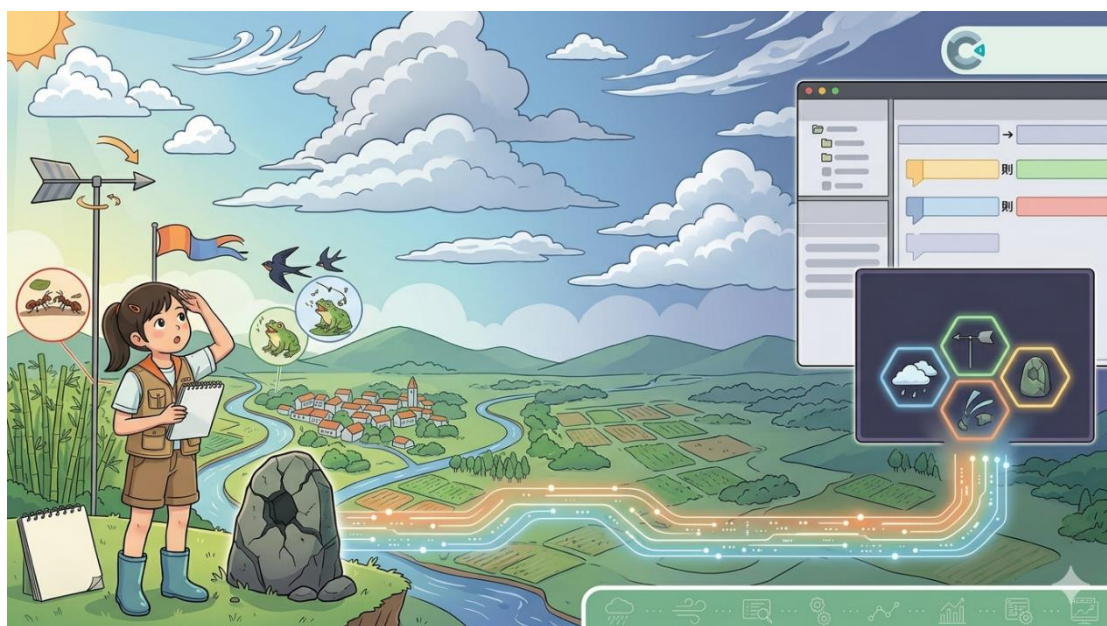


115 學年度新北市蘆洲區忠義國民小學

資優方案獨立研究報告

氣象學，「遊」點意思—以 Construct 3

設計天氣判讀教學遊戲之研究



研究者：蔡緒安

指導老師：林逸儂 老師

115 年 4 月

# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機

臺灣四面環海、地勢多變，經常面臨颱風、豪雨、地震等自然災害的嚴峻威脅。今年（2025 年）9 月 23 日發生的颱風「樺加沙」災情，就是一個沉痛的警示。颱風帶來的連日豪雨，造成花蓮馬太鞍溪堰塞湖水位急速溢流，數千萬噸的龐大水體與泥沙傾瀉而下，形成了毀滅性的土石洪流，重創光復鄉。儘管氣象專家與里長早已發布警訊並進行勸離，許多下游居民可能低估其威力或缺乏危機意識，未能及時撤離，錯失了最佳避難時機，造成了難以彌補的損失。這一事件讓我深刻體悟：如果我們能多具備一些對氣象及天候判斷的知識，提早一秒的警覺與準備，或許就能減少一分的傷害！

平常生活中我觀察到一個普遍現象：現代人過度依賴手機上的天氣預報，卻漸漸失去了自主辨認天氣的能力。雖然網路預報很方便，但它無法百分之百捕捉到每個地方的細微變化，最終仍需要人們結合生活經驗來判斷和調整。其實，生活中的細節就能幫助我們簡單預測天氣：例如，炎熱晴朗時，要留意山區是否醞釀著午後對流雨；烏雲密布時，則要判斷雲的形狀和移動速度，才能預估降雨的強度與時間。這些天氣變化遠比只知道「晴天」或「雨天」複雜得多！擁有更豐富、更精確的氣象知識，是我們在多變氣候中做出正確判斷與準備的關鍵。

因此，我決定學習使用程式設計軟體 Construct 3，製作一款教導大家預測天氣、認識氣象的遊戲。希望透過這個遊戲，讓更多人能夠，具備基本的氣象科學知識，學會自行觀察與判斷天氣的變化，建立「天災危機意識」，不再因為「不知道」或「沒警覺」而讓憾事發生。

## **第二節 研究目的**

- 1、了解 Construct 3 的操作方式
- 2、學習如何觀察天氣變化等相關知識
- 3、運用 Construct 3 製作一款教導人天氣觀測的遊戲

## **第三節 研究問題**

- 1、如何使用 Construct 3？
- 2、預測天氣需要具備什麼樣的氣象知識？
- 3、如何運用氣象知識預測天氣？
- 4、遊戲概念、結構、大綱、劇情如何編寫？
- 5、如何利用 Construct 3 呈現遊戲？

## 第二章 文獻探討

### 第一節 氣候與天氣對人的影響

氣候及天氣深刻影響著人們的生活，天氣是種短時間、某個地方的空氣狀況；而氣候則是把一個地方好幾年的天氣平均起來。它們會影響我們的穿著、飲食、交通等。以下將針對氣候及天氣對人的影響進行說明：

#### 一、氣候衝擊對生存與健康的威脅

氣候變遷帶來的極端天氣事件，直接威脅著我們的生命和生理健康：

- 1、極端天氣直接致命：熱浪導致中暑、脫水、心血管疾病惡化；颱風、洪水、乾旱等天災則直接造成身體創傷和死亡。
- 2、疾病加速蔓延：氣溫升高延長了蚊媒傳染病的傳播期；高溫 and 洪水也增加了水媒傳染病及食物中毒的風險。
- 3、環境毒素與汙染：高溫導致有害藻類產生毒素，汙染水源；氣候條件改變也加劇空氣汙染，損害呼吸道，並延長過敏花粉季。

#### 二、核心資源的危機：糧食與水

氣候變遷動搖了人類賴以生存的基礎資源供應：

##### 1、農業產量不穩：

乾旱、洪水等極端降雨模式嚴重打擊農作物，導致減產、價格波動，可能引發營養不良與地區性飢荒。

## 2、海洋資源衰退：

海水暖化與酸化破壞海洋生態，導致漁業資源減少。

## 3、飲水供應缺乏：

降水模式變化影響淡水供應，威脅許多地區的飲用水安全。

## 三、社會與經濟的系統性破壞

氣候衝擊深入社會結構與經濟基礎，造成巨大代價，導致基礎設施癱瘓。強風、洪水摧毀交通、電力、通訊等關鍵設施，影響社會運作。其所帶來巨大經濟損失，像是災害帶來高昂的重建成本；高溫降低勞動效率，減少全球工作機會。糧食與資源短缺引發的物價上漲更可能加劇社會不平等；也造成社會動盪風險，像是爭奪稀缺資源可能引發衝突、暴力、社會不安，並導致大規模的氣候移民。

## 四、隱藏的傷害：

對心理健康的長期影響，除了身體和經濟的衝擊，氣候變遷也對人類的心理層面造成嚴重負擔：

### 1、直接的創傷與悲傷：

經歷災害造成的財產和親人損失，倖存者易產生急性壓力、創傷後壓力症候群(PTSD)、以及深刻的悲傷與失落感。

## 2、社會與情感壓力：

因災害被迫流離失所會導致社會支持瓦解和孤立感；長期的高溫甚至可能增加個體的煩躁、攻擊性，與自殺率上升有關。

## 3、長期的焦慮與絕望：

面對全球環境不斷惡化，人們特別是年輕世代產生「生態焦慮」，這是一種因擔憂環境未來而產生的長期恐懼，以及對改變現狀的無力感和絕望。

將針對氣候及天氣對人的近年來，大量的溫室氣體導致地球溫度上升，地球就像溫室一樣逐漸暖化，造成生活上諸多的不便：熱浪等氣候變化可能讓人無法在室外工作，而且在極端情況下，甚至可能使人喪命；有些地區的生產力可能會提高，而另一些地區的糧食產量則可能會大幅下降。面對種種災害，使得氣候變遷成為這個時代與我們這個世代的重要議題。

# 第二節 天氣預報

天氣預報看似困難，但能夠掌握重要資訊，就能化繁為簡。以下將這一節分成兩段，先介紹天氣預報中常見的氣象名詞，再說明一般人不依靠任何儀器，能夠預測的天氣現象。

## 壹、常見的氣象名詞及解釋

在天氣預報之中，常出現許多氣象名詞，以下將針對這較常見的名詞來解釋其代表的意思以及這些名詞與我們的生活有何關係。

## 一、 氣溫：

氣象學上把表示空氣冷熱程度的物理量稱為空氣溫度，簡稱氣溫。國際上標準氣溫度量單位是攝氏度 $^{\circ}\text{C}$ 。

氣溫高的時候，我們會覺得變熱，這時外出要做好防曬措施，以防中暑、熱衰竭等症狀；氣溫降低時，則要注意保暖。

## 二、 濕度：

指的是空氣溼度，它是空氣中水蒸氣的含量。濕度可分為「絕對溼度」與「相對溼度」：

1、絕對溼度：是指一定體積的空氣中含有的水蒸氣的質量，它反映了空氣中水蒸氣的實際重量。

2、相對溼度：這是我們在天氣報告中最常聽到的數值，又稱作RH，通常以百分比%表示。它告訴我們空氣離飽和狀態有多遠。50%RH表示空氣處於相同溫度下空氣飽和量的一半；100%RH表示空氣處於飽和狀態。

高的相對度意味著空氣變得潮濕，也會變得較悶熱，人體會分泌化學物質，卻因為悶熱不容易揮發，同時這些分泌物有吸引蚊蟲的作用，這就是為甚麼空氣潮濕時蚊子會特別多。打開窗戶可以增加通風、減少濕氣，定期清潔室內也是個好辦法；濕度低時空氣會變得乾燥，如果濕度過低，可能會引起皮膚乾裂，甚至流鼻血等症狀。可以在房間內放盆水或晾濕毛巾增加室內溼度。

## 三、 露點溫度：

空氣冷卻到使水氣飽和凝結成露水時的溫度。露點溫度經常受到各種因素影響，譬如濕度、氣溫等，因此是不固定的。露點溫度

越高，表示空氣中的水氣越多、濕度越高。若露點溫度接近氣溫，則體感會非常悶熱，且容易出現霧或露水。高露點是增加熱傷害風險的關鍵指標。

#### 四、 風：

風形成的根本原因，是地球表面受熱不均勻，進而導致氣壓差異。當氣壓差異存在時，空氣會從高壓區域向低壓區域移動，從而產生風速大小不同的風。在氣象學中，我們用風向和風速來描述風。

- 1、風向：指風吹來的方向，例如北風是指從北方吹來的風。風向會影響空氣污染物的擴散方向，生活在工業區或污染源附近的人，可以根據風向預判空氣品質是否會變差。
- 2、風速：指空氣移動的速度，通常以「公里/小時」、「米/秒」或「蒲福氏風級」來表示。風速會影響戶外活動的安全，特別像是放風箏、划船等需要借助風來進行的活動。風速高可能會造成風寒效應，即使氣溫不低，體感也會非常寒冷，所以需要注意防風及保暖。

我們常聽到氣象預報說「東北季風」與「西南季風」，東北季風顧名思義就是從東北方吹來的風，常在冬季時吹襲臺灣，為當地帶來潮濕寒冷的天氣，基隆、宜蘭等迎風面地區容易下雨，因此生活於此的人們需要多加保暖以及攜帶雨具；西南季風恰恰相反，是從西南方吹來台灣，帶來溫暖潮濕的空氣，雖然較為溫暖，但也有可能下雨。



## 五、 降水：

指從大氣中降落的液體或固體水。主要的降水形式有毛毛雨、雨、雨夾雪……等。其中我們還需要了解：

- 1、 降雨機率：指在特定時間和特定區域內，發生可測量降水的可能性百分比。降雨機率深刻影響我們決定是否攜帶雨具。通常30%以上就需要考慮，超過60%則強烈建議。
- 2、 降雨量：同樣是特定時間和特定區域內，但指的是降下的水深，通常以毫米為單位。降雨量影響地區的排水負荷和戶外活動。時雨量超過40mm屬於豪雨，可能造成積水或淹水；影響露營、戶外工程的安全性。

## 六、 雲量：

雲量是指視野所及的天空被雲所遮蔽的比例，為氣象觀測的常見數據之一。雲量的多寡會影響光線強度。雲量大會使太陽輻射減少，體感會較為涼爽，但若雲層變厚則可能預示即將降水。雲量的測量有「十分量」及「八分量」兩種，一般採十分量測量，航空則多用八分量，但國際間已逐漸以八分量為主流。

- 1、 十分量：將天空分成十等分，然後觀測被雲層所遮蔽的部份佔全天多少比例。0/10表示天空晴朗無雲；10/10表示天空完全被雲層遮蔽。
- 2、 八分量：將天空分成八等分，0/8表示天空晴朗無雲；8/8表示天空完全被雲層遮蔽。

## 七、 紫外線指數：

評估太陽光中紫外線對人體皮膚可能造成傷害程度的國際標準。判斷是否需要採取防曬措施。指數達 6 以上，應避免長時間曝曬，並必須防曬措施，如塗抹防曬乳、戴帽子、穿長袖等。

## 貳、一般人能辨認的天氣變化狀態

一般人沒有精密複雜的儀器，但透過自己的感官及對周遭環境的觀察，也可以辨認出許多天氣的變化狀態。

### 一、 雲層的變化

不同的雲形狀的變化，可以觀察出可能產生天氣型態的轉變，以下將介紹幾種雲的型態以及其所代表可能產生的天氣變化：

- 1、卷雲：高而薄的羽毛狀雲，通常與好天氣有關，但也可能在暖鋒接近時出現。不過台灣不常受到暖鋒影響，因此不用太擔心，如圖 2-1 所示。



圖 2-1 卷雲天空全景圖(資料來源：wikimedia)

- 2、積雲：低而蓬鬆的棉花糖狀雲，通常預示晴天，如果頂部開始

發展壯大，可能轉為對流雨，如圖 2-2 所示。

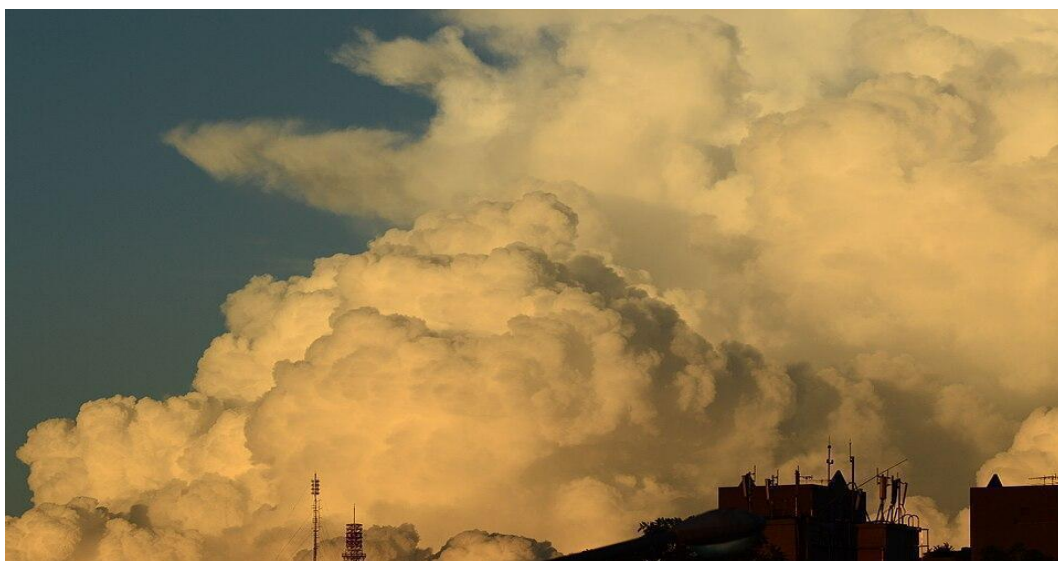


圖 2-2 台灣夏末的積雲(資料來源：wikimedia)

3、積雨雲：高聳、黑暗、頂部像鐵砧的雲，預示強降水、雷暴、冰雹或劇烈天氣，如圖 2-3 所示。



圖 2-3 傍晚時分的積雨雲(資料來源：wikimedia)

4、層雲：低而灰暗、覆蓋天空的雲層，預示持續性陰天或毛毛雨，如圖 2-4 所示。



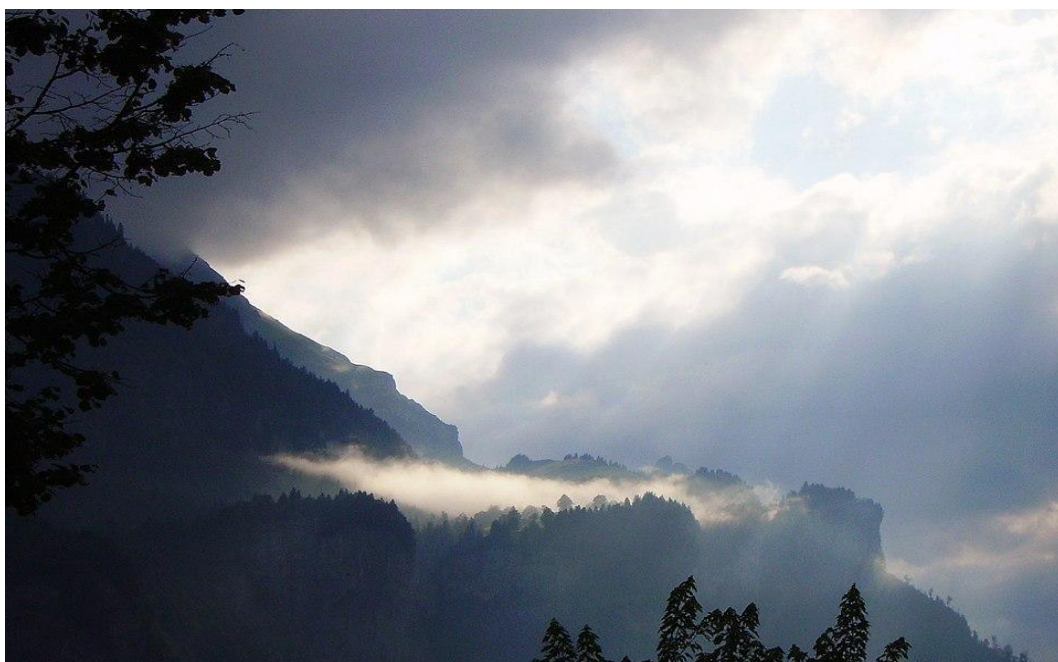


圖 2-4 層雲（資料來源：wikimedia）

表 2-1 不同雲代表的天氣變化

| 種類   | 卷雲                 | 積雲                 | 積雨雲                       | 層雲                   |
|------|--------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|
| 外觀特徵 | 高空、<br>纖薄、<br>如羽毛狀 | 低空、<br>蓬鬆、<br>如棉花糖 | 高聳巨大、<br>底黑、<br>頂如鐵砧      | 低空、<br>灰暗、<br>覆蓋整片天空 |
| 天氣預示 | 天氣晴朗<br>鋒面接近       | 晴朗穩定<br>可能轉雨       | 劇烈天氣<br>強降雨、<br>雷暴、<br>冰雹 | 陰天濕冷<br>續性陰天<br>毛毛雨  |

## 二、 風的變化

風是天氣變化的最直接訊號。在氣象觀測中，氣流的動態往往比雲層或溫度的變化來得更為敏感且即時。透過身體的觸感與對周遭環境的細微觀察，我們能解讀出大自然傳遞的預警訊息。掌握風的變化規律，有助於我們提前察覺天氣系統的推移與強度的轉折。我們可以從以下幾個面向來進行觀察：

1、風向改變：觀察樹葉、旗幟或炊煙的移動方向。風向穩定或突

然改變都具有預示意義。

2、風速增強/減弱：感受風吹在身上的力量，或觀察樹木、海面波浪的劇烈程度。風速突然增強可能預示天氣系統接近。天氣系統是指引起天氣變化的各種大規模大氣運動。

陣風：感受短暫、突然的強風爆發，與持續的風不同。

### 三、 降水形式與強度

降水是水氣循環回到地表的最終過程，也是天氣系統能量釋放的具體展現。從天空落下的不僅僅是水分，更包含了高空溫度結構與大氣穩定度的重要資訊。透過辨識降水的物理狀態以及落下的強度，我們能準確判斷當前氣象的劇烈程度及其對能見度與行進安全的潛在影響。常見的型態包含：

1、雨：是最常見的形式。可以觀察雨滴的大小和落下的速度來判斷雨勢。

2、雪：觀察是否有雪花飄落，以及積雪的厚度。

3、冰雹：觀察是否有堅硬的冰粒落下，通常伴隨強烈的雷暴。

4、霧：能見度急劇下降，空氣中懸浮大量水滴。

### 四、 生物反應

生物經過長期的演化，對於環境中的氣壓、濕度、光線及電場變化擁有極其敏銳的感官。當儀器尚未偵測到明顯數據時，許多動物和昆蟲往往已經做出了本能的應對反應。透過觀察這些「生物氣

象員」的異常行為，我們可以捕捉到天氣即將轉變的早期訊號：

- 1、 螞蟻搬家：螞蟻對氣壓與濕度的變化極為敏感。在下雨前，空氣中的水氣增加濕度升高，氣壓隨之降低，且泥土中容易積水。為了避免巢穴被淹沒，螞蟻會本能地將巢穴遷移至地勢較高處，形成「螞蟻排隊」的景象。
- 2、 青蛙鳴叫與靜默：青蛙透過皮膚輔助呼吸，喜歡潮濕的環境。當空氣濕度升高、氣壓改變時，青蛙會感到舒適並變得活躍，因此頻繁鳴叫。然而，若在深山或野外突然聽不到平日的蛙鳴，可能代表如颱風等極端天氣系統即將來臨，巨大的氣壓落差或本能的恐懼抑制了牠們的活動。
- 3、 燕子低飛：俗話說「燕子低飛蛇過道，大雨不久就來到」。下雨前空氣濕度大，昆蟲的翅膀因沾附水氣變重而飛不高；為了捕食這些低飛的昆蟲，燕子也必須降低飛行高度。
- 4、 魚兒探頭：當氣壓降低，通常發生在暴風雨前夕，水中的溶氧量會隨之減少。這時魚類會感到呼吸困難，因而紛紛浮出水面或跳出水面呼吸空氣，這種現象稱為「浮頭」。
- 5、 蚯蚓出洞：蚯蚓利用皮膚呼吸，需要濕潤的土壤，但若土壤水分過多導致缺氧，牠們就會窒息。因此在暴雨來臨前或大雨剛開始時，地下水位上升迫使蚯蚓爬出地面呼吸。
- 6、 蜻蜓成群低飛：與燕子類似，蜻蜓在天氣悶熱、氣壓低且濕度大的時候，會成群結隊地在低空盤旋。這通常預示著午後雷陣雨或颱風外圍環流接近。

基於以上資訊，我將利用這些知識製作出一款關於天氣、氣象預報的遊戲並將它們加入於遊戲中，讓人們學習依靠自己的能力預測天氣。

### 第三節 程式 Construct 3 介紹

#### 一、Construct 3 簡介

Construct 是 Scirra 公司製作的以 HTML5 為基礎的 2D 遊戲編輯器，主要針對無程式設計基礎者，只需在視覺化編輯器中進行拖放動作，即可完成一個遊戲。

在 Construct 3 中，編輯遊戲的主要方法是透過「事件表」，作用與程式語言相近。每個事件分類中都有許多事件，其中包含條件運算式或觸發動作。一旦滿足條件，就可以開始運行。不必去學習如 OR、AND 以及作用域等複雜的邏輯。人們可以透過啟用或停用事件，來製作一個事件組合，其主要特點有：

- 1、無須程式碼或低程式碼開發：使用者透過視覺化介面，拖放物件並在事件表中設定條件和動作來建立遊戲。
- 2、事件表：遊戲邏輯的建構是基於「事件表」，它會根據事件，來觸發動作。如：玩家如果按下跳躍按鈕，對應的角色就會跳躍。
- 3、瀏覽器：Construct 3 雖然運行在瀏覽器中，但支援離線使用，只需首次啟動時下載離線版本即可。
- 4、跨平台：能夠製作出能在多種平台發布的遊戲，包括網頁、桌

面端和行動裝置。

- 5、豐富的資源：官方提供大量案例庫供使用者學習，涵蓋從基礎功能到完整遊戲專案。



圖 2-5 Construct 3 logo

## 二、Construct 3 操作方式介紹

Construct 3 的付費版有 3 個版本，分別是個人版、商業版和教育版，我將用個人版來解說這個軟體的操作方式，當進入 Construct 3 之後，你會看到這樣的操作介面：

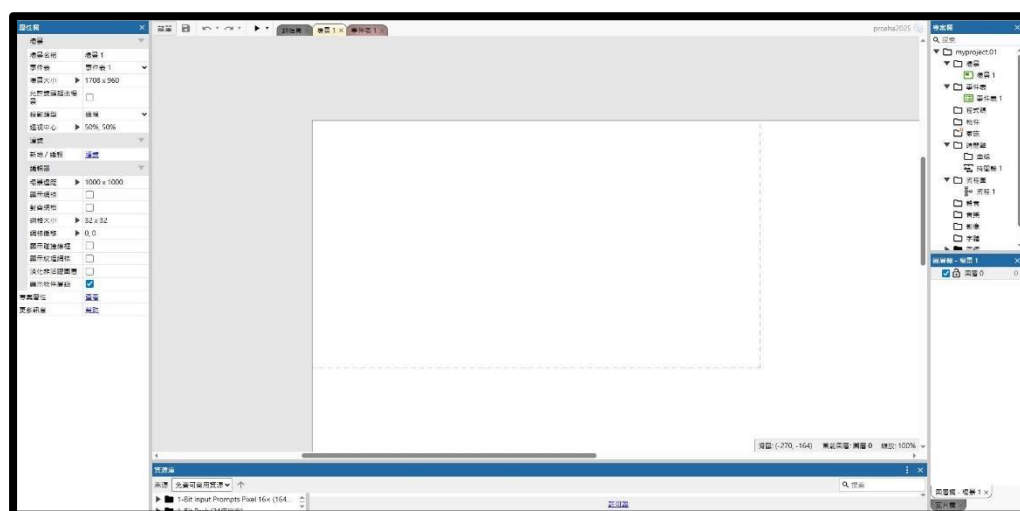


圖 2-6 Construct 3 操作介面



我們可以大致將介面分成 5 區，分別是位於左排的「屬性欄」、右排上方的「專案欄」、下方的「圖層欄」、正中央的「場景」以及正下方的「資源庫」。

接下來就要針對操作介面進行解說：

## 1、屬性欄

當你點選場景中的任何一個物件（包括背景）時，左邊的屬性欄會顯示他的「屬性」：此物件的詳細資料，可以在屬性欄中為物件做更為精細的調整。現在看到的，就是屬於背景的屬性，如右圖 2-7。

圖片中有兩排，左排顯示的是可調整資料的名稱，在右排就能調整。以下將針對其中幾個較重要的項目來解說：

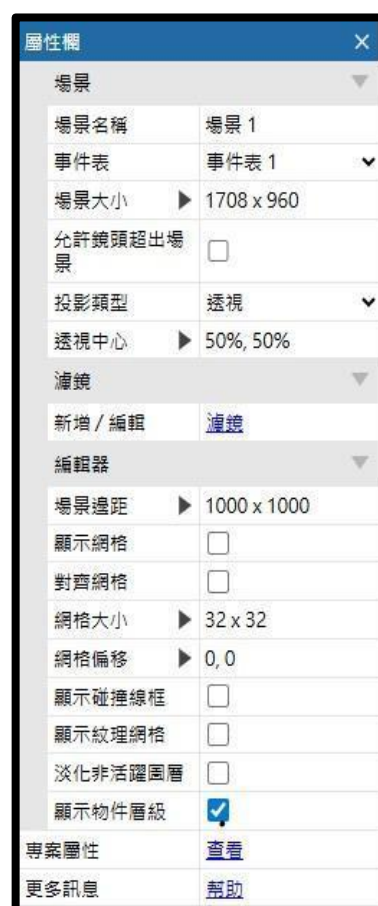


圖 2-7 背景屬性欄

- 1、場景名稱：預設為「場景 1」，可將名稱刪除或修改成自己想要的名稱。
- 2、事件表：在此場景中運行的事件表，可點選最右方小箭頭下拉選單，選擇不同的事件表，預設只有「事件表 1」和「(無)」。  
有關事件表的詳細資訊在第 4 點的「場景」中會有更詳細的解

說。

- 3、場景大小：可設定場景的大小，以像素為單位，點選大三角型下拉選單，可分別調整 x 軸與 y 軸的大小。
- 4、新增/編輯：雖然是這樣的名字，但意思其實是你可以點擊右邊的「濾鏡」來創建、編輯，或移除場景的濾鏡。當你點擊它時，會跳出一個小視窗，點擊「新增濾鏡」則會再跳出一個更大的視窗，裡頭有各種濾鏡可以選擇，主要有 3D、紋理、變形、顏色四大類。



圖 2-8 濾鏡編輯畫面

- 5、場景邊距：如果按住 ctrl 鍵，同時滾動滑鼠滾輪的話，會發現場景不斷變小，直到變成一塊白色長方形，繼續滾動，長方形的外面的四角會出現框框，這個框框就是場景邊距，代表編輯器中顯示在場景外部的額外可用空間，同樣以像素為單位。  
1000\*1000 中，前者代表寬度，當物體走到場景的左右兩邊時，還要再走 1000 個像素才會到真正的邊境；後者則代表高度，意思也是一樣。
- 6、顯示網格：可以在編輯器中顯示網格，並將其覆蓋在場景上。

每一格都是 32\*32 像素的正方形。

- 7、對齊網格：通常在移動物件時，物件是可以自由移動的。當我們勾選此選項時，物體的移動或是大小調整都會與網格對齊，因此強烈建議在遊戲建構初期可以將上述兩個選項勾選起來，等到遊戲進展得差不多時再關掉。
- 8、網格大小：如果想要更改網格的大小，就點選這個選項來更改吧！
- 9、網格偏移：打開「顯示網格」可以看到網格並不是和場景邊界完全對齊，因此可以透過這個選項讓網格偏移設定好的數值，預設的 0,0 代表網格 x 軸偏移 0 個像素，y 軸偏移 0 個像素，更改成 5,3 就會讓 x 軸偏移 5 個像素，y 軸偏移 3 個像素，以此類推。
- 10、顯示碰撞線框：在這個遊戲編輯器中的物件都擁有「碰撞線框」，在物件外圍、能包住物件的長方形。在正常情況下，除非用滑鼠點選或點選側邊的「專案欄」呼叫出來，否則物件通常是不會顯示這個框的，一旦勾選，所有物件的外圍就會出現紅色的碰撞線框，方使用來比對物件之間的大小和距離。

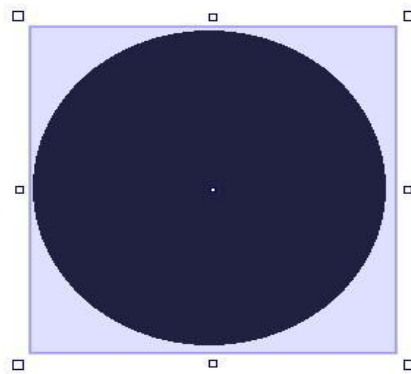


圖 2-9 紫色的框就是物件碰撞線框

## 2、專案欄

所有和專案有關的資料都在這裡，以資料夾的方式呈現，一旦在編輯器中做出改變，就能在專案欄中看見。如果東西不小心刪除，也能從專案欄中呼叫回來。

基本上，對每個大資料夾按右鍵的話，都會出現「新增...」  
「新建資料夾」「複製」「折疊」「關於...」5個選項。

## 第三章 研究方法

### 第一節 研究架構

本研究首先先說明氣候與天氣對人的影響，接著介紹天氣預報中常見的氣象名詞以及一般人能自行去辨認的天氣變化狀態，還有程式設計軟體 Construct 3 的簡史和操作方式，進而結合兩者設計出一款教導人們認識及預測天氣的遊戲，遊戲完成後，讓六年級學生進行試玩，透過問卷調查的方式獲得回饋，改善遊戲內容，並分析是否對預測天氣有幫助。

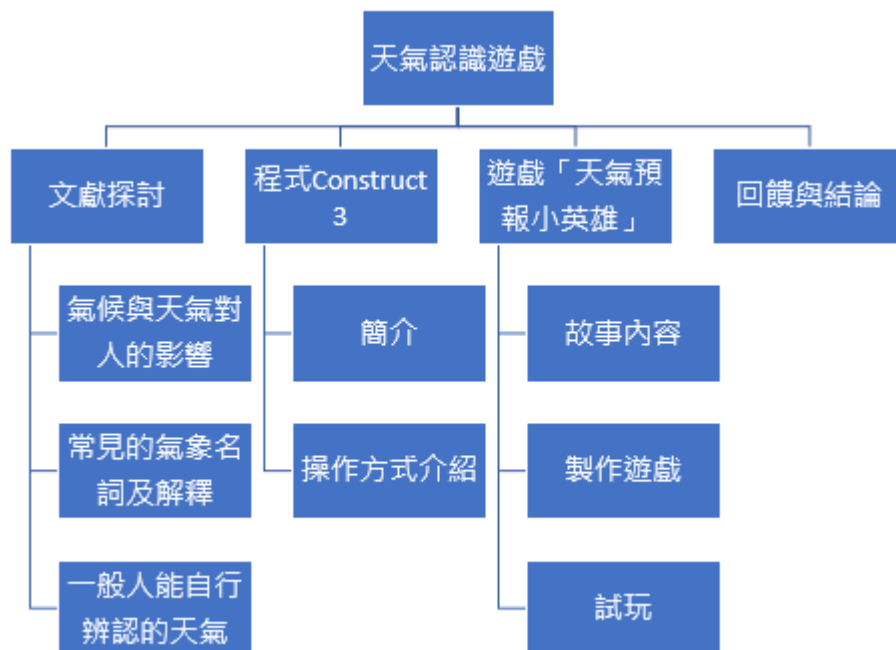


圖 3-1 研究架構圖

## 第二節 研究對象

本研究主要是想幫助大眾認識氣象狀態並學會在不使用任何儀器的狀態下自行辨別及預測天氣現象，因此遊戲邀請學校資優方案中年級學弟妹，共 6 人，透過遊戲試玩後填寫遊戲滿意度問卷，瞭解透過遊戲是否有幫助他們認識及預判天氣現象，進而做出正確的氣象準備。

## 第三節 研究流程

一、進行文獻探討，搜集相關資料

二、進行遊戲製作：

- 1、構思遊戲：確定遊戲的主題、劇情、關卡、角色和世界觀。
- 2、場景製作：利用繪圖功能製作遊戲場景。
- 3、角色設計：設計遊戲角色的外觀和動作。
- 4、劇情編寫：編寫遊戲劇情和對話。
- 5、關卡製作：製作關卡及正確答案。

三、遊戲測試，並根據測試結果進行調整。

四、請試玩者進行問卷填寫，在進行問卷分析。

五、研究結果撰寫。



## 第四節 研究工具

根據研究內容，我使用程式設計軟體 Construct 3 製作關於天氣預報的遊戲。所使用到的工具如下：

### 一、電腦軟體

1、Construct 3

2、Windows 10

### 二、問卷

## 第四章 結果與分析

### 第一節 遊戲故事—和風鎮的小晴與古老天氣石

在一個名叫「和風鎮」的、風景如畫的小鎮裡，生活著一群淳樸善良的人們。這裡有著清澈的小溪、茂密的竹林和四季盛開的花朵，一切都顯得寧靜而美好。然而，和風鎮的人們卻有一個小小的煩惱—捉摸不定的天氣。

因為鎮上的科技不發達，大家總是對突然轉變的天氣措手不及：農夫們的稻穀常常來不及在暴雨前收割，孩子們的戶外野餐總是會被突如其來的雨水淋濕。

但和風鎮曾經有個秘密武器：一座立在鎮子中央、散發著溫暖微光的「古老天氣石」。據說這塊石頭擁有預測天氣的神奇力量，能讓鎮民提前做好準備。

#### 《第一章：石頭沉默了》

故事的主角，是一個名叫小晴的六年級女孩。小晴的眼睛總是閃耀著好奇的光芒，她不愛待在屋裡，最喜歡跑進大自然，對頭頂上變幻莫測的天空尤其感興趣。

在某一個晴朗的上午，當農夫們正準備依照天氣石的「預言」時，天空卻毫無預兆地下起了傾盆大雨！大家驚慌失措，匆忙躲避。當小晴跑向天氣石時，發現它原本溫暖的光芒已經徹底熄滅了，就像一塊普通的石頭一樣，沉默不語。

「古老天氣石失靈了！」這個消息像風一樣傳遍了和風鎮。鎮

上的生活一下子陷入了混亂：天氣變得更難捉摸，陰晴不定，給大家帶來了前所未有的麻煩。

「我一定要修好它！」小晴望著那塊冰冷的石頭，下定了決心。她知道，修復石頭的不是魔法，而是藏在自然中的「知識」。

## 《第二章：雲朵的秘密》

小晴拿出了她心愛的筆記本，開始了她的探險旅程。她發現，古老天氣石的表面裂成了四塊，每一塊都代表著一種天氣的奧秘。

小晴首先遇到的挑戰，是修復第一塊碎片——「雲朵的秘密」。

和風鎮的野餐大會正要開始，空氣中卻透著一絲不安。小晴抬頭望向天空，這就是考驗的起點。

最初，天空飄著像棉花糖般柔軟的「積雲」，大家歡呼著好天氣；但不久後，如白紗般的「卷雲」悄悄覆蓋陽光，小晴意識到變天的前兆，連忙提醒鎮民準備雨具。正當大家半信半疑時，遠方地平線竟竄出巨大的黑色「積雨雲」，宛如一朵憤怒的花椰菜。

「快避雨！雷暴要來了！」小晴果斷發出預警。就在鎮民撤離的瞬間，大雨傾盆而下。看著平安的大家，小晴手中的筆記本發出微光，天氣石的第一塊碎片，終於感應到這份觀察的勇氣而緩緩歸位。小晴領悟到，原來雲是天空的畫筆，也是天氣的日記。

## 《第三章：風向的謎團》

修復了第一塊碎片，小晴信心大增。接下來是第二塊碎片——「風向的謎團」。

港口的風向標正不安地擺動著，小晴緊握著筆記本，感受到空氣中不尋常的濕度。此時，準備出海的漁夫爺爺笑著打招呼：「小晴，現在吹著舒服的東南風，爺爺去載些大魚回來給大家加菜！」

小晴觀察著海面，雖然目前風平浪靜，但遠方的旗幟已悄悄改變了方向。「爺爺請等一下！」她指著轉向東北方的風向標，語氣堅定地解釋：「原本暖濕的東南風突然轉為寒冷的東北風，且風速正在加快，這是『冷鋒』即將過境的徵兆！」

果然，不到半小時，原本平緩的海浪開始翻騰，氣壓計的數值急速下降。就在爺爺剛把漁船加固好時，強烈的陣風便席捲而至。爺爺看著遠方灰濛濛的海面，拍拍小晴的肩膀感嘆：「老頭子看了一輩子的海，差點輸給了這陣變化的風，多虧了妳這位氣象小英雄！」此時，天氣石的第二塊碎片感應到小晴對風的洞察，在筆記本中綻放出溫暖的光芒。小晴領悟到風是天氣的信使，它轉變方向時，通常會帶來改變。

#### 《第四章：大氣的信號》

第三塊碎片是「大氣的信號」，這是最有趣的一塊。小晴開始將目光投向天空之外，關注身邊的自然現象。

隨著前兩塊碎片的歸位，天氣石引導小晴來到幽靜的樹林。空氣變得異常悶熱且潮濕，草叢間傳來陣陣急促的低鳴。小晴蹲下身子，發現成群的螞蟻正忙著搬家，將巢穴不斷墊高；池塘邊的青蛙也反常地大聲鳴叫。

「這是大自然的警告！」小晴翻開筆記本，意識到氣壓正急速下降。她趕緊跑回鎮上，勸導正在曬穀的農夫與河邊洗澡的小孩撤

離。果不其然，不久後悶雷響起，一場預料中的暴雨如期而至。靠著對生命律動的細心觀察，小晴成功解讀了「大氣的信號」，第三塊碎片也在閃電中感應召喚，帶著大地的祝福完美合體。小晴領悟到大自然是最好的氣壓計，動物和植物的微小變化，都藏著天氣的秘密。

## 《第五章：天氣石的考驗》

當三塊碎片徹底合而為一，古老的天氣石突然劇烈震動，原本平靜的和風鎮瞬間被壓抑的暗紫色雲層籠罩。這不是普通的陣雨，而是一場前所未有的「氣象風暴」。天空同時出現了漏斗狀的積雨雲，旗幟在狂風中瘋狂打轉，林間的鳥群驚恐地集體遷徙。

「就是現在！」小晴衝向石碑，視線在筆記本與混亂的環境間快速掃視。她冷靜地綜合所有情報：氣壓計的指針已跌破底線，北方的寒意正與南方的濕氣猛烈撞擊，這是一場強大鋒面與雷雨胞的雙重襲擊！在最後十秒的倒數聲中，小晴憑藉著特訓而來的直覺，果斷地在石碑中心輸入了最終的預警信號。

隨著一聲清脆的共鳴，天氣石爆發出如太陽般耀眼的白光，將所有混亂的氣流重新梳理。風暴在精準的預報下化險為夷，鎮民們早已在安全的掩體中避難。當第一縷陽光穿透雲層灑在小晴臉上時，天氣石恢復了古樸的灰度，但那上面的裂痕已完全消失。小晴明白，真正的守護力量並非來自石頭的魔力，而是人類理解大自然的那份智慧。

## 《故事結局：知識與觀察力的光芒》

當四塊碎片合而為一，古老天氣石爆發出比以往任何時候都更

加柔和、更加清晰的光芒。但這一次，它的光芒不再是神祕的魔法，而是「知識和觀察力」的象徵。

和風鎮的鎮民們聚集在天氣石旁，向他們的天氣英雄小晴歡呼。「小晴，妳修好了這塊神石！」鎮長激動地說。

小晴搖搖頭，笑著說：「它並不是靠魔法修好的，鎮長爺爺。它只是重新充滿了我們對大自然的了解。現在，天氣石會發光，提醒我們『抬頭看看天，側耳聽聽風，低頭看看地』。」

從那天起，和風鎮的人們不再只依賴一塊石頭。大家學會了抬頭辨認雲朵，感受風向的變化，觀察動物的預兆。小晴也成為了鎮上最受歡迎的「天氣預報小英雄」。

## 第二節 遊戲製作過程介紹

### 1、故事背景

故事發生在一個風景如畫的「和風鎮」，這裡的人們生活規律，但因為科技不發達，常常會因為天氣突變而措手不及。

一位聰明好奇的六年級學生「小晴」。從小熱愛大自然，對天氣現象特別感興趣。

和風鎮的「古老天氣石」，一個能幫助人們感受和預測天氣的科學裝置不知為何失靈了！從此以後，鎮上的天氣變得難以預測，給大家帶來了很多麻煩。小晴決定要修復這塊石頭，讓鎮民重新掌握預測天氣的能力。

## 2、遊戲核心與關卡設計

遊戲的每一關都代表著一個天氣預測的知識點，小晴需要學習並應用這些知識來修復古老天氣石的一部分。

|            |                                                                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第一關：雲朵的秘密  | <p>觀雲識天：認識積雲、卷雲、層雲等不同雲朵與對應天氣的關係。</p>  |
| 第二關：風向的謎團  | <p>風的變化：風向和風速的改變與天氣轉變的關係，例如：風向轉變常伴隨鋒面來臨。</p> <p>(圖片待放)</p>                                                              |
| 第三關：大氣的信號  | <p>自然預兆：動物、植物和氣壓計的變化，例如：螞蟻搬家、青蛙叫、氣壓下降。</p> <p>(圖片待放)</p>                                                                |
| 最終關：天氣石的考驗 | <p>綜合應用：將所有知識點結合起來進行綜合預測。</p> <p>(圖片待放)</p>                                                                             |

## 3、故事結局

小晴成功修復了古老天氣石。這塊石頭不再是神祕的力量，而是「知識和觀察力」的象徵。和風鎮的鎮民們感謝小晴，大家也學會了不再依賴單一的工具，而是親自觀察大自然來預測天氣。小晴成為了大家心目中的「天氣預報小英雄」。



## 第四節 遊戲試玩回饋

本研究於遊戲開發完成後，邀請了 6 位玩家進行試玩體驗。試玩結束後，透過問卷調查與量化數據收集玩家回饋，針對遊戲表現、教學內容難度及核心缺失進行深入分析，作為後續優化之依據。

### 一、 遊戲表現

整體而言，遊戲在技術層面表現亮眼，介面設計與美術風格獲得高度肯定，核心玩法已具備一定吸引力。

在技術層面，本遊戲展現了極佳的穩定度，所有參與試玩的玩家一致表示在遊玩過程中未遇到任何 Bug，且整體運作非常流暢，這充分印證了底層程式架構的穩健性。同時，美術視覺風格與操作體感也獲得了高度讚賞，玩家普遍認為介面設計簡單明瞭，物理效果表現自然，確保了全程順暢無卡頓的遊玩體驗。而在關卡設計上，巧妙融合天氣觀察與謎題解答元素的第一關「雲朵的秘密」，成功突顯了遊戲的核心魅力，成為目前最受玩家歡迎的挑戰關卡。

### 二、 遊戲分數

針對遊戲各項細節指標進行的 1-5 分滿意度調查顯示，其結果如下：

在操作體驗方面，遊戲表現優異，角色移動靈敏且點擊反應即時，流暢的操作感讓得分普遍集中在 4-5 分的高分區間。相較之下，劇情吸引力的評價則呈現兩極化，雖然部分玩家因故事溫馨而給予 5 分滿分，但也有玩家僅給予 2 分，這反映出情節設計對不同

族群的吸引力存在顯著落差，整體代入感仍有待加強。

在學習與教學系統方面，整體評價屬中等。其中，氣象知識的解說易懂度雖獲多數玩家認可，認為解釋清晰，但仍有部分玩家給予 2 分的低分，顯示部分專有名詞或概念對某些玩家而言可能過於艱澀。此外，當玩家判斷錯誤時，現有的錯誤引導提示機制在輔助學習正確知識方面的效果不一，評分從 2 分到 5 分不等，顯示該機制仍存在較大的優化空間。

### 三、待改進項目

整合玩家們的建議，目前遊戲存在幾個急需解決的顯著缺失：首先，最為突出的問題在於音效資源極度匱乏，這是最多玩家共同提出的缺點；由於目前遊戲嚴重缺乏背景音樂以及如風聲、雨聲等環境音效，導致整體遊戲過程顯得過於安靜，難以建立必要的沉浸感與投入感。其次，遊戲未能有效營造完成挑戰後的成就感，玩家反映在辛苦修復天氣石後，結局所獲得的回饋感嚴重不足，甚至有玩家在此項給出 1-2 分的極低分，顯示目前的視覺特效或劇情獎勵內容，皆未能達到玩家的預期。最後，儘管遊戲具備明確的教育性質，但調查顯示學習動機的轉化率偏低，玩家在遊玩結束後，於現實生活中主動觀察動物來預測天氣的動機普遍不高，導致此項平均得分較低，反映出遊戲目前還未能有效將獲得的知識轉化為實際的行動興趣。

接下來我會根據以上幾點缺失及玩家們給予的建議進行遊戲的精進及修正。

## 第五章 結論與建議

### 第一節 結論

- 1、透過這次研究我了解了 Construct 3 的操作方式，並掌握了這款 2D 遊戲編輯器，學會使用其「事件表」來建構邏輯，無須撰寫複雜程式碼即可透過觸發動作完成遊戲。
- 2、從研究中我學習到了如何觀察天氣的變化，運用知識預測確立了預測天氣所需的關鍵知識，包含氣溫、濕度、風向、降雨機率等氣象名詞，以及如何透過雲層變化，如積雲、卷雲、風速增減與生物反應，如螞蟻搬家、青蛙鳴叫來判斷天氣狀態。
- 3、根據研究結果我發現利用 Construct 3 製作教育遊戲是可行的，其視覺化編輯與跨平台特性能有效呈現氣象知識。玩家反饋也證實遊戲運作極為流暢且穩定，介面設計與操作感皆獲得高度肯定。
- 4、這款遊戲成功將抽象的氣象概念轉化為互動關卡，其中，「風向的謎團」在難度平衡上表現最佳，獲得全數玩家評為難度適中。這顯示透過模擬情境，如觀察風向標與冷鋒能有效傳達科學知識。
- 5、雖然遊戲在技術上很成功，但在學習動機轉化率與成就感營造上仍有提升空間。部分玩家認為完成挑戰後的滿足感不足，且對於將遊戲知識應用於現實生活的興趣偏低，這說明教育遊戲需加入更強的獎勵機制與情感連結。
- 6、研究發現音效資源的豐富度對於玩家的投入感至關重要。缺乏環境音效會削弱氣象主題的帶入感，這是在後續優化中必須優先處理的項目。

## 第二節 建議

本研究受限於時間與樣本數量，僅針對少數國小中年級學生進行初步探討。為了讓研究更完整，未來可以從以下幾個方向深入發展：

- 1、在研究對象上，建議可以擴大調查規模，比較不同年齡層遊戲中學習氣象知識的差異，了解這套遊戲是否對各個年紀的學生都有一樣的吸引力與教學效果。
- 2、在技術應用與真實感方面，可以利用 Construct 3 串接氣象局的 API 數據，讓遊戲內的天氣與現實世界同步，增加「即時感」；甚至可以結合 AR 擴增實境技術，讓同學直接用手機鏡頭對準天空，就能在畫面上看到雲朵的名稱標籤，實現「邊看天空邊學習」的目標。
- 3、為了驗證長期學習成效，建議在遊戲結束後一至兩個月進行「延遲測驗」。這能幫助我們確認玩家是否真的記住了卷雲或積雨雲的含義，而不只是玩完就忘，從而評估遊戲化教學對長期記憶的影響。
- 4、在社會防災意識的推廣上，可以加入「多人合作模式」。讓大家在遊戲中一起判斷氣象預警、共同決定疏散時機，藉此觀察團隊合作如何影響防災決策，讓氣象教育不只是死背知識，更能演練應變能力，提升大家對天然災害的警覺心。

## 參考資料

- 1、114 年第 18 號颱風（樺加沙）動態分析-中央氣象署

[https://www.cwa.gov.tw/Data/service/news/Upload/CH/NewsHot\\_20250919134335.pdf](https://www.cwa.gov.tw/Data/service/news/Upload/CH/NewsHot_20250919134335.pdf)

- 2、2050 年氣候變遷展望：全球暖化的種種影響

<https://www.fidelity.com.tw/insights-learning/education-centre/esg-investing/climate-change-in-2050/>

- 3、Construct 3 官方手冊

<https://www.construct.net/en/make-games/manuals/construct-3>

- 4、Construct 3 軟體本身

<https://editor.construct.net/>

- 5、中央社(2025)。樺加沙路徑預測曝光！專家估中颱以上。遠見雜誌。

<https://www.gvm.com.tw/article/124326>

- 6、交通部中央氣象署

<https://www.cwa.gov.tw/V8/C/>

7、交通部中央氣象署氣象百科。

<https://www.cwa.gov.tw/V8/C/K/encyclopedia.html>

8、國家災害防救科技中心(2024)。氣候變遷對台灣的衝擊。臺灣氣候變遷科學報告。

9、陸子初(2024)。立夏青蛙、蚯蚓預告夏天來臨？台灣蛙類、蚯蚓提早開工。yahoo 奇摩新聞。

<https://pse.is/8jl27k>

10、黃英捷等人(1992)。由動物的動態能預知天氣的變化嗎？科學教育月刊第 149 期。

[https://www.sec.ntnu.edu.tw/uploads/asset/data/669f1b160e0b305702f624cd/1992-149-04\\_47-50\\_.pdf](https://www.sec.ntnu.edu.tw/uploads/asset/data/669f1b160e0b305702f624cd/1992-149-04_47-50_.pdf)

11、雲的分類與觀測 (2017)。世界氣象組織標準。

<https://cloudatlas.wmo.int/>