

數學領域專題研究報告

翻轉數學PartI—強化數學自學力與溝通力

報告人：林裕峯



桃園市大溪區仁和國民小學

大綱

壹 領域成員

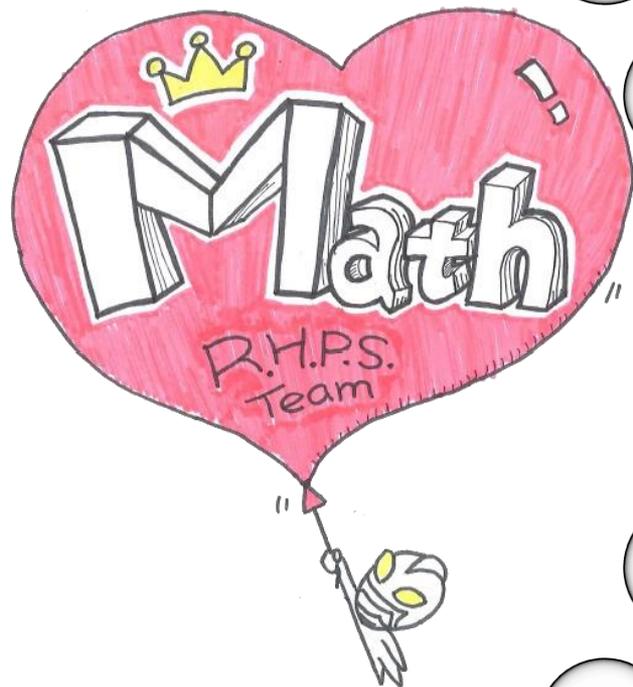
貳 領域發展期程規劃

參 愛「上」數學」』具體作法

肆 教學成效評估

伍 領域發展

陸 結論與未來展望



壹、領域成員



林裕峯主任



李桂玲組長



張家綺組長



江珍宜組長



林徹輝老師



蕭玉秀老師



李青蓉老師



張昊辰老師



謝桂莒老師



游依娜老師



貳、領域發展期程規劃

1. 擴充數學遊戲與教具
2. 修正指導策略與營運方式
3. 辦理成果發表會

持續營運與修正期(105年9月~)

1. 數學情境教室開幕營運
2. 數學教室使用教育訓練
3. 指導學生熟悉使用規則
4. 推廣數學課室討論文化

營運與提升期(104年9月~105年7月)

1. 蒐集優質數學遊戲(數位)
2. 彙整數學遊戲、教具
對應教學單元與能力指標
3. 建置數學情境教室

建置與擴充期(103年9月~104年7月)

1. 辦理數學遊戲、教具
推廣活動。
2. 購置數學教具
3. 規劃數學情境教室

規劃與推廣期(102年9月~103年7月)

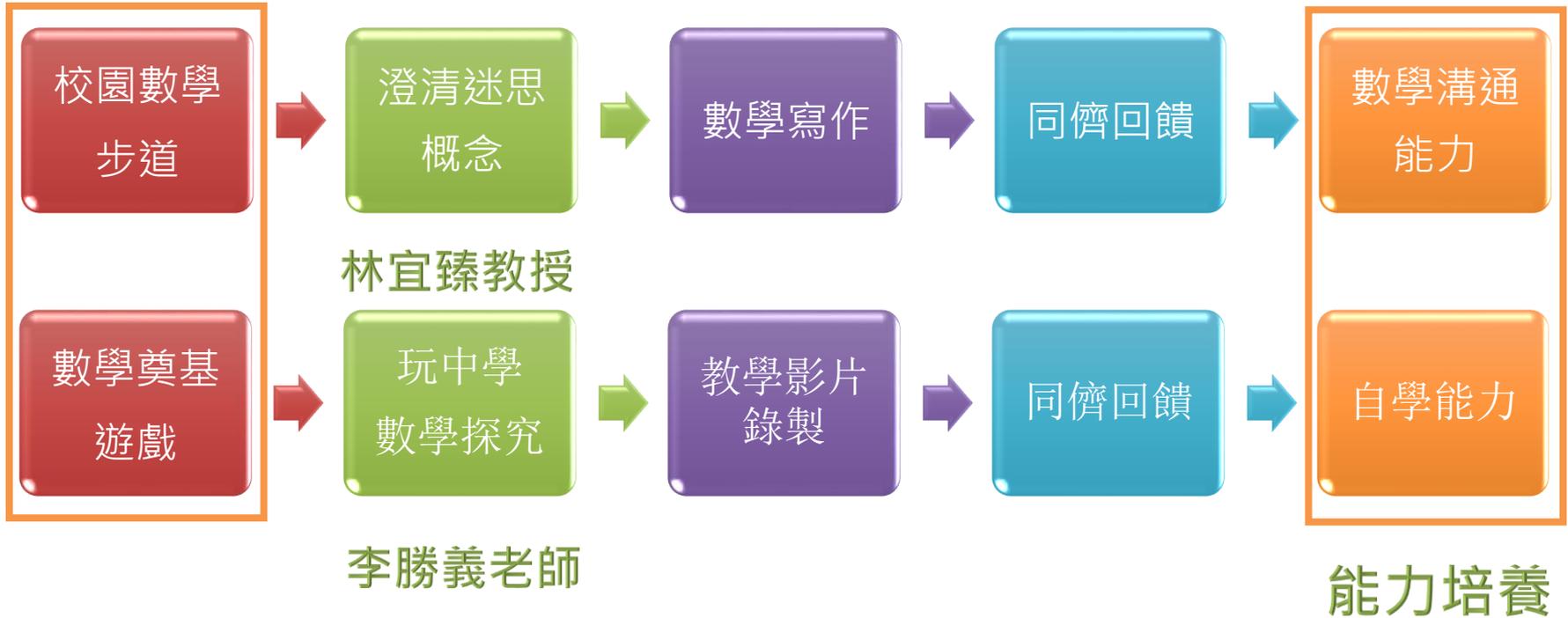


參、愛『上「數學」』具體作法



教與學的翻轉

動機與興趣





數學步道(數學尋寶大作戰)



關卡編號: F1

星等: ★★★★★

數學生活·生活數學

若要將生態池注滿，請問需要多少水？你是怎麼測量的，把你的想法寫出來。



參考解答



仁和國小 math 團隊製作

 桃園市仁和國小

 數學領域數位資源網

[首頁](#) [回數學領域](#) [數學自學學習網](#) [仁和國小](#)

領域發展

- 年小組成員
- 城專題研究
- 師專業成長
- 學教育文章
- 深的學習

生活·生活數學

- 啟門口
- 四季廣場
- 圖書館
- 遊戲器材區
- 櫻桃廣場
- 生態池
- 行政辦公室
- 廊道
- 司令台
- 其他

數學生活·生活數學·櫻桃廣場 >

關卡編號: E2

你知道櫻桃廣場牆面的表面積是多少嗎？

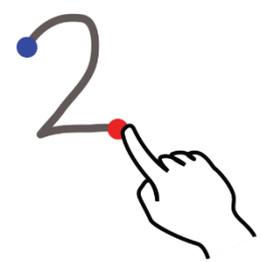




發現生活中的數學

- 透過數學遊戲競賽，發展學生觀察力，進而瞭解生活中的數學。
- 結合家長及教師的力量，培養學生如何學的能力及樂於學的習慣。

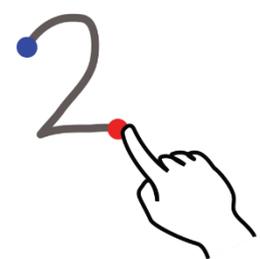




數學寫作的重要性

- 「數學溝通活動是能夠促使學生真正參與數學學習的有效方法之一」 (Burns, 2004; Li & Huang 2008; Newton, 2008; Pugalee, 2004; Yang, 2005)
- 數學寫作有機會讓學生藉由討論、閱讀、寫作與聆聽等溝通方法，可以讓學生接受到更多的溝通利益而學到更完善的數學概念 (NCTM, 2000)。
- 數學寫作是聯絡不同表徵的寫作活動。
- 從闡述性寫作(expository writing)開始行動：數學日誌

低年級數學寫作工作單



數學寫作工作單：(一)

一年級五(班) 姓名：陳子崇 座號：21

用直式「算算看看」，一共是多多少？

$$\begin{array}{cccccccccccc} \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{3} & \textcircled{4} & \textcircled{5} & \textcircled{6} & \textcircled{7} & \textcircled{8} & \textcircled{9} & \textcircled{0} & \textcircled{1} & \textcircled{2} \\ + & \textcircled{1} & \textcircled{0} \\ \hline \textcircled{1} & \textcircled{0} \end{array}$$

小玉的「做法」	小丸子的「做法」
$\begin{array}{r} 18 \\ +3 \\ \hline 48 \end{array}$	$\begin{array}{r} 18 \\ +3 \\ \hline 21 \end{array}$

1. 你覺得誰的「做法」錯？錯在哪裡呢？

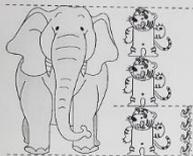
我覺得小玉的「做法」錯了，因為小玉把各位數看錯，四個十了五，又八個一了五，不看給五。

2. 你覺得誰的「做法」正確呢？理由是什麼呢？

我覺得小丸子的「做法」正確，因為小丸子看清楚了，原來18個十是在三個十的下面。

數學寫作工作單：(二)

一年級五(班) 姓名：黃柏諤 座號：12



(1) 大象和(3)隻老虎一樣高。

因為大象的身高比高。

所以大象比三隻老虎一樣高。

(2) 一隻老虎和(4)隻松鼠一樣高。

因為松鼠很小，一隻老虎一樣高。

所以它是4。

(3) 大象和四隻松鼠一樣高？寫出算式做做看看。

因為大象比三隻老虎一樣高，一隻老虎比四隻松鼠一樣高。

所以算式可以寫成：
 $(4) + (4) + (4) = (12)$
 答：(12) 隻。

數學寫作工作單：(三)

一年級五(班) 姓名：陳子崇 座號：21

做法一	做法二
$\begin{array}{cccc} \textcircled{0} & \textcircled{0} & \textcircled{0} & \textcircled{0} \\ \textcircled{0} & \textcircled{0} & \textcircled{0} & \textcircled{0} \\ \hline \textcircled{1} & \textcircled{5} & \textcircled{8} & \textcircled{7} \end{array}$	$\begin{array}{cccc} \textcircled{0} & \textcircled{0} & \textcircled{0} & \textcircled{0} \\ \textcircled{0} & \textcircled{0} & \textcircled{0} & \textcircled{0} \\ \hline \textcircled{1} & \textcircled{5} & \textcircled{8} & \textcircled{7} \end{array}$
$\begin{array}{r} 15-8=7 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 10 \quad 5 \end{array}$ <p>15分=10和5，10先減8，剩下2，2再加5，最後得7。</p> <p>答：等於7</p>	$\begin{array}{r} 15-8=7 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 5 \quad 3 \end{array}$ <p>8分=5和3，15先減5，剩下10，10再減3，最後得7。</p> <p>答：等於7</p>

1. 你覺得哪一種「方法」是對的？為什麼呢？

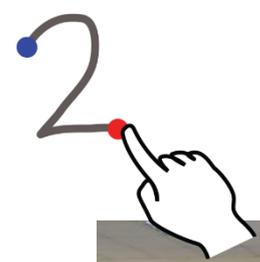
我覺得「做法二」是對的，因為我想要看到10我才能知道怎麼拿了幾隻的印章。

2. 你比較喜歡哪一種「方法」？為什麼呢？

我覺得「做法一」，因為我想要看到10我才能知道怎麼拿了幾隻的印章，我喜歡怎樣的。

我覺得「做法二」，因為：





線上寫作與同儕回饋



生活中比率常用的表示方式是百分率*
%是百分率的符號，讀作percent，1%=0.01=百分之一
五年三班男生蛀牙的比率是 $\frac{3}{8}$ ，用百分率表示是多少？

$$\frac{3}{8} = 3 \div 8 = 0.375 = \frac{375}{1000}$$
$$\frac{375}{1000} \xrightarrow{\div 10} \frac{37.5}{100}$$

1 2 3 4 5

張抒韻 (21號)

答錯題目一：0次

答錯題目二：0次

要算出百分率之前，要先把分數化成小數(比較容易換成分母為100的分數)，再換成分母為100的分數，這樣就可以算出百分率了。

優秀作品評分：★★★★★

尚無錄音檔



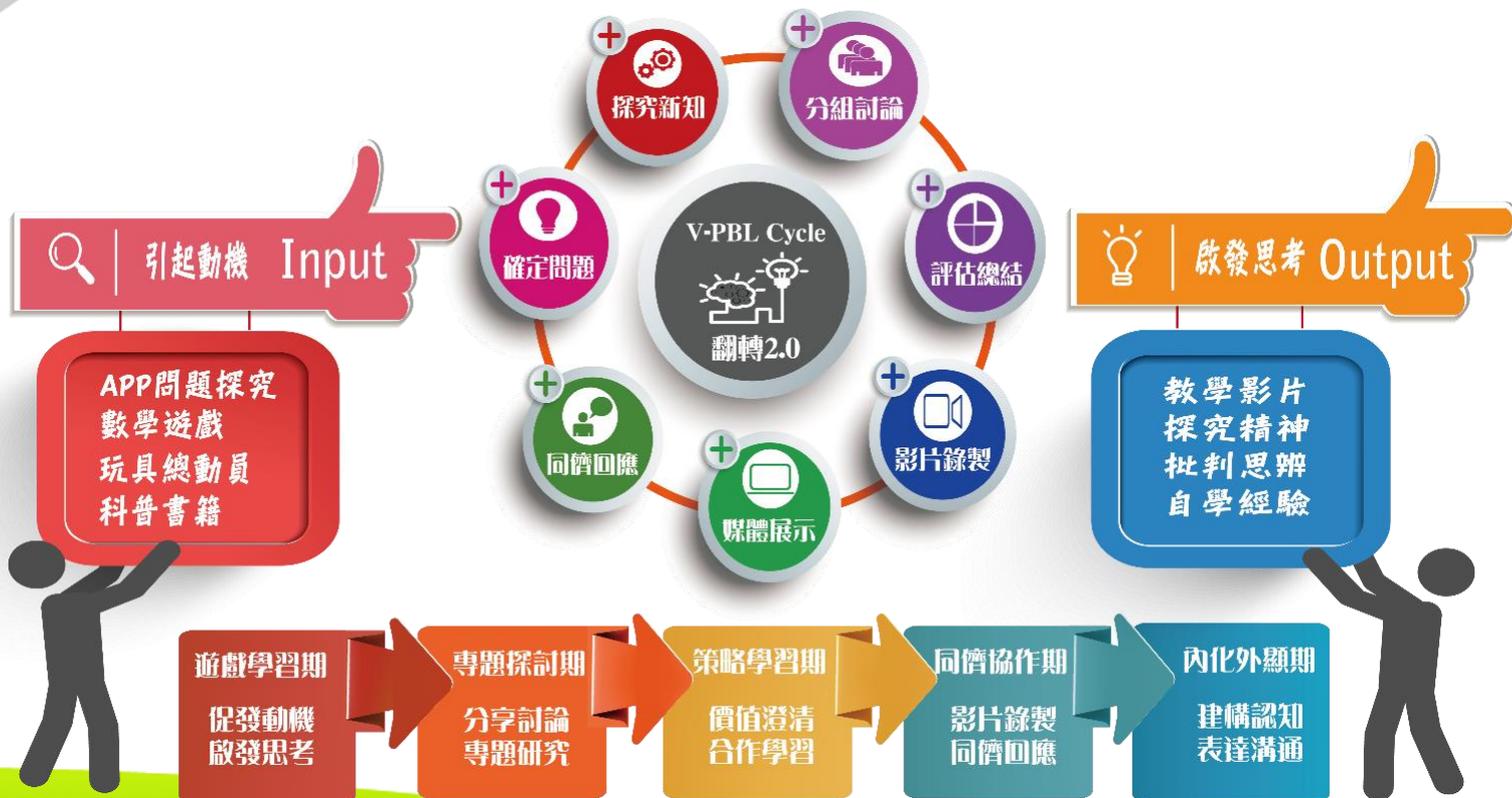
數學奠基遊戲

- 藉由有趣的數學活動，對學習數學準備不足之學生，奠立其學習數學的意願與興趣。
- 實踐「遊戲中學」「做中學」「教中學」「合作中學」



我完成了！
呀比！

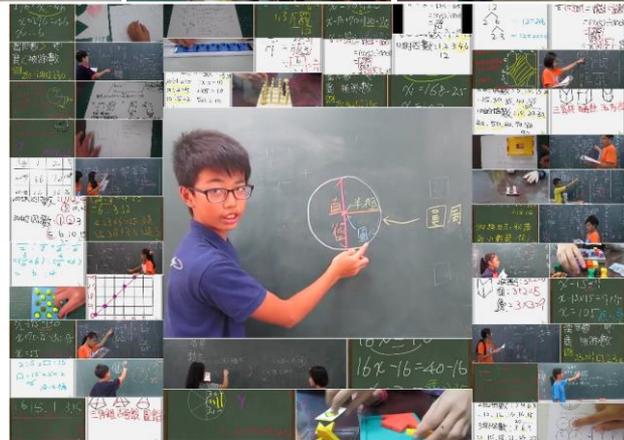
V-PBL Cycle 專題探究模式

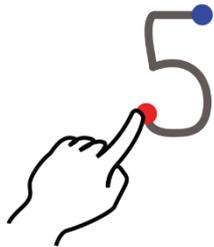




線上教學影音平台建置

- 提供學生上傳影片連結，並參考各出版社單元分類。





線上教學影音評論系統

- 利用影片評論系統及提示功能，
- 讓學生對自我學習成效進行評估與批判。

- 林昕儒說：** 概念講得還蠻清楚的影片也不會模糊晃動但是講話的時候不要結巴比較好 雖然有結巴但是講的還得還算清楚這影片我還蠻喜歡看的因為講的還蠻親切的
- 江亞柔說：** 影片中他們解說的我有些不是聽得很清楚，但在拍攝的過程中畫面很清晰。
- 最後示範得很精彩，但講解時有一點結巴，而吸引我來看這個影片的原因是標題很
- 范芷菱說：** 有趣。請問規則的意思是第一顆棋不用旋轉嗎?還是因為放中間旋轉90度位置一樣所以省略呢?
- 徐偉倫說：** 我覺得影片教學，因為他們說話很清楚，而且我覺得旋轉棋有意志力。
- 簡傳祐說：** 這個影片會吸引我是因為這個旋轉棋很稀奇，雖然有時講話會結巴，但畫面很清新，而且示範時也很清楚，很容易懂。
- 林璽祐說：** 他們在遊戲中可以有更多註解，為甚麼影片最後說大概就是謠，真的是這樣玩嗎。
- 徐偉倫說：** 我覺得影片教學，因為他們說話很清楚，而且我覺得旋轉棋有意志力，有疑問的是，第一顆棋到底要不要旋轉呢?
- 黃立昕說：** 影片中概念解釋得很清楚，畫面也不會模糊不清，口齒清晰，會吸引我玩這個遊戲。
- 李佳靜說：** 這個影片不會模糊搖晃說話不要結巴比較好我還蠻喜歡看的說得蠻清楚的很容易懂
- 黃于芳說：** 一開始就先把大部份的規則都講出來了，只是沒有講第一顆不用旋轉沒有講而已。影片的鏡頭不但沒有晃動，解釋的也很清楚。
- 廖婧仔說：** 我覺得前面的時候有一點講不清楚，也有點結巴，但後面示範很精彩，畫面很清楚!

桃園市仁和國小 學生影片評論系統

標題: 01
作者: 鄭維賢
單元名稱: 國語年級國語長分享三

評論問題:
1. 影片中的概念解釋清楚嗎?
2. 影片是否吸引你觀看, 明確或其他不喜歡看?
3. 影片舉例的正確與否, 有適當的圖解嗎?
4. 是否有什麼重要的觀點沒有講到?
5. 影片是否會吸引你觀看, 原因是?
6. 你覺得影片還可以加強的地方是?





家長理念說明會



肆、教學成效評估



數學寫作教學發現：低年級

• 中高成就學生：

- 學生剛開始總是無法用完整的敘述來表達自己解題的想法。透過老師引導，高成就學生敘述想法時較完整，中等程度的學生也慢慢的能寫出一些關鍵字，老師從中發現，因為題目的設計而產生了一些認知衝突，又在這些衝突中，**產生了多元的思考模式**並對問題的解法有新的認識。

• 低成就的學生：

- 因為語文能力不佳，看到問題時都說寫不出來。我們透過**放聲思考(Thinking Aloud)**，強化對題目的認知。

• 同儕互動：

- 老師請選不同選項的小朋友分別發表自己選擇的理由時，有學生想要表達自己不贊同另一位小朋友的答案，但說到一半時，就停住了，並說老師我可以改答案嗎？

數學寫作教學觀察：中高年級

- 剛開始多數學生只做課本題目抄寫，未能統整學習概念。
- 經過楷模學習、小組討論分享後，較能做歸納整理，也慢慢學會如何掌握各單元的學習重點。
- 學生會捨棄課本用數學日誌考前複習，也表示會用自己的思考方式對學習內容進行統整。
- 都很喜歡數學寫作，因為有別於以往的功課，不是只有算。

教師觀察與省思

學習欲望

提升興趣、愛上「數學」

- 學生願意花更多時間在討論數學上。
- 遇到難題不會像以前容易放棄，總試著用自己的方式解題，雖然仍常出錯，但不放棄表示喜歡。
- 對於數學科普書籍的閱讀率更高，班上有八成以上的同學沒事就把數學科普書籍拿出分享，互相討論與解題。

學習過程

習慣改變、愛「上數學」

- 學生上課更主動，願意發表自己的想法，但教師對於課堂的討論要有更大的包容能力。
- 不只是數學課，其他課程內容學生也很願意深入探討，而且比較其他班級，實驗班級更有「發展策略並執行」的能力。

學習方法

策略應用、效率、理解力

- 學生對於數學題目能夠從更多元的角度去思考，而不只是要求100分就好，他們現在要求自己要了解。
- 數學日誌成為學生評量考前複習的必備工具，也是學生平日課後討論話題與休閒項目。有些學生不只是內容豐富，還力求版面漂亮。

學習信念

能力增加、建議與看法

- 家長認同獲得數學高分之前，理解數學更重要，對於學校數學教育也給予讚揚
- 學生理解、邏輯、閱讀、發表能力皆有提升，自主學習能力極高。

數學寫作教學反思：低年級

- 數學寫作工作單是課程範圍內的，活動進行時是在小朋友還未上這個單元之前，就先讓他們思考相關題目，不論小朋友是否能立刻寫出對問題解法的完整敘述，因為學生已先思考過題目，對相關概念已有印象，所以，當課堂上老師開始講解題目時，學生都可以很快的跟上老師的腳步，不用再做很多的講解，也減少了解題時的錯誤，對教學相當有幫助。



學生回饋



家長回饋

- 家長表示他對孩子的數學解題過程，不再只是看答案對不對，有時會問問孩子這樣算的原因是什麼，對孩子在說解題過程時會較有耐心的聽聽看孩子的想法，**家長覺得數學不是只有答案對就好**
- 以前做題目就是拿數字來運算，怎麼教她都不願意，遇到比較難的題目，很難教懂她。**現在她不用上安親班，自己就可以完成所有習題。**



伍、領域發展



數學迷思與文獻探討



探討數學學習的樣貌



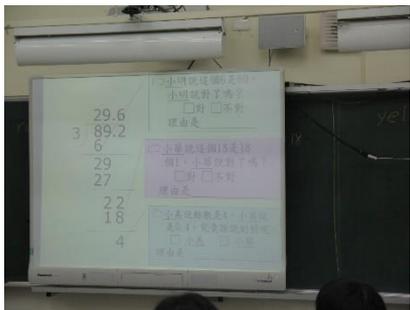
數學迷思概念討論



文獻探討與心得分享



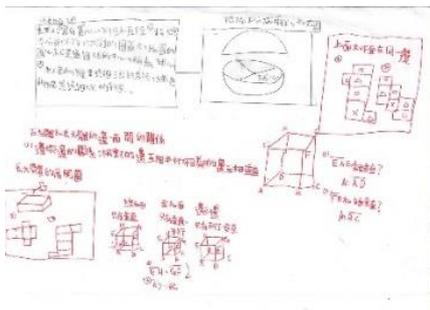
小組重點摘要分享



數學溝通能力訓練



數學繪本教學分享



數學寫作練習



小組分享與回饋

數學奠基遊戲



李勝義老師教學示範



一年級數棒應用



三年級圓形分數板



五年級平面變立體



工作坊大合照



二年級六形七色板創作



四年級五連方塊



六年級畫出立體圖

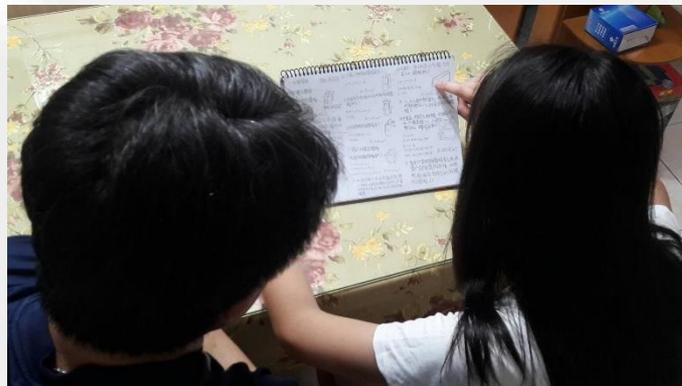
伍、結論與未來展望



結論與未來展望

一、落實基礎數學教育模式：

- 錄製教學影片
- 同儕回應與評論
- 數學寫作：品讀數學親子活動



二、教學特色

- 深化與內化數學概念
- 自我評估與批判
- 親師生合作



未來展望



1. 研擬數學學習與發展核心，逐步推動全校數學課程。



2. 成立家長共備共學工作坊，翻轉數學教育從家長做起。

3. 成立數學小老師志工隊，落實拔尖扶弱願景目標。

4. 7/1、7/4開辦好好玩數學營隊

5. 7/4~7/6辦理線上數學寫作教學實務工作坊

6. 建置數學數位資源圖書館：教學影片、文本寫作作品、教學媒材、教學活動設計等。



iMath課程發想

願景 愛上「數學」、愛「上數學」

目的 改良課程與教學法、提升學生學習興趣、建立學習習慣

關鍵能力 辨思力、合作力、表達力、創造力、自學力、問題解決

工具 繪本、MagicBoard、遊戲、玩具、平板、社群平台

評量 數學闖關、數學寫作、影片錄製、IRS、各階段能力檢測



學年數學課程規劃



感謝大家的聆聽
敬請指教