

數學領域素養導向 遊戲設計評量



臺北市螢橋國小

劉慧梅

108.11.02





大綱

- 一、數學素養的內涵
- 二、素養導向的教學與評量原則
- 三、素養導向的數學遊戲評量與設計架構
- 四、數學領域素養導向的知行識三合一



大家好
我是阿may



- ◆國立臺北師範學院教育傳播與科技研究所畢業
- ◆國立臺中師範學院初等教育系畢業（輔導諮商）
- ◆省立臺中師專普師科畢業（語文組）

積極 用心 專業

經歷

◆現職

臺北市螢橋國小

校長



Enjoy in Teaching Math

專業研究及獲獎



- ◆ 榮獲臺北市97年+臺中縣84年特殊優良教師
- ◆ 臺北市教師行動研究競賽獲獎（第1、8、13屆）
- ◆ 中華民國中小學教師自然科學與數學教學設計教案競賽優等。
（國小低年級數學組第一名）
- ◆ 臺北市中小學多媒體單元教材融入教學競賽第一名。
- ◆ GreaTeach-KDP 2014+2018全國創意教學「特優」獎
- ◆ 教科書已出版10冊、研究論文2本、學術論壇發表3次
- ◆ 期刊、雜誌發表、報紙發表等超過50篇等等。



創意教學著作

FUN輕鬆玩數學 五南(第3版)

博客來網站



數學大觀園 1~6年級, 共六本 翰林出版 已絕版



創意教學著作

2015加拿大第10屆
全球想像力教學論壇
數學想像力教學
現場發表組
入選獲獎

受邀發表地點：加拿大溫哥華



希望數學領域教學能有效教學

教學 → 有效

教對
教會
教好

害怕學

愛學

不會學

會學

不想學

想學

學不會

學會

學對
學會
學好



狼的飯後娛樂



在開始談數學素養以前.....



用熱情為孩子點亮生命的燈

我告訴自己，如果我這麼在乎教學，在乎到連自己的頭髮著火都沒發現的話，那我就走對方向了。

~雷夫·艾斯奎 (2008)

$$1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \dots\dots\dots = 1$$

$$1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1$$

>2.14 (只要乘以8次)





數學素養的內涵

OECD：邁向2030年的教育架構

The emerging OECD 2030 framework can be visualized like this:

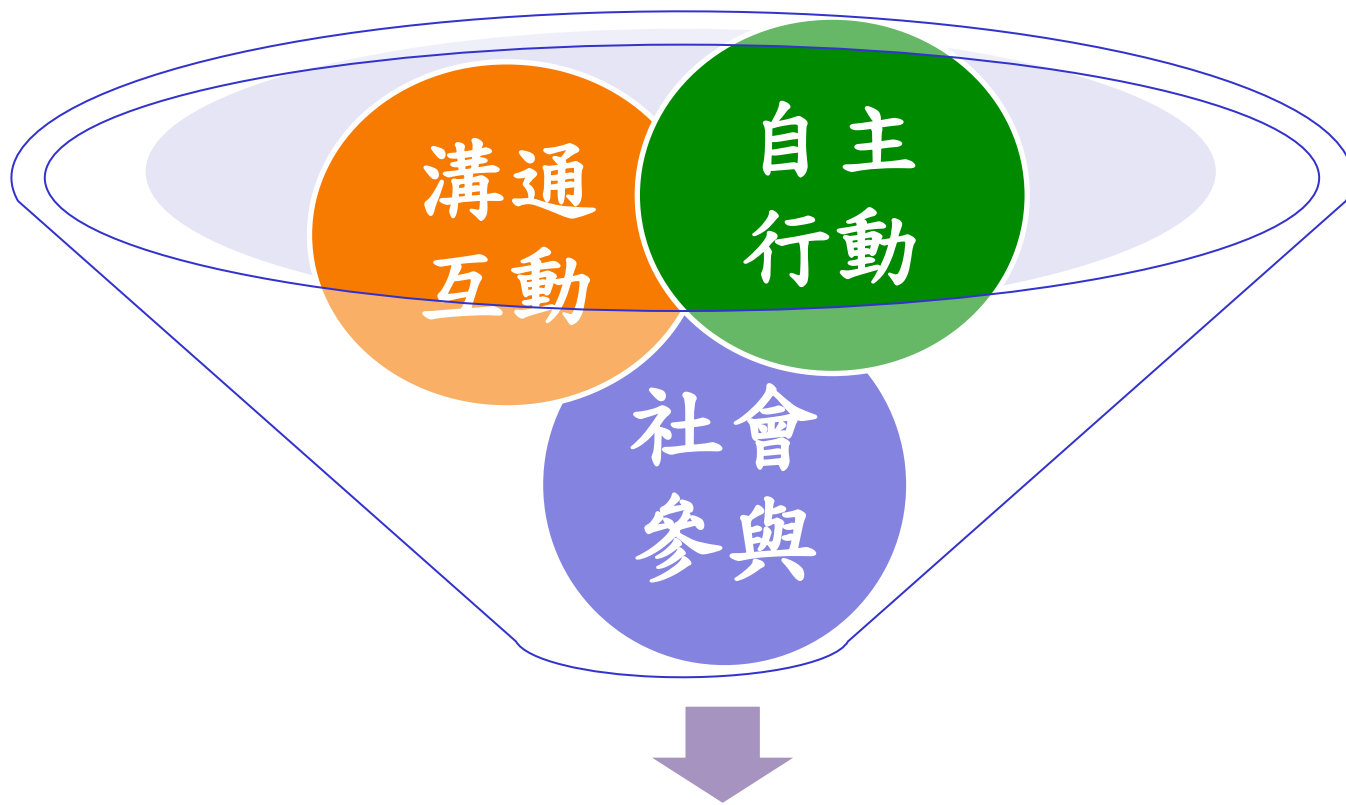
What do children have to learn?



資料來源：<https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/Global-competency-for-an-inclusive-world.pdf>

資料來源：吳清山教授

「**核心素養**」是指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。「核心素養」強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展。



以人為本的終身學習者

「素養」和「能力」的關係

豐富

拓展了學習主體、
情意態度、情境
學習、學習策略、
整合活用等層面

課綱研修具有延續性，
亦需與時俱進。

「素養」就似「能力」
的升級進化版；

「素養」豐富與落實
「能力」的內涵。

落實

透過總綱核心素
養、領綱學習重
點的設計以及配
套措施等規劃，
落實於課程及教
學中。

數學素養

➤ 李國偉(2012)指出，在界定數學素養時，不應僅從數學本科知識的立場審視問題，而必須從整體性的視角，釐清相關的核心數學素養，以期成為人格發展的基礎。**PISA對於「數學素養」的定義得到國際上廣泛的採納**，以其為基礎並參照國情，將數學素養更加明確闡述如下：



引自曾志朗院士主持「國民素養」之研究計畫，其中數學部份的研究團隊是李國偉、黃文璋、楊德清、劉柏宏等人。



數學素養

Mathematical literacy is an individual's capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded judgments, and to engage in mathematics in ways that meet the needs of that individual's current and future life as a constructive, concerned and reflective citizen (OECD, 1999).

數學素養是個人的能力，去辨識和理解數學在世界中扮演的作用，去做出有根據的判斷以及以滿足當前和未來生活需求的方式來參與數學的能力，而作為建設性的、關心的、反思的公民

數學素養的內涵

係指個人的數學能力與態度，使其在學習、生活與職業生涯的情境脈絡中面臨問題時，能辨識問題與數學的關聯，從而根據數學知識、運用數學技能、並藉由適當工具與資訊，去描述、模擬、解釋與預測各種現象，發揮數學思維方式的特長，做出理性反思與判斷，並在解決問題的歷程中，能有效與他人溝通觀點。

★有效學習數學的思維方式，以便靈活運用數學知識、技能與工具，解決生活中的問題，並成為具備理性反思能力的國民。

數學素養的內涵

根據上述的定義，張鎮華(2017)指出數學素養包含下面四項：

- (1) 數學學科知識的素養。
- (2) 應用到學習、生活與職業生涯的素養。
- (3) 正確使用工具的素養。
- (4) 有效與他人溝通的素養。



四個原則

整合、情境、策略、實踐

數學核心素養

鍾靜(2019)指出數學素養包含：

- (1) 數學的思維---對應內部(學科本身)連結的深度。
- (2) 生活的應用---動應外部(生活情境)連結的廣度。

資料來源：國語日報108.10.2第13教育版



數學素養的內涵

臺北市國小數學輔導小組特別提醒：

- 數學是一有教材連貫的學科，數學學科知識也是數學素養的一部分，**是最基本的數學素養**
- 沒有基礎的數學素養就談不上應用的素養

（張鎮華（2017），楊瑞智（2018））



素養導向是能力導向的升級進化版





素養導向的 教學與評量原則



學習重點

各領域/科目考量本身的理念與目標
結合各教育階段核心素養以發展及訂定
各領域/科目核心素養及學習重點。

教育階段
核心素養

+

領域/科目
理念與目標

領域科目
核心素養

領域科目
學習重點

學習 表現	學習 內容
----------	----------



領綱的「學習重點」

✓ 學習表現

認知歷程、技能、態度

✓ 學習內容

知識、素材

Learning?



數學學習表現

- ◆學習重點：由「學習表現」與「學習內容」兩個向度所組成。
- ◆學習表現（依學習階段、表現類別編寫）

第 1 碼 為「表現類別」：以英文小寫字母表示

n (數與量) 、s (空間與形狀) 、g (坐標幾何) 、**r (關係)** (a (代數) 、f (函數)) 、d (資料與不確定性)

第 2 碼 為學習階段別：

I (國民小學低年級) 、II (國民小學中年級) 、III (國民小學高年級) 、IV (國民中學) 、V (普通型高級中等學校) 。

第 3 碼 為流水號。

例：n-I-7 理解長度及其常用單位，並做實測、估測與計算。



數學學習表現

階段能力指標

◆學習表現（依學習階段編寫）

編碼	學習表現（依學習階段排序）
第一學習階段	
n-I-1	理解一千以內數的位值結構，據以做為四則運算之基礎。
n-I-2	理解加法和減法的意義，熟練基本加減法並能流暢計算。
n-I-3	應用加法和減法的計算或估算於日常應用解題。
n-I-4	理解乘法的意義，熟練十十乘法，並初步進行分裝與平分的除法活動。
n-I-5	在具體情境中，解決簡單兩步驟應用問題。
n-I-6	認識單位分數。
n-I-7	理解長度及其常用單位，並做實測、估測與計算。
n-I-8	認識容量、重量、面積。
n-I-9	認識時刻與時間常用單位。
s-I-1	從操作活動，初步認識物體與常見幾何形體的幾何特徵。
r-I-1	學習數學語言中的運算符號、關係符號、算式約定。
r-I-2	認識加法和乘法的運算規律。
r-I-3	認識加減互逆，並能應用與解題。
d-I-1	認識分類的模式，能主動蒐集資料、分類、並做簡單的呈現與說明。



數學學習內容

◆學習內容（依學習年級編寫）

- 第 1 碼 為「主題類別」，以英文大寫字母
N（數與量）、S（空間與形狀）、G（坐標幾何）、
R（關係）（A（代數）、F（函數））、D（資料與不確定性）
 - 第 2 碼 為「年級階段」別：依序為 1 至 12 年級，
以阿拉伯數字 1 至 12 表示。
 - 第 3 碼 為流水號。
- 例：N-1-5 長度：以操作活動為主。初步認識、直接比較、間接比較（含個別單位）。



數學學習內容

◆學習重點：由「學習表現」與「學習內容」兩個向度所組成。

◆學習內容（依學習年級編寫）

學習內容的安排以清楚呈現某組數學概念為原則，並非一條目對應一教學單元。

1-6 年級的學習內容標題出現「**解題**」者，特別強調兩個要點：

①教師教學應盡量配合學習表現所使用專有名詞「解題」的意義的精神來進行。

②教師應注意數學學習與日常應用的結合。



數學學習內容

分年細目

◆學習內容（依學習年級編寫）

編號	學習內容條目及說明（依年級排序）	參考教具	對應學習表現
1 年級			
N-1-1	一百以內的數：含操作活動。用數表示多少與順序。結合數數、位值表徵、位值表。位值單位「個」和「十」。位值單位換算。認識0的位值意義。	位值表、位值積木、花片	n-I-1
N-1-2	加法和減法：加法和減法的意義與應用。含「添加拿走型」、「併加分解型」、「比較型」等應用問題。加法和減法算式。	花片	n-I-2
N-1-3	基本加減法：以操作活動為主。以熟練為目標。指1到10之數與1到10之數的加法，及反向的減法計算。	合十卡（撲克牌）	n-I-2
N-1-4	解題：1元、5元、10元、50元。以操作活動為主。數錢、換錢、找錢。	錢幣	n-I-3
N-1-5	長度（同S-1-1）：以操作活動為主。初步認識、直接比較、間接比較（含個別單位）。	繩子	n-I-7
N-1-6	日常時間用語：以操作活動為主。簡單日期報讀「幾月幾日」；「明天」「今天」、「昨天」；「上午」、「中午」、「下午」、「晚上」。簡單時刻報讀「整點」與「半點」。	鐘面（指針）	n-I-9
S-1-1	長度（同N-1-5）：以操作活動為主。初步認識、直接比較、間接比較（含個別單位）。		n-I-7
S-1-2	形體的操作：以操作活動為主。描繪、複製、拼貼、堆疊。	各式平面圖形、立體形體、拼圖	s-I-1
R-1-1	算式與符號：含加減算式中的數、加號、減號、等號。以說、讀、聽、寫、作檢驗學生的理解。適用於後續階段。		r-I-1
R-1-2	兩數相加的順序不影響其和：加法交換律。可併入其他教學活動。		r-I-2
D-1-1	簡單分類：以操作活動為主。報讀與說明已處理好之分類。觀察分類的模式。		d-I-1



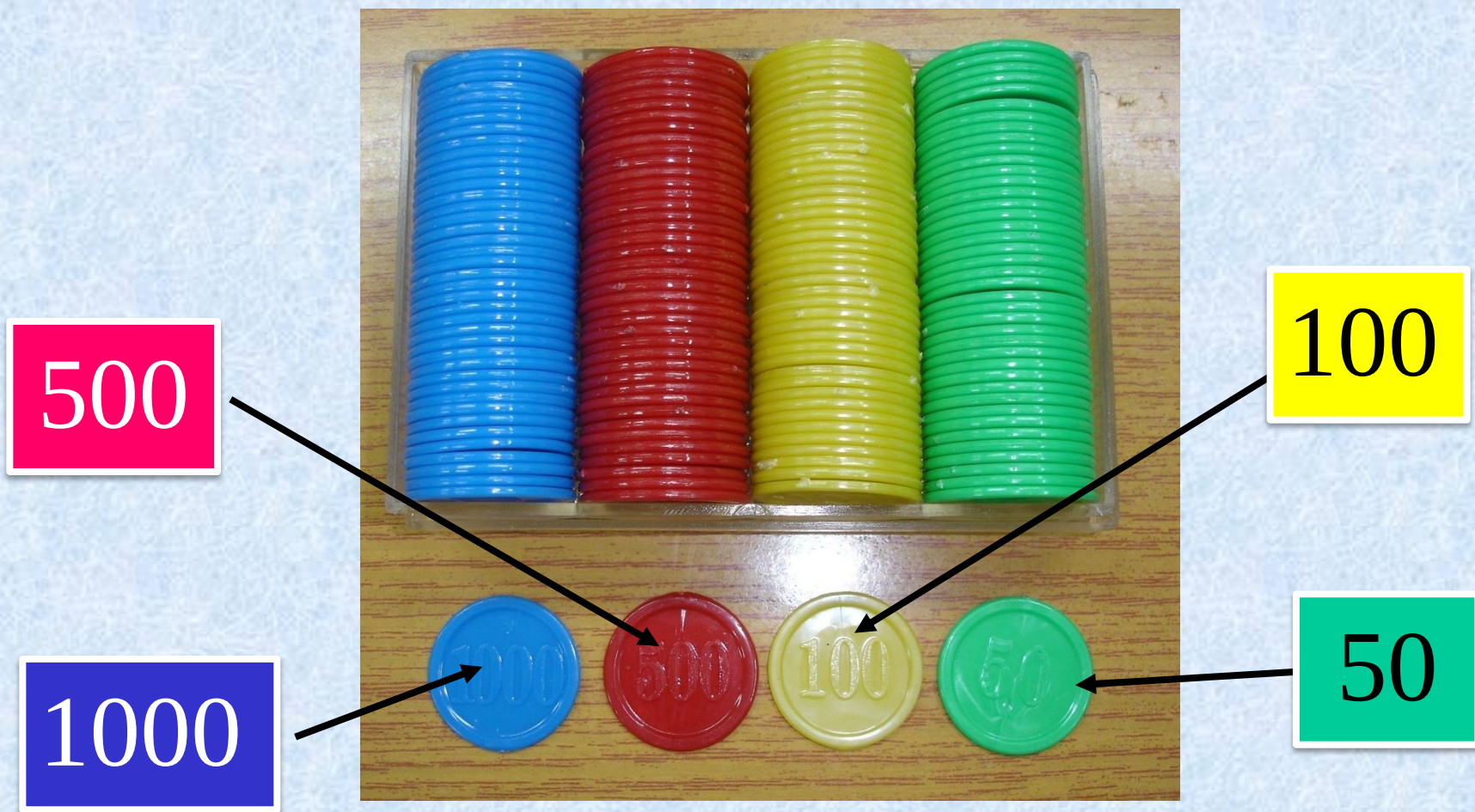
數學領域學習重點

分年細目

◆學習內容（依學習年級編寫）

編號	學習內容條目	學習內容補充說明（依年級排序）
1 年級		
N-1-1	一百以內的數	教學可數到最後的「一百」，但不進行超過一百的教學。能點數 十位積木連結 0 的位值意義與二年級直式計算之學習。可觀察百數表模式。
N-1-2	加法和減法	強調「併加」以理解加法交換律。處理「0」。含加減法並陳之 單元，使學生察覺加法和減法問題的差異。一年級不做加數、被加數、減數、被減數未知題型。
N-1-3	基本加減法	在過程中可能用到兩步驟加減混合數算，這是自然延伸之計算策略與數感，應予以鼓勵。
N-1-4	解題：1 元、5 元、10 元、50 元	容許多元策略，建立數感。
N-1-5	長度	含直線與曲線。無常用單位。
N-1-6	日常時間用語	以教師和學生在教室中溝通之時間用語為原則。非時間單位結構之教學。簡單日期指日曆之「幾月幾日」，不含曆法結構。時刻以鐘面教學。簡單鐘面時刻限「整點」與「半點」。
S-1-1	長度	含直線與曲線。無常用單位。
S-1-2	形體的操作	拼貼可做簡單拼圖、鑲嵌（壁磚）活動。堆疊為立體圖形。
R-1-1	算式與符號	此條目包括小學之後的學習，不再另列條目。本階段應在加減法單元中完成，不需獨立單元教學。
R-1-2	兩數相加的順序不影響其和	先用「併加型」（合成型）情境說明，再應用於其他情境。不出現「加法交換律」一詞。
D-1-1	簡單分類	非正式表格與統計圖表。

麻將專用代幣



抓抓樂

一、對象:三年級

二、單元:一萬以內的數

三、遊戲方法:

(一)將麻將代幣裝入不透明的布袋或箱子中

(二)學生異質分組進行競賽

(三)每組派一位學生抓取一把代幣

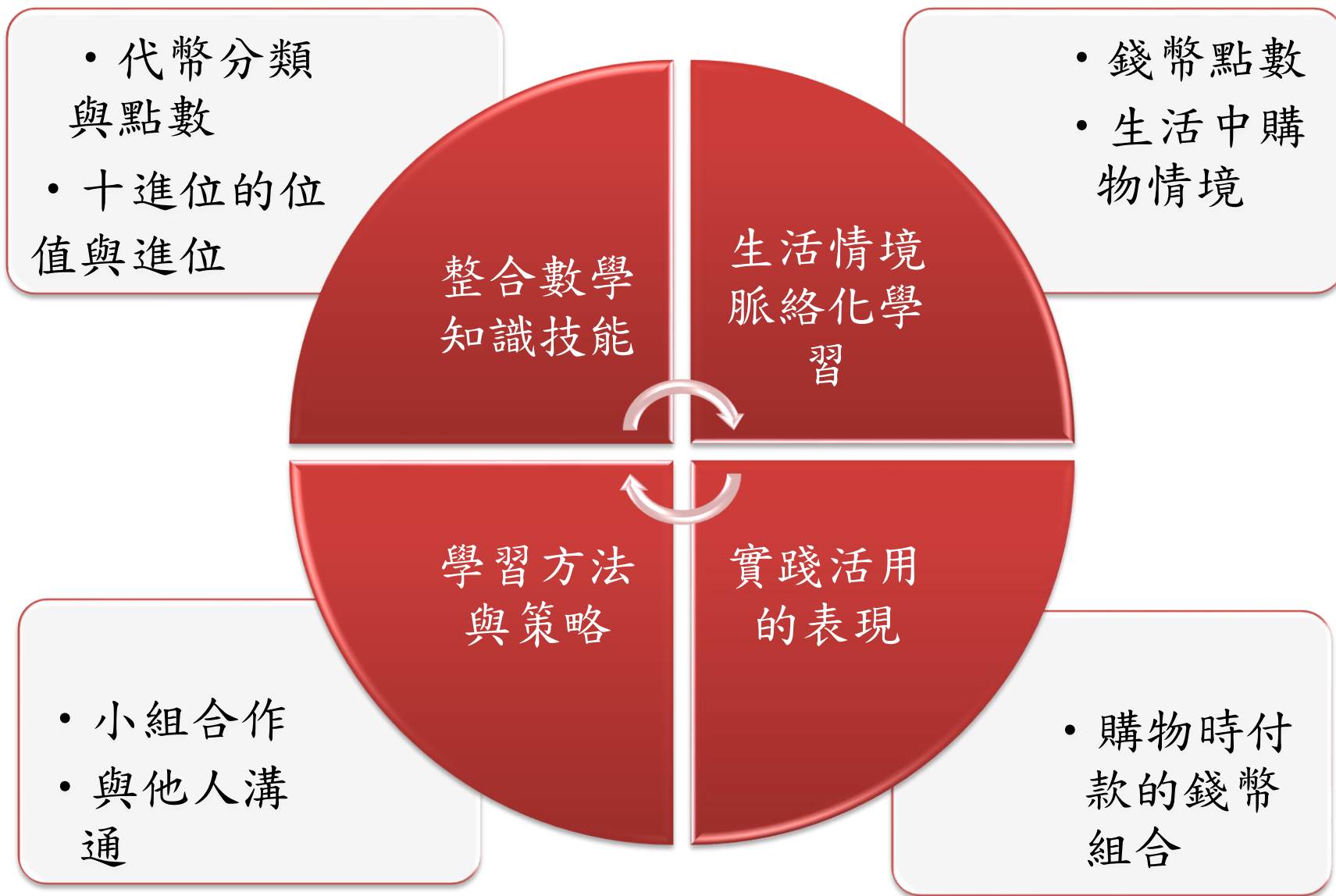
(四)小組合作進行代幣點數

(五)哪一組抓取的代幣數值最多，即為勝利

(六)反覆進行，下課前結算得分成績，給予獎勵



四個原則:整合、情境、策略、實踐



案例分析參考示例2

先備知識

品嘗及認識不同的茶

使用及認識茶具

認識茶在生活中的用品

電影欣賞

收穫分享

引出對多元茶文化的好奇和興趣

泡茶技巧

《找茶趣》

整合知識、情境化、脈技能與態度絡化的學習

學習歷程、實踐活用的方法及策略表現

~ 五年級 ~



問題討論
而解決

擬定計畫

1. 設計茶之沖泡、製法及名稱吸引人

計畫書

討論歸納

1. 手搖店吸引顧客的特質有哪些

開店的準備工作有哪些?

開店任務討論及工作分配

生活經驗分享

1. 生活中最喜愛的茶種類

2. 生活中最常光顧的手搖店有哪些特色

實際訪查

實際訪問

最愛的茶店

(設備、工作環境、價目...)

(任務)

實踐所學

開設茶站

案例分析參考示例一

台中市藝文輔導團105.11特微

運用
先備知識

善用
工具

思考
動機

歸納
知識

透過
布題

透過活動讓描述
解題即心算見件
實作

解決
問題
企圖心

觀察
判斷

一、
整合知識
技術與態度

二、
情境化、脈
絡化的學習

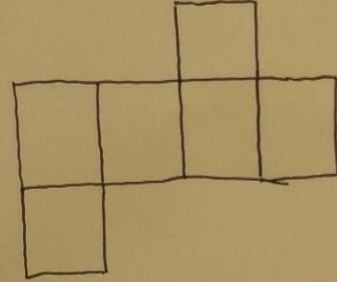
三、
學習歷程
方法及策略

四、
實踐力行的
表現

3



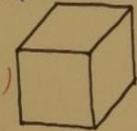
(生活經驗任務)



提取特徵
繪製展開圖
提取(平面)

製作包裝盒
實作(立體)

繪製視圖
(透視)
(平面)
(再實作)



不同角度的觀察
(再觀察)

實作

發現
問題
→解決

觀察

組合圖卡
方式(3種)

發現要6個
「全等」正方形

記錄

觀察到正
方體、長方體
的特徵

討論
提問

歸納

看到的現
正方的、長方的、
長方體的、長方
體的特徵
?一樣長?
概念(平行、垂
直面)

建構

概念(平行
垂直面)
→拼組
→[2D→3D]

實作

繪製視
察貼
包裝

包裝設計



設計物件專屬
的包裝盒,應用
於日常生活中

視圖



美化、裝飾





素養導向的數學遊戲 評量與設計與架構

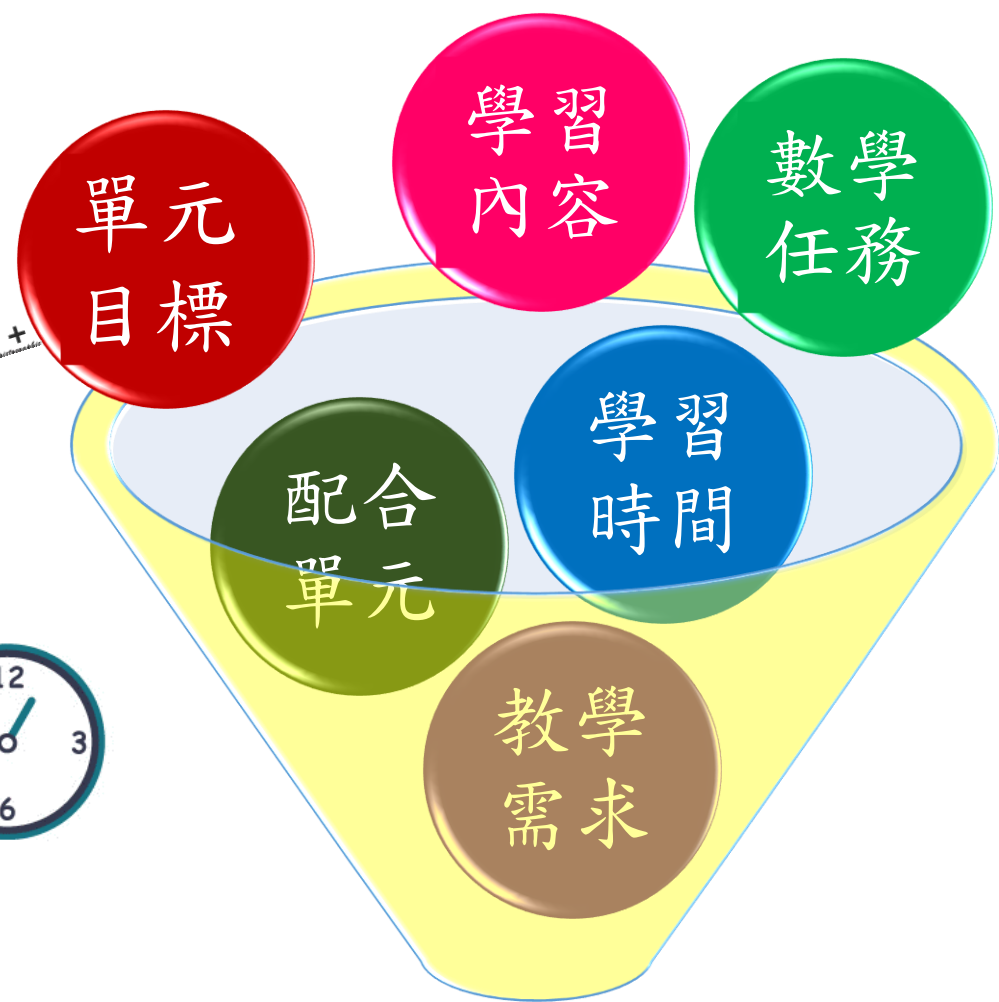


孩子是天生的玩家

- 孩子每天醒著最重要的事就是「玩」
- 「玩」每天佔孩子醒著時間的1/2以上



- 孩子
在遊戲中學習
在趣味中專注
在歡樂中成長



能應用

有方法

有知識



單元數學遊戲



反應判斷
記憶應用

質數
心臟病

抓抓樂

量感檢測
反應判斷

精熟九九乘法

九九乘
法考驗

倍數
吹牛

反應判斷
解題應用

精熟基本
乘除法

數字
對對碰

等值分
數賓果

分數擴分及
約分應用



符合精熟
學習目標

親子共
學更好

同質異質分
組交互運用

遊戲設計的 幾個重要思考

不能有學
生變客人

遊戲方法
不宜複雜

獎勵與懲罰
以趣味為主

[illegible]

數學益智遊戲玩具箱

經營學群空間數學角---數學柯南



"龜背上的魔術方陣"
得獎名單



最新數學柯南---數字急轉彎

善用教學場域活化教學內容



全班前往濱江國小數學探索館進行一上數學課教學---形狀的認識"七巧板".



到數學探索館
真好玩



數學領域素養導向的 知行識三合一

檢視數學教學核心價值

• 教學為中心(文本解讀)

1. 聚焦數學能力
2. 切中數學概念
3. 掌握數學診斷
4. 整合遷移運用

• 學習為中心(學情分析)

1. 學生的經驗有什麼(已學)
2. 學生的知識少什麼(未學)
3. 學生的能力到哪裡(診斷)
4. 周邊的資源有哪些(補救)



利用備課時間思考



彼此觀課
共學成長

知行識三合一～單維彰教授

「知」和「行」就是「知道」和「能做」兩個向度，在教學層面上，「知」當然是指學習內容，而「行」是操作技能。

「識」則是相當「東方」的概念，它是關於理解和連結的後設認知、以及對數學價值的賞識態度。



數學領域 素養導向教學模式





螢造深耕福田
橋見幸福孩子

感謝聆聽

敬請指教



劉慧梅 敬上

打造全人教育優雅溫馨學校·讓每個孩子都幸福