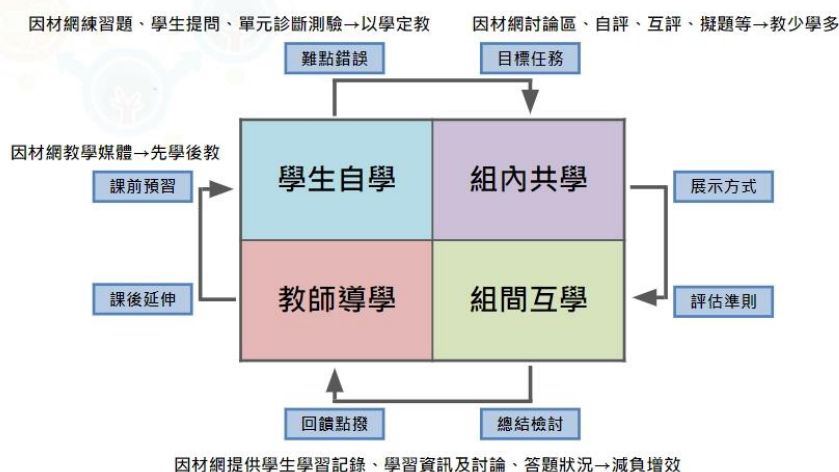


# 教案格式

## (一) 基本概述

教學模組名稱	數學方程式與手遊 APP 的連結
主題科目	國中數學領域數學科
議題/領域	科技教育議題/數學領域
學習階段/年級	國中/八年級
教學時數	共3節，135分鐘
數位工具/平臺	數位工具： 1. Desmos 2. Google Classroom 平台： 1. 因材網 2. 劉繼文老師自學講義(影片附掛於均一教育平台) 3. Math Games 4. 東原國中數學好好玩網頁
教學設備	班級大電視、iPad
學習目標	1. 學生能夠了解函數在實際情境中代表的意義 2. 學生能夠在坐標平面上繪製簡易的函數圖形，以折線圖為主。 3. 學生能夠在坐標平面上繪製型如 $y = c$ 與 $x = c$ 之方程式的圖形。 4. 學生能夠在坐標平面上繪製型如 $y = ax + b$ 之方程式的圖形。 5. 學生能夠計算通過特定兩點的直線方程式。 6. 學生能夠透過一元一次方程式的參數推測圖形的概況。
先備知識	1. A-7-6 二元一次聯立方程式的幾何意義： $ax + by = c$ 的圖形； $y = c$ 的圖形（水平線）； $x = c$ 的圖形（鉛垂線）；二元一次聯立方程式的解只處理相交且只有一個交點的情況。 2. G-7-1 平面直角坐標系：以平面直角坐標系、方位距離標定位置；平面直角坐標系及其相關術語（縱軸、橫軸、象限）。
教學模組內容概述	1. 本校地處偏鄉，為特別偏遠學校(簡稱特偏)，學生的文化刺激明顯低於市區很多，教學過程中，舉例的時候特別容易發現這樣的差距，再加上文字理解能力不足的問題，常發生學生看不懂題目的狀況。 2. 我在自己實施自主學習教學模式的操作過程中，原先也是依據教育部提供之四學模式操作(架構圖如下)，但因應本地學生的特質做了適度調整，把教師導學列為第1步，並以測驗評鑑為結尾。以下會說明這樣設計的原因。

## 自主學習的課堂組織銜接和扣連 (何世敏,2018)



- 教師導學列為第1步的主要用意，是要與學生溝通此單元的核心概念。每個新單元我都會做這個動作，可以減少他們對新概念的陌生感。且我統計過學生們認為需不需要老師在第1步做這個動作，有60%的同學認為有需要。
- 學生自學習組內共學這2個階段，則是學生花最多時間學習的階段，這個階段我引進的是【劉繼文老師的自學講義】，教學活動裡有說明講義的用法。此教學方式實施一年多以來，學生反應非常好，大部份同學皆可順利完成自學講義，接著進入習作的部份。只有少部份學力較優的學生覺得題目太簡單，因此我會在最後階段的測驗評鑑的部份，給這些學生適合的練習題，滿足他們的挑戰感。
- 不採用【組間互學】步驟的主要原因為：本校數學科學習情況普遍低落，常年列為本市教育局減C計畫重點學校，意即教育會考結束後，數學被列為待加強級(俗稱會考C)的學生多於50%。且每年得到精熟級(俗稱會考A)的學生都不超過3人，主要學生群的能力水平都落在B與C。實施組間互學時，往往成為少數同學的討論會，大部份同學無法參與討論，故讓學力較優的學生們自組小組，讓他們組內共學，即可達到原先設計組間互學之目的。

以下提供近5年教育會考成績做參考：

	精熟A 百分比(%)	基礎B 百分比(%)	待加強C 百分比(%)	考生人數
112年	3.23	54.84	41.94	31
111年	0	48.72	51.28	39
110年	6.67	33.33	60.00	46
109年	0	38.98	61.02	59
108年	0	50.00	50.00	68

- 第4步的測驗評鑑，我的主要工具為因材網單元診斷測驗、習作與紙本練習卷。通常學生在做第一次單元診斷測驗時，精熟度落在60%~80之間。偶爾會有同學來詢問題目該怎麼解，多數情況下，我會引導學生轉變思考方式來解題，或交由其他同學教他怎麼解題。第

		二次做單元診斷測驗時就可達到90%~100%的精熟度。
與課程綱要的 對應	核心素養	<p><b>數-J-A1</b> 對於學習數學有信心和正向態度，能使用適當的數學語言進行溝通，並能將所學應用於日常生活中。</p> <p><b>數-J-A2</b> 具備有理數、根式、坐標系之運作能力，並能以符號代表數或幾何物件，執行運算與推論，在生活情境或可理解的想像情境中，分析本質以解決問題。</p> <p><b>數-J-C2</b> 樂於與他人良好互動與溝通以解決問題，並欣賞問題的多元解法。</p>
	學習表現	1. f-IV-1理解常數函數和一次函數的意義，能描繪常數函數和一次函數的圖形，並能運用到日常生活的情境解決問題。
	學習內容	<p>1. F-8-1一次函數：透過對應關係認識函數（不要出現 <math>f(x)</math> 的抽象型式）、常數函數（<math>y = c</math>）、一次函數（<math>y = ax + b</math>）。</p> <p>2. F-8-2一次函數的圖形：常數函數的圖形；一次函數的圖形。</p>

## (二) 學習重點雙向細目

學習內容	F-8-1一次函數：透過對應關係認識函數（不要出現 $f(x)$ 的抽象型式）、常數函數（ $y = c$ ）、一次函數（ $y = ax + b$ ）。	F-8-2一次函數的圖形：常數函數的圖形；一次函數的圖形。
f-IV-1理解常數函數和一次函數的意義，能描繪常數函數和一次函數的圖形，並能運用到日常生活的情境解決問題。	<p>單元名稱：函數與函數圖形</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>學生能夠了解函數在實際情境中代表的意義</li> <li>學生能夠在坐標平面上繪製簡易的函數圖形，以折線圖為主。</li> <li>學生能夠在坐標平面上繪製型如 <math>y = c</math> 之方程式的圖形。</li> <li>學生能夠在坐標平面上繪製型如 <math>y = ax + b</math> 之方程式的圖形。</li> </ol>	
f-IV-1理解常數函數和一次函數的意義，能描繪		<p>單元名稱：函數與函數圖形</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>學生能夠在坐標平面上繪製型如 <math>x = c</math> 之方程式的圖</li> </ol>

常數函數和一次函數的圖形，並能運用到日常生活的情境解決問題。		形。 2. 學生能夠計算通過特定兩點的直線方程式。 3. 學生能夠透過一元一次方程式的參數推測圖形的概況。
--------------------------------	--	---

### (三) 評量方式

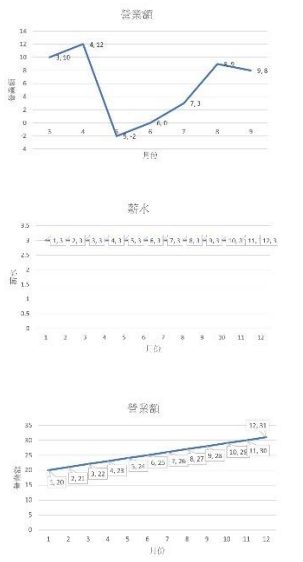


項次	以學習表現作為評量標準	對應之學習內容類別	具體評量方式
1	f-IV-1理解常數函數和一次函數的意義，能描繪常數函數和一次函數的圖形，並能運用到日常生活的情境解決問題。	F-8-1一次函數：透過對應關係認識函數（不要出現 $f(x)$ 的抽象型式）、常數函數（ $y = c$ ）、一次函數（ $y = ax + b$ ）。	1. 檢查學生是否完成自學講義。 2. 檢查學生是否於desmos網站上完成繪圖，並繳交至 Google Classroom。
2	f-IV-1理解常數函數和一次函數的意義，能描繪常數函數和一次函數的圖形，並能運用到日常生活的情境解決問題。	F-8-2一次函數的圖形：常數函數的圖形；一次函數的圖形。	1. 檢查學生是否完成自學講義。 2. 檢查學生是否完成習作。 3. 檢查學生是否於做完點點撞星星的所有遊戲。 4. 發派因材網單元診斷測驗給學生，檢核學生該單元的精熟度。

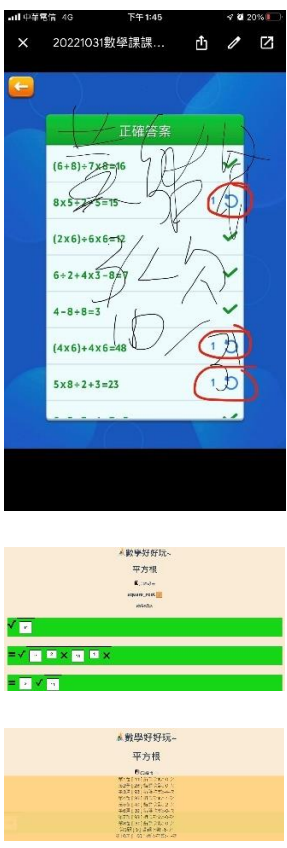
### (四) 教學模組設計架構圖



### (五) 教學活動

活動一/單元一			
活動簡述	看標價付錢，這就是函數！	時間	共1節，45分鐘
學習表現	1. f-IV-1理解常數函數和一次函數的意義，能描繪常數函數和一次函數的圖形，並能運用到日常生活的情境解決問題。	學習目標	1. 學生能夠了解函數在實際情境中代表的意義 2. 學生能夠在坐標平面上繪製簡易的函數圖形，以折線圖為主。 3. 學生能夠在坐標平面上繪製型如 $y = c$ 之方程式的圖形。
學習內容	1. F-8-1 一次函數：透過對應關係認識函數（不要出現 $f(x)$ 的抽象型式）、常數函數 ( $y = c$ )、一次函數 ( $y = ax + b$ )。 2. F-8-2 一次函數的圖形：常數函數的圖形；一次函數的圖形。		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
介紹真實情境中的函數	1. 00:00~10:00 透過實際情境，向學生說明何為函數： a. 情境1： i. 可樂一瓶35元，可記為(可樂, 35) ii. 奶茶一杯25元，可記為(奶茶, 25) iii. Lay's 一包40元，可記為 (Lay's, 40)	口頭詢問、檢核自學講義	

	<p>b. 情境2：隔壁便利商店7-11的營業額</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3月份賺10萬元，可記為(3,10)</li> <li>4月份賺12萬元，可記為(4,12)</li> <li>5月份賠2萬元，可記為(5,-2)</li> </ol> <p>c. 情境3：對面全家便利商店叔叔的薪水，如果整年都沒調整薪水的話，每個月都是3萬元，那麼今年從1月到12月，可記為(1,3)、(2,3)、(3,3)，直到(12,3)。</p> <p>2. 10:00~13:00 請學生把上述各種情境標示在直角坐標平面上，並在描點完成後繪製成折線圖。</p> <p>3. 13:00~18:00 接續第1點。</p> <p>情境4：爸爸的公司經營得越來越好，每個月營業額都增長，1月月營業額20萬元，可記為(1,20)，2月月營業額21萬元，可記為(2,21)，3月月營業額22萬元，可記為(1,22)，依此類推。</p> <p>Q：同學們可以預測12月份的營業額應該是多少嗎？</p> <p>4. 此階段為自主學習的【教師導學】階段。</p>	書寫狀況	
學生自學-A組生	<ol style="list-style-type: none"> <li>18:00~45:00 學生自行書寫劉繼文老師自學講義</li> <li>老師在今天上課之前，已事先把講義發給學生，作為前一天的回家作業。</li> <li>學生寫講義時老師巡堂，幫學生解答不會寫或是看不懂的題目。</li> <li>此階段為自主學習的【學生自學】階段。</li> </ol>	檢查學生書寫講義	
學生自學-B組生	<ol style="list-style-type: none"> <li>18:00~45:00 對於部份學力不足的同學，老師另外指派國小數學的練習題，透過 iPad 上的 APP-Math Games，實施【數位平台融入課中差異化教學】。</li> </ol>	學生練習後報表截圖	

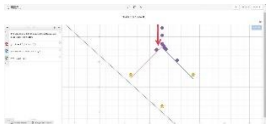


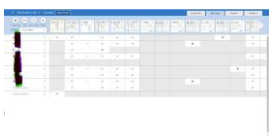
		
--	--	--

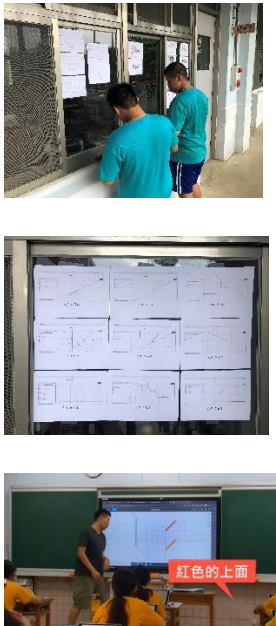

活動二/單元二

活動簡述	用方程式畫可愛動物(狐狸?)	時間	共1節，45分鐘
學習表現	1. f-IV-1理解常數函數和一次函數的意義，能描繪常數函數和一次函數的圖形，並能運用到日常生活的情境解決問題。	學習目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能夠在坐標平面上繪製型如 <math>y = c</math> 與 <math>x = c</math> 之方程式的圖形。</li> <li>2. 學生能夠在坐標平面上繪製型如 <math>y = ax + b</math> 之方程式的圖形。</li> <li>3. 學生能夠計算通過特定兩點的直線方程式。</li> <li>4. 學生能夠透過一元一次方程式的參數推測圖形的概況。</li> </ol>
學習內容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. F-8-1 一次函數：透過對應關係認識函數（不要出現 <math>f(x)</math> 的抽象型式）、常數函數 (<math>y = c</math>)、一次函數 (<math>y = ax + b</math>)。</li> <li>2. F-8-2 一次函數的圖形：常數函數的圖形；一次函數的圖形。</li> </ol>		
教學活動(名稱)	活動內容(含時間分配)	評量方式	備註(請附上教學示例圖)

<p>介紹 Desmos 網站</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>00:00~05:00 老師向學生介紹 Desmos 這個教學軟體(或稱 APP、網站)，讓學生們知道可以透過 Desmos 畫出各種方程式，以及函教圖形。</li> <li>05:00~10:00 老師在大電視上示範各種指令操作，初期階段，一定要讓學生會使用的基礎指令如下： <ol style="list-style-type: none"> <li>寫出型如 <math>y=ax+b</math> 的方程式，例如：<math>y=3x-2</math></li> <li>設定繪製範圍。在方程式後面加上 {} 指令，在 {} 裡寫入要讓軟體繪圖的範圍，例如：<math>-4 \leq x &lt; 2</math>，或 <math>y &gt; 5</math></li> <li>更改線條的粗細、更改線條顏色的深淺</li> </ol> </li> </ol>	<p>口頭 詢問、 學生 書寫 自講 義</p>	 
<p>學生使用 desmos 初 體驗</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10:00~25:00 發 desmos 練習一的講義給學生們，要同學們把方程式一個一個寫入軟體裡，觀察出現什麼圖形。</li> <li>學生於 iPad 上操作，教師檢查學生是否把給定的方程式輸入正確</li> <li>學生可參考老師自製的操作教學影片，YouTube 連結： <a href="https://www.youtube.com/watch?v=II3ygX_L80">https://www.youtube.com/watch?v=II3ygX_L80</a></li> </ol>	<p>實作 評量、 學生 上傳 之品 圖</p>	  
<p>強化學生 使用 desmos 之 熟練度</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>25:00~40:00 發 desmos 練習二的講義給學生們，要同學們把方程式一個一個寫入軟體裡，觀察出現什麼圖形，如右圖。在本題中導入參數滑桿功能，讓學生更清楚看出某些特性參數可以直接更改圖形。</li> <li>學生於 iPad 上操作，教師檢查學生是否把給定的方程式輸入正確。</li> <li>此階段給的方程式數量較多，且已經有方程式裡含有根號<math>\sqrt{\quad}</math>的型號，多數同學會出現障礙，但這正好可以讓學生知道，將來上高中職之後，一樣可以用這個工具幫助他們學習多種不同類型的方程式。</li> <li>40:00~45:00 開放學生自由創作，學生可依據自己的喜好，登打方程式創造自己喜歡的圖形。</li> </ol>	<p>實作 評量</p>	  



活動三/單元三			
活動簡述	點點撞星星	時間	共1節，45分鐘
學習表現	1. f-IV-1理解常數函數和一次函數的意義，能描繪常數函數和一次函數的圖形，並能運用到日常生活的情境解決問題。	學習目標	1. 學生能夠在坐標平面上繪製型如 $y = c$ 與 $x = c$ 之方程式的圖形。 2. 學生能夠在坐標平面上繪製型如 $y = ax + b$ 之方程式的圖形。 3. 學生能夠計算通過特定兩點的直線方程式。 4. 學生能夠透過一元一次方程式的參數推測圖形的概況。
學習內容	2. F-8-1 一次函數：透過對應關係認識函數（不要出現 $f(x)$ 的抽象型式）、常數函數 ( $y = c$ )、一次函數 ( $y = ax + b$ )。 3. F-8-2 一次函數的圖形：常數函數的圖形；一次函數的圖形。		
教學活動(名稱)	活動內容(含時間分配)	評量方式	備註(請附上教學示例圖)
點點撞星星	1. 00:00~35:00 利用 Google Classroom 派發任務給學生，任務主題為【點點撞星星】，任務內容說明如下： a. 每個題目會有1個球球掉落點，此點不能更改。會有好幾顆星星在圖上。 b. 學生可以藉由更改方程式的參數，設計出所有軌道，讓點點順利撞倒所有星星，如右圖：(黃色星星是目標物，紫色點點是球球落下的軌跡，紅色與綠色直線是學生自行設計的軌道) 2. 允許學生修改各個參數，只要能達成目標，皆為可行的方式。	實作評量	  
公開示範與討論	1. 在學生允許的前提下，公開示範學生設計的軌道。 2. 結合班親會活動，公開展示學生的作品給校內教師同仁、家長與同學。 3. 與學生討論，引導學生說明為何要修改 $y = ax + b$ 裡的 $a$ 參數以及 $b$ 參數。	實作評量、作品展示、	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>引導學生發現 <math>a</math> 參數與 <math>b</math> 參數各為方程式帶來什麼具體的改變。</li> <li>此階段為【教師導學】之階段</li> </ol>	口頭詢問	
測驗與評鑑	<ol style="list-style-type: none"> <li>發派因材網的單元診斷任務給已完成任務的學生，了解學生在此單元的精熟度。</li> <li>多數學生在第一次做單元診斷測驗時的精熟度落在60%~80%之間。教師引導學生自我審視答錯的題目，自己重算，或是與同學討論，再次執行【組內共學】。</li> <li>完成第2步驟之後，有些題目是多數人答錯的題目，老師公開在黑板上與同學討論解法，釐清觀清，執行【教師導學】。學生可以在此時重新完成測驗，此時的精熟度會大幅提升，但為避免學生死背答案，老師會再次派發單元診斷測驗，因材網裡有2份公版成卷，老師可以快速完成派卷與診斷。</li> </ol>	因材網測驗報告、學生們組內共學情形	

## (二) 參考資料

- 劉繼文老師自學講義

出處：學習吧 [https://www.learnmode.net/flip/book\\_reader/4471506](https://www.learnmode.net/flip/book_reader/4471506)

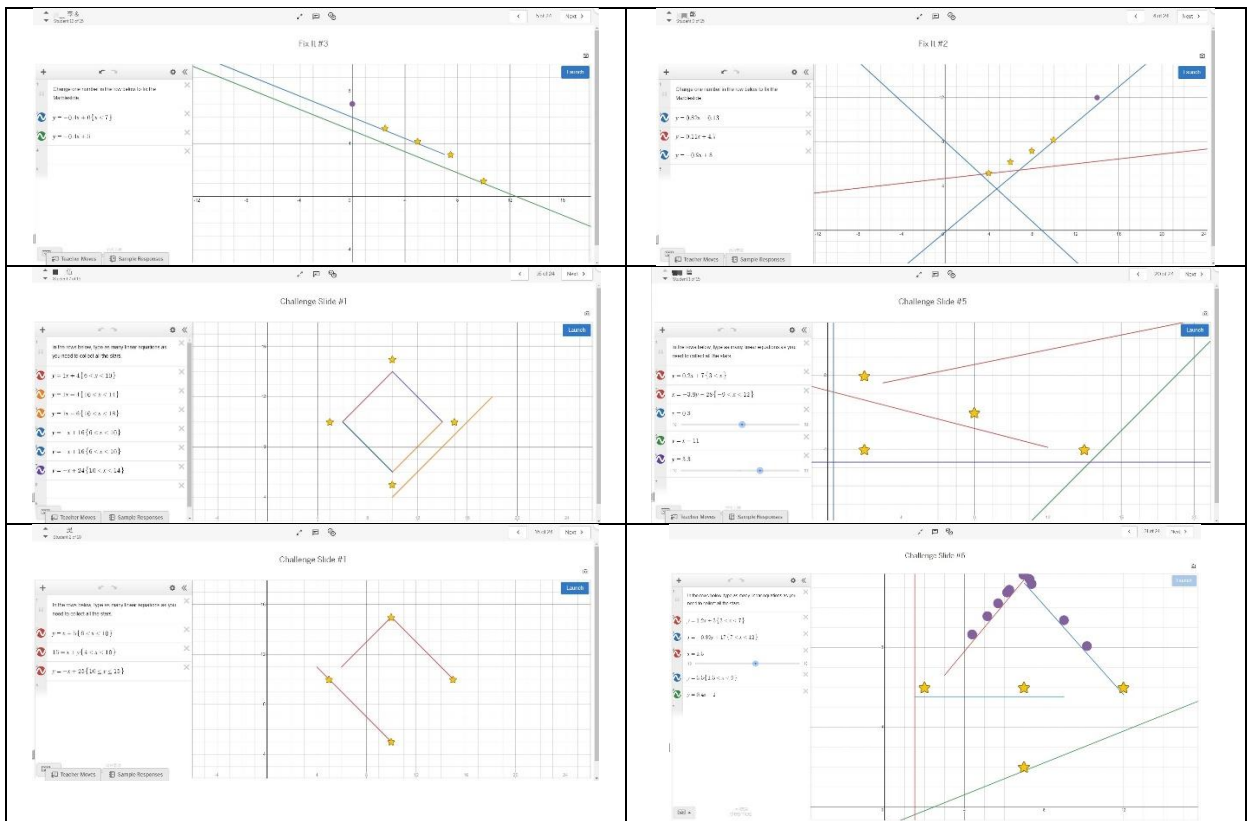
- 附件三之desmos學習單取材自臺南市建興國中李奕瑩老師
- Desmos官網：<https://www.desmos.com/?lang=zh-TW>

4. 教育部數位學習工作坊(一)與(二)講師公版簡報PPT。
5. 東原國中數學好好玩網頁：<https://www.dyjh.tn.edu.tw/uploads/math/>

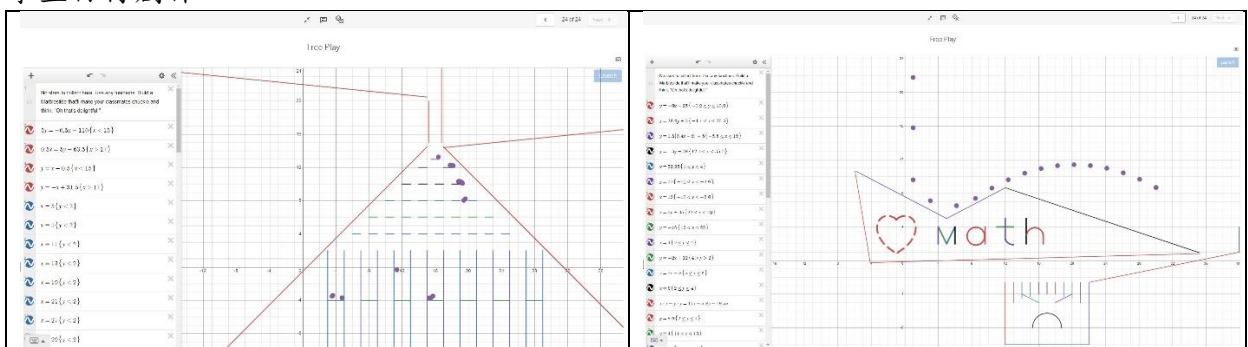
### (三) 附錄

本教案執行過程中遇到的問題、反思與解決策略：

1. **【發現問題】**：  
一開始，我期望學生們只要透過更改 $y = ax + b$ 裡的 $a$ 、 $b$ 參數，就能達到解題的目的地，但實施後發現某些學生開始天馬行空地更改參數，會發現學生寫出 $7x = y + 3$ 這類的方程式，而這種寫法會距離達成目標越來越遠。
2. **【探究問題的成因】**：  
詢問了學生之後，我發現學生完全沒理解為什麼當初老師要教他用 $y = ax + b$ 當公式來算，因為他完全不知道 $y$ 為什麼要放在前面，他們會問我， $x$ 不是在 $y$ 的前面嗎？對這些學生來說， $y = ax + b$ 只是一條公式，他們並不知道為什麼要這麼做，以及這麼做會產生什麼好處。
3. **【解決策略】**
  - a. 學生們在這個階段，本來就會遇到型如 $y = 3x + 2$ 、 $2x + 5y = 8$ 、 $\frac{5x-2y}{3} = 5$ 、 $5 - 2x + 8y = 0$ 等多種不同的類型，為了整合各種不同的想法，我們必須先用**同一種表達方式寫方程式**，目的是方便之後大家溝通解題策略，減少各種轉換所產生的時間消耗。
  - b. 引導學生發現 $y = ax + b$ 這類寫法有個獨特的好處， $a$ 代表的是斜率，雖然斜率這個詞並不在108新課綱裡，但我們可以用**傾斜度**來跟學生溝通這個概念，而且這個概念與九年級要教的相似形、正切函數(*tangent*)直接連結，將來導入新課程的時候可以把現在教的內容再重新呼叫一次，以螺旋式課程的呈現方式，讓學生理解這些概念其實都是同一個概念，只是用不同的數學語言呈現而已，減輕學生剛接觸到新概念的恐懼感。
  - c. 說明傾斜度時，要強調這代表的是**單位距離內，高度的變化量**。舉例來說，兩條傾斜度不同的直線，不能說某一條很高就是很斜，必須把兩條的水平移動量先固定好(例如都是往右走10格)，再來討論在這固定的距離內，高度上升了多少，或是下降了多少。
4. **【編製學習單】**：  
最後利用學習單，讓學生們把學到的新知識或技巧重新梳理一遍，讓他們把這些重要概念內化。
5. 我把整個教學流程理念、學生操作情形、最後學生產出的成果剪輯成影片，放在以下YouTube連結：<https://youtu.be/tUR42MDroJc>
6. **【學生作品】**：  
依教師設計之題目，學生自行設計方程式(這個題組以一元一次方程式為主)，來碰撞圖中所有☆星星。



學生自行創作：



學生利用直線、橫線、斜線等3種主要方程式，構成一個彈珠台，並讓落下的所有球球分別進入不同的集球區，是非常有創意的作品！

學生利用三條不同的斜線，設計出可以讓球球落下並彈跳的路線，最後讓所有球球進入一個像生氣小臉的集球區，想像力豐富！

7. 附件一：劉繼文老師差異化教學講義(國中數學第四冊-函數與函數圖形)
8. 學習單：請見附件二與附件三。
9. 林子翔老師參加教育部因材網的講師培訓，已取得以下講師資格：
  - a. 【A1數位學習工作坊(一)/B1科技輔助自主學習(國中小)】講師
  - b. 【A2數位學習工作坊(二)因材網(國中小)】講師
  - c. 以上資格證明請參考 <https://adl.edu.tw/lecturer.php>

國民小學)

嘉義縣	黎明國民小學	林志哲 教師	boytenyc@gmail.com
臺南市	文化國民小學	林秀娟 組長	apple2sea@gmail.com
臺南市	永康國民小學	王乃玉 教師	happygini5@gmail.com
臺南市	永康國民中學	林柏寬 教師	ajohnajohn2001@gmail.com
臺南市	東原國民中學	林子翔 組長	lintzshun@gmail.com
臺南市	協進國民小學	王盈盈 教師	a0912189597@gmail.com
臺南市	長興國民小學	陳文凱 組長	aror@cse.tn.edu.tw
臺南市	普化國民小學	謝和成 組長	zitinglover@gmail.com