國小數學診斷測驗

MAD/G1-2/3-4/5-6/7-9

結果分析與教學策略

新竹市南寮國小 簡吟文

Chien, Yin- Wen Ph. D.

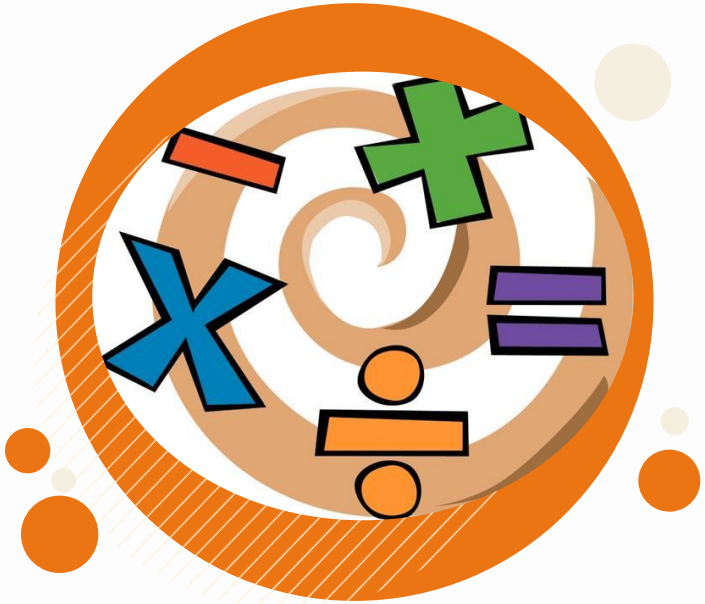
IV

數學障礙的教學調整和策略

一、數學教學之一般性策略1：教學的可用法則a

法則一

需要具備提升運用數感的作業，做為數學推理的題材



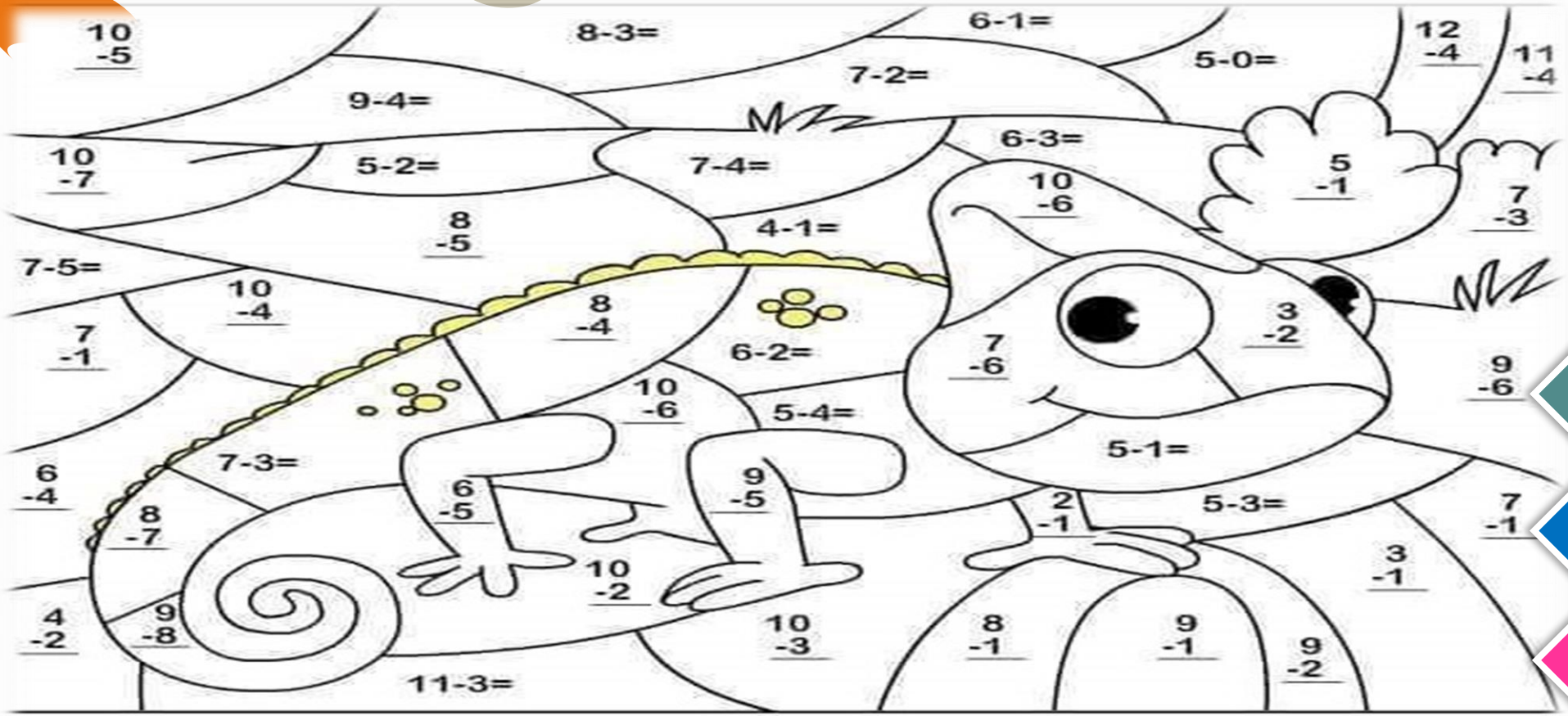
法則二

能夠利用包含計算順序的作業，並與學生的算數能力銜接

法則三

能夠針對促進學習活動所允許的作業，以及提供學生熟悉的內容

一、數學教學之一般性策略1：教學的可用法則b



維持學習動機

數感、計算練習

數學、藝文、英文

green	1,4	yellow	3
pink	9	blue	5
gray	2,6	brown	7,8

資料來源：帶老師神仙教學網

一、數學教學之一般性策略2：教學的備課a

課程前 課程中 課程後

教師共備

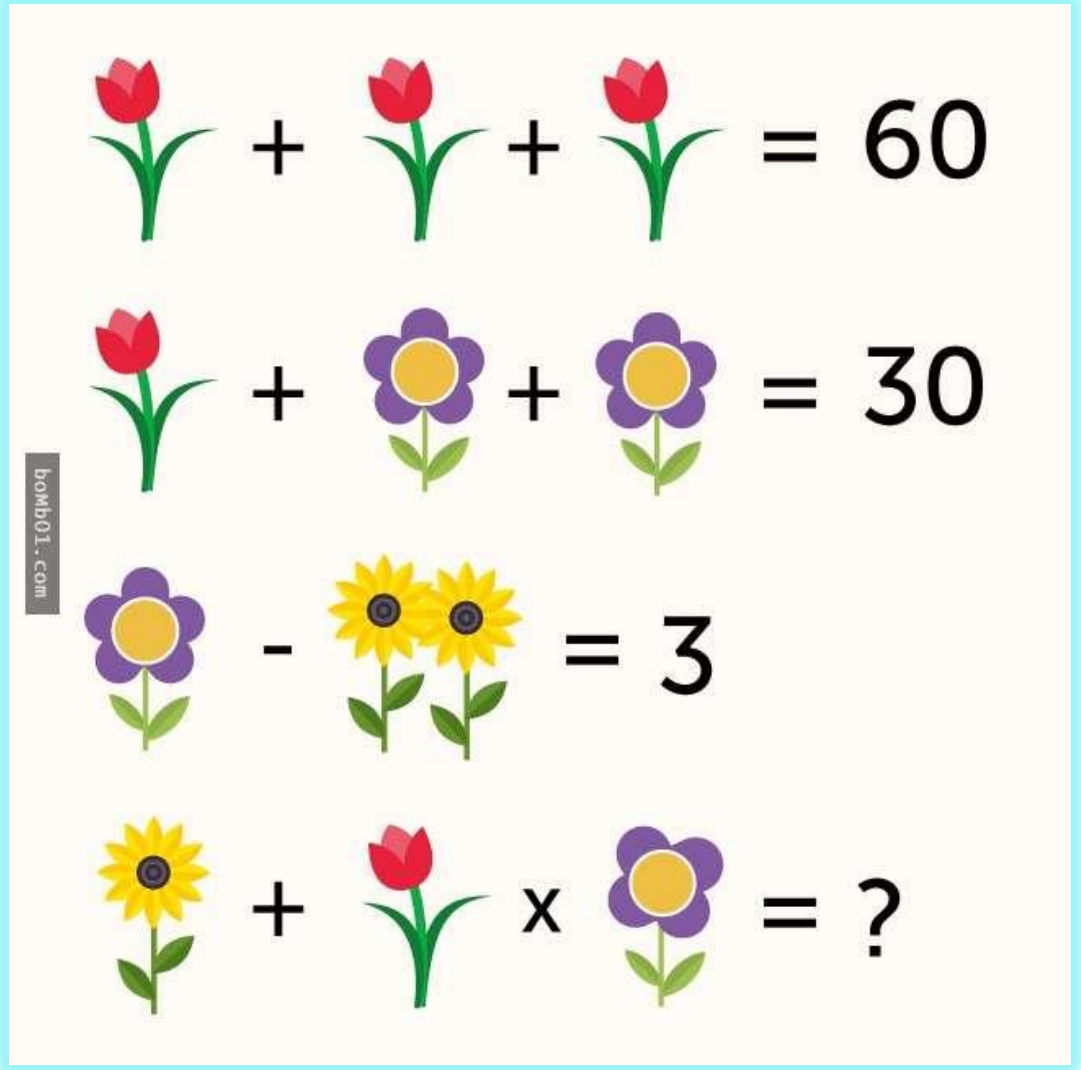
作業分派 差異教學 合作學習 同儕指導

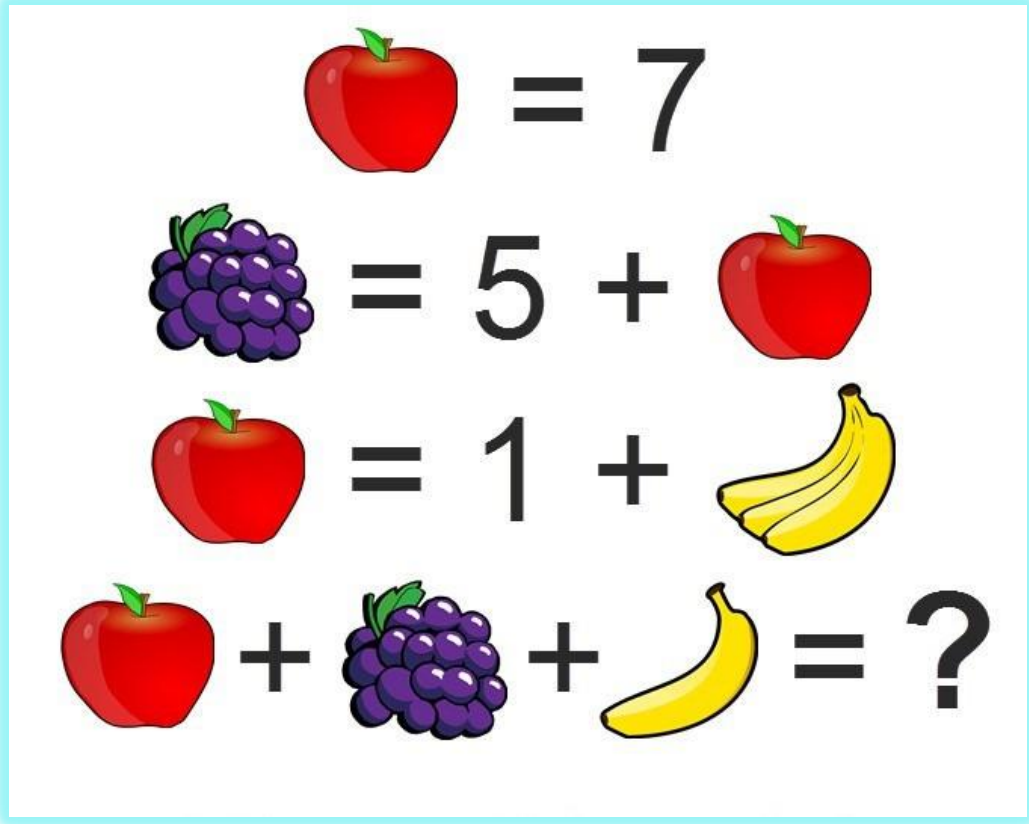
家長參與 學習評量

一、數學教學之一般性策略2：教學的備課b

1. 設計合適的推理活動，擴展學生練習機會
2. 安排推理策略的步驟，引導學生推理思考
3. 強化差異辨識的技巧，精確表達概念意義
4. 提供充分作業的時間，激發推理策略產出
5. 安排解題策略分享的機會，訓練區別及連結能力

一、數學教學之一般性策略3：教學的學習單(代數為例)





一、數學教學之一般性策略4：學習扶助

一、數學教學之一般性策略5：因材網

二、十二年國教的課程學習內容調整策略1

學習目標

學習歷程

學習內容

領域課程

主題課程

學習環境

學習評量

教學設計

二、十二年國教的課程學習內容調整策略2

✓ 學習內容

提供十二年國教各領綱課程與特殊需求領域之內容調整，說明採用簡化/減量/分解/替代/重整/加深/加廣等策略，以原班調整或外加/抽離方式提供課程

✓ 學習歷程

適合的學習方式/管道、原班與資源班上課所需之教學法與教具調整等

✓ 學習環境

有助於學習之物理、社會、心理等環境之調整【校園、教學(實習)環境、設施、輔具、座位安排、教師及同儕協助】

✓ 學習評量

適合學生學習特性之評量 (如評量標準、評量方式、評量內容、時間調整、評量地點、提供相關輔具或必要提示、作業等)

二、十二年國教的課程學習內容調整策略3

濃縮 是指將各教育階段之各領域/科目核心素養及學習重點加以結合

簡化 指降低各教育階段之各領域/科目核心素養及學習重點的難度

減量 為減少 各教育階段之各領域/科目核心素養及學習重點的部分內容

加廣 是指增加各教育階段之各 領域/科目核心素養及學習重點的廣度及多元性

分解 代表將各教育階段之各 領域/科目核心素養及學習重點分解為數個小目標或學習內容，在不同的學習階段或雖在同一 個學習階段但予以分段學習

加深 是指加 深各教育階段之各領域/科目核心素養及學習重點的難度

替代 代表原來各教育階段之各領域/科目核心素養及學習重 點適用，但須以另一種方式達成

重整 則係將該教育階段或跨教育階段之各領域/科目之 核心素養及學習重點重新詮釋或轉化成生活化或功能化的目標與學習內容

三、 替換式數學概念1

水平替換：類化、遷移

垂直替換：增加新概念

步驟分析、編序教學

同樣概念的試題精熟、反覆練習

教學呈現

二、替換式數學概念3

三、替換式數學概念：三年級數學模組範例1

水平替換：情境

賣場最多容納400人，目前已經有284人進場，請問賣場還能進去幾個人？

體育館最多容納400人，目前已經有284人進場，請問賣場還能進去幾個人？

演唱會預計有400張門票，目前已經賣出284張，請問還有多少張沒賣出？

三、替換式數學概念：三年級數學模組範例2

水平替換：數字

賣場最多容納400人，目前已經有284人進場，請問賣場還能進去幾個人？

賣場最多容納200人，目前已經有84人進場，請問賣場還能進去幾個人？

賣場最多容納600人，目前已經有484人進場，請問賣場還能進去幾個人？

三、替換式數學概念：三年級數學模組範例3

水平替換：詞語

甲是乙的4倍，若乙是35，請問甲會等於多少？

- 姐姐的錢是妹妹的4倍，若妹妹有35元，請問姐姐有多少元？
- 一份套餐的價錢是薯條的4倍，若薯條賣35元，請問套餐要多少元？

三、替換式數學概念：三年級數學模組範例4

水平替換：詞句

甲是乙的4倍，若乙是35，請問甲會等於多少？

- 若乙是35，甲是乙的4倍，請問甲會等於多少？
- 乙乘以4倍後和甲一樣大，當乙等於35時，甲會等於多少？

三、替換式數學概念：三年級數學模組範例6

水平替換：概念

甲是乙的4倍，若乙是35，請問甲會等於多少？

甲是乙的五分之一，若乙是35，請問甲會等於多少？

甲是乙的4倍少13，若乙是35，請問甲會等於多少？

三、替換式數學概念：三年級數學模組範例5

水平替換：策略

甲是乙的4倍，若乙是35，請問甲會等於多少？

圖解法

口訣法

乙x4＝甲

小x4＝大→求大的用乘法

三、替換式數學概念：三年級數學模組範例7

垂直替換：增加新概念

1.王老闆今天共賣出300顆橘子，早上賣出148顆，請問下午賣出幾顆？

2.王老闆有300顆橘子，早上賣掉一些後還剩下125顆，請問他早上賣出幾顆？

3.王老闆有一些橘子，賣掉175顆後還剩下125顆，請問他本來有幾顆橘子？

三、替換式數學概念：三年級數學模組範例8

垂直替換：增加新概念

1. 甲是乙的5倍，若乙是15，請問甲是多少？

2. 甲是乙的5倍，若甲是75，請問乙是多少？

3. 甲是乙的5倍少10，若甲是65，請問乙多少？

三、多層次解題策略

三、多層次解題策略：概念1

亞型 多層次策略	備註說明	數感不佳	公式記憶困難	運算不流暢	推理困難
題意理解					
試題調整 (替換語詞、情境)	題目情境或是語詞使用學熟悉貼近生活的				○
試題調整 (試題描述簡化)	題目語句描述淺顯易懂				○
關鍵字句	找出題目中重要關鍵	○	○		○

三、多層次解題策略：概念2

亞型 多層次策略	備註說明	數感不佳	公式記憶困難	運算不流暢	推理困難
應用解題策略					
替代策略	1.數字：在難度不變之前提下，題目相同但更換成不同數字以利類化 2.策略：同一道或同一類型題目，解題時運用不同策略輔助以利類化	○(數字)	○(策略)	○(數字)	○(策略)
圖解法	將抽象題目利用圖形具體化	○	○		○
具體操作	在解題過程中，加入口語描述引導學生利用身邊的教具或是物品實地操作	○	○	○	
記憶口訣	解題過程中加入口訣引導		○		○
學習步驟分析	將解題過程工作分析化，一步步來	○		○	○
其他					

四、多層次解題策略：概念3

亞型 多層次策略	備註說明（內部參考此列要刪掉）	數感不佳	公式記憶困難	運算不流暢	推理困難
難易調整					
試題簡化	題目類型一樣，但是數字變簡單或是運算層次變低	○			○
題目減量	題目一次呈現的題目變少			○	

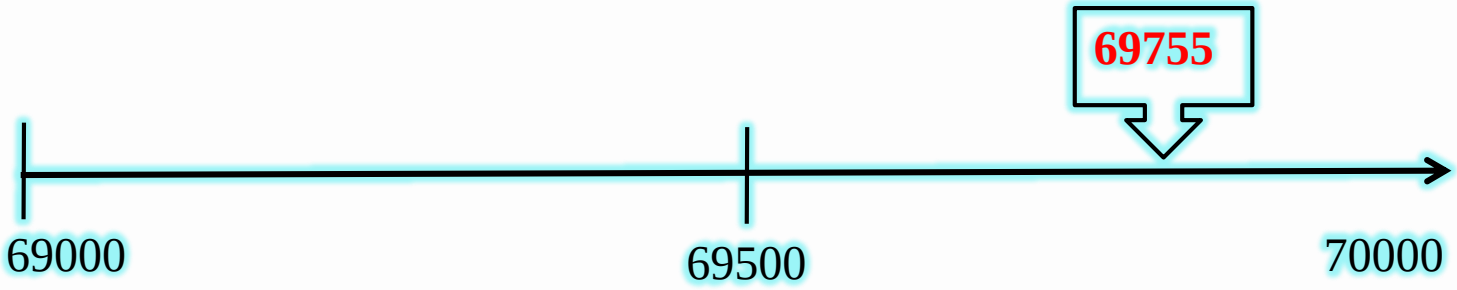
三、多層次解題策略：概數解題-步驟分析法

✍若爸爸一個月的薪水是69755，用四捨五入法進入取到**千位**大約是（　　）元?

(1) 找出千位→6<u>9</u>755
(2) 判斷後面的數字是捨或入?→ 6<u>9</u>$^{+1}$~~755~~
(3) 寫出答案→ 70000

三、多層次解題策略：概數解題-圖解法

✍若爸爸一個月的薪水是69755，用四捨五入法進入取到千位大約是（　　）元?



三、多層次解題策略：概數解題-簡化題意或數字

✍若爸爸一個月的薪水是69755，用四捨五入法進入取到**千位**大約是（　　）元?

✍ 簡化題意

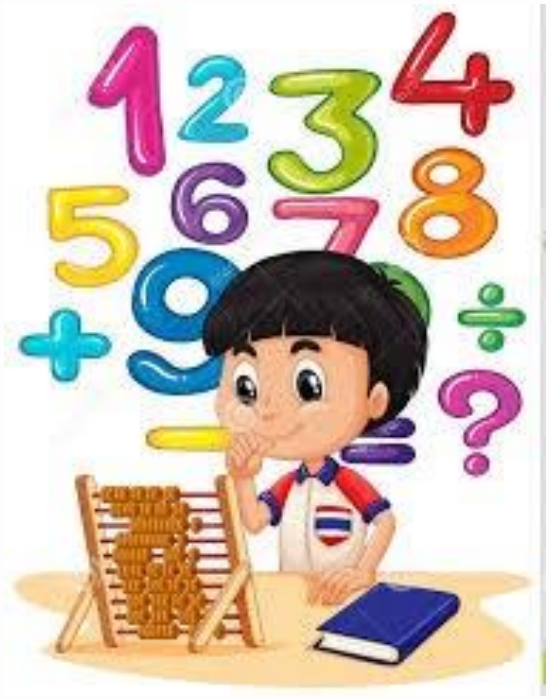
將69755用無條件進入取到**千位**會得到多少?（　　）

✍ 簡化數字

若爸爸一個月的薪水是70700，用無條件進入取到**千位**大約是（　　）元?

四、數學教學小技巧：關鍵字替代1

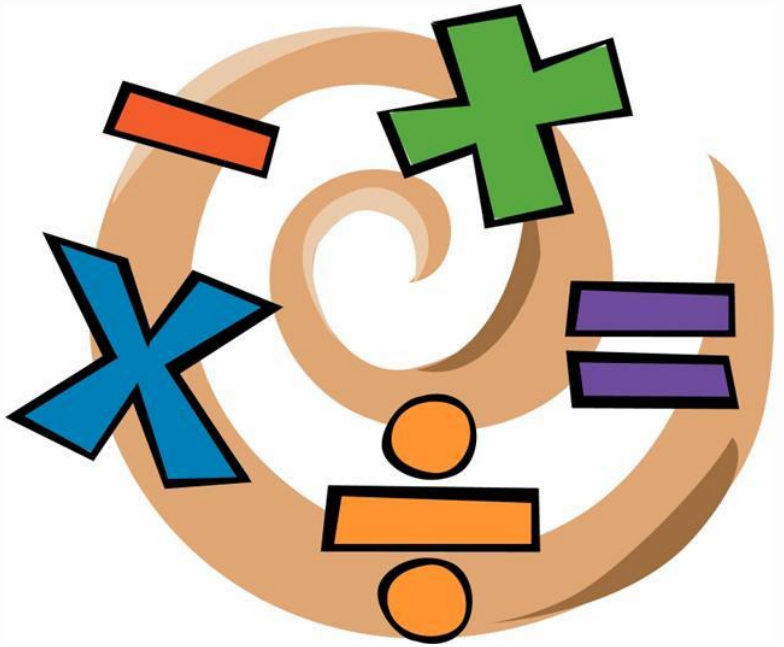
- 問題：小明的年齡是10歲，爸爸的年齡是小明的4倍多2歲，則爸爸的年齡是幾歲？
- 方法1：將「是」看成「等號」（＝）
- 方法2：將「的」幾倍看成「乘法」（x）
- 方法3：將「多」看成「加法」（＋）
- 說明：將「爸爸的年齡是小明的4倍多2歲」看成「爸爸＝小明ｘ4＋2」



四、數學教學小技巧：關鍵字替代2

- 整理：將文字中關鍵字替代成數學符號
- 加法相關字：多、長、重、久、共等
- 減法相關字：少、短、輕、快、差等
- 除法相關字：分給、剩、相當於等
- 答案：爸爸＝小明×4＋2

  即爸爸是10×4＋2＝42歲

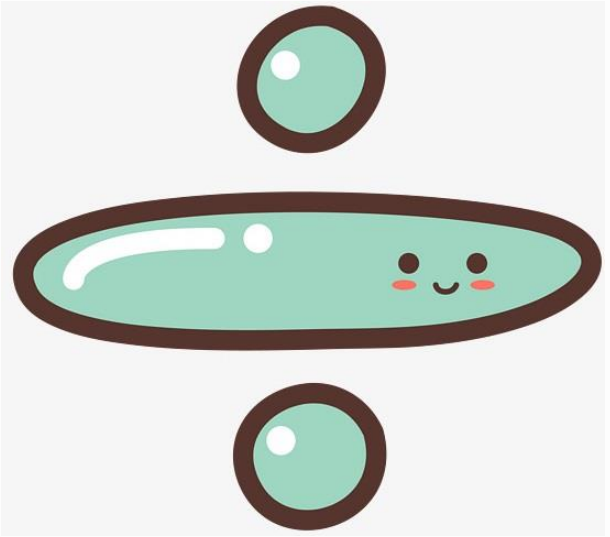


四、數學教學小技巧：關鍵字替代3

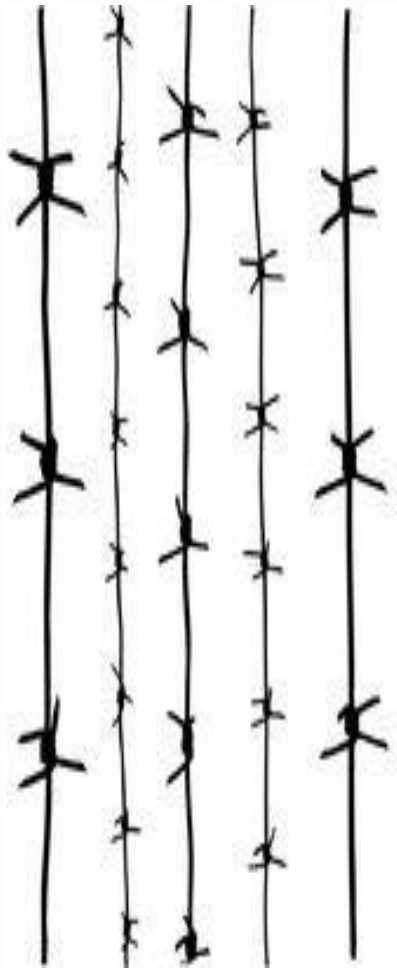
- 加、多、剩餘、大、多、長、重、久、共 …→ ＋
- 減、少、不足、小、少、短、輕、快、差 …→ －
- 倍、倍數、幾倍、面積 …→ ×
- 平均、分給、剩、相當於 …→ ÷
- 是、等於、…→ ＝
- 比……大、超過、高於、…→ ＞
- 比……小、不滿、不足、不到、低於、… → ＜
- 不小於、足夠、…→ ≧
- 不大於、不高於、…→ ≦

四、數學教學小技巧：除法概念1

- 問題：小明有100元，而小明的錢是全部的一半，那麼全部的錢有多少錢？
- 解法：將「是」看成「相當於」
  即「小明的錢」相當於「全部的一半」
  即將「小明的錢」除以「一半」＝「　」
- 答案：「全部的錢」有100÷　＝200 元



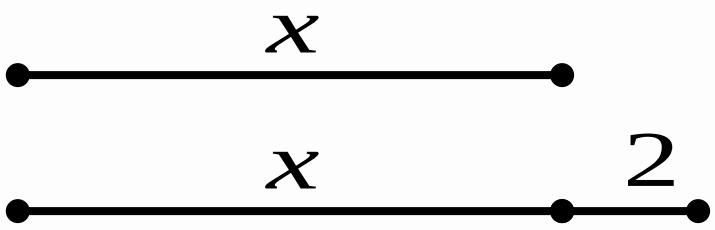
四、數學教學小技巧：除法概念2



- 其他範例：$\frac{1}{5}$公尺長的鐵絲重3公斤，那麼1公尺長的鐵絲重多少公斤？
- 說明：3公斤「相當於」$\frac{1}{5}$公尺長的重量
  那麼可以使用3公斤除以$\frac{1}{5}$可以得到
  全部1公尺長的鐵絲重$3 \div \frac{1}{5} = 15$公斤
- 使用時機：已知部份的數量，可算出全部的數量

四、數學教學小技巧：圖解法1

- 問題：小明比小華多2歲，兩人共22歲，那麼小華多少歲？
- 圖解：小華



- 兩人共22歲，知二線段長$2x$為 $22-2=20$

  因此一線段長x 為10歲，則小華為10歲
- 範例：等腰 Δ，底角為40度，頂角幾度？

四、數學教學小技巧：圖解法2

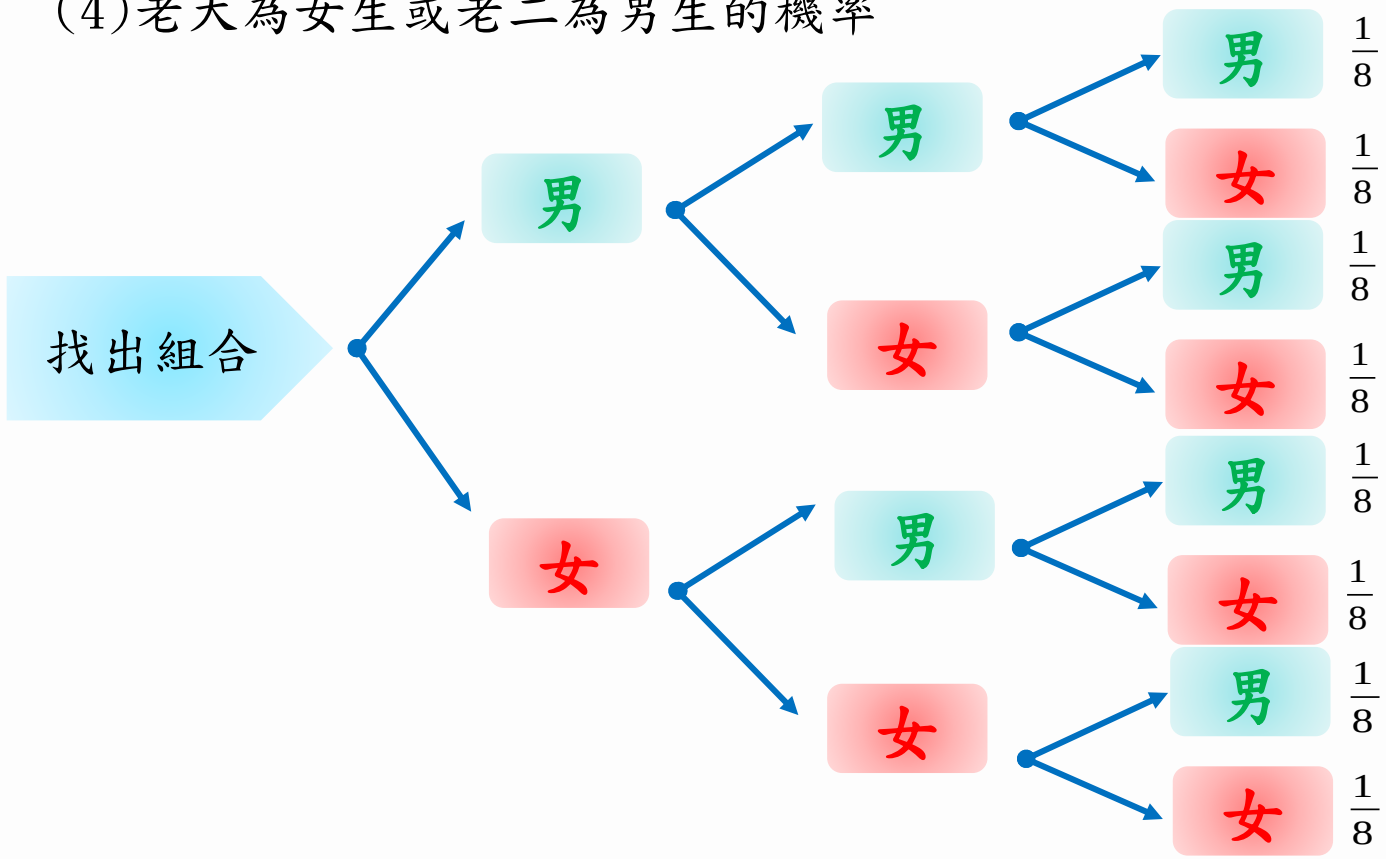
Example：設男孩和女孩出生的機會相等，若某一個家庭中有三位小孩，求：

(1)三個孩子都是男生的機率

(2)僅有一個女生的機率

(3)老大為男生且老三為女生的機率

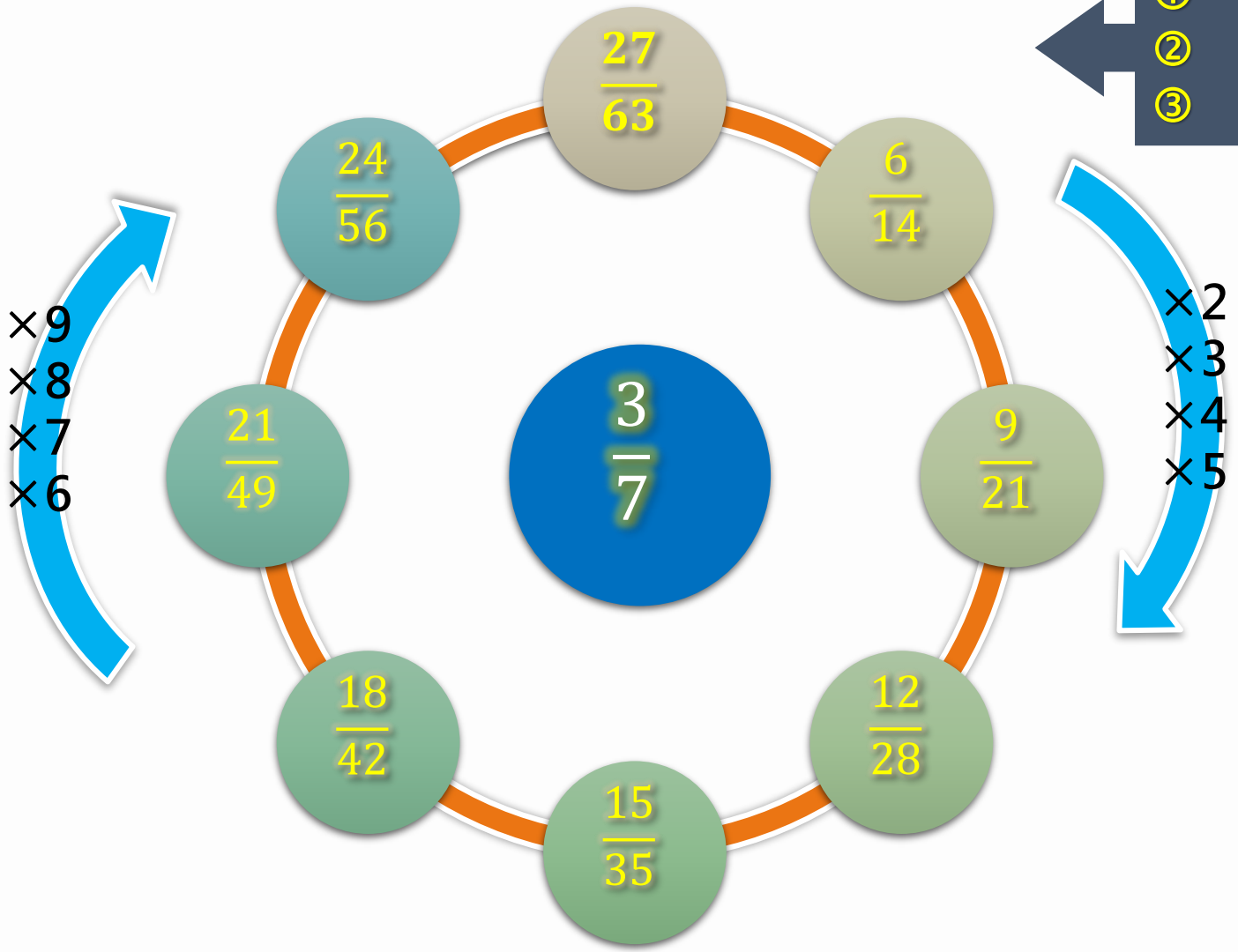
(4)老大為女生或老二為男生的機率

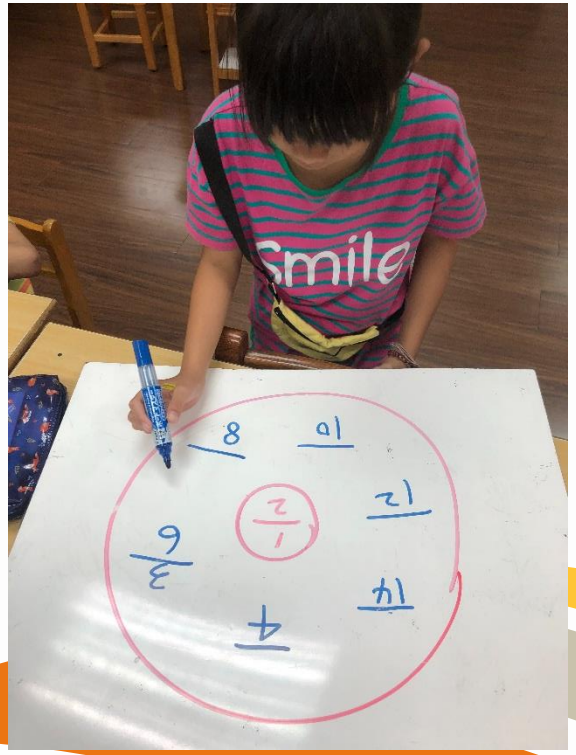


四、數學教學小技巧：Thinking map 1-泡泡圖

Example：請寫出5個 $\frac{3}{7}$ 的等值分數。

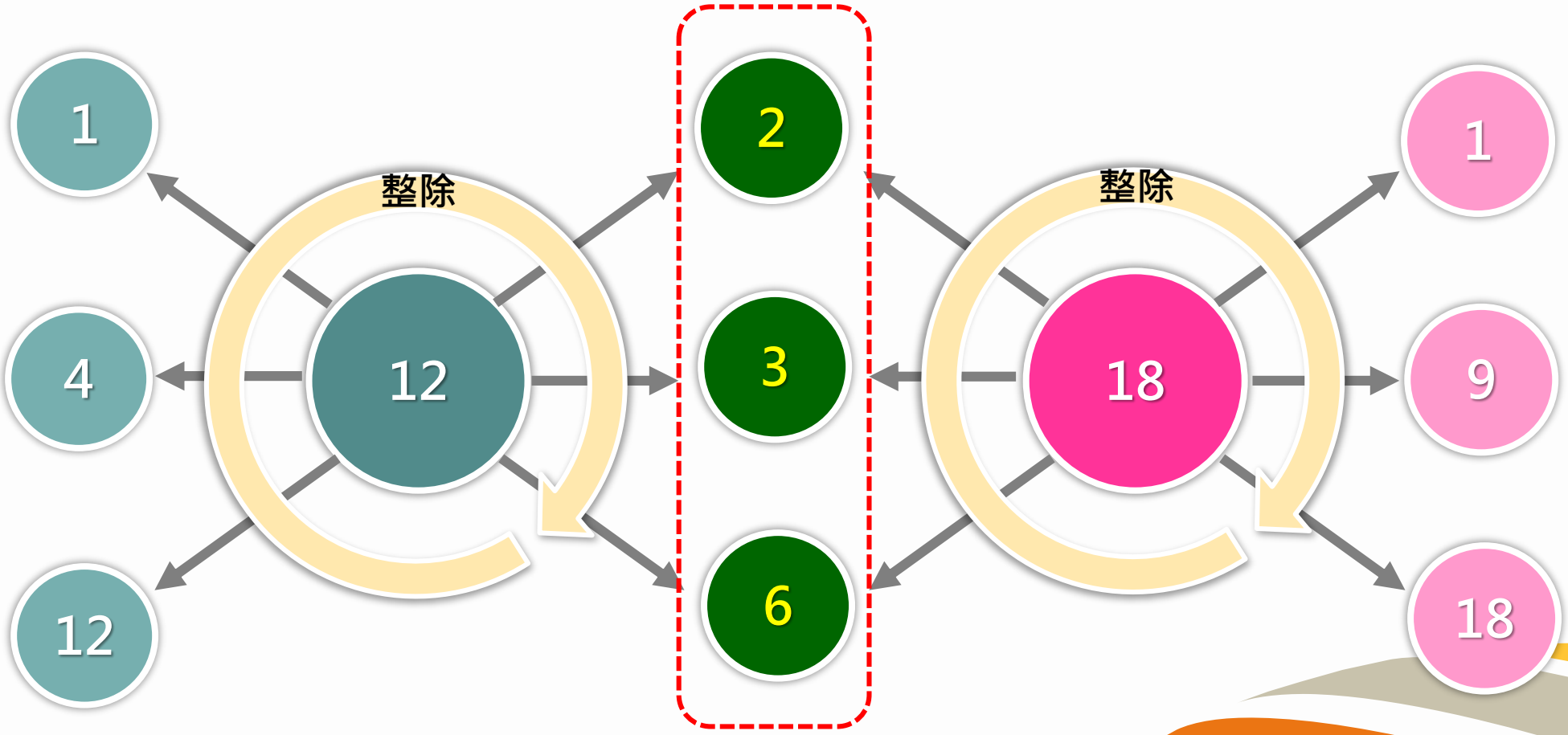
① 擴分練習
② 分子：3的倍數
③ 分母：7的倍數





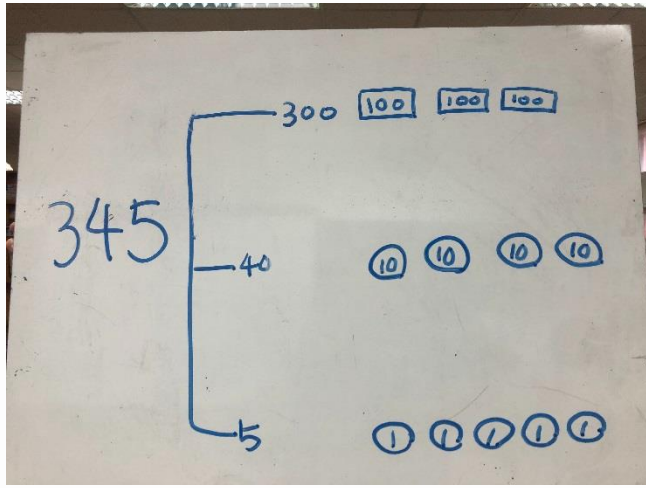
四、數學教學小技巧：Thinking map 2-雙泡泡圖

Example：寫出12和18的公因數。



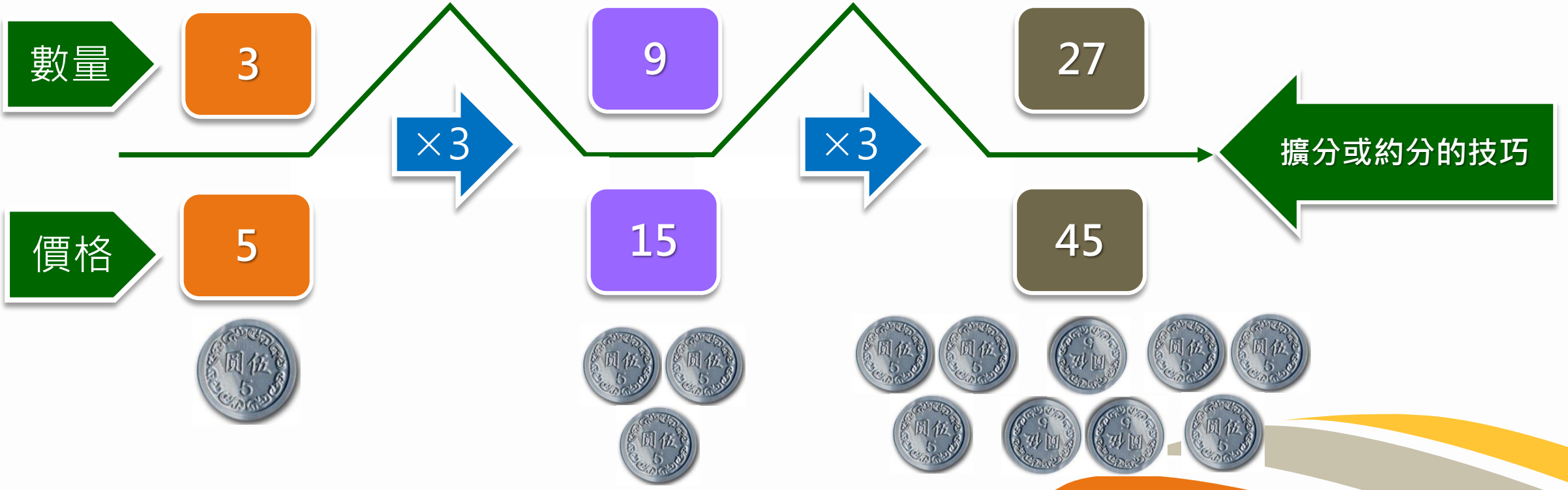
四、數學教學小技巧：Thinking map 3-分支圖

Example：將347分成幾個百、幾個十、幾個一。



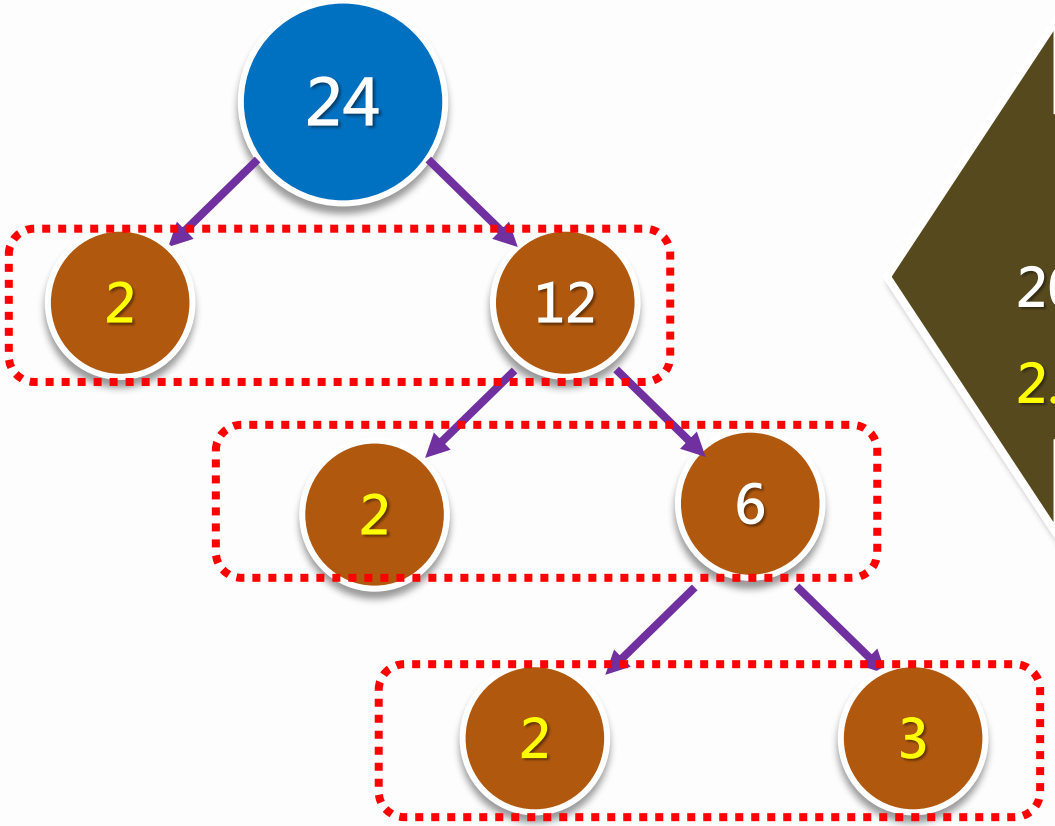
四、數學教學小技巧：Thinking map 4-橋梁圖

Example：寫出等值的比，3：5=(　)：15=27：(　　)。



四、數學教學小技巧：Thinking map 5-樹狀圖

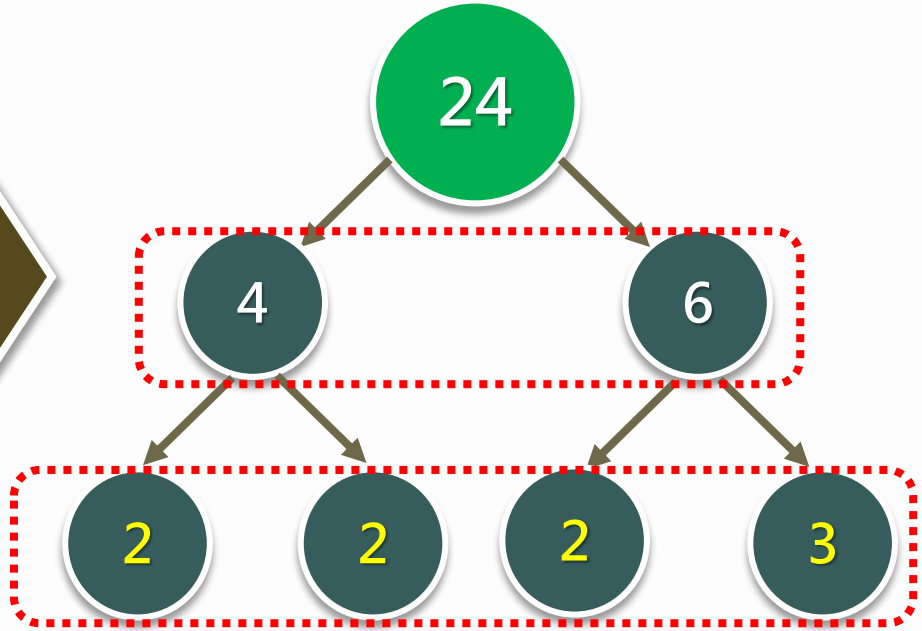
Example：請將24進行質因數分解。 24=2×2×2×3



先備概念

20以內的質因數：

2.3.5.7.11.13.17.19

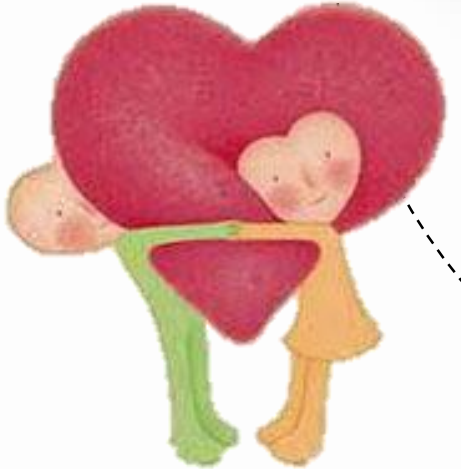


五、維持數學學習動機：適性的引導

01

支持與瞭解的環境

友善的環境



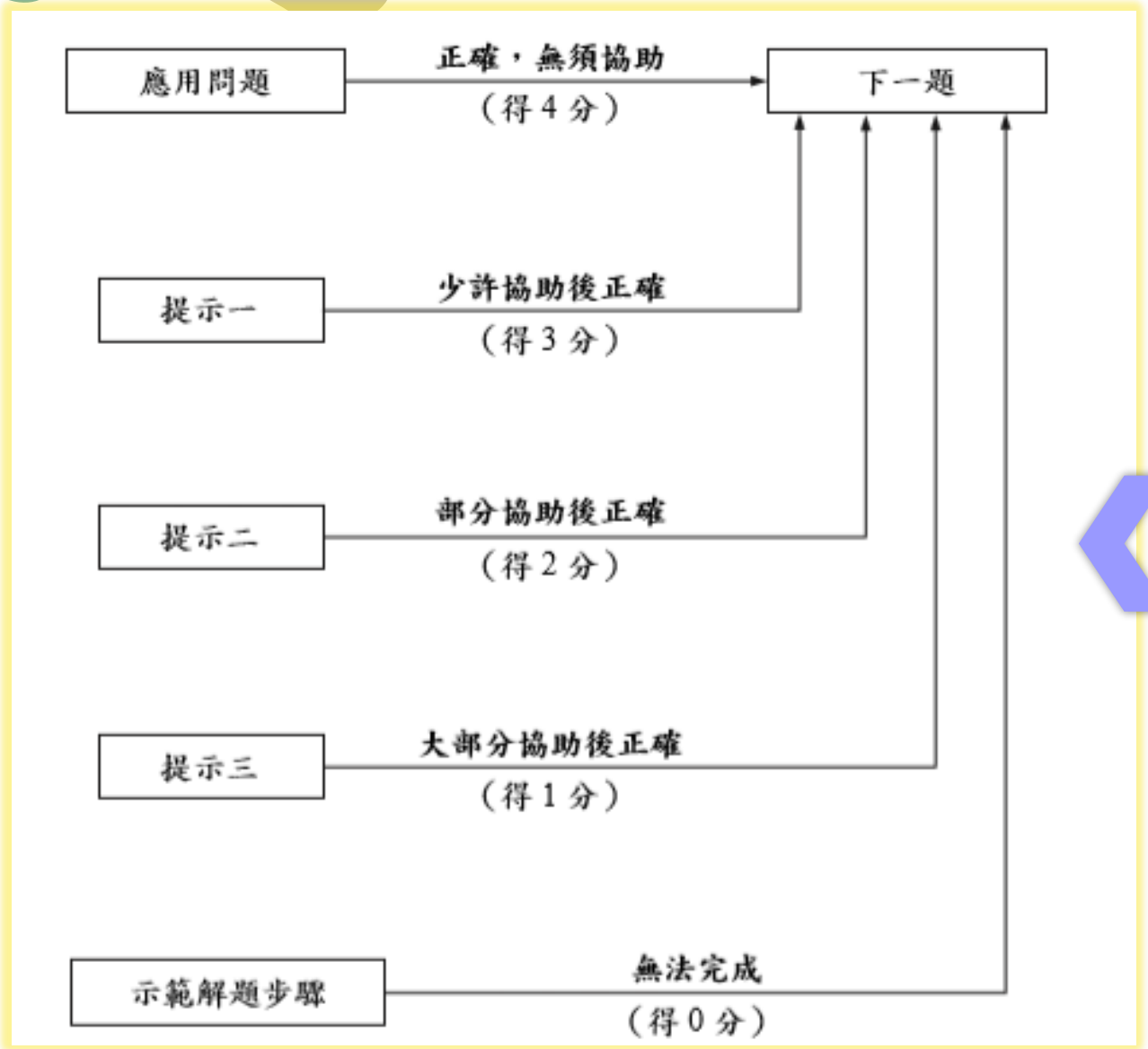
情感贊同、價值
中立的溝通方式

02

同理心很重要

五、維持數學學習動機：增加信心、減少挫折

五、維持數學學習動機：動態給分法1



1.了解習得程度
2.評量學習歷程
3.維持動機

五、維持數學學習動機：動態給分法2

1分—
盲目運算，其在選擇數字與運算符號都產生錯誤

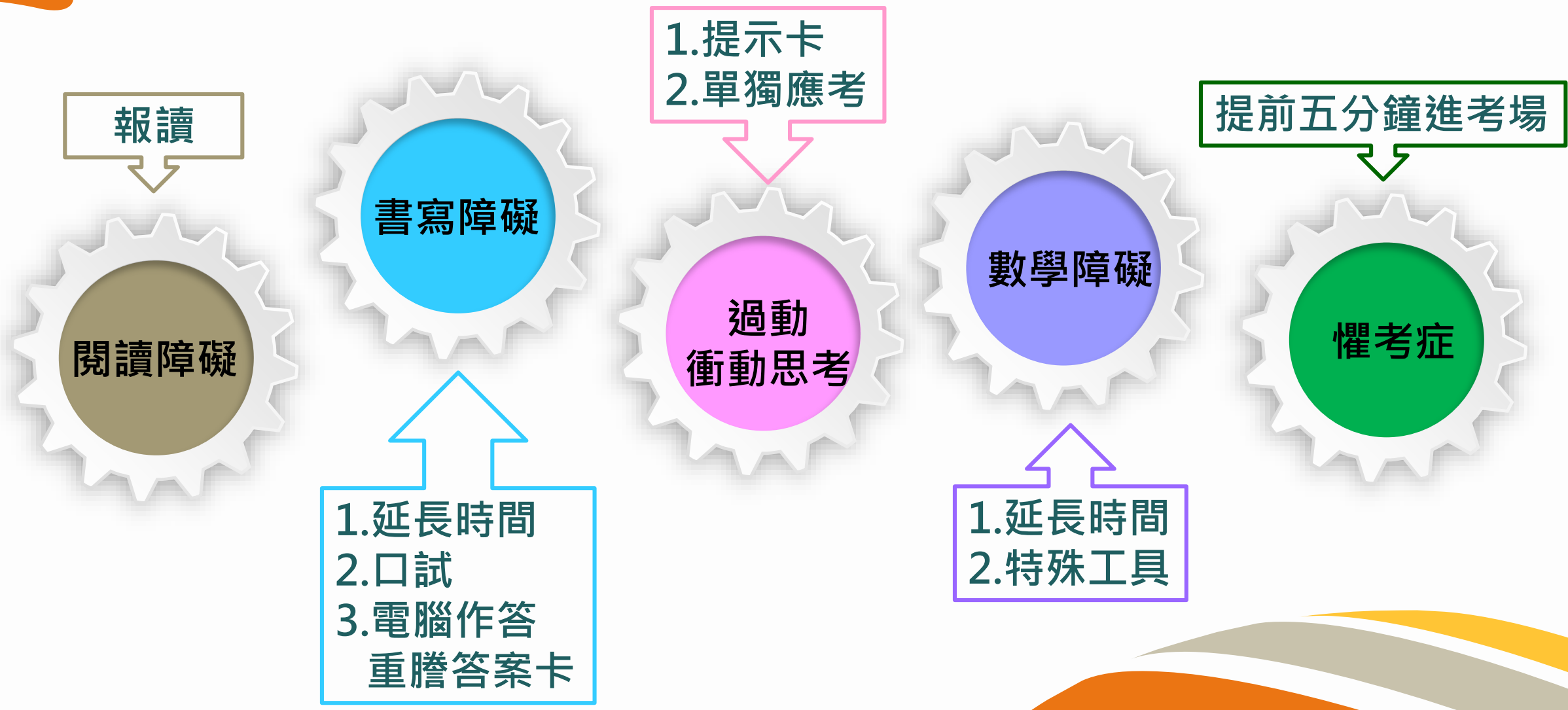
3分—
未作檢驗工作，其列式、計算均正確

0分—
沒有作答能力或動機，因此未作答

2分—
執行計畫失誤，其列式、計算均正確

4分—
具解題能力，其列式、 計算均正確

五、維持數學學習動機：無障礙的評量調整



五、維持數學學習動機：桌遊融入教學1

五、維持數學學習動機：桌遊融入教學2

1. 數字比大小、數字接龍（數序）、累加法、倍數概念、因數分解、最大公因數、最小公倍數。
2. 湊10的乘法。
3. 奇數、偶數、質數、合數。
4. 注意力訓練:數字、圖片心臟病。
5. 記憶力訓練:釣魚遊戲

五、維持數學學習動機：桌遊融入教學3

玩家能在遊戲中學習乘法的概念，利用數字卡進行數字倍數之接排，或是公因數配對的遊戲，進而了解「因數和倍數概念」、「公因數和公倍數」等數學問題。

五、維持數學學習動機：桌遊融入教學4

玩家能在遊戲中學習乘法的概念，利用題目卡搭配數字卡的乘積，進行因數分解的遊戲，進而了解「因數和倍數概念」的數學問題。

湊10的乘法

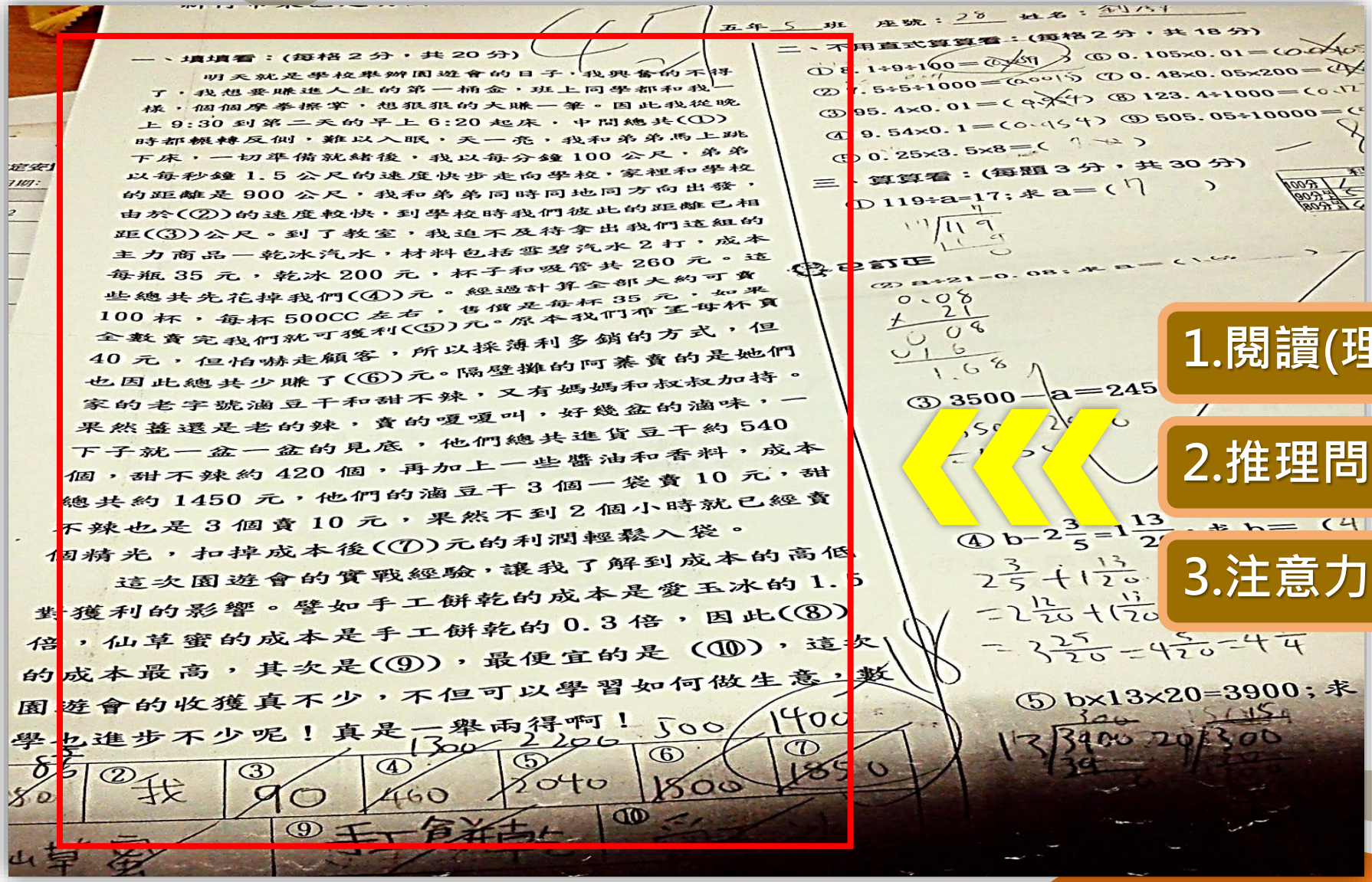
因數分解

最大公因數
最小公倍數
6=2x3
12=2x2x3

六、無障礙的命題1

1. 盡可能以能力命題，而非教科書版本
2. 試題文字力求簡明扼要，但題意要清楚明確
3. 試題必須有公認的答案，避免有爭論性的答案存在
4. 試題必須以概念為中心命題，避免直接抄課文或原來材料
5. 盡量用正向描述，避免否定、負向描述
6. 答案位置、數量安排應盡可能平均，避免猜測效果
7. 避免有文化或城鄉差距的敘述
8. 試題與選項排版應符合無障礙原則，避免造成閱讀干擾

六、無障礙的命題2：考數學還考閱讀?

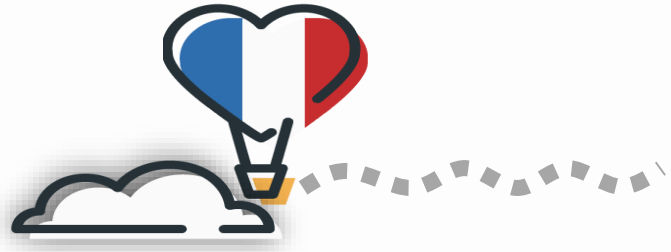


1.閱讀(理解)問題

2.推理問題

3.注意力問題

七、數學素養導向教學設計1



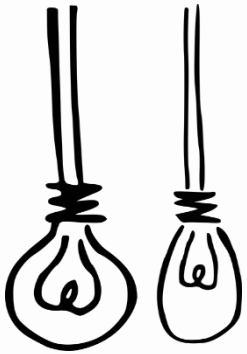
立基現在

- 統整國中小及高中的學習經驗。
- 從能力、學科導向到素養導向建立以學生為主體的教學。

展望未來

- 彰顯數學的工具性，支持自主學習、跨領域學習。
- 培養學生欣賞數學以簡馭繁的精神與結構嚴謹完美的特質。

七、數學素養導向教學設計2



九年一貫	十二年國教
N 數與量	n數與量
S 幾何	s空間與形狀
	g坐標幾何（中學才有）
A 代數	r關係（國小）
	a代數、f函數（中學才有）
D 統計與機率	d資料與不確定性
C 連結	

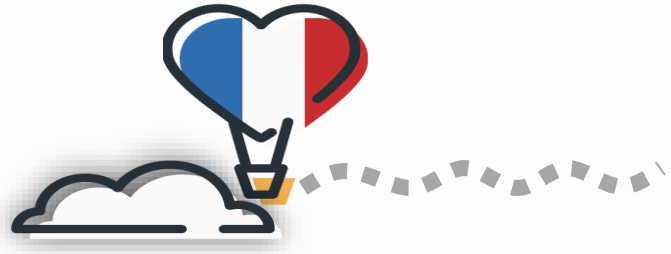
七、數學素養導向教學設計3

九年一貫	十二年國教
能力指標	學習表現
	敘述類似能力指標 按學習階段敘寫
分年細目	學習內容
	以學科知識為主 按學年敘寫 連同「備註」解讀

七、數學素養導向教學設計3

領域核心素養： 數-E-A2 具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題。	
學習內容 ＼ 學習表現	s-III-1 理解三角形、平行四邊形與梯形的面積計算。 n-III-11 認識量的常用單位及其換算，並處理相關的應用問題。
S-5-2 三角形與四邊形的面積：操作活動與推理。利用切割重組，建立面積公式，並能應用。 N-5-12 面積：「公畝」、「公頃」、「平方公里」。生活實例之應用含與「平方公尺」的換算與計算使用概數。	第三學習階段：五年級〇學期 單元名稱：三角形與四邊形面積公式的應用。 學習目標： 1. 能夠切割拼合平面圖形，知道面積在此操作下的影響。 2. 以切割拼合方式，學習如何計算三角形和四邊形的面積。 3. 將面積計算和「公畝」、「公頃」、「平方公里」的學習結合，可以計算大區域之面積。 4. 引入大面積有關之應用問題，讓學生討論與應用。

七、數學素養導向評量1



結合教學與評量

追求真實評量

考量評量工作負荷

對應學習表現及學習內容

對應學習目標

追求信度與效度

跨情境的實施

考量教學節奏流暢減少學習等待

七、數學素養導向評量2：表現準則a

表現標準通則				
A等級	B等級	C等級	D等級	E等級
1. 能分析並解決問題[1]。 2. 能利用所學數學知識與能力，提出支持性的理由	1. 能延伸基本的概念。 2. 能應用所學數學知識與能力解決問題[2]。	1. 能理解基本的數學概念[3]。 2. 能做基本的數學運算或問題[4]。	1. 能認識簡單的數學概念[5]。 2. 能做記憶性的數學運算或問題[6]。	未達D級

[1]分析生活情境中的問題或數學問題並加以解決

[2]能應用C等級所學到的知識和能力，解決非例行性數學問題

[3]若學不會，會影響下一個學習階段的學習；為學習本內容不可或缺的基礎概念

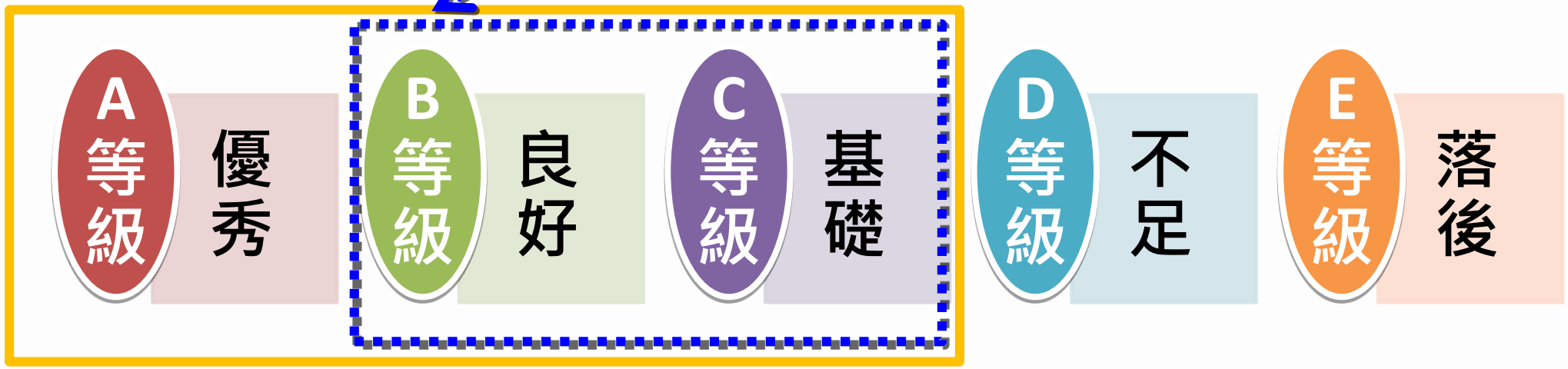
[4]若學不會，會影響下一個學習階段的學習；為學習本內容不可或缺的運算及常見例行性的數學問題

[5]為C等級的先備知識，通常為前一個學習階段的數學概念；僅是認識或記憶簡單的數學概念

[6]為C等級的先備知識，通常為前一個學習階段的記憶性數學運算或問題

七、數學素養導向評量2：表現準則b

課綱的學習表現≒評量標準 B-C等級



通過

待加強

七、數學素養導向評量2：表現準則c

SBASA ・國民中小學學生學習成就素養導向標準本位評量・

Standard-based Assessment of Student Achievement for Elementary and Junior High School Students

關於本計畫 評量標準 評量系統 專家人才庫 作業上傳 討論園地 線上報名 資料下載 回首頁

七、數學素養導向評量3：數學應用題舉例a

（二）題目

叁叁喝$\frac{2}{5}$公升的水，小希喝$\frac{1}{5}$公升的水，兩人共喝多少公升的水？

（三）評量目標

本示例針對數學領域中「數與量」主題的「分數、小數與運算」次主題設計。

本題旨在評量學生是否能利用同分母分數的加法，解決簡單的(如利用關鍵字解題)一步驟數學問題。

評量的能力

（四）評分指引

D：能利用同分母分數進行分數的加減運算。

若學生本題的表現類似該等級評分指引的描述，則學生歸類為該等級機率較高。

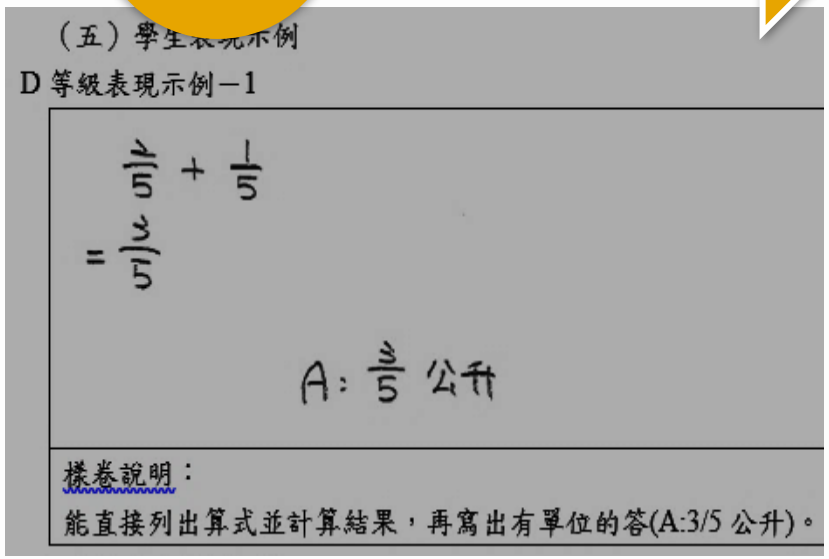
評量的層次

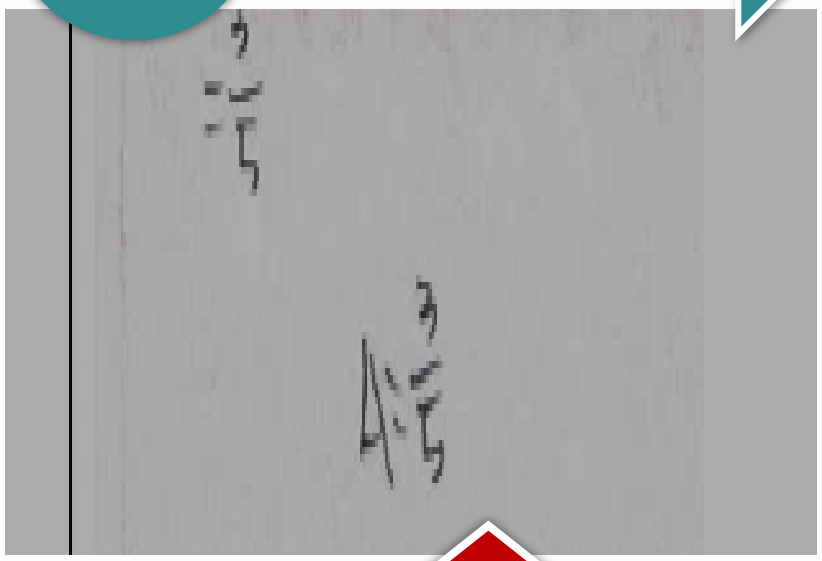
七、數學素養導向評量3：數學應用題舉例b

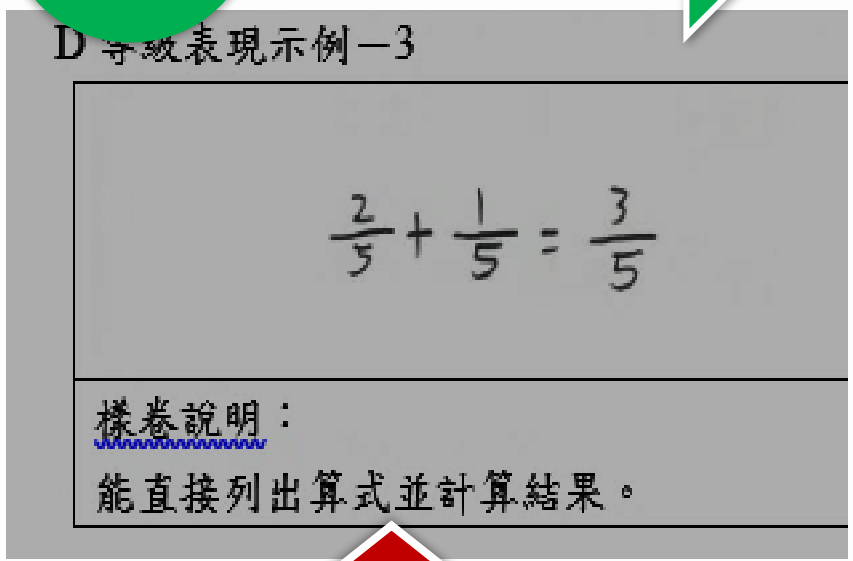
完整且正確的答案

正確但不夠完整的答案

正確但簡單的答案







需確認題意理解或思路邏輯

七、數學素養導向評量4：數學情境應用題舉例a

與燃燒中的房屋應保持至少 12 公尺

料如下表。

Daimler Chrysler AG Econic 18/28
2004
205 kw (179 HP)
5374 cm^3
長度 10 m　　寬度 2.5 m　　高度 3

- 跨領域
- 議題融入
- 特需調整

七、數學素養導向評量4：數學情境應用題舉例b

問題一	新北市消防隊用此消防車可以救人的最高高度是多少？請找出一個可能的解答，並簡要地解釋你的解答。
評分準則	3分：能找出一組可能的解答，並簡要說明理由 2分：能找出一組可能的解答，理由不完整 1分：解出可能的答案，未說明理由。 0分：答案不合理
學習內容	S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。
學習表現	s-IV-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題
試題概念與分析	試題主要評量畢氏定理在生活中的應用。

評量的層次

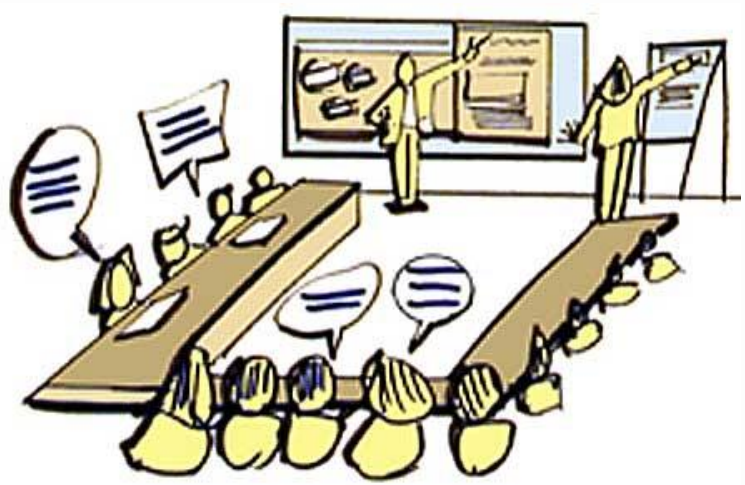
評量的能力

七、數學素養導向評量4：數學情境應用題舉例c

問題二	昨天有三人在 20 公尺高度處獲救。請問雲梯的長度最小會是多少？請找出一個可能的解答，並簡要地解釋你的解答。
評分準則	3 分：能找出一組可能的解答，並簡要說明理由 2 分：能找出一組可能的解答，理由不完整 1 分：解出可能的答案，未說明理由。 0 分：答案不合理
學習內容	S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。
學習表現	s-Ⅳ-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題
試題概念與分析	試題主要評量畢氏定理在生活中的應用。

評量的層次

評量的能力



THANKS
歡迎討論指教