做到的？
- 發生什麼事？
- 你要如何查明？
- 接下來你需要做什麼？
- 如果...會發生什麼事？
- 如果...你的感覺如何？
- 你覺得問題在哪裡？
- 你還能想到其他辦法嗎？
- 你還能怎麼做？

課綱實踐

領域

課程目標

分齡學習指標

學習指標的理解

能力



學習面向



其他



課程的規劃與實施

(一天都含括在內)

有計劃的提供
幼兒學習經驗

例行性活動

如：生活自理，收拾；
生活習慣(喝水、用餐、睡眠等)

多元的學習活動

(依園方課程取向而有差異)
團體活動、小組活動、個別活動

全園性的活動

(園遊會、畢業典禮等)

學習區

認知領域的學習
指標好難用！

根本找不到