

教學方案設計

方案名稱：小五的文藝復興「數」

主要領域：TC 數學

參賽者姓名：張憶如 陳恩琦 吳銘儒 吳明樺

學校名稱：越南胡志明市臺灣學校

教學主題：數學圖像創新理解

創意方式：趣味化、設計性

創意成效：高參與、自主學習、研究性

一、 創新教學背景

依據我國教育部（2013）身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法中所稱學習障礙，以及 DSM-V（2014）對數學障礙的定義，得知數學障礙並非因感官、智能、情緒等因素或文化不利、教學不當所造成之結果，卻會妨害其學業成就或日常生活中需要數學計算的工作，為一種較難直接察覺的隱性障礙。越南臺灣學校學習的教材皆使用臺灣教科書，但因為學生在海外，以及有些母親為非華語母語人士，因而導致文化刺激不足，致使語文程度差異性高。這些學生在在語言及文化弱勢下，正面臨著跟台灣學童一樣的大關卡：五年級數學是否為學生數學學習的斷層？

對於數學學習困難的學生而言有注意力缺乏、推理能力差、學習動機薄弱等問題，更有數的概念、運算、語言文字題理解等學習方面的困難，因而對數學學習產生焦慮和排斥感。本團隊在課前研討會中，設計跳脫以往僅以標示、並列、線段等的數學圖示，著力創新以 Thinking Map(1988年 David Hyerle 博士發表的 Thinking Map 視覺化工具)用於五年級的數學學習。希冀藉此教學方式解決對語言、文化嚴重不利的越南胡臺校學生之數學資訊處理、文字理解、注意力缺陷等學習困擾。本案透過 Thinking Map 圖像思考將文字符碼與圖示表徵的轉譯，讓學生可以了解題意，創思自己的理解想法，自行使用策略分析，最後順利找出答案。期望藉由此教學模式降低學生的焦慮、增加教師的信心、提升學生的動機並減少教師及家長的挫折，更能讓學童在共創理解圖的合作學習互動中，培養出「自主、互動、共好」的素養。

二、 教學目的或能力指標

為落實十二年國教總綱「自發、互動、共好」之精神，本案運用 Thinking Map 的八個圖作為數學課程中的教學基礎，使其得以符應越南臺灣學校之學生學習習慣與情況。透過視覺化工具，將數學推演運算過程轉譯，讓學生們更容易瞭解其中的運算關係，以提升學生學習成就。此外，本案教學亦符合 108 課綱數學領域學習表現如下：

n-III-3 認識因數、倍數、質數、最大公因數、最小公倍數的意義、計算與應用。

n-III-4 理解約分、擴分、通分的意義，並應用於異分母分數的加減。

n-III-5 理解整數相除的分數表示的意義。

n-III-6 理解分數乘法和除法的意義、計算與應用。

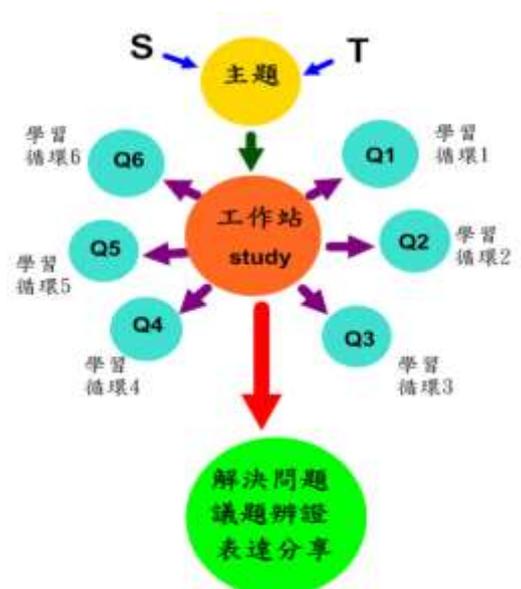
n-III-11 認識量的常用單位及其換算，並處理相關的應用問題。

n-III-12 理解容量、容積和體積之間的關係，並做應用。

三、 創新教學之理念與作法

(一) 創新教學之設計理念

本案在創意團隊研發跳脫數線、圖示等數學符號外，佐以 Thinking Map 的八個圖，運用於詮釋五年級的數學課程中的理解及創意反饋，學生自己建立推論與認知，透過工作站的學習循環進而融會貫通產出新理解。



(二)實施活動:

1. 目前版本內容與 Thinking Map 概念

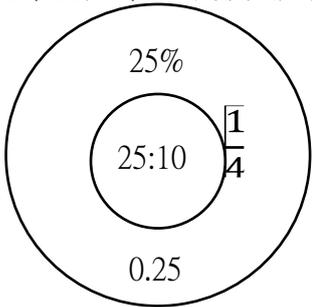
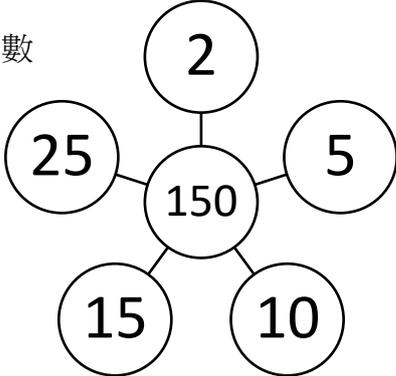
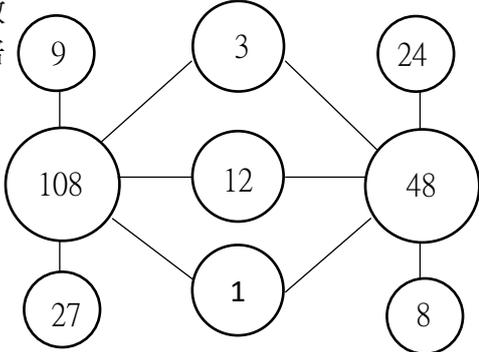
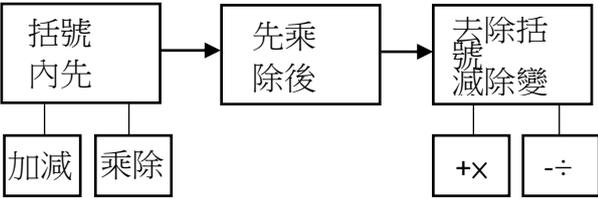
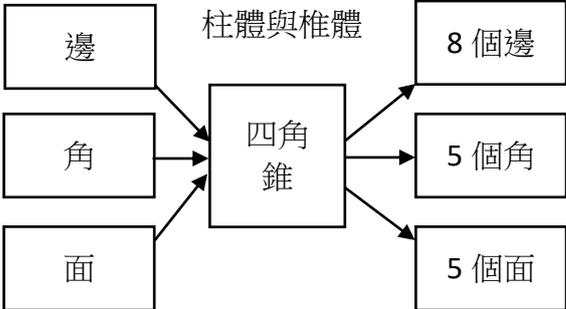
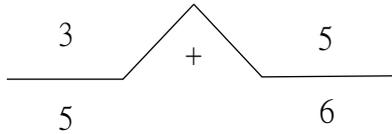
胡臺校使用之版本與內容 (康軒 五年級)		使用 Thinking Map 概念
五上	二、因數倍數	思維能力：描述、比較、順序、因果、類比
	三、通分、約分、擴分	
	五、異分母分數的加減	
	七、整數的四則運算	
	八、面積	
	十、柱體與椎體	
五下	一、體積	思維能力：聯想、分類、拆分、比較、類比
	二、分數的計算	
	七、列式與解題	
	八、表面積	
	九、比率與百分率	
	十、生活中的單位與換算	

圖像思考是一種利用視覺化的方式來思考、創造和溝通的方法。這種方法強調使用圖像、圖表、流程圖等視覺元素，以更清晰、直觀、易於理解的方式呈現複雜的想法和概念。以下是幾個圖像思考的重要性：

- (1) 更好地理解 and 記憶：圖像比文字更容易被人腦所理解和記憶，在學習新知識時使用圖像思考可以讓你更深入地了解各種概念和關聯。
- (2) 加強創造力：圖像思考能夠幫助學生發掘新的靈感和想法，並將這些想法轉化為實際的解決方案。通過視覺化思考，您可以更快速地提取問題的核心，並找到解決方案。
- (3) 提高溝通效率：圖像思考不僅可以使複雜的想法更容易理解，還可以加強與他人之間的溝通效果。使用圖像思考可以更清楚地傳遞信息，減少因語言或文化差異所帶來的誤解。
- (4) 改善團隊協作：在團隊中使用圖像思考可以幫助成員之間更好地合作。通過詳細地視覺化，每個人都可以理解彼此的想法和貢獻，從而更好地協作。

總之，圖像思考是一種非常有用的工具，可以提高學習效率、創造力、溝通效率和團隊協作能力。無論語言障礙或是學習困難的學生，使用這種方法可以幫助您更有效地表達自己的想法，以及更好地理解他人的觀點。

2. Thinkingmap 表格

<p>比率百分率、小數與分數</p>  <p>思維能力：聯想</p>	<p>面積與體</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>面積</th> <th>體積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平行四邊形、梯形</td> <td>正方體、長方體</td> </tr> <tr> <td>平方公分</td> <td>立方公</td> </tr> <tr> <td>平方公</td> <td>立方公</td> </tr> </tbody> </table> <p>思維能力：分類</p>	面積	體積	平行四邊形、梯形	正方體、長方體	平方公分	立方公	平方公	立方公
面積	體積								
平行四邊形、梯形	正方體、長方體								
平方公分	立方公								
平方公	立方公								
<p>因數倍數</p>  <p>思維能力：描述</p>	<p>公因數與公倍</p>  <p>思維能力：比較</p>								
 <p>思維能力：順序</p>	<p>柱體與椎體</p>  <p>思維能力：因果</p>								
<p>單位換算</p> <p>容積 體積</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>1 立方公</td> <td>1000000 立方公分</td> </tr> <tr> <td>1 度水</td> <td>1000000</td> </tr> <tr> <td>1 公秉</td> <td>1000000 毫升</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1000 公升</td> </tr> </tbody> </table> <p>思維能力：拆分(整體與部)</p>	1 立方公	1000000 立方公分	1 度水	1000000	1 公秉	1000000 毫升		1000 公升	<p>異分母加減乘</p> <p>看橋搭路： 加減橋下要一樣， 乘法相乘，除法顛倒</p>  <p>思維能力：類比</p>
1 立方公	1000000 立方公分								
1 度水	1000000								
1 公秉	1000000 毫升								
	1000 公升								

3. 教學步驟：

教師透過學生關注的主題。教師以素養導向的教學中，統整學生的思考文本歷程脈絡圖。透過發表與討論進行自己及小組合作學習，引領學生能有興趣地進行自主探索與深究。首先，我們會先確認學生需要達成的目標，例如理解某個數學概念、解決某個數學問題等。接著，我們會依據主題來選擇圖像 thinking map 選擇一個合適的主題。在數學圖像教學中，主題通常與思維能力有關。再者，我們透過選擇合適的教材，例如數學書籍、網站、教具設備或其他教育平台提供更多元的學習思考方式。設計教學內容之後，將各主題分解成小步驟，並設計相應的教學內容。這些內容可能包括文字、圖像和影片等。請學生從創意圖像中思考數學問題，這些圖像可以用來解釋概念、演示過程或提供視覺化效果。最後，我們整合圖像和教學內容，將創建的圖像和教學內容整合在一起，並編排成順序合理的課程。最後且最重要的是去評估學生：在課程結束時，使用測驗或問卷等方式評估學生對概念和技能的理解程度。

4. 方案設計：

領域/科目	數學		設計者	五年級教學團隊
實施年級	五	教學時間	40 分鐘	
單元名稱	生活中的單位與換算			
教學對象	胡志明臺灣學校 5 年級學生			
設計依據				
學習重點	學習表現	<ul style="list-style-type: none"> 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。 n-III-12 理解容量、容積和體積之間的關係，並做應用 	核心素養	數-E-B1 具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式。
	學習內容	<ul style="list-style-type: none"> 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。 r-III-3 觀察情境或模式中的數量關係，並用文字或符號正確表述，協助推理與解題。 		
議題融入	實質內涵	<ul style="list-style-type: none"> 人 E6 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 		
	所融入之學習重點	<ul style="list-style-type: none"> 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。 		
教材來源	康軒版 111 年度國小數學五下第十單元			
教學設備/資源	補充文章，學習單			
學生背景分析	胡臺校學生可能因其語言的障礙，有些學生以越南語為母語，而在學習數學時需要理解和使用許多中文詞語和符號，因此可能會有語言上的障礙，使得學習效果不佳。除此之外，在數學觀念理解需要透過觀念的建立來理解概念，例如數字、公式、定理等等；相對於語言障礙，學生可能更容易在觀念上出現困難。例如，在數學題目中，需要學生具備抽象思考能力，將文字轉換成數學符號進行計算和推理，這對於一些學生而言可能是比較具有挑戰性的。而胡臺校學生皆使用臺灣（康軒版）教科書進行教學，許多學生因受上述原因影響，導致在進行國語課時難以有效吸收知識，是故設計圖像創意輔助之教學活動，以增強其數學邏輯能力之學習成效。			
學生條件分析	學生先備知識為長度和面積的單位轉換：學生需要具備將公里、公尺、			

	<p>公分等不同長度單位之間進行轉換的能力，並且理解平方公尺為面積單位的概念。</p> <p>立方公尺的意義和相關計算：學生需要認識體積單位「立方公尺」的意義，並且知道如何將不同體積單位之間進行轉換。同時，學生還需掌握立方公尺和立方公分之間的關係，以便進行整數換算。</p> <p>整數化聚和量感的培養：學生需要瞭解數字的化聚和累加方式，以便在單位轉換和計算時更為準確。同時，學生還需要逐步培養出有關長度、重量和面積的量感。</p>			
<p>教學準備 (MAP 分析)</p>	<p>本單元各節活動相同處：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 兩個以上的單位會有單位間化聚的問題。其中較大單位轉換為較小的單位稱之為化、較小的單位轉換成較大的單位稱之為聚。 2. 本單元介紹量感中常用的大單位，再讓學生進行已知單位的換算。 <p>本單元各節活動相異處：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 先由長度單位帶入，接著介紹重量單位，最後才引入面積單位做介紹。 2. 本單元學生須習得的大單位包含：「公噸」、「公畝」、「公頃」 			
<p>課程架構</p>	<p>第一節</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師引導公里與公尺之間的關係，並做換算。 2. 進行小單位公尺聚成大單位公里的轉換。 3. 進行大單位公里化成小單位公尺的轉換。 	<p>第二節</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識公噸，並知道公噸和公斤的關係。 2. 進行公噸、公斤整數倍複數名的化聚。 3. 進行公噸、公斤二階單位的加減乘除計算 4. 認識公噸、公斤、公克之間的關係。 	<p>第三節</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識公畝，並知道公畝和平方公尺的關係 2. 利用教室面積大小，建立1公畝的量感。 3. 認識公頃，並知道公頃和平方公尺的關係 4. 運用 map 圖像思考統整歸納各面積單位間之關係。 	<p>第四節</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識平方公里，並知道平方公里和平方公尺、公頃、公畝的關係。進行面積單位換算的應用及比大小。 2. 作業：運用 map 的分類思維整理本單元曾出現過的量感單位。
<p>學習目標</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生可回答出平方公尺、公畝與公頃的轉換。 ● 學生能將圖像思考運用到數學概念中。 			
<p>教學活動設計</p>				
<p>教學活動實施方式</p> <p>一、引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 說明之前平方公分、公尺與公里的換算 2. 討論教室大小的平方公尺與建立大約的量感，請小組測量 <p>二、發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提問：請問如果教室大小約有 10 公尺乘以 10 公尺，請問會是幾公畝？（認識一公畝是 100 平方公尺。） 2. 佈題一：認識台灣的地理，澎湖縣群島中斗目嶼目前約為 244 公畝。 	<p>時間</p> <p>4 mins</p> <p>5 mins</p>	<p>備註</p> <p>提醒： PPT 準備小白板、白板筆 小組分組討論</p>		



3. 提問：請問 244 公畝是幾平方公尺？（小組指定成員）
4. 佈題二：認識越南的地理，越南的崑崙島總共有 76000000 平方公尺。

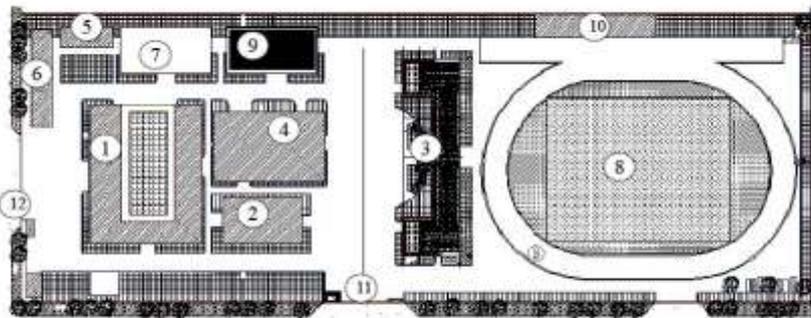
5 mins



5. 提問：請問崑崙島共為幾公畝？（小組討論）
6. 說明：一公頃為 100 公尺乘以 100 公尺
7. 佈題三：越南胡臺校約為 3.36 公頃，請問是多少平方公尺？（小組討論）

5 mins

胡志明市台灣學校 校區圖



1. 小學部	2. 幼稚園	3. 中學部	4. 活動中心	5. 學生宿舍	6. 教師宿舍
7. 網球場	8. 大操場	9. 晴雨操場	10. 司令台	11. 正門保衛室	12. 側門保衛室

8. 佈題四：1 平方公里可以換算成 1000000 平方公尺，1 公頃是 10000 平方公尺，所以 1 公頃是幾平方公里？（個別提問）

8 mins

臺灣日月潭的湖面大小是 5.75 平方公里，請問日月潭是幾公頃？（小組討論）

9. 小結：剛剛提到了 1 公畝是 100 平方公尺，1 公頃是 10000 平方公尺，1 平方公里是 100 公頃。

10. 圖像思考：提供空白思維圖像，並且孩子整理出自己的圖像邏輯思考能力。（小組討論）

8 mins

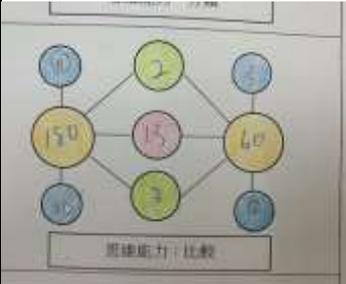
<p>(提供範例)</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">土地面積</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 20px;"> 1 公頃 <ul style="list-style-type: none"> 10000 平方公尺 100 公畝 </div> <div style="margin-bottom: 20px;"> 1 公畝 <ul style="list-style-type: none"> 100 平方公尺 0.01 公頃 </div> <div> 1 平方公里 <ul style="list-style-type: none"> 100 公頃 10000 公畝 1000000 平方公尺 </div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 思維能力：拆分(整體與部分) </div> <p>三、綜合活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 總結上述說明圖像思考的整理，並且整理出本單元重點 1 平方公里、1 公頃、1 公畝比較大小，並且說明三者之間的轉換。 	4 mins	
--	--------	--

5.

6.

四、教學歷程與紀錄
教學照片

面積 Map	重量 Map	柱體椎體 Map

		
比率百分率 Map	因數倍數 Map	面積與長度 Map
		
小組報告：比率百分率	小組報告：比率百分率	製作 Map：因數倍數

五、教學省思與問題解決

在數學創意教學中，我們發現幾點重要的省思以及準備流程需要注意事項：

1. 確定教學目標：在開始製作圖像前，必須確定教師想要傳達什麼樣的知識內容或能力指標，這可以協助教師更好地設計與製作出符合目標的圖像。
2. 創造生動有趣的圖像：因為數學很容易被學生視為枯燥無味的學科，所以在創作圖像時需要特別注意，盡可能使用色彩明亮、生動有趣的圖像風格和技巧，以吸引學生的注意力。
3. 深入淺出的表現方式：確保你的圖像講解方式深入淺出，讓學生更容易理解。例如，可以在圖像中使用數字、箭頭或顏色等提示，以幫助學生更好地理解數學概念。
4. 創造互動性：互動性對於學習來說非常重要，所以你可以嘗試創造一些互動式的圖像元素，例如：拼圖小組或互動式的小遊戲等。

六、創意教學成效評估

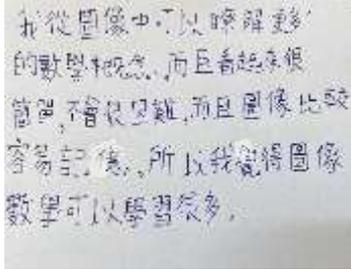
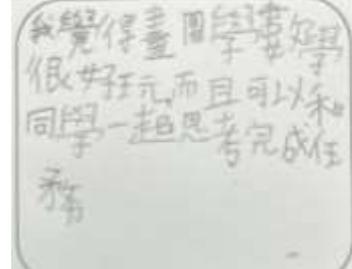
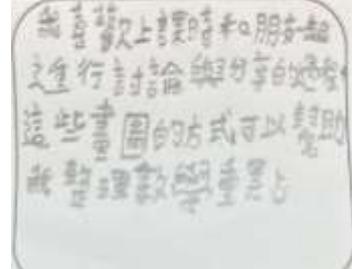
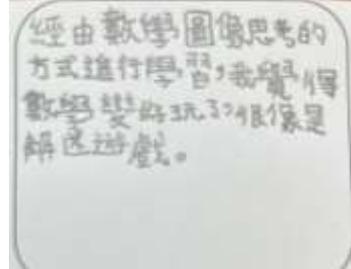
對於胡臺校有超過半數學童擁有雙重國籍或外籍生身份，且受限於海外成長環境，中文文化刺激不足是必然伴隨的學習隱憂。常有學童在面對臺灣教科書學習數學學科理解基本概念時面臨符碼轉譯困難。因此教學團隊設計帶入 Thinking Map，運用圖像表徵有效降低學生在數學資訊處理及文字理解的負擔。

在五年級的數學教學目標中對學生而言除了需學習相較於以往更多且更複雜數學知識外，還必須將過往所學過的運算技巧融會貫通，方能足以應付五年級的數學關卡。運用 Thinking Map 教學模式不但能有效協助學生搭建鷹架，同時亦能將數學螺旋式課程的特性設計並整理於圖像脈絡之中，於右圖全學年及下圖個別學生的前後測對照表中可驗證增進學生數學推理能力，進而提升動機找回對數學的自信。

班平均	5A	5B	5C	5D
五上期中	80.25	80.04	78.81	76.26
五下期中	85.58	86.42	80.26	81.24

姓名	五上前測	五下後測	學習動機	備註
張○彤	61	80	↑	母親越籍
郭○倫	68	92	↑	母親越籍
郭○亨	60	76	↑	馬來西亞籍
彭○舒	57	86	↑	學業低成就
武○仁	62	80	↑	父親越籍
邱○○穎	60	75	↑	母親越籍
黎○珍	76	91	↑	母親越籍 父親韓籍
胡○宜	36	62	↑	學業低成就
宋○家	52	82	↑	學業低成就

學生與家長回饋

家長回饋 A	家長回饋 B	家長回饋 C	家長回饋 D
<p>之前因為上線上課的關係，孩子的成績退步了非常多，尤其是本來就比較不擅長的數學科。原本很擔心升上五年級重新編班後會不會因個性害羞的關係，害怕犯錯而距離數學的越來越遙遠。所幸在使用圖像思考的引導方式後，因為沒有標準答案，所以孩子可以盡情的發揮創意。雖然不一定每次都能正確答題，但感覺她發現錯誤能力進步許多。</p> <p style="text-align: right;">云舒爸爸</p>	<p>圖像式的思考引導，提供了孩子，除了以文字思考數學的方式之外，還可利用視覺化來思考數學，讓孩子能用不一樣的方式來主動思考，並統整歸納所學。雖然這只是一個小小的一步改變。但也正因為這樣的彈性而讓孩子有更多嘗試的機會。希望學習的路上能有越來越多創意的發想，引導孩子走在富有創造力的路上</p> <p style="text-align: right;">淳蕙媽媽</p>	<p>看到孩子在學習數學時，越來越能自動去尋找線索，而不是依賴、等待大人給予協助。孩子說因為有圖案，老師也教他們怎麼用圖形畫面去解釋數學邏輯概念。看到他雖然不太能直接用文字去解釋每道題的意思，但孩子能用不一樣的方式來主動思考、嘗試，並找到答案，我覺得有嘗試探索就是進步了。</p> <p style="text-align: right;">清朗媽媽</p>	<p>孩子在數學學習上有持續的進步就是一種鼓勵。過去楓洛的數學學科表現並不理想，進而影響到他在數學科目學習的自信，以往對於作業和訂正常是用消極和逃避的態度面對。本來擔心他升上五年級後對數學會更加畏懼，沒想到使用圖像理解後，取代傳統的死背方式，好像降低了學習的焦慮感並減少他許多學習上的負擔。</p> <p style="text-align: right;">楓洛爸爸</p>
學生回饋 1	學生回饋 2	學生回饋 3	學生回饋 4
			

- (一) 增進知識運用能力，如記憶、理解、活用、辨證知識的能力。
- (二) 增進自我瞭解，養成學生自信心，發展個人潛能。
- (三) 培養自我超越的素養，勇於挑戰，貫徹目標。
- (四) 提升生涯規劃與終身學習能力。
- (五) 培養欣賞、表現、審美及創作能力，且創作新穎細緻，技能正確熟練。
- (六) 培養表達、溝通和分享的知能。
- (七) 發展尊重他人、關懷社會的人文素養。
- (八) 能夠接受他人意見及發表自己意見，增進團隊合作能力。

關鍵詞： Thinking Map、圖像思考、自主學習