

## 【附件 4】

# 111 學年度數學教學演示競賽活動

## 比賽（教案）設計格式範例

### 壹、設計理念

相較於其他科目，數學更易使學生卻步、放棄，所以我在課程的教學設計上，避免有過多的講述導致課程枯燥乏味，著重在課程引導及引起學生動機。

因為學生並非第一次接觸指數符號，所以於課堂一開始先進行指數符號的複習，喚起學生記憶，以舊知代入新知的的方法，步步引導學生進入主題。

此節課分為兩大主題，第一主題為乘方表示法，學生熟悉表示法後進入第二主題，乘方比大小，利用學生熟悉的科學記號引入，接著再用圖形看出小於 1 的數會越乘越小。希望藉由此節課，讓乘方在學生的心中不再陌生，同時也利於後續指數律課程的進行。

### 貳、教學分析

#### 一、教材分析

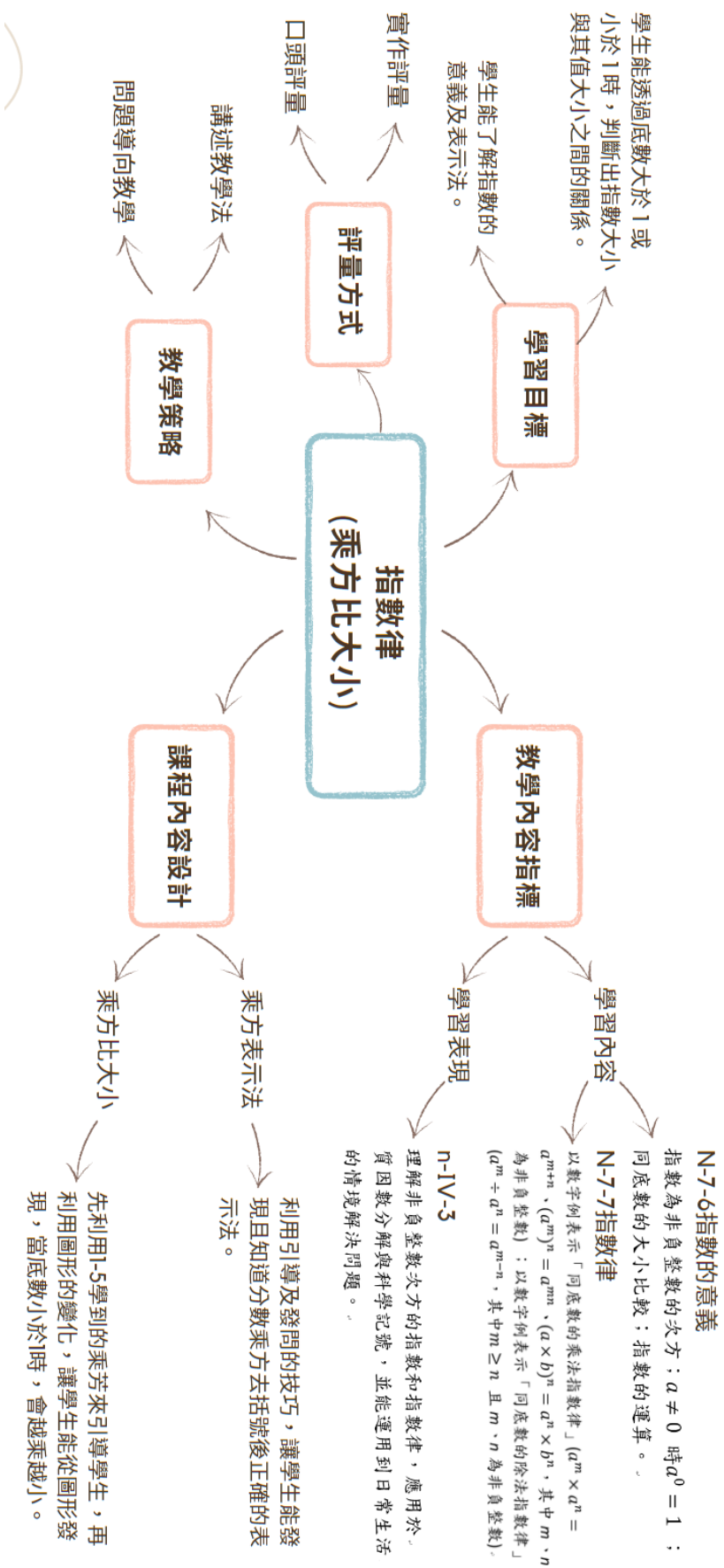
1. 課堂簡報：不同於以往的板書教學，根據康軒課本中的單元架構，與自身想法做出課堂簡報，簡報內結合動畫，降低課程的枯燥乏味感，吸引學生注意力外，更增加其聆聽意願。利用簡報上課，可以保留課堂筆記，更省去了抄寫板書及擦黑板的時間。
2. 學習單：學習單主要以課程講述內容的重點及基礎練習題為主，讓學生於課堂中可以記錄筆記及練習。

#### 二、學生分析

1. 學生學習階段為國一上學期(七年級)，在接觸此節(2-4)的課程內容前，已於第一章科學記號中對指數符號有初步的認識，所以並非第一次接觸指數，透過此節的課程內容能更加認識指數的應用。

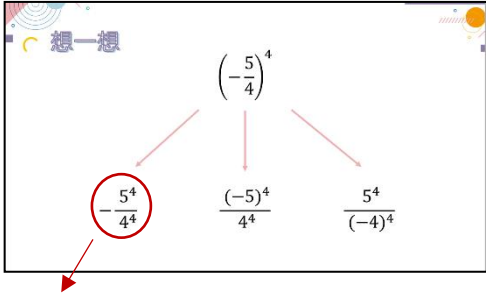
#### 三、教學方法分析

1. 講述教學加上口頭問答：純粹的講述教學易使課程變得乏味，學生也容易分心，因此不時的向學生拋出問題，引導其回答，能重新將學生拉回課堂中。同時，在問答的過程中，能讓學生對課程內容更加有印象。



### 參、教學活動設計

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |             |                                                                 |        |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|-----------------------------------------------------------------|--------|
| 單元名稱                                                      | 2-4 指數律                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 適用年級 | 七年級         |                                                                 |        |
| 課程名稱                                                      | 乘方比大小                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 教學時間 | 1 節，45 分鐘/節 |                                                                 |        |
| 教材版本                                                      | 國中康軒版 第一冊                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |             |                                                                 |        |
| 教學準備                                                      | 老師：單槍投影機(電子白板)、電腦、課堂 ppt、學習單、簡報筆(觸控筆)<br>學生：課本                                                                                                                                                                                                                                               |      |             |                                                                 |        |
| 能力指標/學習表現                                                 | 分年細目/學習內容                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |             | 單元教學目標                                                          |        |
| n-IV-3<br>理解非負整數次方的指數和指數律，應用於質因數分解與科學記號，並能運用到日常生活的情境解決問題。 | N-7-6 指數的意義<br>指數為非負整數的次方； $a \neq 0$ 時 $a^0 = 1$ ；同底數的大小比較；指數的運算。<br>N-7-7 指數律<br>以數字例表示「同底數的乘法指數律」( $a^m \times a^n = a^{m+n}$ 、 $(a^m)^n = a^{mn}$ 、 $(a \times b)^n = a^n \times b^n$ ，其中 $m$ 、 $n$ 為非負整數)；以數字例表示「同底數的除法指數律」( $a^m \div a^n = a^{m-n}$ ，其中 $m \geq n$ 且 $m$ 、 $n$ 為非負整數) |      |             | 1. 學生能了解指數的意義及表示法。<br>2. 學生能透過底數大於 1 或小於 1 時，判斷出指數大小與其值大小之間的關係。 |        |
| 單元教學目標                                                    | 教學內容                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |             | 時間                                                              | 評量方式   |
|                                                           | 準備活動<br>一、課前準備<br>(一)教師準備<br>1. 課堂 ppt<br>2. 課堂學習單編制<br>3. 班級座號籤<br><br>(二)學生準備<br>1. 課本、筆記本<br><br>(三)情境布置<br>1. 上課前於屏幕(大屏)上開好課堂投影片<br><br>《第一節課》<br><br>一、 <b>課前複習(引起動機)</b><br>1. 以指數的表示法作為課堂的開始，喚起學生們對於指數的記憶。<br>( $a^m$ ： $a$ 稱為底數、 $m$ 稱為指數)                                           |      |             | 5min                                                            | * 口頭問答 |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |              |                                                                                                         |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>*學生能了解指數的意義及表示法。</p> | <p>2. 舉例複習</p> <p>(1). <math>3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4</math><br/> (2). <math>(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = (-3)^4</math><br/> (3). <math>-(3 \times 3 \times 3 \times 3) = -3^4</math></p> <p>二、 <math>\left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}</math></p> <p>透過課前複習，讓學生回憶起底數為整數的乘方表示法，藉此拋出問題，底數為分數的呢？</p> <p>1. <math>\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2 \times 2}{3 \times 3}</math></p> <p>可寫成 <math>\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{2^2}{3^2}</math>      引出 <math>\left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}</math></p> <p>2. 拋出問題：<math>\left(-\frac{5}{4}\right)^4</math> 的表示法還有哪些？</p>  <p>前面引出定義 <math>\left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}</math> 後，學生容易直接將指數放到分子分母頭上，而忘記負號也要一起乘次方。</p> <p>三、 乘方比大小</p> <p>1. 利用第一章學過的科學記號來引入主題。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10</math> <math display="block">10^3 = 10 \times 10 \times 10</math> <p>因為 <math>10^4</math> 多乘一個 10，所以得到 <math>10^4 &gt; 10^3</math></p> </div> <p>2. 再用 <math>2^4</math> 及 <math>2^5</math> 舉例</p> <p>3. 底數為大於 1 的分數 <math>\left(\frac{3}{2}\right)^2</math> 及 <math>\left(\frac{3}{2}\right)^3</math></p> $\left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2}$ $\left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2}$ | <p>5min</p> <p>8min</p> <p>10min</p> | <p>*口頭問答</p> | <p>*特別強調 2.3 之間的差別</p> <p>*拋出問題後可點學生回答。</p> <p>*針對 <math>-\frac{5^4}{4^4}</math> 加以說明。</p> <p>*講述教學</p> |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                         |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | <p>六、結語</p> <p><math>1.01^{365}</math>和<math>0.99^{365}</math>哪一個比較大？</p> <p>告訴學生，每天多做 0.01，雖然看起來增加的不多，但一年累積下來可看出進步；但若每天少做 0.01，雖看似還好，但卻在不知不覺中下滑退步。</p> <p>《第一節課結束》</p> |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

#### 肆、教學評量

| 單元教學目標                                 | 評量方式     | 備註 |
|----------------------------------------|----------|----|
| 學生能了解指數的意義及表示法。                        | 口頭問答/學習單 |    |
| 學生能透過底數大於 1 或小於 1 時，判斷出指數大小與其值大小之間的關係。 | 口頭問答/學習單 |    |

| $a^m$ : $a$ 為 _____、 $m$ 為 _____ |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 乘<br>方<br>比<br>大<br>小            | <b>複習</b><br>$3 \times 3 \times 3 \times 3 =$<br>$(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)$<br>$=$<br>$-(3 \times 3 \times 3 \times 3) =$<br><br>(底數為整數)<br>$10^3$ _____ $10^4$<br>$2^5$ _____ $2^4$ | $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} =$ _____<br>$\rightarrow$ _____ = _____<br>$* \left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}$ , $a \neq 0$ , $a, b$ 為整數, $n$ 為正整數<br>$\left(-\frac{5}{4}\right)^4 =$ _____ = _____<br><br>(底數為分數)<br>$\left(\frac{3}{2}\right)^2$ _____ $\left(\frac{3}{2}\right)^3$ $\left(\frac{2}{3}\right)^2$ _____ $\left(\frac{2}{3}\right)^4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                  | * 對任一正數 $a$ 及正整數 $m$ :<br>1. 當 $a > 1$ 時, $a^m > 1$ , 且 $m$ 的值 _____, $a^m$ 的值 _____。<br>2. 當 $a < 1$ 時, $a^m < 1$ , 且 $m$ 的值 _____, $a^m$ 的值 _____。                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                  | 1. $a^m \times a^n =$ _____<br>例 :<br><br>2. $a^m \div a^n =$ _____<br>例 :<br><br>3. $(a^m)^n =$ _____<br>例 :<br><br>4. $(a \times b)^m =$ _____<br>例 :                                              | (1) $4^2 \times 4^5 =$ (2) $11^{10} \times 11^8 =$<br>(3) $\left(\frac{1}{6}\right)^2 \times \left(\frac{1}{6}\right)^3 =$ (4) $\left(\frac{5}{2}\right)^3 \times \left(\frac{5}{2}\right)^4 =$<br>(5) $(-12)^{10} \times (-12)^3 =$<br><br>(1) $7^5 \div 7^2 =$ (2) $16^3 \div 16^3 =$<br>(3) $\left(\frac{2}{3}\right)^{17} \div \left(\frac{2}{3}\right)^9 =$ (4) $\left(\frac{14}{5}\right)^8 \div \left(\frac{14}{5}\right)^3 =$<br>(5) $(-5)^7 \div (-5)^4 =$<br><br>(1) $(18^7)^3 =$ (2) $(6^8)^5 =$<br>(3) $\left[\left(\frac{9}{4}\right)^3\right]^4 =$ (4) $\left[\left(\frac{3}{8}\right)^6\right]^2 =$<br>(5) $[(-6)^2]^3 =$<br><br>(1) $(5 \times 7)^{12} =$ _____ $\times$ _____      (2) $(4 \times 11)^6 =$ _____ $\times$ _____<br>(3) $\left(\frac{5}{2} \times \frac{7}{3}\right)^4 =$ _____ $\times$ _____<br>(4) $\left[\frac{2}{3} \times \left(-\frac{5}{7}\right)\right]^5 =$ _____ $\times$ _____<br>(5) $[4 \times (-9)]^8 =$ _____ $\times$ _____ |

# 乘方比大小

$a$  稱為底數

$a^m$

$m$  稱為指數



## 複習

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 =$$

$$(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) =$$

$$-(3 \times 3 \times 3 \times 3) =$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

||

||

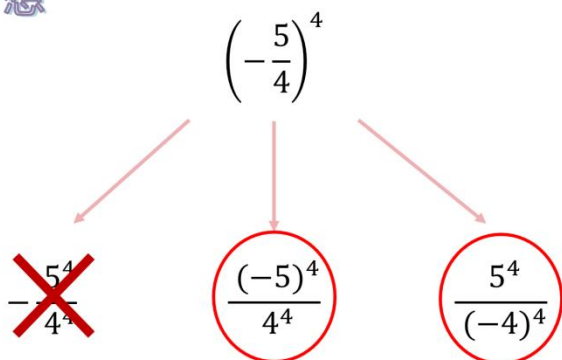
$$\frac{2 \times 2}{3 \times 3} =$$

$$\frac{2^2}{3^2}$$

$$\left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}$$



想一想



乘方比大小

$$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$10^4 > 10^3$$



乘方比大小

$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$2^4 < 2^5$$



乘方比大小

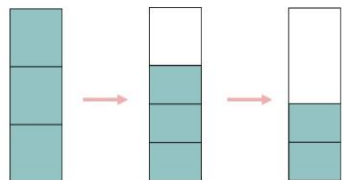
$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2}$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2}$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 < \left(\frac{3}{2}\right)^3$$

### 乘方比大小

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}$$



$$\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 > \left(\frac{2}{3}\right)^4$$

### 乘方比大小

1  $2^4$   $2^5$

$$2^4 < 2^5$$

2  $\left(\frac{3}{2}\right)^2$   $\left(\frac{3}{2}\right)^3$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 < \left(\frac{3}{2}\right)^3$$

3  $\left(\frac{2}{3}\right)^2$   $\left(\frac{2}{3}\right)^4$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 > \left(\frac{2}{3}\right)^4$$

### 乘方比大小

對任一正數  $a$  及正整數  $m$  :

1 當  $a > 1$  時,  $a^m > 1$ , 且  $m$  的值越大,  $a^m$  的值 \_\_\_\_\_

2 當  $a < 1$  時,  $a^m < 1$ , 且  $m$  的值越大,  $a^m$  的值 \_\_\_\_\_

### 練功坊

$5^9$   $5^3$

$0.3^2$   $0.3^5$

$\left(\frac{10}{9}\right)^{13}$   $\left(\frac{10}{9}\right)^{15}$

$\left(\frac{3}{4}\right)^9$   $\left(\frac{3}{4}\right)^{11}$



## 乘方表示法

$$\left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}$$

$$\left(-\frac{5}{4}\right)^4 = \frac{(-5)^4}{4^4} = \frac{5^4}{(-4)^4}$$



$$1.01^{365} \approx 37.78$$

$$0.99^{365} \approx 0.03$$



## 乘方比大小

對任一正數  $a$  及正整數  $m$  :

- 1 當  $a > 1$  時,  $a^m > 1$ , 且  $m$  的值越大,  $a^m$  的值越大
- 2 當  $a < 1$  時,  $a^m < 1$ , 且  $m$  的值越大,  $a^m$  的值越小

