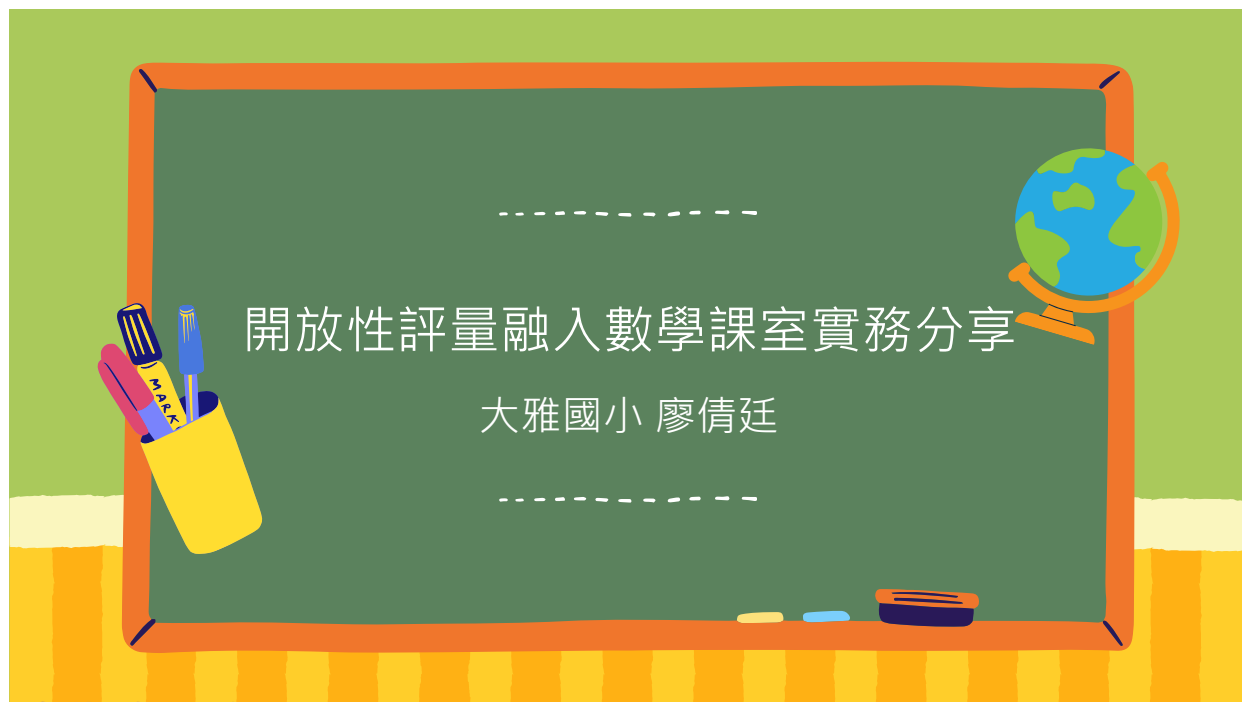






## 評量趨勢的轉變

獨立性

多元性

學習歷程

1980 年代開始，評量的改革聲浪陸續掀起，學者們紛紛重新審視如何評量學生的學習和學生該學會什麼。

為什麼傳統評量(標準化測驗)會被批評？  
傳統評量容易導致學生被動地學習且認為答案只有對錯之分，學生僅是盲目的記誦知識，而非真正理解知識(Barth & Mitchell, 1992)。



美國全國數學教師協會 ( National Council of Teachers of Mathematics ; 簡稱NCTM )，是美國全國或全世界最具權威和最大的數學教育專業機構。2004年頒布最新版《學校數學的原則和標準》(Principles and Standards for School Mathematics)。

*Assessment should become a routine part of the ongoing classroom activity rather than an interruption.*

*Assessment should not merely be done to students; rather, it should also be done for students.*

*Assembling evidence from a variety of sources is more likely to yield an accurate picture.*



## ●我國如何看待評量？



評量是檢驗教學效果的過程，教師應透過各種評量方式，來改善自己的教學。

評量有多種方式，譬如紙筆測驗、實測、討論、口頭回答、視察、作業、專題研究或分組報告等。教師宜視教學現場的需要，選擇適切的評量方式（教育部，2008；教育部，2018）。

### ◆多元評量

1980年代以Gardner的多元智能理論為基礎所引申出的多元智能教學及多元智能評量，是指教師可以讓學生多元的表達其對學習內容的感受和接受方式，包括語文、數學邏輯、空間視覺、音樂節奏、肢體律動、人際合作、對自我的反省，以及對大自然的觀察等方式。

李坤崇（2006）指出多元評量係以教師教學與評量專業為基礎，依據教學目標研擬適切的評量方式、評量內涵、評量人員、評量時機與過程，並呈現多元的學習結果，以提供更適性化的教學來增進學生成長。

書面報告、口頭報告、聽力與口語溝通、  
實際操作、作品製作、展演、鑑賞、行為觀察

學習單、習作作業、紙筆測驗、問卷、檢核  
表、評定量表

彙整之表單、測驗、表現評量與其他資料及  
相關紀錄，作成檔案。

藉由「前測—教學—介入—後測」的主動模  
式進行學生學習歷程的評量。

教師自編測驗、出版的測驗和觀察技術

認知診斷評量(cognitively diagnostic assessment)

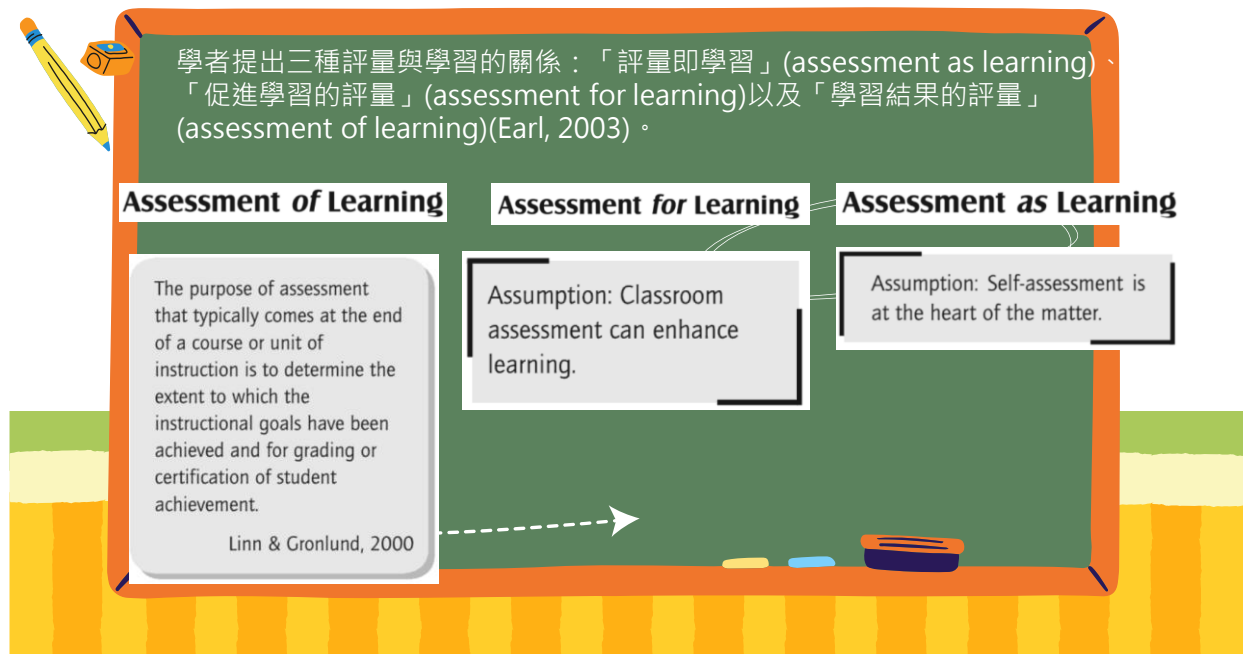
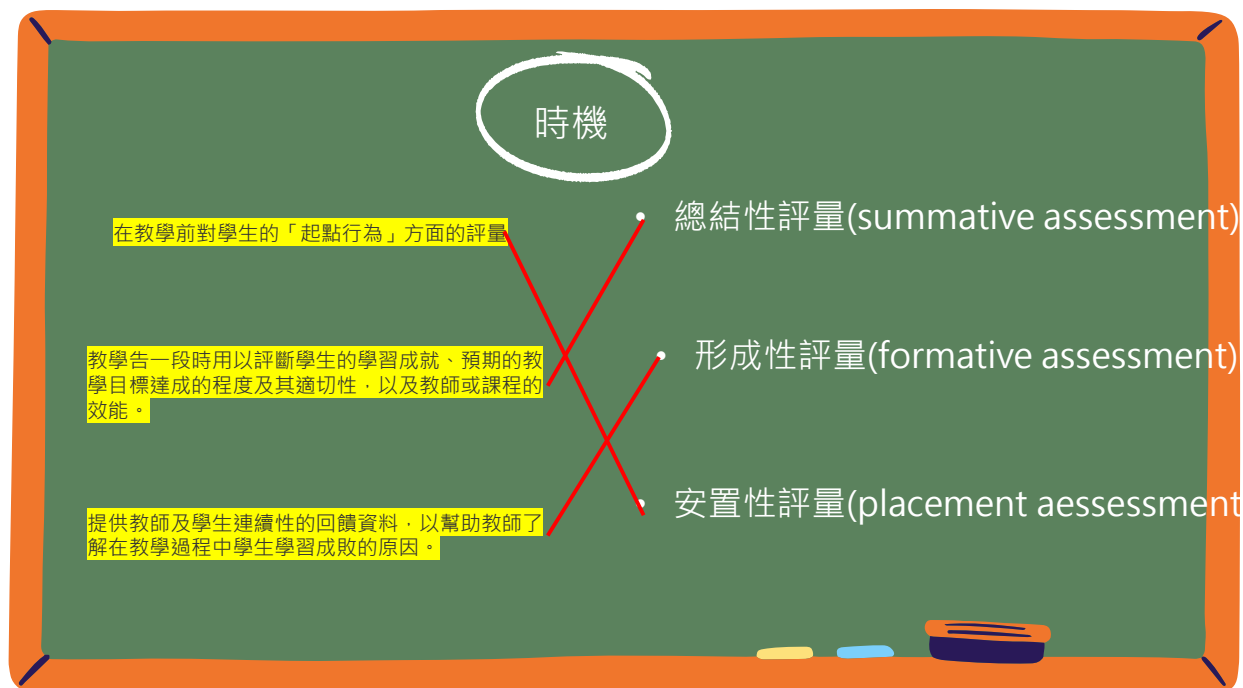
實作評量(performance assessment)

檔案評量(portfolio assessment)

動態評量(dynamic assessment)

紙筆測驗(paper and pencil test)

方式



一 選出正確的答案：每題 1 分，

共 4 分

1. ( ) 一條皮帶 619 元，全用  付，最少要付  ① 6 張 ② 7 張 ③ 8 張。
2. ( ) 九百零九 寫作 ① 909 ② 999 ③ 990。
3. ( ) 1 張  可以換成幾張  ? ① 1 張 ② 5 張 ③ 10 張。
4. ( )  $853 < 8 \blacklozenge 2$ ， $\blacklozenge$  可能是 ① 1 ② 5 ③ 9。

## 想看看~NCTM的題目

**C**onsider the “Broken Calculator” problem: “How would you make a calculator display the number 75 if the 5 key was broken?”

- How would you get your calculator to display 75 if the 5 key and the + key were broken?
- How would you get your calculator to display 75 if all the odd-numbered keys were broken?

## ●比較兩種評量形式優缺點？

### ◆選擇性反應題

優點：

有標準答案、計分方便

缺點：

無法看出學生答題歷程、線索淪為選題的依據、難考到學生高層次的思維

一 選出正確的答案：每題1分，共4分

1. ( ) 一條皮帶619元，全用50元付，最少要付 ( ) 張。  
① 6張 ② 7張 ③ 8張。
2. ( ) 九百零九寫作 ( )。  
① 909 ② 999 ③ 990。
3. ( ) 1張100元可以換成幾張20元？ ( ) 張。  
① 1張 ② 5張 ③ 10張。
4. ( )  $853 < 8\blacklozenge 2$ ， $\blacklozenge$ 可能 ( )。  
① 1 ② 5 ③ 9。

### ◆開放性評量

優點：

看得出學生答題歷程、促進多元思考

缺點：

不易計分、編制困難

Consider the “Broken Calculator” problem: “How would you make a calculator display the number 75 if the 5 key was broken?”

## 開放性評量

開放性評量(open-ended assessment)常被定義為有多種解決方法的評量問題，而解決方法不僅侷限於得到問題的答案，開放性評量也可能從不同的方法來獲得單一的答案(Wijaya, 2018)。

「國際學生能力評量計畫」( Programme for International Student Assessment，簡稱PISA ) 是由經濟合作暨發展組織 ( OECD ) 主辦的全球性學生評量。將開放性評量的題型作為試題的編制。

#### 三角形圖案 問題 3 / 3

根據右邊「三角形圖案」的說明，點選一個選項，然後用鍵盤輸入你的解釋來回答本題。

阿力將要在他的圖案中加畫更多橫列。

他斷言藍色三角形在圖案中所佔的百分比總是少於 50%。

阿力是否正確？

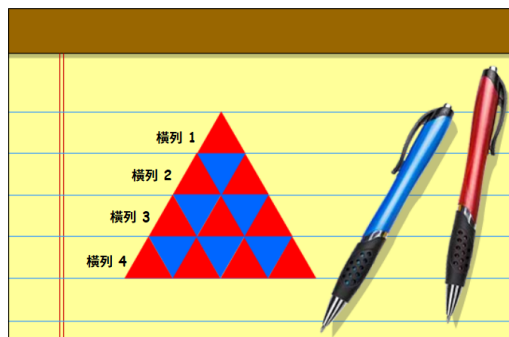
- ☐ 是  
☐ 否

解釋你的答案。

#### 三角形圖案

阿力畫了如下的紅色和藍色三角形圖案。

圖案的前四橫列如下圖所示。



臺北市自2006年起實施「數學基本學力檢測」，且自2007年起增加6題建構反應題評量。希望藉由建構反應題的考察，以瞭解學生數學概念理解情形、應用解題能力、解題思考歷程、推理能力及數學表徵能力。

## 建構反應題 體現開放性評量之精神

#### 2.題目：

「小明帶 500 元到快樂早餐店幫家人買早餐，一共買 5 份。小明買的早餐每份都要有餐點和飲料，每份最多不可超過 70 元，而且每份早餐的組合不同。快樂早餐店的價目表如下：

| 餐點  |     |     |     |     | 飲料  |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 三明治 | 蘿蔔糕 | 蛋餅  | 豬排堡 | 雞腿堡 | 豆漿  | 紅茶  | 奶茶  | 咖啡  | 果汁  |
| 35元 | 30元 | 30元 | 45元 | 55元 | 15元 | 20元 | 30元 | 35元 | 25元 |

請回答下列問題：

(1)小明買的這 5 份早餐可以怎樣組合呢？請把組合的方式填入下表。

| 份數別   | 種類 | 餐點 | 飲料 | 每份價錢 |
|-------|----|----|----|------|
| 第 1 份 |    |    |    |      |
| 第 2 份 |    |    |    |      |
| 第 3 份 |    |    |    |      |
| 第 4 份 |    |    |    |      |
| 第 5 份 |    |    |    |      |

(2)依據上表所列的早餐組合，這 5 份餐點一共花了多少元？找回多少元？把你的算法和答案寫下來。」

## 建構反應題 體現開放性評量之精神

2.題目：

「請從 0、2、3、4、5、6、9 這七個數字中，選出兩個數填入下面的空格裡，使得組成的五位數用四捨五入法取概數到千位，得到的答案是 15000。請把所有可能的五位數寫出來。」

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| 1 |  |  | 8 | 7 |
|---|--|--|---|---|

請寫出所有可能的五位數：「

## 建構反應題

「國民中小學九年一貫課程學習成就評量指標與方法手冊（教育部，2004）」指出建構反應題(constructed-response items)是一種允許學生自由建構、組織和呈現想法的試題，給予學生組織和表達想法的自由，而其答案由學生產生和提供，需要人工閱卷計分，無法使用電腦閱卷。

Tankersley(2007)指出建構反應題是一種開放性的紙筆測驗試題類型設計，要求學生運用自己的知識技能和批判思維，發展或建構出答案。



## 建構反應題

「國民中小學九年一貫課程學習成就評量指標與方法手冊」(2004) 將建構反應題分為：

1. 填充題(completion item)
2. 論文題(essay question)

論文題也稱作開放式問題(open-ended question)。



## 建構反應題優勢

1. 瞭解學生數學概念的理解情形、解題思考歷程、解題推理能力、解題應用能力、數學表徵能力。
2. 建構反應題作為教學過程中的評量題目，能有效引導教師作教學程序的調整，有利於提升學生數學的學習並充實數學學習的內涵。
3. 建構反應題若在課堂中進行討論與分享可以促進學生學習，提升溝通表達的能力與促進同儕間的楷模學習。



透過兩階段的評量方式可診斷學生概念是否正確和降低學生的猜測率。在科學領域應用許多。

兩階段評量  
亦體現開放性評量之  
精神



## 魔『數』時間



任務5-1：

以下是小明找12和16最小公倍數的方式：

12的倍數：1、12、24、36、48、60.....

16的倍數：1、16、32、48、60、72.....

公倍數：1、48、.....

最小公倍數：1

請問小明找最小公倍數的方法是正確嗎？

(A)是 (B)不是

我選擇上述答案的理由是：



## 二階段評量

Treagust (2006)指出兩階段評量包含兩個階段的選擇讓學生進行答題，在第一階段的答題中通常會有2到4個選項，而在第二階段的答題中常見有4個選項，學生須針對第一階段的回答，在第二階段找出可能的原因。

第一階段的問題評量學生關於現象的描述性知識，第二階段的問題為評量學生解釋性的知識(Tsai & Chou, 2002)。

1. 題目：

答案

( )正確 ( )錯誤 ( )不確定(不知道)

第一階段

理由

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

第二階段





## 二階段評量優勢

Tüysüz(2009)提到兩階段的評量與一個階段的評量相比有兩個好處：

第一個好處是可以降低學生的猜測可能性，因為學生必須觀念正確，才有機會在兩個階段的評量中答對。

第二個好處是學生有機會解釋自己選擇答案的原因。

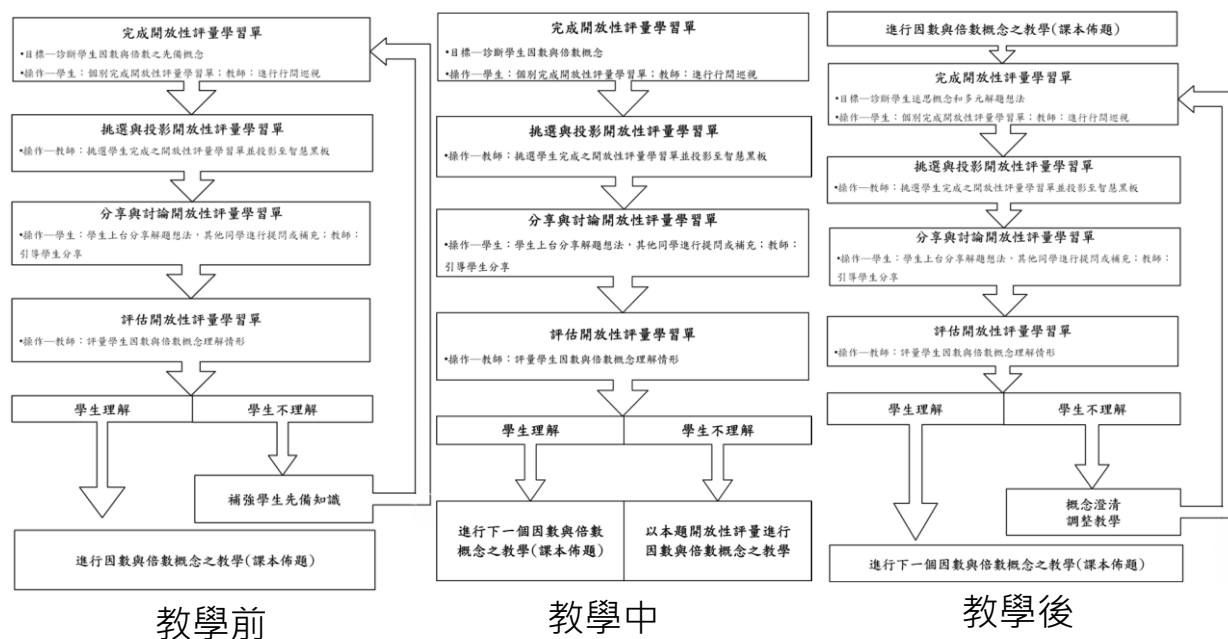
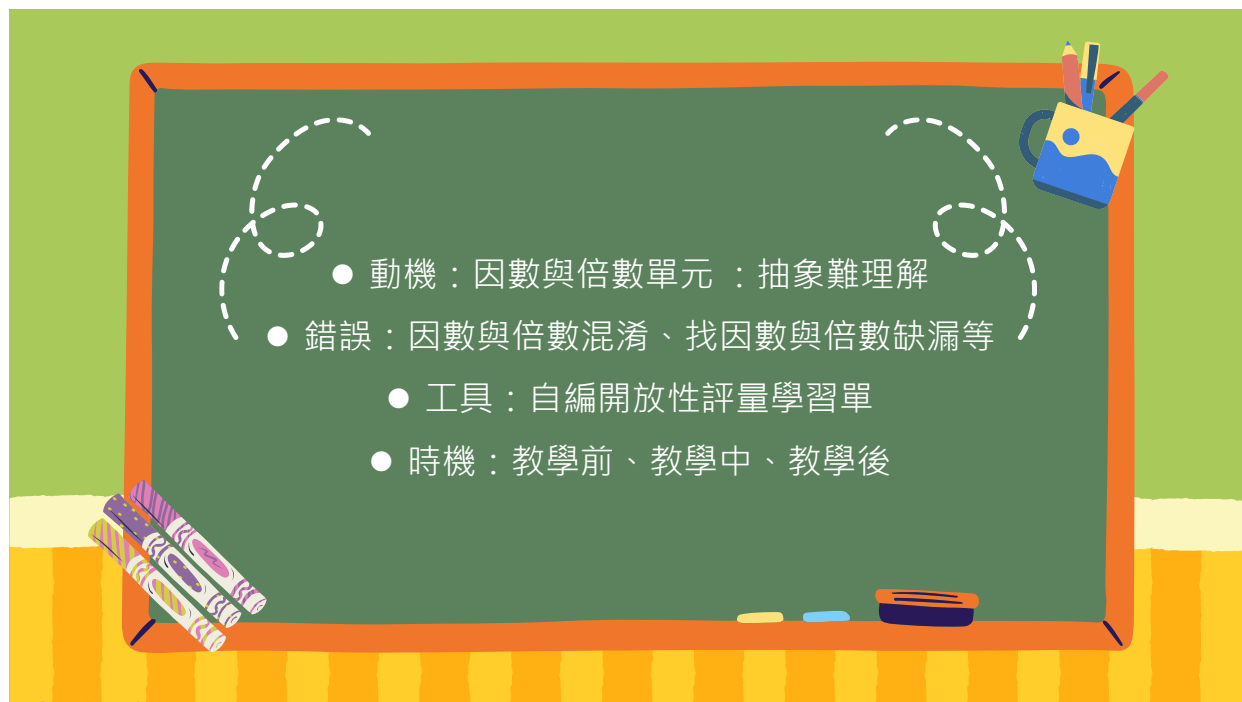


## 實務經驗分享



開放性評量融入五年級因數與倍數單元







## 魔『數』時間



### 任務2-3：

以下是幾位同學所找24的因數：

小明：2、3、4、6、8、12

小美：2、3、4、6、8、12、24、48

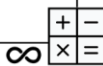
小智：24、48、72、96

請問哪個同學的說法是正確的？

(若是錯誤，請你幫忙改正，並用算式記下來)

請把你的想法寫下來

經過討論後，你學到什麼？



## 魔數時間—因數教學後

### 試題任務 2-3

以下是幾位同學所找 24 的因數：

小明：2、3、4、6、8、12

小美：2、3、4、6、8、12、24、48

小智：24、48、72、96

請問哪個同學的說法是正確的？(若是錯誤的請你幫忙改正，並用算式記下來)

此試題診斷學生找因數有否缺漏1和自己本身，或把倍數以為是因數的迷思。

### 試題任務 2-3

以下是幾位同學所找 24 的因數：

小明：2、3、4、6、8、12

小美：2、3、4、6、8、12、24、48

小智：24、48、72、96

請問哪個同學的說法是正確的？(若是錯誤的請你幫忙改正，並用算式記下來)

學生學習狀況：  
清楚瞭解因數與  
倍數的關係。

請把你的想法寫下來全部錯

小明的錯誤：小明他並沒有寫到24的最大因數及最小的因數，因為1一定是每個數的最小因數，24最大的因數一定是24，因為 $24 \div 24 = 1$ ，這樣的算法求得的24、1都是24的因數。A: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24

小美的錯誤：小美跟小明一樣都沒有寫最小因數，還有小美寫了一個倍數，就是48, 48:

$24 \div 2 = 12$ ,  $24 \times 2 = 48$ , 可以從這算式得知48是24的倍數，所以沒有48要

24的因數: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24  
A: 8, 12, 24

小智的錯誤：小智寫的都是倍數

$24 \times 2 = 48$ ,  $24 \times 3 = 72$ ,  $24 \times 4 = 96$

可以從算式中得知48、72、96全都是倍數

A: 24的1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24

總結：小明和小美都沒有寫最小因數，小明沒寫最大因數，小美寫了一個倍數，而小智是全部寫倍數

試題任務 2-3

以下是幾位同學所找 24 的因數：

小明：2、3、4、6、8、12

小美：2、3、4、6、8、12、24、48

小智：24、48、72、96

請問哪個同學的說法是正確的？(若是錯誤的請你幫忙改正，並用算式記下來)

小美他少了1他還多了48  
24沒辦法除48  
48可以除以24  
24是48的因數  
48不是24的因數  
所以他是錯誤的

$$24 \div 1 = 24、$$

$$24 \div 2 = 12、$$

$$24 \div 3 = 8、$$

$$24 \div 4 = 6、$$

$$24 \div 6 = 4、$$

$$24 \div 8 = 3、$$

$$24 \div 12 = 2、$$

$$24 \div 24 = 1$$

小明少 1 和 24；

小美多 48 少 1

小智多 48、72、96 少

1、2、3、4、6、8、

12

## 學生多元解題

24 的因數 1、2、3、4、

6、8、12、24

小明少 1 和 24；

小美多 48 少 1

小智多 48、72、96 少

1、2、3、4、6、8、

12

學生學習狀況：

以整除關係解釋 24 的因數有哪些。

學生學習狀況：

以列舉因數方式解釋 24 的因數有哪些。

試題任務 2-3

以下是幾位同學所找 24 的因數：

小明：2、3、4、6、8、12

小美：2、3、4、6、8、12、24、48

小智：24、48、72、96

請問哪個同學的說法是正確的？(若是錯誤的請你幫忙改正，並用算式記下來)

- 看到學生多元的解題想法
- 了解學生的學習狀況

→作為改進教學的參考

24 的因數 1、2、3、4、

6、8、12、24

小明少 1 和 24

小美多 48 少 1，

$$24 \div 48 = \frac{1}{2} (48 \text{ 不是}$$

24 的因數)

小智多 48、72、96 少

1、2、3、4、6、8、

12，

$$24 \div 48 = \frac{1}{2}、24 \div$$

$$72 = \frac{1}{3} \text{ 和 } 24 \div 96 =$$

$$\frac{1}{4} (48、72、96 \text{ 不是 } 24$$

的因數)

## 學生多元解題

小明少 1 和 24；

小美多 48 少 1

小智多 48、72、96 少

1、2、3、4、6、8、

12

48、72 和  $96 > 24$ ，

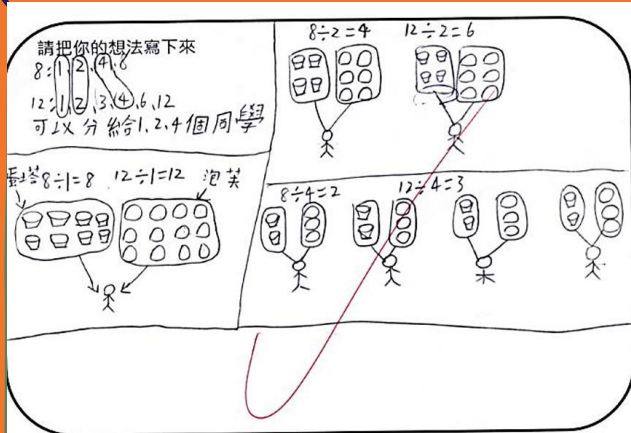
所以不是 24 的因數

## 魔數時間—公因數教學後 (應用)

### 試題任務 3-1

老師準備了 8 個蛋塔和 12 個泡芙，準備分給同學，每個人拿到的蛋塔一樣多，泡芙也一樣多，請問可以分給幾個同學？請將所有分法用圖表示出來。

此試題診斷學生處理公因數與最大公因數應用問題時，有否誤解題意和使用關鍵字解題的情形。



經過討論後，你學到什麼？  
經過了這一次的課程，讓我知道如何平分  
許多的東西，真的 很方便。😊

## 學生多元解題

### 試題任務 3-1

老師準備了 8 個蛋塔和 12 個泡芙，準備分給同學，每個人拿到的蛋塔一樣多，泡芙也一樣多，請問可以分給幾個同學？請將所有分法用圖表示出來。

學生學習狀況：  
學生清楚公因數  
概念並表徵所有  
分法。

## 學生多元解題

請把你的想法寫下來

$$\begin{aligned} 8 \div 1 &= 8 & 12 \div 1 &= 12 \\ 8 \div 2 &= 4 & 12 \div 2 &= 6 \\ & & 12 \div 3 &= 4 \end{aligned}$$

○: 泡芙  
△: 蛋塔



可以分給 1, 2, 4 人

試題任務 3-1

老師準備了 8 個蛋塔和 12 個泡芙，準備分給同學，每個人拿到的蛋塔一樣多，泡芙也一樣多，請問可以分給幾個同學？請將所有分法用圖表示出來。

學生學習狀況：  
學生清楚公因數概念並表徵所有分法。

## 學生多元解題

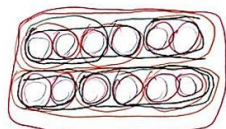
請把你的想法寫下來

$$\begin{aligned} 8 &= 1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 8 \\ &\quad \circ \circ \circ \circ \end{aligned}$$



同可以分給。

$$\begin{aligned} 12 &= 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 12 \\ &\quad \circ \circ \circ \circ \circ \circ \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 8 &= 1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 8 \\ 12 &= 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 12 \end{aligned}$$

8 和 12 的最大公因數是 4

12  
A: 4 個人

試題任務 3-1

老師準備了 8 個蛋塔和 12 個泡芙，準備分給同學，每個人拿到的蛋塔一樣多，泡芙也一樣多，請問可以分給幾個同學？請將所有分法用圖表示出來。

師：老師問你如果分給 2 個人蛋塔可以拿幾個，泡芙可以拿幾個？

生：4 個和 6 個。

師：可是這個圖好像有點看不出來你怎麼分的。

師：那你說看看如果分給兩個人要看哪裡？

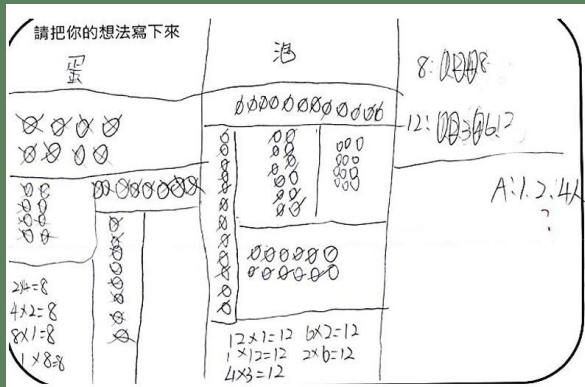
生：這裡圈兩個兩個兩個兩個。

師：這樣(蛋塔)分給 4 個人耶？

(晤 SM6-1080927)

學生學習狀況：  
學生誤解公因數使用的意義

## 學生多元解題



### 試題任務 3-1

老師準備了 8 個蛋塔和 12 個泡芙，準備分給同學，每個人拿到的蛋塔一樣多，泡芙也一樣多，請問可以分給幾個同學？請將所有分法用圖表示出來。

師：這個你怎麼分的？

生：這個 8 個蛋塔可以用不同的方法去排。

師：泡芙呢？

生：也是一樣可以用不同的方法去排。

師：那到最後找出來的是什麼？

生：1 或 2 個人。

師：每個人拿到的泡芙一樣多和蛋塔一樣多是什麼意思？

生：都要一樣多。

師：是這個人拿 4 個蛋塔，另一個人也拿到 4 個蛋塔；還是說蛋塔拿 4 個泡芙也拿 4 個？

生：不知道。

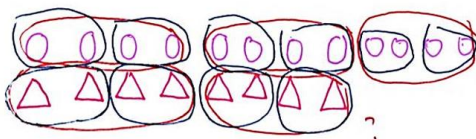
(晤 SM5-1080927)

學生學習狀況：  
學生僅會使用列舉法找出公因數，  
但出現誤解題意的情形。

## 學生多元解題

請把你的想法寫下來

12 的因數：1, 2, 4, 6, 12  
8 的因數：1, 2, 4, 8



### 試題任務 3-1

老師準備了 8 個蛋塔和 12 個泡芙，準備分給同學，每個人拿到的蛋塔一樣多，泡芙也一樣多，請問可以分給幾個同學？請將所有分法用圖表示出來。

師：你是怎麼分的？1 是什麼？

生：就是可以分給 1 個人。

師：1 個人可以拿幾個？

生：一個人可以拿 1 個。

師：那 2 個？

生：2 可以分給 10 個人。

師：4 呢？

生：4 可以分可以 5 個人。

(晤 SM11-1080927)

## 學生多元解題

### 試題任務 3-1

老師準備了 8 個蛋塔和 12 個泡芙，準備分給同學，每個人拿到的蛋塔一樣多，泡芙也一樣多，請問可以分給幾個同學？請將所有分法用圖表示出來。

學生學習狀況：  
學生僅會程序性找出公因數，但在應用題出現誤解題意的情形。

師：這個算式  $8 \div 1$  是什麼意思？

生：(猶豫講不出話來) 就是……

師：那蛋塔可以跟給幾個人？

生：可以分給 1 個人 8 個人 2 個人和 4 個人。

師：那泡芙呢？

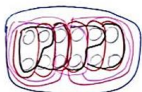
生：可以分給 1 個人 12 個人 6 個人 2 個人 3 個人和 4 個人。(唔 SM12-1080927)

請把你的想法寫下來

蛋塔=  
 $8 \div 1 = 8$   
 $8 \div 2 = 4$



泡芙=  
 $12 \div 1 = 12$   
 $12 \div 2 = 6$   
 $12 \div 3 = 4$



經過討論後，你學到什麼？  
我學到了怎麼找出公因數，跟最大公因數

例如：  
找出 9 和 18 的公因數和最大公因數

9 = 1, 3, 9  
18 = 1, 2, 3, 6, 9, 18  
1, 3, 9 都是 9 和 18 的公因數  
最大公因數只要從公因數裡找出最大的  
例如：1, 3, 9 是 9 最大，所以這就是最大公因數

+

## 學生多元解題

### 試題任務 3-1

老師準備了 8 個蛋塔和 12 個泡芙，準備分給同學，每個人拿到的蛋塔一樣多，泡芙也一樣多，請問可以分給幾個同學？請將所有分法用圖表示出來。

學生學習狀況：  
學生不清楚公因數之意義。

- 看到學生錯誤類型
- 了解學生的學習狀況

→ 作為改進教學的參考

請把你的想法寫下來

泡芙

○○○○○○○  
○○○○○○○

$8 \div 1 = 8$   
 $8 \div 2 = 4$   
 $8 \div 4 = 2$   
 $8 \div 8 = 1$

因數：  
1, 2, 4, 8

泡芙

4, 6, 12

蛋塔

蛋塔

□□□□  
□□□□

$12 \div 1 = 12$   
 $12 \div 2 = 6$   
 $12 \div 3 = 4$

$12 \div 4 = 3$   
 $8 \div 4 = 2$   
 $12 \div 6 = 2$   
 $8 \div 2 = 4$

師：為什麼用除？

生：3 個(泡芙)可以分給 4 個人，2 個可以分給 6 個人。

師：所以總共可以分給幾個人？

生：3 個。(學生手指分蛋塔的 3 個算式，以為可以分給 3 個人)

師：為什麼？

生：(遲疑)

(唔 SL9-1080927)

## 挑戰

T1：課堂很少老師能做到分享，但一定耗時間，慶幸孩子有些孩子有基本的程度，讓有些孩子上去分享，我覺得在數學課有機會看別人怎麼說，上去講，這機會蠻不錯的！只是另外我覺得孩子上台好像念他寫的東西，好像沒有解釋，有點可惜！（評 1080923）

1. 學生只念過算式，沒有講解。
2. 教學時間緊迫→「我學到什麼」變成回家作業
3. 學生作答草率，輕忽開放性評量的解題歷程。

→獎勵、投影寫得較完整的範例

我覺得孩子上台好像念他寫的東西，沒有解釋，有點可惜！但看你著重的點，講完之後請其他的同學做解釋，自己想過一遍再上台發表，所以設計學習單時，有時候希望你先講給隔壁同學聽，孩子再上台比較知道怎麼講。

（評 1080923）

我選擇上述答案的理由是：

$14 \div 3 = 4 \dots 2$  4是4的且2是乘兩個人

請把你的想法寫下來

實在太簡單了，沒挑戰性

經過討論後，你學到什麼？

沒學到什麼，因為這是基石楚中的基本

學生是被鼓勵出來的！

請把你的想法寫下來全部寫錯

小明的錯誤：小明他並沒有寫到24的最大因數及最小的因數，因為1一定是每個數的最小因數，24最大的因數一定是24，因為 $24 \div 2 = 12$ ， $24 \div 3 = 8$ ， $24 \div 4 = 6$ ， $24 \div 6 = 4$ ， $24 \div 8 = 3$ ， $24 \div 12 = 2$ ， $24 \div 24 = 1$ ，所以24的因數有1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24。

小美的錯誤：小美跟小明一樣都沒有寫最小因數，還有小美寫了一個倍數，就是48, 48。

$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 48$ ，所以從這算式得出48是24的倍數，所以48沒有48，要24的因數1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24。

小智的錯誤：小智寫的都是倍數， $24 \times 2 = 48$ ， $24 \times 3 = 72$ ， $24 \times 4 = 96$ ，所以從算式中得出48, 72, 96全都是倍數。

總結：小明和小美都沒有寫最小因數，小明沒有寫最大因數，小美寫了一個倍數，而小智是全部都寫倍數。

## 挑戰

1. 高程度學生主導課室分享→投影低、中成就的範例

2. 鼓勵分享+不分對錯+匿名投影

T1：你一開始有說寫得好或不好，現在小孩自尊心比較強，所以不太建議用「不好」的用詞，你可以改口說：「加強」，幫忙「補充」和「修正」，講「不好」這個詞比較敏感。  
(靜 1080926)

經過討論後，你學到什麼？

我學到了怎麼算最接近某數又比某數少或多，其實它沒有我想像中的困難。

例如：今天老師買了一些糖果，每人拿4顆，數量最接近30又比30少，請問老師買了多少糖果？

$4 \times 1 = 4$     $4 \times 4 = 16$     $4 \times 7 = 28$     $28$  最接近 30, 32 超過 30.  
 $4 \times 2 = 8$     $4 \times 5 = 20$     $4 \times 8 = 32$     $28$  最接近 30, 也沒超過 30.  
 $4 \times 3 = 12$     $4 \times 6 = 24$

Good! 28顆

任務4-4：

果園今天採收一堆蘋果，每3顆裝一籃，數量最接近20又比20少，請問今天採收多少蘋果？

任務4-3：

以下幾位同學所找1~100中24的倍數：

小明：1、24、48、72、96

小光：48、72、96

小美：1、2、3、4、6、12、24

請問哪個同學的說法是正確的？

(若是錯誤，請你幫忙改正，並用算式記下來)

經過討論後，你學到什麼？

我學到了倍數有無限多個，而且很容易把倍數寫成因數，而且因數和倍數有一個規律。例

$2 \times 3 = 6$    改錯!  
 因   因  
 倍   倍

$+$   
 $\times$   
 $\infty$

原因：  
因為2的倍數尾數有2,4,6,8,0，而5的  
倍數尾數有0,5，所以3900這個數的  
最後一個口一定是0，而前面的口一定是  
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9。

#### 試題任務 4-4

果園今天採收一些蘋果，每3顆裝一籃，數量最接近20又比20少，請問今天採收多少蘋果？

經過討論後，你學到什麼？

讓我學到如何快速的找到因數、倍數，不然如果用以前的方法的話，手都會寫到爛掉了！幸好讓我學到了如何找到數字的尾數，能比較輕鬆。例如4的倍數尾數有4,8,2,6,0。

累死了！

經過討論後，你學到什麼？  
我學會倍數以後，讓我更容易算出答案，而且我覺得倍數比因數簡單多了！

例如：找出14的因數、倍數（寫出3個）

因數：  
 $14 \div 1 = 14$   
 $14 \div 2 = 7$   
 $14 \div 7 = 2$

倍數：  
 $14 \times 1 = 14$   
 $14 \times 2 = 28$   
 $14 \times 3 = 42$

Good!

#### 任務6-1：

39□□是一個四位數，這個數是2的倍數，也是5的倍數，請問四位數可能為多少，把所有可能都寫出來。

### 收穫

- 1.善用開放性評量融入教學能看到學生的錯誤類型
- 2.開放性評量於課堂討論能促進學生思考與反思的歷程

## 建議

我覺得妳今天魔數時間出得蠻好的，就是孩子會把題目中小朋友大概會出錯的地方找出來，我覺得這樣的方式孩子之後寫題目應該也比較不會出問題，我覺得透過偵錯的開放性評量，孩子找因數時 1 和自己也比較不會被遺漏。

(評 1090926)

1. 開放性評量融入教學之題數不宜過多
2. 教師須營造師生與同儕間相互欣賞與尊重之課室環境
3. 將開放性評量融入教學應搭配獎勵制度
4. 善用偵錯題型作為開放性評量的題型
5. 開放性評量融入教學能促進學生思考與反思的歷程



## 編制原則

### Getting Started with Open-Ended Assessment

Article in Teaching Children Mathematics - April 2005  
DOI: 10.5951/TCM.23.8.0413



High-quality, open-ended assessment items should

(1) involve significant mathematics.

(2) have the potential to elicit a range of responses, from incorrect to simplistic to generalized.

(3) strike the delicate balance between providing too much information, which makes the problem restrictive and closed, and too little information, which makes the problem ambiguous.



## 編製原則--宜蘭教育部落格服務平台

「延伸式建構反應題」的命題原則及建議：

- 評量目標單一且明確。
  - 題意及文字清楚明白。
  - 可呈現學生的解題想法或高階思考。
- 二個建議：
- 不要類似課本、習作或測驗卷常見的題型。
  - 解題時間大多數學生不超過 5~10 分鐘(小型任務即可)較佳。

## 資源

<https://mathseed.ntue.edu.tw/>

### 建構反應題解題分析(上)、(下)



#### 素養評量 動畫 素養類題

餐廳有兩種夏日限定甜點，芒果生乳塔每8天供應一次，抹茶戚風蛋糕每6天供應一次。姐姐今天去餐廳，剛好兩種甜點都有供應。  
姐姐說：「下次剛好兩種甜點都有供應，最少還要等48天。」姐姐的說法對嗎？把你的想法寫下來。

#### 素養評量 動畫 素養類題

媽媽烤了40幾片餅乾，試吃1片之後，剩下的餅乾讓皮皮帶去學校分給同學，每位同學分5片，剛好分完，媽媽烤了多少片餅乾？把你的做法寫下來，並列出所有可能的答案。

## 命題建議



- 多看現有的開放性評量  
(建構反應題、國際大型測驗題目等)



- 掌握命題的幾個大原則
- 試著針對課室需求自己命題
- 邀請老師或專家幫忙審題

THANK YOU

I hope you can get helpful knowledge  
from this presentation. Good luck!



