

玩中學，學中玩：

自製 Roblox 遊戲提升 Scratch 學習成效



研究者：張永熹

指導老師 吳妮真老師

第一章 緒論

第一節 研究動機

我四年級玩 Roblox 時發現它有內建了 Roblox studio，可以透過這個軟體自己製作 Roblox 的遊戲，在查詢做法時我發現它是使用 Lua 這個程式語言，我對於程式語言非常感興趣，因此我開始在網路上觀看影片自學程式語言，像是 Scratch、Lua、html 等語法。

在我能運用這個程式語言後，我開始覺得要從 0 開始學一個程式語言是一件辛苦的事，因為裡面需要深入理解的程式碼太多、太複雜，而且平台的界面大部分是英文的，導致很多人摸索了一段時間就放棄了。於是我就想：如果學習程式的過程中能夠邊玩邊學，大家學程式的意願會不會高一點呢？

正好六年級時資訊課在教 Scratch，而且 Scratch 也是眾多程式語言中最適合初學者的一種，所以我就想嘗試製作同學間也很流行的 Roblox 遊戲，透過玩 Roblox 的方式來讓同學們學習 Scratch，也希望透過問卷調查來了解六年級同學們透過我的遊戲來學習 Scratch 的成效。

第二節 研究目的

1. 了解 Scratch 軟體及六年級資訊課本中 Scratch 的主要教材內容。
2. 深入研究 Roblox Studio 製作遊戲相關的程式語法。
3. 了解遊戲化學習的內容與影響。
4. 自製一個 Roblox 遊戲並融入 Scratch 的教材內容。
5. 設計前後測問卷來調查六年級學生遊玩自製 Roblox 遊戲前後對於 Scratch 之學習效果。

第二章 文獻探討

第一節 Scratch 的介紹

Scratch 是由麻省理工媒體實驗室於 2006 年發布的一種程式語言，讓大家可以利用拖拉積木的方式，輕鬆學會怎麼寫程式，不用自己打很難的程式碼。

Scratch 是由數個種類的積木組成，我們會看到各種顏色的積木，像是藍色的動作積木、紫色的外觀積木、黃色的事件積木等等。把這些積木拼接在一起，就能讓角色動起來、講話、變顏色等，可以做出各種有趣的互動效果，見下圖 2-1 Scratch 介面示意圖。

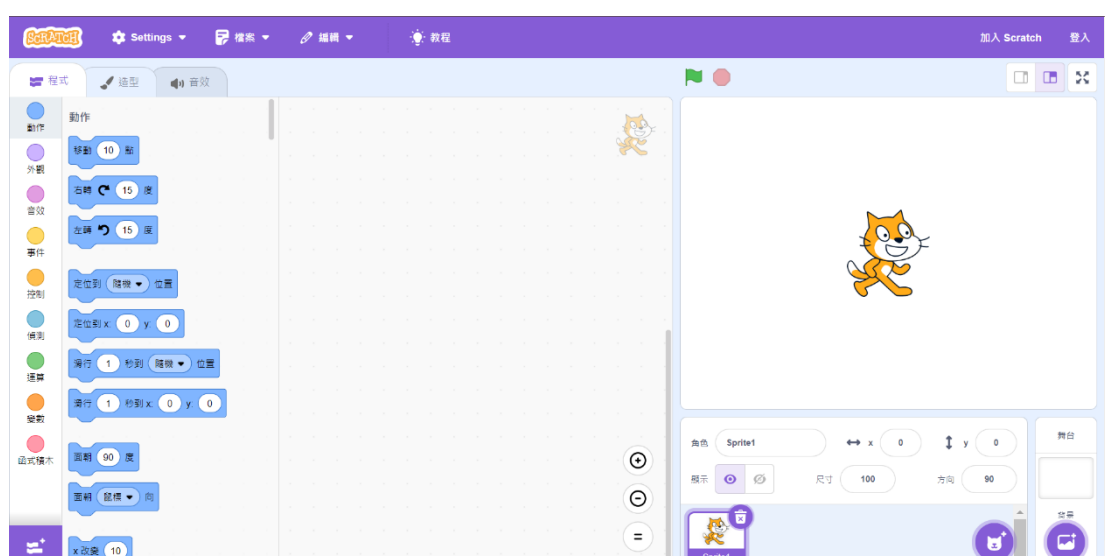


圖 2-1 Scratch 介面示意圖

另外 Scratch 裡面還有一些「擴展功能」，像是「畫筆」可以畫畫，「文字轉語音」可以把文字變成聲音等；能夠藉由動作、外觀、事件等積木方塊令角色做出不同的動作，目前台灣小學六年級的資訊課本普遍會含有 Scratch 的教學。

第二節 Scratch 教材分析與架構

我根據六年級上學期資訊課本-宏全資訊的 Scratch 3 內容進行分析，課本內共有八個章節，我依據 Scratch 語法的難易程度將 10 種積木類別分為初階與進階，初階版為五種最常用及基礎的語法，分別是藍色的動作積木、紫色的外觀積木、粉紫色的音效積木、黃色的事件積木以及橘色的控制積木；剩餘的偵測、運算、變數、函式以及擴充我歸在進階版的語法內容。

這次我的遊戲設計及 Scratch 的學習內容主要以初階版的五種積木內容為主，因為這五種是資訊課裡幾乎都會教到的內容。而 Scratch 的各個積木種類及功能如下圖 2-2 Scratch 積木類別一覽圖。

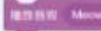
類 型	功 能	範 例
● 動作	角色移動、旋轉、定位、x 軸 / y 軸等。	
● 外觀	說出或切換造型、尺寸大小、圖像效果，和圖層設定、顯示 / 隱藏等。	
● 音效	控制播放的音效、音量和聲音效果等。	
● 事件	設定啟動「程式執行」的事件。例如：當綠旗被點擊、某個按鈕被按下。	
● 控制	程式的流程控制，包括：等待、重複執行的迴圈、條件判斷、停止……。	
● 偵測	偵測判斷是否條件成立？例如，碰到某個顏色或角色？按下滑鼠或空白鍵？	
● 運算	各類運算，包括：四則運算、比大比小、隨機取數、字串組合……。	
● 變數	設定變數或清單，做為過程記錄用。例如，得分、時間等變數。	
● 函式	是一段程式的組合，可簡化和重複呼叫。	
● 擴充	可以添加、擴充其他功能，包括：  音樂、  畫筆、  視訊偵測、  Micro:bit 微電腦板……。	

圖 2-2 Scratch 積木類別一覽圖

第三節 Roblox 介紹

Roblox 是由大衛·巴斯祖基以及艾瑞克·卡塞爾於 2004 年創建的平台，並於 2006 年發布。Roblox 分成兩個軟體，一個是供人遊玩的 Roblox Player，一個是可以製作遊戲的 Roblox Studio。

Roblox 裡有很多不同種類的遊戲，像是冒險、射擊、模擬經營、角色扮演，甚至還有音樂和跑酷遊戲。因為是線上平台，所以我們也可以和朋友一起連線遊玩、互相合作或挑戰彼此，見下圖 2-3 Roblox 畫面示意圖。



圖 2-3 Roblox 畫面示意圖

Roblox 在 2010 年開始快速成長，在 COVID-19 期間加速成長，目前活躍的玩家人數超過 2 億人，大約是全球 40 分之一的人口，而我會以 Roblox 來製作遊戲除了它是一個熱門的遊戲平台之外，我也發現有許多同學們也有使用 Roblox 來遊玩，在同學之間的討論度也蠻高的，很適合做為這次研究製作遊戲的軟體。

第四節 Roblox Studio 語法介紹

Roblox Studio 是能讓 Roblox 玩家製作遊戲的軟體，使用 Lua 語法，其中較重要的幾個語法有：物件、屬性、事件、函式、布林值、如果條件式以及表等，我將常用的語法整理如下表 2-1 Roblox Studio 常用語法整理表。

表 2-1 Roblox Studio 常用語法整理表

名稱	說明
物件(Object)	物件代表整個遊戲中所有的物品，只要在遊戲中可以被定義的東西都可用物件表示，在寫程式時通常簡寫為 <code>obj</code> 。
屬性 (Propertice)	屬性為物件擁有的特性，如名稱 (<code>name</code>)、父級 (<code>parent</code>)、顏色 (<code>color</code>)、背景透明度 (<code>BackgroundTransparency</code>) 等。
事件(Event)	事件會作用於某個物件，當該描述成立時會執行創作者所編寫的對應程式碼。常用的事件如：TextButton 的 <code>mouseButton1Down</code>、Part 的 <code>Touched</code>、Players 的 <code>PlayerAdded</code>、Player 的 <code>CharacterAdded</code>、Humanoid 的 <code>Died</code> 等，語法如下： <pre>obj.event:connect(function(參數) end)</pre> ◆ 以下是取得角色模型的範例： <pre>Local character = nil Local players = game:getservice("Players") players.PlayerAdded:connect(function(player) player.CharacterAdded:connect(function(Character) character = Character end) end)</pre>

名稱	說明
函式 (function)	函式分為預設以及自訂兩種，預設是指物件自帶的函式，常用的有 game 的 <code>GetService</code>、player 的 <code>GetMouse</code>、player 的 <code>Kick</code> 等。 ◆ 以下是將玩家踢出遊戲的範例： <pre>Local players = game:GetService("players") Players.PlayerAdded:connect(function(player) player:Kick() end)</pre>
布林值 (boolean)	布林值在遊戲中用於邏輯判定，分成三種值：<code>true</code>(真)、<code>false</code>(假)以及 <code>nil</code>(空值)；另外，遊戲中的布林值還有三種判斷式：<code>not</code>(與前面的值相反)、<code>or</code>(或者)以及 <code>and</code>(語法兩端必須同時成立)。
如果條件式 (if...then)	常用來判斷變數是否符合條件，或一個物件是否存在。 <pre>If obj then(判斷 obj 是否存在)。</pre>
表(table)	儲存清單或列表，如成就、結局等。其中又分成兩種分成兩種：數字索引以及字典。字典是指表裡的值還細分成各種不一樣的值，也是最常用的一種。 ◆ 數字索引語法：<code>local table = {a,b}</code>(table 裡含有 ab 兩個變數)。
實例 (instance)	用於臨時創造新物體，但實例本身無法創造實例。語法如下： <pre>Local part = Instance.new("part")</pre>

第五節 遊戲化學習的介紹

壹、 遊戲化學習的介紹

「遊戲化學習」是指將遊戲中的元素，如關卡設計、積分制度、獎勵機制、角色扮演等形式應用在學習過程中，讓學習變得更有趣、具挑戰性與參與感。在以前，遊戲曾被視為電子海洛因，因為當人們對遊戲成癮，就很難自拔，而且這種情況不只在小孩身上出現，連大人也很容易成癮。但到了現在，有人發現孩子的學習能力差主要是因為沒有學習的動機，因此近年來有許多研究將遊戲融入學習，並發現確實能有效提高學生學習的效率及動機。

而目前教育部也已推出數款遊戲化學習的遊戲，較為知名的如 Pagamo、均一教育平台等，見下圖 2-4 Pagamo 遊玩畫面示意圖。



圖 2-4 Pagamo 遊玩畫面示意圖

貳、 遊戲化學習的優點

許多研究發現，將遊戲設計融入課程，可以有效提升學生的學習表現與學習動機，特別適合國小學童的年齡與學習特性。在臺灣，遊戲化學習被廣泛運用於國小教學中，特別是在數學、程式設計與社會領域。徐揚智與孟瑛如（2021）應用 PaGamO 數位遊戲平台於國小六年級數學教學中，發現低成就學生在學習成效與學習意願上皆有顯著進步，顯示遊戲化工具有助於提升學生學習動機。

遊戲化學習相較於傳統教學方式，具備下列幾項優點：

一、 提升學習動機

遊戲中的任務設計、等級制度與即時回饋機制，能激發學生的好奇心與成就感，使其更主動參與課程。

二、 促進自主學習與合作互動

透過遊戲化任務與多人挑戰機制，學生能在互動中學習、在競合中進步，提升學習責任感。

第三章 研究方法

第一節 研究架構

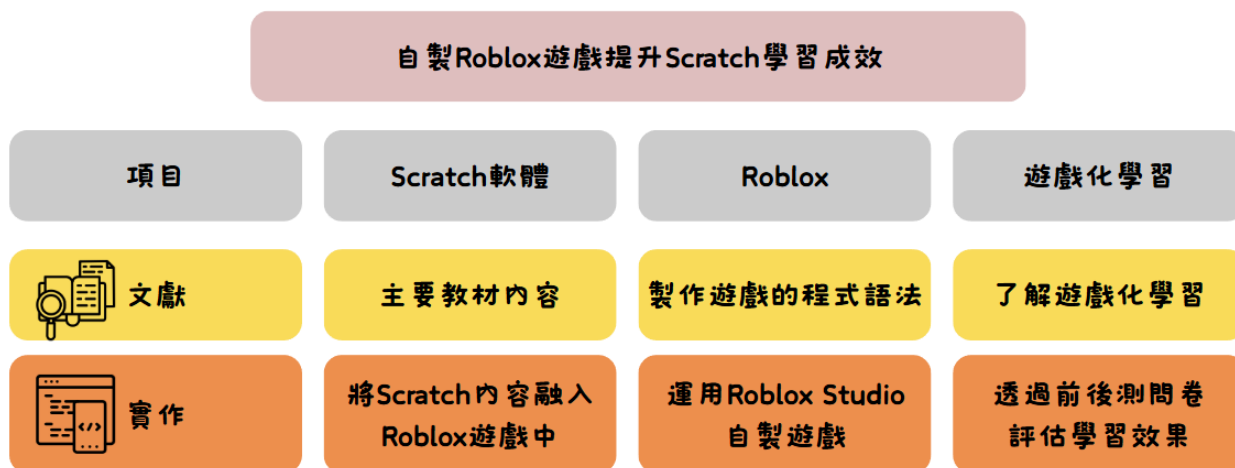


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究工具

1、Roblox Studio

這次我的研究使用 Roblox Studio 作為主要遊戲的製作平台。Roblox Studio 提供遊戲建構、物件設定與 Lua 程式編輯等功能，適合用來設計互動式學習遊戲。

2、ChatGPT 對話輔助工具

在程式撰寫過程中，當遇到語法錯誤或邏輯問題時，我會透過 ChatGPT 進行提問與討論，以了解問題可能的原因與解決方式，進而學習 debug 的技巧，並從與它互動對話的解決歷程中學習更多程式語言的知識。

3、Google 表單

我使用 Google 表單設計前後測問卷，問卷內容包含學生對 Scratch 學習成效的自我評估與學習態度，透過前後測答題的內容來蒐集學習成果數據，進行研究分析。

第三節 Scratch 題目設計

為了了解同學們對於 Scratch 的學習程度及建立遊戲中的 Scratch 學習內容，我分析了 Scratch 軟體中的五種初階積木功能與學習內容，整理如下，分別從 Roblox 遊戲中的 Scratch 學習內容及前後測問卷的題目內容進行整理。

前測問卷題目			
問答類型	學習重點	題目	答案
動作	令學生知道面朝與轉向的差別	問:如果想要讓角色朝向 90 度方向，該調用哪個積木?	面朝 90 度
外觀	令學生知道尺寸的概念	如果我想讓角色放大 10，該調用哪個積木?	尺寸改變 10
音效	令學生知道音量的概念	如果我想讓角色的音效變正常的音量，該調用哪一個積木?	音量設為 100%
事件	令學生知道收到訊息與發送訊息的差別	問:如果我想讓角色在收到訊息「message1」後執行動作，該調用哪個積木?	當收到訊息 message1
	令學生知道當某個鍵被按下的作用	如果我想讓角色在按下「空白鍵」時觸發程式，應該調用哪個積木?	當空白鍵被按下
控制	令學生知道重複積木的功用	如果我希望角色能夠持續重複某段程式碼 10 次，應該使用哪個積木?	重複 10 次
	令學生知道等待一秒的概念	如果我想讓角色在 1 秒後執行動作，該怎麼做?	等待一秒
座標	令學生清楚座標的概念	在 scratch 中，角色的位置稱為座標。請問下圖座標大約是哪裡?	x=100, y=100
改變與設定	令學生知道改變與設定的差異	請問如果我想讓數字加上 5，該調用哪種改變方式?	改變 5
基礎部分綜合	- 令學生將兩者進行結合 - 令學生了解兩者的概念	有一個角色的 X 座標是 -100，Y 座標是 50。如果使用"X 座標改變 50"積木，角色會移動到哪裡?	x=-50, y=50

遊戲問答部分題目			
積木類型	學習重點	題目	答案
動作	● 讓學生了解移動積木的作用	我想讓貓咪移動 10 點，該怎麼做？	移動 10 點
	● 讓學生了解度數積木	我想讓貓咪向右旋轉 15 度，該怎麼做？	右轉 15 度
事件	● 讓學生了解綠旗 ● 讓學生了解程式碼的開頭	我想在按下綠旗時讓觸發程式，要怎麼做？	當綠旗被按下
	● 讓學生了解廣播訊息與接收訊息的功能	我想發送訊息給其他角色，要怎麼做？	當收到訊息
控制	● 讓學生了解重複積木	我想讓程式能夠循環重複 10 次，要怎麼做？	重複 10 次
	● 讓學生了解建立分身的作用	我想建立一個角色的分身，要怎麼做？	建立分身
音效	● 讓學生了解音效	我想讓角色播放音效，要怎麼做？	播放音效
	● 讓學生了解音高以及聲道的作用	我想讓角色播放的聲音效果改變，要怎麼做？	聲音效果改變
外觀	● 讓學生了解外觀與外觀操作	我想讓角色能夠改變造型，要怎麼做？	改變外觀
	● 讓學生了解隱藏與顯示	我想讓角色顯示，要怎麼做？	顯示

後測問卷題目			
問答類型	學習重點	題目	答案
動作	令學生了解右轉與左轉的功能	讓角色向右旋轉 15 度應該怎麼做？	右轉 15 度
外觀	令學生清楚造型的更換方式	如何讓角色改變造型？	造型換成 costume2
音效	令學生知道播放音效的用處	如何讓角色播放一段音效？	播放音效 Meow 直到結束
事件	令學生知道收到訊息與發送訊息的差異	如何讓角色在收到訊息後執行某段程式？	當收到訊息 message1
	令學生知道當某個鍵被按下之功能	讓角色在按下空白鍵時開始執行程式，應該使用哪個積木？	當空白鍵被按下
控制	令學生清楚分身與刪除方法	角色如何刪除自己的分身？	分身刪除
	令學生知道重複無限次與重複 10 次之差異	如何讓角色無限重複某個動作？	重複無限次
座標	令學生知道座標的分辨方式	請問下圖角色的位置大約在哪個位置？	X=0, y=0
改變與設定	令學生清楚設定為與改變之差異	如果我想讓某個值設定為 10，要使用哪種改變方式？	設定為 10
基礎部分綜合	令學生將兩個概念串聯起來	接上題，如果我使用「X 改變 100」積木，玩家會在哪個位置？	X=100, y=0

第四章 研究結果

第一節 Roblox 遊戲製作

壹、 遊戲類型

我一開始打算用 Roblox 做一款密室逃脫遊戲，並將 Scratch 融合進遊戲中，在與老師討論遊戲的架構與方向後，我決定修改為製作收集類的遊戲，讓同學們在 Roblox 探索的過程中發現 Scratch 相關的筆記，並透過正確回答 Scratch 的問題來獲取水晶，增加遊戲體驗的趣味性。

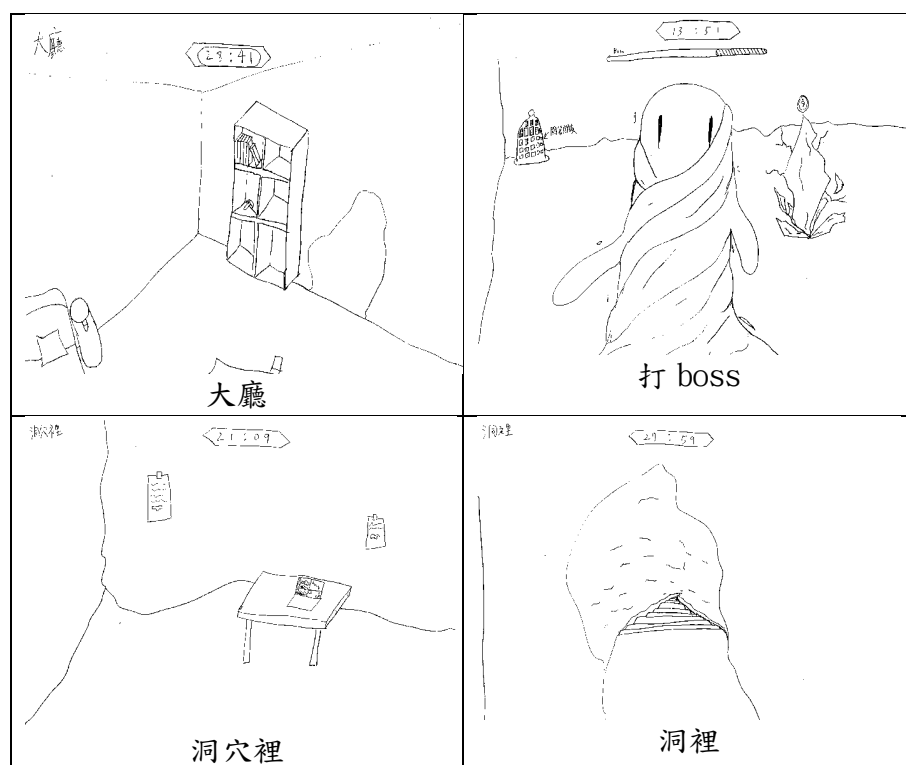
貳、 遊戲製作歷程

為了完成我的自製遊戲，我主要分成以下幾個大方向進行 Roblox Studio 遊戲製作，分別是製作遊戲場景模型、製作遊戲中的 Scratch 學習內容、程式編寫。

一、 製作遊戲場景模型

創作遊戲時我有先構思並畫出數張手繪設計圖，見下表 4-1 手繪圖整理表。

表 4-1 手繪圖整理表。



而在製作遊戲場景模型時，如果要做角色模型的動畫，我會用提前複製好的角色模型來做，而房間模型則是在工具箱中找素材，最後是在 2025/4/10 做完遊戲中的所有模型，見下圖 4-1 遊戲場景模型圖。



圖 4-1 遊戲場景模型圖

二、製作 Scratch 教學圖片

在遊戲場景模型都製作完後，接下來要做的就是將 Scratch 的學習內容轉化為教學圖片，並把我所設計及編輯的圖片都擷取、上傳並應用，最後在 2025/4/10 製作完所有 Scratch 教學圖片，見圖 4-2 Scratch 教學圖片。

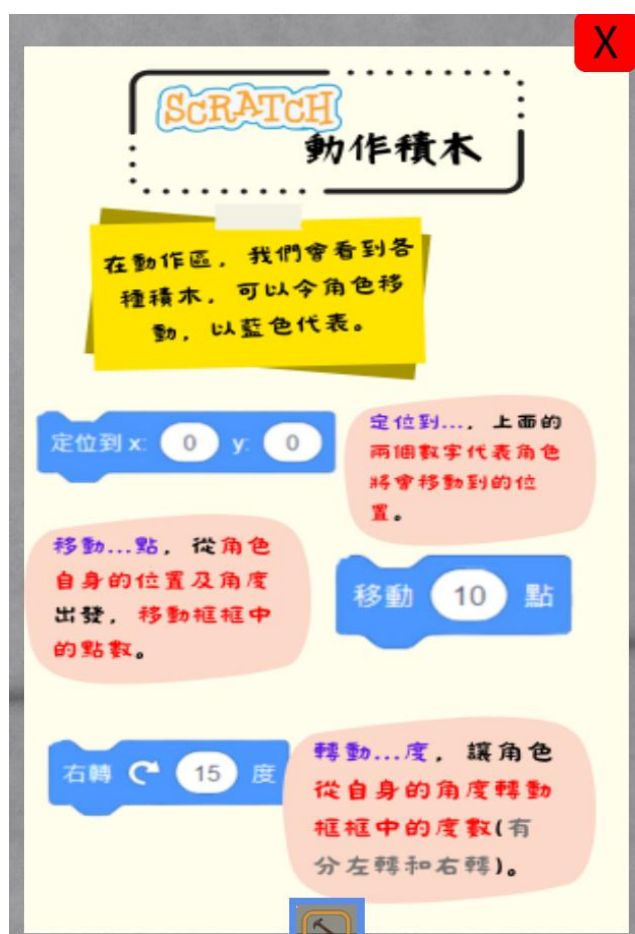


圖 4-2 Scratch 教學圖片

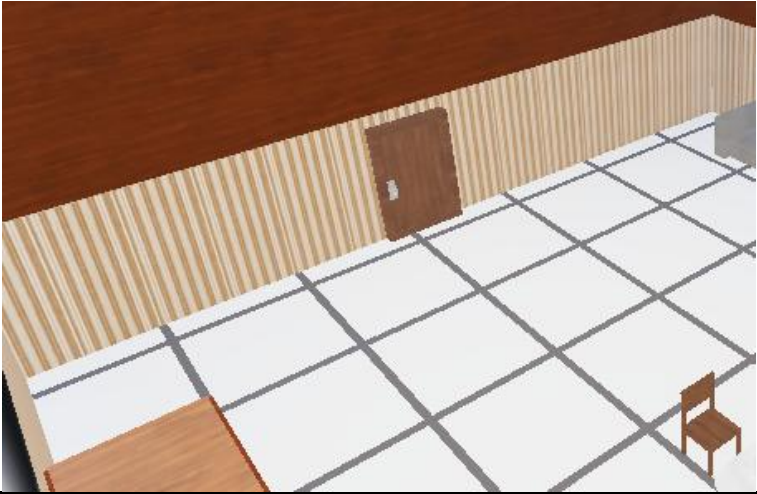
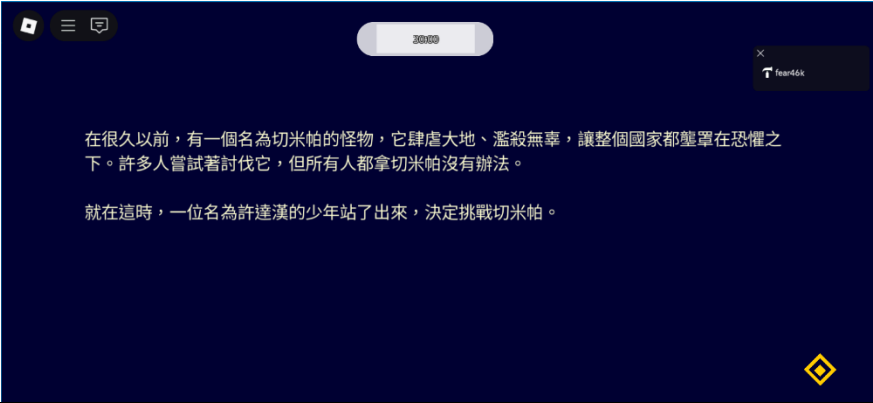
三、程式編寫

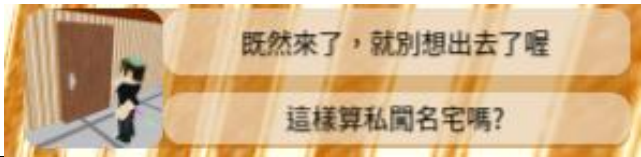
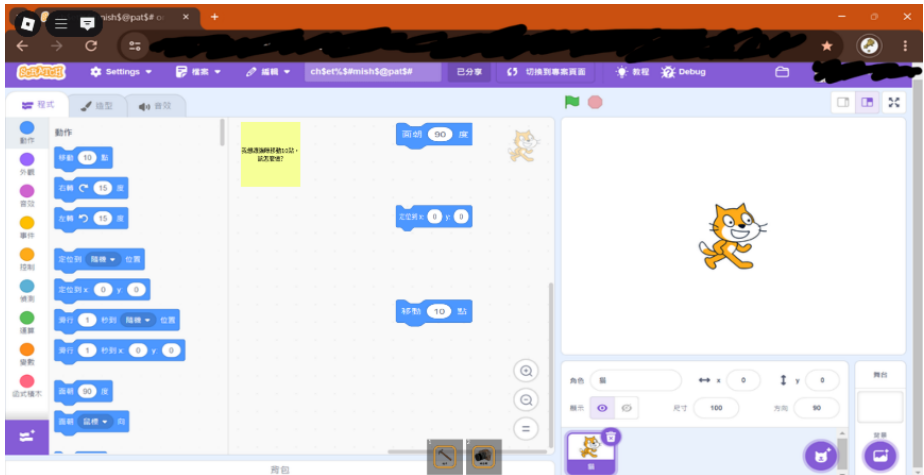
在所有場景模型及 Scratch 教學圖片都製作完畢後，最重要也是最麻煩也最花時間的一步-寫程式，在製作遊戲及寫程式的過程中常遇到許多不同的 bug，在我的整個研究歷程中光是花在 debug 上就花了不少時間；最後我是在 2025/4/13 寫完所有程式及測試遊戲都能正常運作。

參、製作歷程紀錄表

我將我製作遊戲的歷程整理如下表 4-2 製作歷程紀錄表，讓大家更了解我製作的步驟及歷程。

表 4-2 製作歷程紀錄表

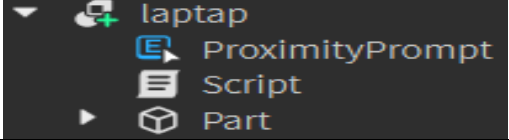
製作歷程	
時間	製作項目/圖片
2024/9/17	完成房間主體建模 
2024/11/10	完成劇情系統 

製作歷程	
2024/11/10	完成成就獲取系統，令玩家能夠在第一時間知道目前取得的成就，並增加遊戲的互動性。 
2025/2/19	製作完第一個 Scratch 題目 
2025/3/6	製作完水晶獲取系統及房間系統 
2025/4/13	遊戲主體製作完成 

第二節 問題解決 Debug 紀錄

在我製作遊戲的過程中時常遇到許多問題以及程式 bug，我將遇到的問題及解決方法整理如下表 4-3 問題解決 Debug 紀錄表，也讓大家更瞭解若之後製作相關遊戲遇到這些問題可以怎麼解決。

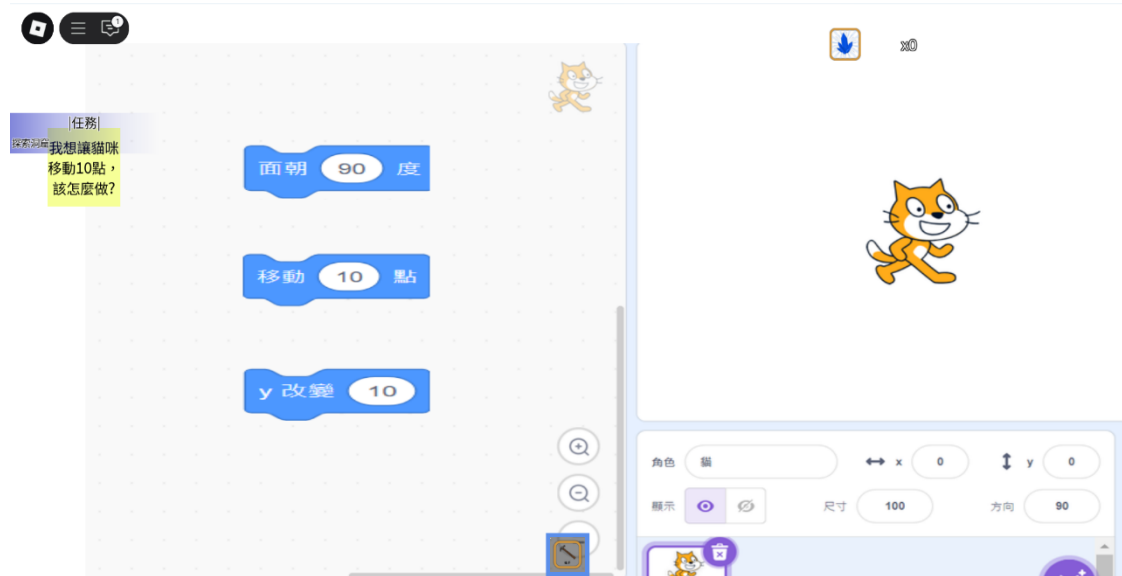
表 4-3 問題解決 Debug 紀錄表

時間	bug	解決方法/圖片
2025/1/7	伺服器中的腳本無法正常運作	我發現是因為房間中伺服器的腳本是客戶端克隆出來的，又因為客戶端無法執行伺服器腳本，因此我設定了另一個地點，解決了問題。 
2025/2/19	筆電中的按鈕無法正常顯示	我發現按鈕只有在一個 Union、part 或者 mashpart 中才能顯示，因此我更換了按鈕的 parent 屬性，使其的父級成為 laptop 模型，解決了問題。 
2025/2/27	按下錯誤的按鈕可能顯示正確，按下正確的按鈕可能顯示錯誤	我發現在答完題後按鈕的連結會被重複綁定，因此我設定了一個能夠斷掉連結的程式，解決了問題。 <pre>for _, connection in ipairs(buttonConnections) do if connection then connection:Disconnect() end end</pre>
2025/4/13	玩家在裝備水晶並在最後一個房間放入水晶時，會掉入虛空。	我發現在設定 parent 時父級可能會錯亂，導致玩家跌入虛空，因此我將水晶轉換成不能拾取，但以述職的方式呈現，解決了問題。
2025/4/13	玩家可以提前拿到水晶(不用做題目)	我發現在答題前按鈕就已經啟用了，因此我設定了一個能夠讓玩家在沒答對前不能拿水晶的程式，解決了問題。
2025/4/16	玩家答完題目後會摔在地上	我發現只要使用 platformstand = true 來禁止角色移動，角色就會因慣性往前跌，因此我使用 walkspeed=0 來禁止玩家移動，解決了問題。

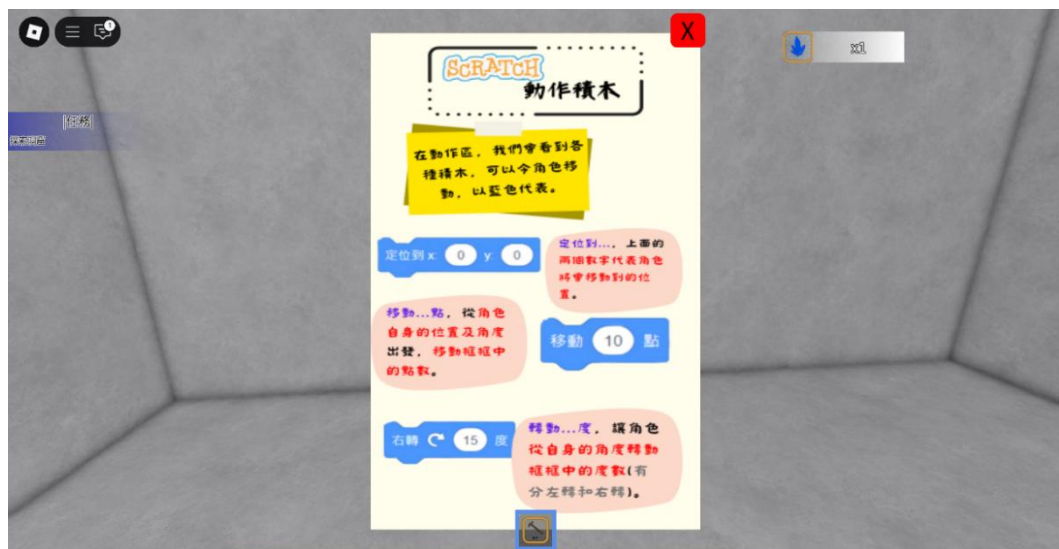
第三節 Scratch 融入遊戲設計

壹、呈現方式

我打算在遊戲中以題目以及筆記的方式呈現 Scratch 的學習內容，讓玩家沒有解題就過不了關，而答對問題的話就能拿到一個水晶；答錯也不會有什麼事發生，但不能拿到水晶。以下是我遊戲畫面的 Scratch 題目截圖與筆記截圖，見下圖 4-3、4-4。



4-3 遊玩畫面題目截圖



4-4 筆記畫面示意圖

第四節 遊戲故事背景及流程

壹、 故事背景

在遙遠的過去，兇暴的怪物「切米帕」肆虐大地，讓世界陷入恐懼。無數勇者挑戰它，卻全軍覆沒。直到有一天，一位名叫拉結爾的少年挺身而出。

他不靠蠻力，而是以智慧研究怪物的弱點。數月後，他發現「寶石」能削弱切米帕的力量。於是，他踏上旅程，收集各地擁有神秘能量的寶石，最終重創切米帕。

拉結爾原本想封印寶石，卻在怪物巢穴發現一枚能令其重生的信物。他將寶石重構為「願望之石」，期望未來的英雄能再度阻止災難。但他未曾察覺，在重構過程中，某些寶石吸收了負面情緒——怨恨、嫉妒、傲慢、絕望……

這些被稱為「原罪之孽晶」的碎片，自黑暗中誕生，象徵人性最深層的罪惡。傳說，七位罪人與孽晶連結，化為禁忌的象徵。他們不死不滅，只要孽晶存在，黑暗便永不止息。

雖然拉結爾將願望之石深埋世界各地，但遺落的孽晶仍悄悄腐蝕著這片土地，預示著新一輪的災難。

——時間來到現代。你，一名平凡的社畜，因程式問題拜訪工程師好友。當你踏入他家大門，門卻在身後「啪」地鎖上。無訊號、無出口，你被困在這棟詭異的房子裡，只能一步步探索。但這不是普通的屋子……你即將揭開切米帕、拉結爾，以及那七顆孽晶背後的秘密——而這次的主角，就是你。

貳、 角色設計

罪與審判在希伯來文中，分別是כֶּתֶם和מִשְׁפָּט，讀音則是Chet和Mishpat，將兩者結合的結果就是ChetMishpat，音譯便是切米帕。拉結爾則是聖經中祕密之守護者的名字。

參、遊戲場景設計

在模型的設計中，我運用了黑、白、灰三色，再加入一些的色彩做對比。在門口可以看到三個照片，分別是 c++ 的創始人比雅尼·史特勞斯特魯普、lua 的創始人之二的羅伯托·耶魯薩林斯希，以及 Scratch 的創始人之一安德烈斯·蒙洛-赫南德茲。



● 遊玩流程

在我的設計中，玩家在進門時能發現牆上有一處明顯的破洞，在房子四周則能找到一把槌子以及有關 Scratch 的基本介紹。找到槌子並敲開房門後，能看到一張桌子及一個筆電，旁邊的牆上能發現有關筆電中題目的教學，而題目則是選擇正確的積木來讓程式運行，這樣的房間有 5 個，裡面各自介紹不同的 Scratch 積木內容，每間房間解完題後會出現一個水晶。5 個房間都走完後，會來到最後一個房間，將收集到的五個水晶放入牆上的洞，被魔法陣封住的門就會打開，並且山洞開始崩塌，玩家要往門裡跑。但這時他卻發現出口的盡頭只有一堵牆和一個洞，為了保命，他們跳入洞中，最後未完待續。

第五節 遊戲修改紀錄

我將我製作完後的遊戲給同學及老師試玩並依據回饋內容進行遊戲修正，見下表 4-4 修改歷程紀錄表。

表 4-4 修改歷程紀錄表

試玩日期	試玩者	試玩內容	需修改的內容
2025/2/20	郭方霏	初階題目 1-1	1. 提示的字要放大 2. 劇情系統的句子分行 3. 截圖圖片修改 4. 加上錯誤詳解
2025/3/31	郭方霏、 林品言、 郭方鴻	初階全題目、遊戲及問卷前後測	1. 問卷主詞需統一 2. 需將答案設定好 3. 要加筆記圖片 4. 要加未完待續
2025/4/14	吳妮真老師	初階全題目、遊戲及問卷前後測	1. 房間要調亮 2. 從主房間到謎題房的門需放大 3. 詳解的文字排版要調整 4. 房間答完題後玩家會摔在地上，要修 5. 下一頁的按鈕太難按 6. 問卷名詞統一
2025/4/14	603 班的所有同學	初階全題目、遊戲及問卷前後測	1. 未完待續畫面需修改 2. 可以給玩家提示 3. 結局需修改
2025/4/17	606 班的所有同學	初階全題目、遊戲及問卷前後測	

第六節 遊戲體驗歷程

在製作完遊戲及前後測問卷後，我詢問資訊老師-曾靜瑜老師是否能讓我借用兩節資訊課，讓同學們體驗我的遊戲並進行前後測問卷調查，感謝靜瑜老師及資優班同學、603、606 的同學參與我的研究並協助我完成這次的遊戲體驗！將我的遊戲體驗歷程及時間整理於下表 4-5 遊戲體驗歷程表。

表 4-5 遊戲體驗歷程表

日期/對象	遊戲體驗歷程照片	
3 月 31 日/ 資優班五六年級同學		
	遊戲遊玩畫面	同學提問解說
4 月 14 日/ 603 同學		
	遊戲體驗步驟解說	遊戲體驗與協助
4 月 17 日/ 606 同學		
	遊戲前測問卷施測	同學進行遊戲體驗

第七節 問卷調查結果與分析

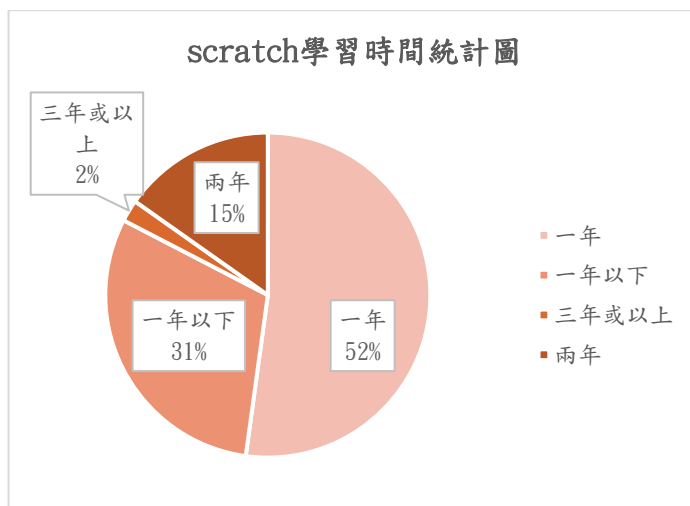
我將這次前後測問卷之調查結果整理並分析如下，分別以前測及後測之內容進行整理與分析。

壹、前測

一、基本資料

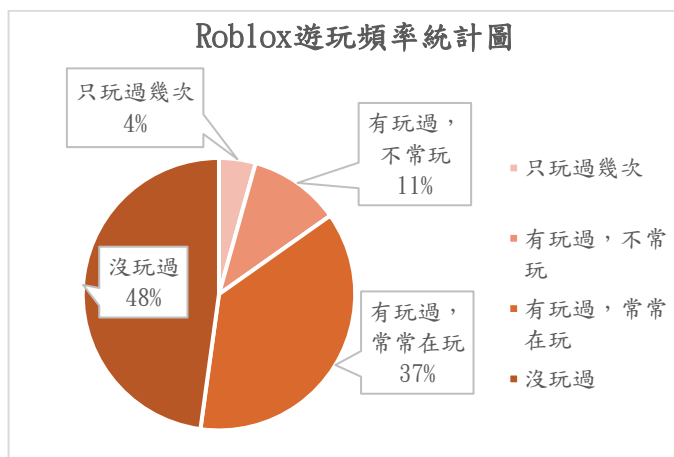
1. Scratch 學習時間

根據統計結果發現，46 位受試者中有 24 位學生學了 1 年，占 52%；14 位同學學了一年以下，占 31%；7 位學生學了兩年，占 15%；有 1 位學生學了三年或以上，占 2%。



2. Roblox 遊玩頻率

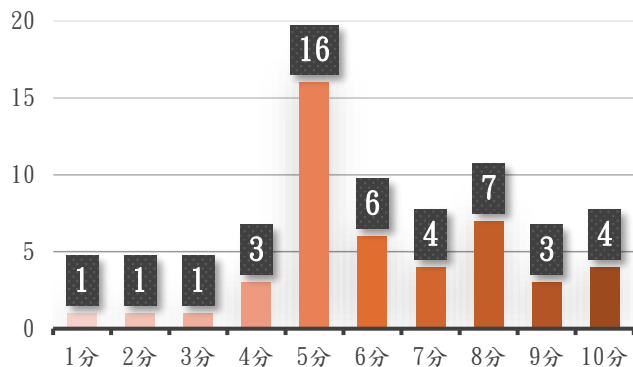
在這次測試中，有 24 位學生沒有玩過，佔 48%；有 2 位學生只玩過幾次，佔 4%；有 5 位學生不常玩，佔 11%，有 18 位學生常常在玩，佔 37%。



3. Scratch 程度自評分數

這次實驗中，最多人給自己 5 分，第二是 8 分，第三是 6 分，平均 6.2 分。

scratch程度自評分數圖

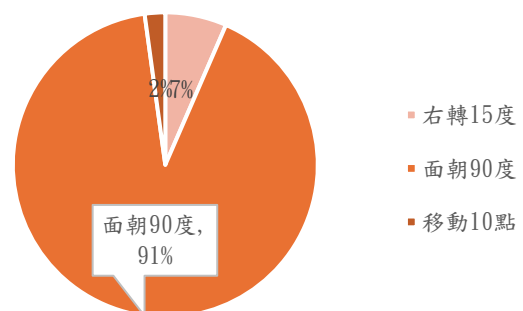


二、積木部分問答

1. 如果我想讓角色朝向 90 度方向，該調用哪個積木？

這道題的答案是面朝 90 度，根據結果統計，有 42 人選擇了正確答案，占 91%；有 1 人選擇移動 10 點，佔 2%；3 人選擇右轉 15 度，佔 7%。

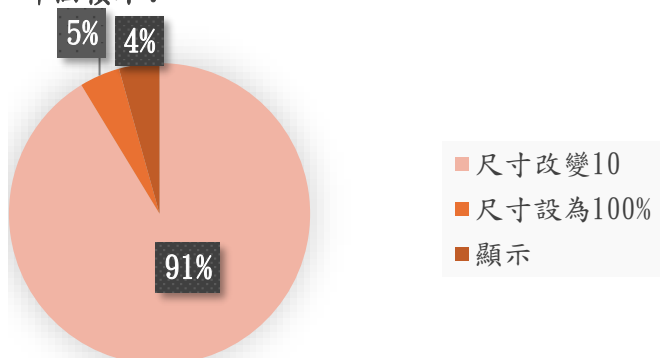
Q:如果我想讓角色讓角色朝向 90 度方向，該調用哪個積木？



2. 如果我想要讓角色放大 10，該調用哪個積木？

這道題的答案是尺寸改變 10，本次測驗中，尺寸設為 100% 與顯示各有兩人選擇，各佔了 5% 與 4%；尺寸改變 10 則有 42 人選擇，佔 91%。

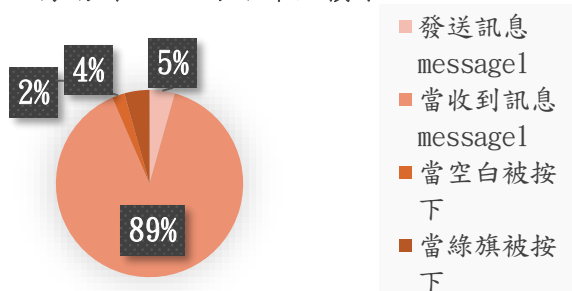
Q:如果我想要讓角色放大10，該調用哪個積木？



3. 如果我想讓角色在收到訊息後執行動作，該調用哪個積木？

這題的答案是當收到訊息，在本次測驗中，發送訊息與當空白被按下各有兩人選擇，各佔了4%與5%;當綠旗被按下有一人選擇，佔2%;其餘41人皆選擇當收到訊息，佔89%。

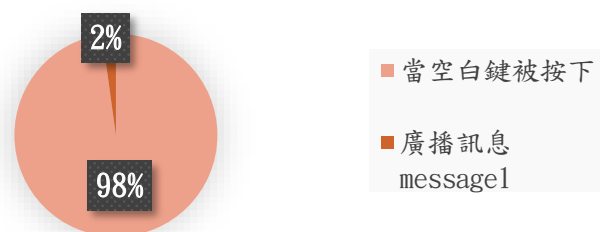
Q:如果我想讓角色在收到訊息後執行動作，該調用哪個積木？



4. 如果我想讓角色在按下空白鍵時觸發程式，應該調用哪個積木？

這題的答案是廣播訊息，在本次測試中，僅有一人選擇當空白鍵被按下，佔2%;其餘四十五人皆選擇廣播訊息，佔98%。

Q:如果我想讓角色在按下空白鍵時觸發程式，應該調用哪個積木？



5. 如果我希望角色能夠持續重複某段程式碼10次，應該使用哪個積木？

這題的答案是重複10次，本次測驗中的測試者皆選擇重複10次，佔100%。

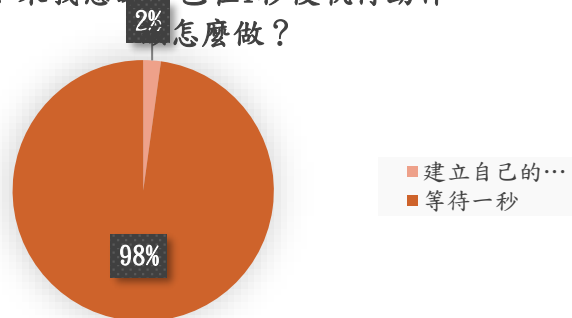
Q:如果我希望角色能夠持續重複某段程式碼10次，應該使用哪個積木？



6. 如果我想讓角色在 1 秒後執行動作，該怎麼做？

這道題的答案是等待一秒，在本次測驗中，一人選擇建立自己的分身，佔 2%;其餘四十五人皆選擇等待一秒，佔 98%。

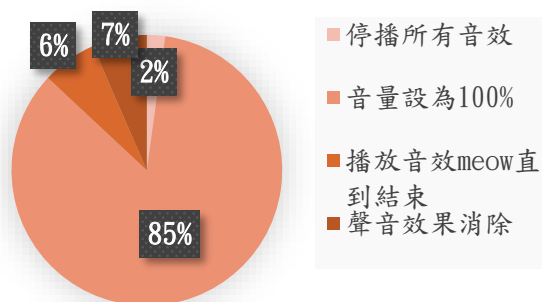
Q:如果我想讓角色在1秒後執行動作，怎麼做？



7. 如果我想讓角色的音效變正常的音量，該調用哪一個積木？

這道題的答案是音量設為 100%，在本次測驗中，停播所有音效有一人選擇，佔 2%;播放音效與聲音效果消除各有兩人選擇，分別佔了 6%與 7%;其餘四十一人皆選擇音量設為 100%，佔 85%。

Q:如果我想讓角色的音效變正常的音量，該調用哪一個積木？

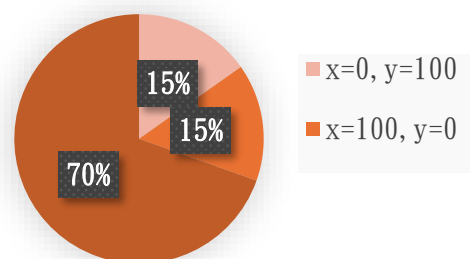


三、基礎知識問答

8. 請問下圖座標大約是哪裡？

這題的答案是 $x=100, y=100$ ，本次測試中， $x=0, y=100$ 與 $x=100, y=0$ 各有七位選擇，各佔 15%;其餘 32 位皆選擇 $x=100, y=100$ ，佔 70%。

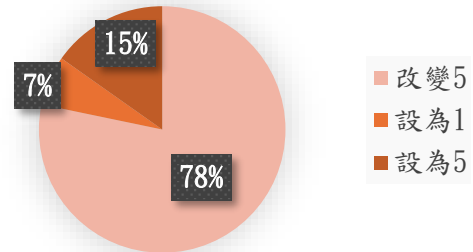
Q:請問下圖座標大約是哪裡？



9. 請問如果我想讓數字加上 5，該調用哪種改變方式？

這題的答案是改變 5，在本次測試中，有 7 人選擇設為 5，佔 15%；3 人選擇設為 1，佔 7%；其餘 36 人皆選擇改變 5，佔 78%。

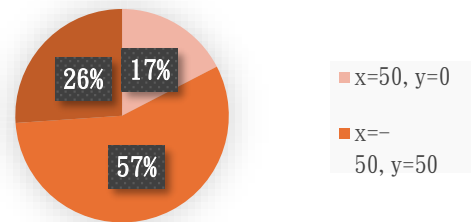
Q: 請問如果我想讓數字加上 5，該調用哪種改變方式？



10. 有一個角色的 X 座標是 -100，Y 座標是 50。如果使用 "X 座標改變 50" 積木，角色會移動到哪裡？

這題的正確答案是 $X=-50, y=50$ ，本次測驗中，有 8 人選擇了 $x=50, y=0$ ，佔 17%；有 12 人選擇了 $x=-50, y=-50$ ，佔 26%；其餘 26 人皆選擇 $X=-50, y=50$ ，佔 57%。

Q: 有一個角色的 X 座標是 -100，Y 座標是 50。如果使用 "X 座標改變 50" 積木，角色會移動到哪裡？



四、分數總計

在前測問卷中，30 分與 60 分的學生各有一位，八位學生得到 70 分，十位學生得到 80 分，十一位學生得到 90 分，15 位學生得到 100 分，平均得分約 85.65 分，標準差約 14.23 分，見右圖 4-13 前測分數統計圖。

分數統計圖

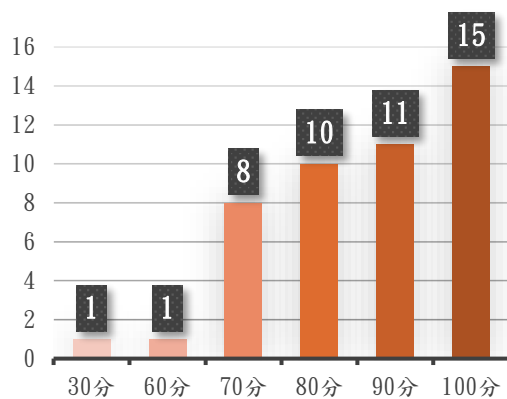


圖 4-13 前測分數統計圖

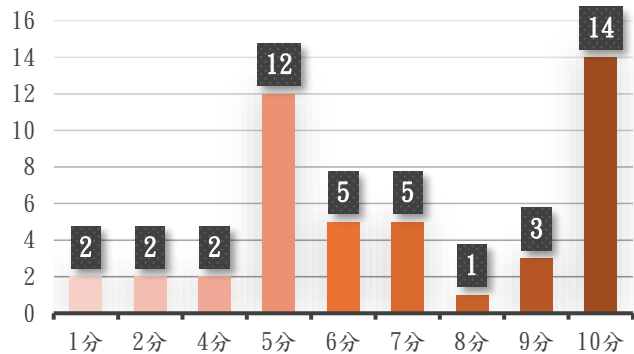
貳、後測

一、基本調查

1、遊戲學習成果評分

這次測試中，1 分、2 分、4 分的人各有兩位，5 分的人有 12 位，6 分與 7 分各五位，8 分一位，9 分三位，10 分 14 位。

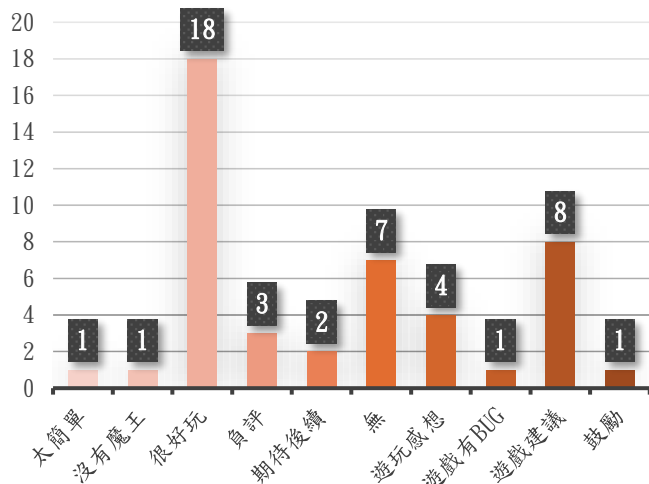
學習成果評分圖



2、遊玩回饋

在本次測驗中，覺得太簡單、沒有魔王、給予鼓勵以及提出 bug 的各有一位，覺得好玩的共十八位，給予負評的共三位，期待後續的共兩位，提供感想的共四位，給予建議的共八位，無感想的有七位。

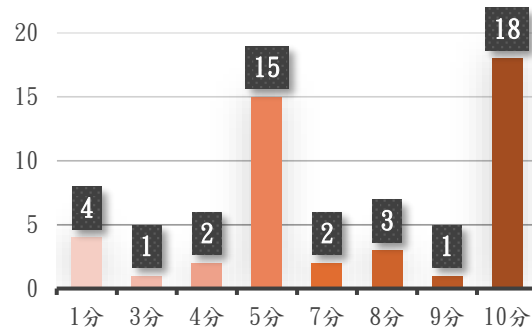
遊玩回饋



3、遊戲創作評分

在本次測試中，2 分與 9 分的各有一位，3 分與 7 分各兩位，1 分四位，5 分十五位，8 分三位，10 分十八位。

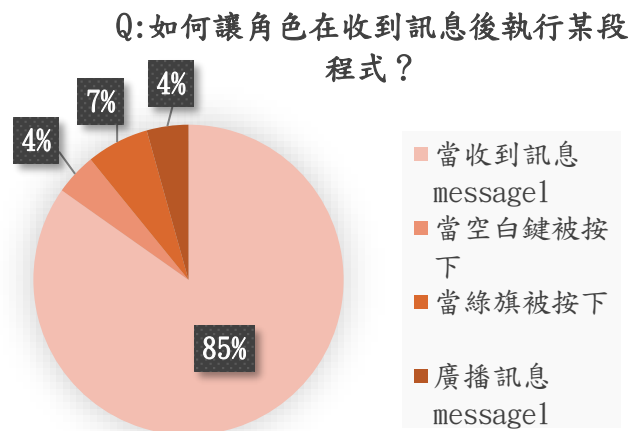
遊戲創作評分



二、 積木部分問答

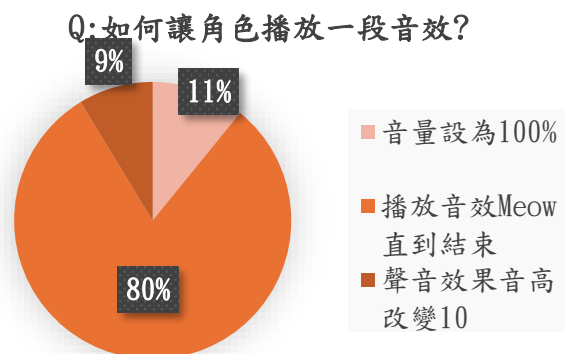
1. 如何讓角色在收到訊息後執行某段程式？

這題的答案是當收到訊息，本次測試中，當空白鍵被按下與廣播訊息各2位，各佔4%;當綠旗被按下3位，佔7%;當收到訊息39位，佔85%。



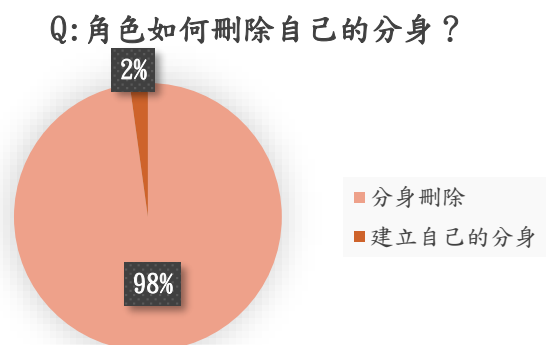
2. 如何讓角色播放一段音效？

這題的答案是播放音效，本次測驗中，有4人選擇聲音效果改變，佔9%;5人選擇音量設為100%;佔11%;其餘37人選擇播放音效，佔80%。



3. 角色如何刪除自己的分身？

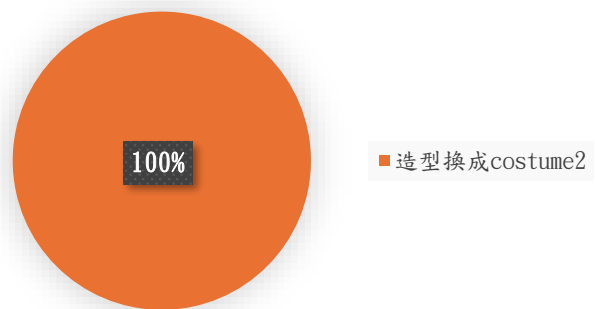
這題的答案是分身刪除，在本次測驗中，僅有1人選擇建立自己的分身，佔2%;其餘45人皆選擇分身刪除，佔98%。



4. 如何讓角色改變造型？

這題的答案是造型換成 costume2，在本次測驗中，所有 46 人皆選擇造型換成 costume2，佔 100%。

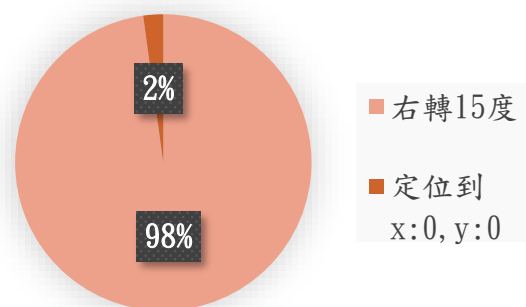
Q:如何讓角色改變造型？



5. 讓角色向右旋轉 15 度應該怎麼做？

這題的答案是右轉 15 度，本次測驗中，僅有一人選擇定位到 $x:0, y:0$ ，佔 2%;其餘 45 人皆選擇右轉 15 度，佔 98%。

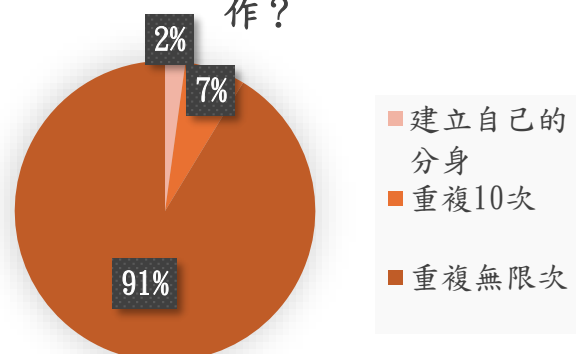
Q:讓角色向右旋轉15度應該怎麼做？



6. 如何讓角色無限重複某個動作？

這題的答案是重複無限次，在本次測驗中，有 1 人選擇建立自己的分身，佔 2%;3 人選擇重複 10 次，佔 7%;其餘 42 人選擇重複無限次，佔 91%。

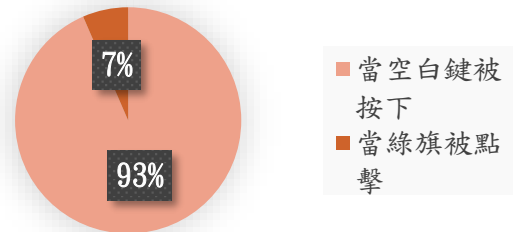
Q:如何讓角色無限重複某個動作？



7. 讓角色在按下空白鍵時開始執行程式，應該使用哪個積木？

這題的答案是當空白鍵被按下，在本次測驗中，有 3 人選擇當綠旗被點擊，佔 7%，其餘 43 人皆選擇當空白鍵被按下，佔 93%。

Q: 讓角色在按下空白鍵時開始執行程式，應該使用哪個積木？

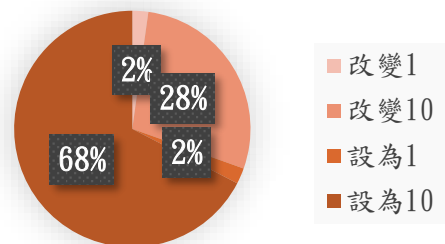


三、基礎知識問答

8. 如果我想讓某個值設定為 10，要使用哪種改變方式？

這題的答案是設定為 10，在本次測驗中，改變 1 和設定為 1 各有 1 人選擇，各佔 2%；改變 10 有 13 人選擇，佔 28%；其餘 31 人皆選擇設定為 10，佔 68%。

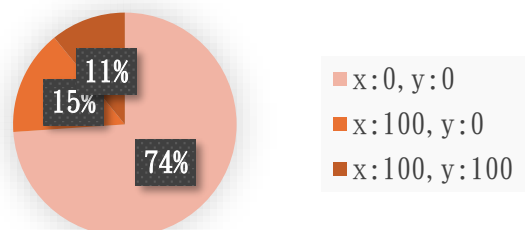
Q: 如果我想讓某個值設定為 10，要使用哪種改變方式？



9. 請問下圖角色的位置大約在哪個位置？

這題的正確答案是 $X:0, y:0$ ，在本次測驗中，有 7 人選擇 $x:100, y:0$ ，佔 15%；有 5 人選擇 $x:100, y:100$ ，佔 11%；其餘 34 人皆選擇 $X:0, y:0$ ，佔 74%。

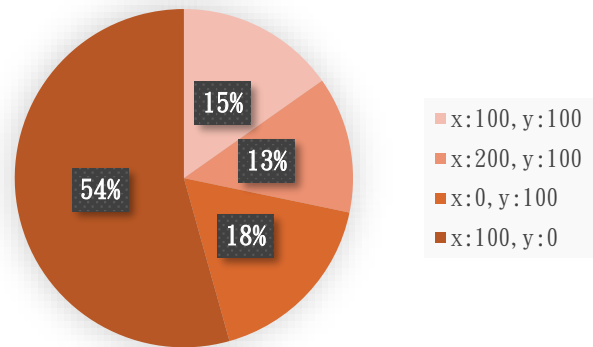
Q: 請問下圖角色的位置大約在哪個位置？



10. 接上題，如果我使用「x 改變 100」積木，玩家會在哪個位置？

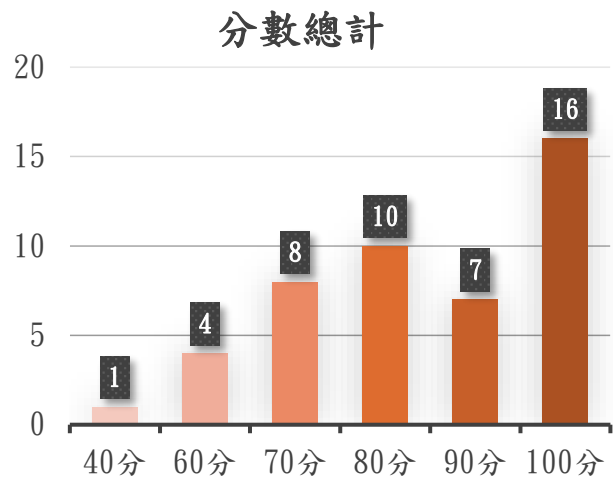
這題的答案是 $x:100, y:0$ ，在本次測驗中，有 7 人選擇 $x:100, y:100$ ，佔 15%; 6 人選擇 $x:200, y:100$ ，佔 13%; 8 人選擇 $x:0, y:100$ ，佔了 18%; 其餘 25 人皆選擇 $x:100, y:0$ ，佔 54%

Q: 接上題，如果我使用「x 改變 100」積木，玩家會在哪個位置？



四、分數總計

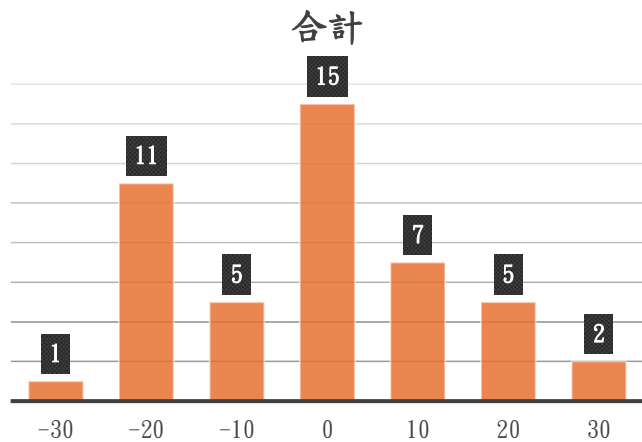
在後測問卷中，有一人拿到 40 分，四人拿到 60 分，八人拿到 70 分，十一人拿到了 80 分，七人拿到 90 分，16 人拿到 100 分，平均分約 83.17 分，標準差約 15.06。



參、綜合統計

一、前後測分數變化

在本次測驗中，有 1 人分數減少 30 分，11 人分數減少 20 分，5 人分數減少 10 分，15 人分數無變動，7 人分數上升 10 分，5 人分數上升 20 分，2 人分數上升 30 分，平均上升約-1.5 分。



二、最少人錯的題目

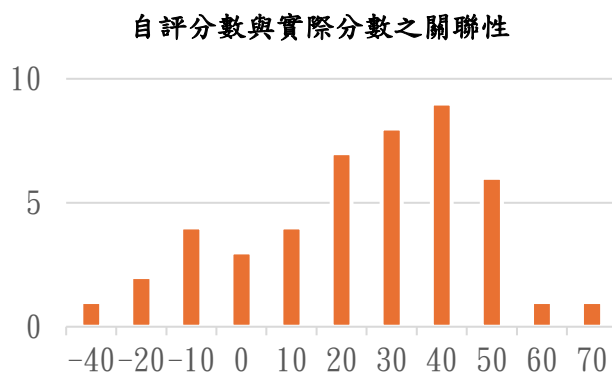
在前後測中，沒有人錯的題目各有一題，分別是重複十次與改變造型。

三、最多人錯的題目

前測最多人錯的題目是基礎題的 x 改變 50，共 20 人答錯，而後測最多人錯的題目則是 x 改變 100，共有 21 人答錯。

四、自評分數與實際分數之關聯性(僅前測)

我將它受試者的自評分數乘以 10 後，用實際得到的分數減去該值，便得到了右圖。可以看到，大多數受試者的實際分數都比理想的分數來的高。



第五章 結論與建議

第一節 結論

壹、用 Roblox Studio 製作遊戲

在這次研究裡，我學會了很多 Roblox Studio 和 Lua 程式的語法，像是表格的基本操作、做邏輯的縮減，還有訊息的傳送。最後我也成功做出一款有教學目的的遊戲，覺得超有成就感！

貳、原來「遊戲」也可以讓人更想學習

透過查資料和看別人的研究，我發現「遊戲化學習」真的可以讓大家更有學習的動力。玩遊戲的時候，大家都很認真參與，我自己在做遊戲的時候也發現我對於程式語言的學習學得更快，覺得這種方式真的很棒！

參、我做出了一款融合 Scratch 學習內容的遊戲

我把資訊課本裡的 Scratch 重點內容，變成 Roblox 裡的任務，像是讓玩家動手解題或完成挑戰，讓大家在玩的同時也能學會 Scratch 的邏輯和指令，這是我這次最驕傲的地方！

在結果統計中可以發現，後測分數的平均較前測分數相比有略微下降，經過分析後發現可能有以下幾個原因：

- 在遊玩遊戲的過程中，學生們因為想要趕快玩完遊戲，因此並沒有認真地看遊戲中的筆記，因此可以推測有學生在後測問卷時是亂填的。
- 在遊玩遊戲的過程中，由於將 scratch 融入至遊戲中的方式太過強硬，導致學生依舊失去興趣。
- 根據問卷結果我發現，填問卷時許多人都會在一些非常直觀的題目中填答與該概念完全不相關的答案
- 根據問卷統計結果，可以發現學生在填答問卷時，錯的最多的是基礎概念的題目，因此可以判斷學生對於基礎概念如座標、數值改變方式較不熟悉。

第二節 建議

- 1、在製作遊戲時，若遇到無法解決的困難，或是不知如何改進的地方，可以適當的利用 AI 工具輔助。
- 2、在製作問卷時，若遇到需要分數的統計時，可以利用 google 表單製作問卷。
- 3、在 scratch 的教學中，大部分人對於前五種積木的了解度都非常高，因此在教學時可以著重在邏輯運算、邏輯判斷式、變數與函數或是基礎概念如操作畫面、座標概念、數值改變方式上教學。
- 4、在遊戲化學習的教學中，可以將學習內容融入到遊戲的一些筆記、紙條中，而不是直接使 scratch 本身成為遊戲的重要關卡。

心得

在這次的獨立研究中，我結合了自己對程式語言的興趣，嘗試用遊戲化的方式讓同學更容易學會 Scratch。在此過程中，我要感謝幾位給予我幫助的老師。首先，感謝我的指導老師吳妮真老師，她在我遇到技術問題時，不僅耐心指導，還請來工程師朋友幫忙解惑。這對我完成研究至關重要，讓我能夠克服技術上的難題，順利進行遊戲開發。接著，感謝我的導師周昀老師，她在我忙碌的時候，給予我在學校的自主時間，讓我能夠專心進行獨立研究，這對我非常重要。再來，感謝資訊老師曾靜瑜老師，她讓我能夠在資訊課上進行遊戲測試，並提供了寶貴的意見，這對遊戲的完善有極大幫助；也要感謝參與我遊戲體驗與前後測的同學們，提供我遊玩的結果回饋、數據與能夠改進的地方；最後，我要感謝我的父母，他們不僅在我做研究時給予我理解與支持，還在我遇到困難時給予我力量，讓我能夠專注於這個研究。

雖然這次製作的 Scratch 教學遊戲在成效上沒有顯著提升，但整個過程讓我學到了許多，包括遊戲設計、程式語言應用以及教學方法。這些經驗將成為我未來學習的重要資本，也讓我對學術研究有了更深入的認識。

參考資料

1. 遊戲化學習是什麼？5 分鐘帶你了解為何遊戲化學習比傳統學習方法更有效！ <https://cln-asia.com/%E9%81%8A%E6%88%B2%E5%8C%96%E5%AD%B8%E7%BF%92%E4%BB%8B%E7%B4%B9/>
2. Scratch - 維基百科，自由的百科全書
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/Scratch>
3. 徐揚智、孟瑛如（2021）。應用 PaGamO 數位遊戲式平臺於國小六年級數學低成就學生學習成效之研究。2021 教育資料與圖書館學年會論文集，37 - 52。
取自 <https://www.airitilibrary.com/>
4. Roblox Engine API reference | Documentation - Roblox Creator Hub
<https://create.roblox.com/docs/zh-tw/reference/engine>
5. 高雄市東光國民小學 校訂課程 知行合 E_五年級(下)
https://vi.dgps.kh.edu.tw/112/FE/5G_2_%E7%9F%A5%E8%A1%8C%E5%90%88E.pdf