

失落的訊號—使用 Godot Engine 製作一 款 3D 密室逃脫遊戲

研究者：黃柏諺

指導老師：林逸儂 老師

第一章 緒論

第一節 研究動機

資優班中很多同學獨立研究都做電腦遊戲，有些結合歷史、有些結合數學，雖然這些內容能讓同學藉由玩電腦學習到知識，但我很想創造出一款單純能讓人玩得很開心，想一玩再玩的遊戲。

因為我自己很喜歡恐怖氛圍的遊戲類型，為了實現這個目標，我決定將遊戲設計的方向聚焦於密室逃脫遊戲的設計與開發。密室逃脫遊戲以其引人入勝的謎題、緊張刺激的氛圍和探索發現的樂趣，具備高度的娛樂潛力，能夠有效地吸引玩家並使其沉浸其中。

透過資料蒐集後，我選擇使用 Godot Engine 這款強大且開源的遊戲引擎。Godot Engine 提供了完善的工具和靈活的工作流程，尤其在 2D 和 3D 遊戲開發方面表現出色，非常適合獨立開發者實現創意構想。我將利用 Godot Engine 的節點系統、視覺化編輯器和腳本語言，精心打造一個充滿挑戰與趣味性的密室逃脫遊戲。

本研究的動機在於跳脫傳統獨立研究偏重知識學習的框架，專注於遊戲的娛樂性本身。透過密室逃脫遊戲的獨特魅力，以及 Godot Engine 的技術支持，我期望創造出一款能夠讓玩家在體驗過程中獲得純粹的快樂，並產生持續

遊玩動力的作品，證明遊戲的價值不僅限於知識傳遞，更能成為一種獨立且強大的娛樂形式。

第二節 研究目的

- 1、 了解 Godot Engine 這套軟體的使用方式。
- 2、 了解 3D 電腦遊戲的原理。
- 3、 使用 Godot Engine 來製作一款 3D 電腦密室逃脫遊戲。

第三節 研究問題

- 1、 3D 電腦遊戲的製作原理為何？
- 2、 如何操作及設定 Godot Engine 這套遊戲設計軟體？
- 3、 如何規劃和設定遊戲背景、角色設定等設計？
- 4、 如何將將題目融入於遊戲當中？

第二章 文獻探討

第一節 3D 電腦遊戲的生成原理

平面的遊戲很常見，但要讓密室逃脫遊戲更具靈活性，就必須要讓遊戲從平面變成立體，因此本節將介紹 3D 遊戲的相關生成原理，並用淺顯易懂的方式進行說明。

一、建立「立體骨架」：3D 模型 (Three-Dimensional Model)

在塑造一個黏土蘋果之前，我們會在腦海中預先構思其形狀和尺寸。電腦在生成 3D 遊戲中的物體時，也遵循類似的過程。它會在內部建立一個物體的「三維結構」，這個結構是由眾多微小的「點」（稱為「頂點」）、連接這些點的「線段」（稱為「邊」），以及由這些線段所界定的「平面」（稱為「面」）所構成。這個三維結構如同物體的骨架，賦予其長度、寬度和「深度」，這正是 3D「立體感」的根本來源。不同的遊戲物件，例如方正的建築、圓形的球體以及彎曲的樹木，都依賴於獨特的頂點、邊和面的組合來定義其三維形態。

二、賦予「外觀特性」：材質與紋理 (Material and Texture)

純的三維結構不足以呈現真實的視覺效果，如同一個沒有上色的黏土蘋果缺乏色彩和觸感。此時，電腦會為這個三維結構賦予「外觀特性」，這主要透過「材質」和「紋理」來實現。「材質」定義了物體表面的物理屬性，例如其光滑或粗糙的程度、是否具有金屬光澤或木材的紋理等，電腦會針對三維結構的表面設定這些材質類型。「紋理」則可以比擬為貼附在模型表面的圖像，電腦會將事先繪製或拍攝的圖像（例如蘋果的紅色、葉片的綠色、木材的紋理圖樣）精確地映射到這個三維結構的表面，從而使其在視覺上更貼近真實物體。

三、模擬「光線與陰影」：光照與陰影 (Lighting and Shadow)

在真實世界中，光線照射物體會使其呈現明亮，而物體阻擋光線則會產生陰影，這種光影變化對於我們辨識物體的形狀和立體感至關重要。電腦在生成 3D

遊戲畫面時，也會模擬這一現象。它會在遊戲環境中設置虛擬的「光源」。接著，電腦會進行精確的計算，判斷光線投射到三維模型表面時的亮度分布，以及哪些區域由於被其他物體遮擋而形成陰影。透過這種光照和陰影的處理，遊戲中的物體能夠呈現出更逼真的視覺效果，使玩家能夠清晰地分辨物體之間的前後層次以及表面的凹凸起伏。

四、呈現「動態效果」：動畫（Animation）

遊戲中角色的行走、跳躍，車輛的行駛，以及樹葉的擺動等動態效果，都是透過「動畫」技術得以實現。電腦會記錄三維模型在不同時間點的形態與空間位置。其原理類似於我們童年時期的翻頁動畫，透過快速且連續地呈現一系列略有差異的畫面，便能產生流暢的運動視覺感知。遊戲中的動畫技術賦予了原本靜態的三維模型以生動的表現力，使其不再顯得僵硬。

五、設定「觀察視角」：攝影機（Camera）

玩家在遊戲中所見的畫面，實質上是透過一個虛擬的「攝影機」進行觀察的結果。電腦會在遊戲場景中預先設定這個虛擬攝影機的空間位置與朝向。透過玩家的操作，可以即時控制這個攝影機的移動與旋轉，從而允許從各種不同的視角來觀察遊戲世界。這種虛擬攝影機視角的動態變化，直接影響了玩家所看到的三維模型的呈現樣貌，進而營造出身歷其境的沉浸式體驗。

六、完成「視覺呈現」：渲染（Rendering）

先前描述各個步驟，可以比喻為準備烹飪所需的食材。而最終的「渲染」步驟，則是將所有這些準備好的元素，透過複雜的數學計算，轉化為我們在電腦螢幕上所見的最終圖像。在這個階段，電腦會整合三維模型、材質紋理、光照陰影效果、動畫數據以及攝影機的視角資訊，執行大量的運算，最終生成遊戲的視覺畫面。由於這個過程需要高度的計算資源，因此，只有具備強大處理能力的電腦才能夠快速且流暢地完成渲染，呈現出更精緻、更逼真的遊戲畫面。

所以一個好玩的 3D 電腦遊戲，是電腦經過很多步驟，一點一點地「創造」出來

的立體世界，本研究想嘗試做出一個 3D 的密室逃脫遊戲。

第二節 Godot Engine 程式介紹

一、Godot Engine 簡介

Godot Engine 是一個遊戲開發工具，這個軟體可以讓製作遊戲變得更簡單。它是由兩位開發者 Juan 和 Ariel 在 2007 年開始創建的。到了 2014 年，Godot 成為免費且開放給大家使用的工具，許多開發者都參與改進它，讓它越來越好用。

一開始，Godot 是專門用來製作 2D 遊戲的，像畫漫畫一樣有清楚的畫面和流暢的動作。後來，它也加入了 3D 遊戲功能，能製作像動畫電影一樣立體的遊戲。現在，不管是小遊戲還是比較複雜的遊戲，都可以用 Godot 製作。



圖 2-1 Godot Engine 軟體 LOGO

二、Godot Engine 的下載方法

- 1、 下載和安裝：從 Godot 的官方網站下載最新版本的引擎，安裝過程非常簡單，只需解壓縮後即可運行，不需要繁瑣的安裝程序。
- 2、 建立專案：啟動 Godot 後，你可以建立一個新專案。這是遊戲的「家」，裡面包含了所有場景、腳本、資源等。



圖 2-2 Godot Engine 操作介面

3、場景設計：在 Godot 中，你可以將遊戲分成許多小的場景，比如角色場景、道具場景、背景場景等。這樣設計有助於重複使用和管理遊戲內容。場景可以用來組合成更大的場景，形成遊戲中的不同關卡或介面。

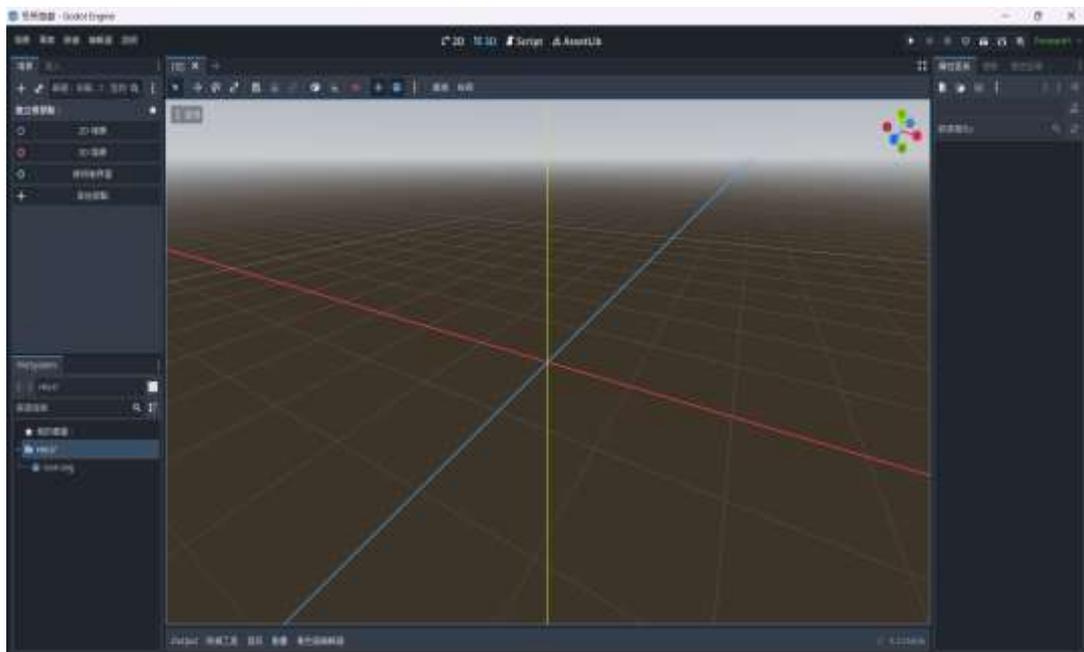


圖 2-4 Godot Engine 程式頁面

4、編寫腳本：Godot 使用一種名為 GDScript 的程式語言，這種語言簡單易學，特別適合初學者。你可以用 GDScript 為遊戲物件添加行為，比如讓角色移動、觸發事件等。編輯器中有內建的腳本編輯器，讓你可以即時撰寫和測試代碼。

5、測試與調試：Godot 支援即時測試，你可以在開發中隨時執行遊戲，檢查是否有錯誤或需要改進的地方。這讓開發過程變得更為流暢。

6、導出遊戲：當遊戲完成後，Godot 支援導出到多個平台，比如 Windows、macOS、Linux、iOS、Android 以及 HTML5。這意味著你可以輕鬆地將遊戲分享給各種裝置的玩家。

Godot 是一款使用簡單，並提供了靈活的開發工具和功能，適合從初學者製作使用，因此我想使用這款 Godot 程式進行我的獨立研究遊戲設計。

第三節 遊戲化學習與行為改變

遊戲化學習（Gamification）近年來在教育、企業培訓等領域受到廣泛關注。透過將遊戲元素融入學習情境中，激發學習者的興趣和動機，提升學習成效。

在中國文化大學行政管理學系蔡馨芳所主導執行的教育部教學實踐研究計畫成果報告「有感的學習：遊戲化教學融入專業課程的行動研究」中，提到遊戲化學習對行為改變的影響包含：

- 1、 提升學習動機：遊戲化的元素能激發學習者的內在動機，使其更主動地參與學習。
- 2、 增強學習效果：遊戲化的互動性和趣味性有助於加深學習者的記憶，提高學習效率。
- 3、 促進行為改變：遊戲化學習能培養良好的學習習慣，並促進行為的改變。
- 4、 提高學習者滿意度：遊戲化的學習體驗更能滿足學習者的需求，提高學習者的滿意度。

由此可知遊戲化學習是一種具有潛力的學習方式，它能有效地激發學習者的學習動機，提高學習效果甚至可以影響行為，因此我想透過我的研究製作一款宣導菸害的遊戲，希望能透過遊戲的內容，引導大家了解香菸中有毒物質對人體的影響及正視菸害的嚴重性。

第三章 研究方法

第一節 研究架構

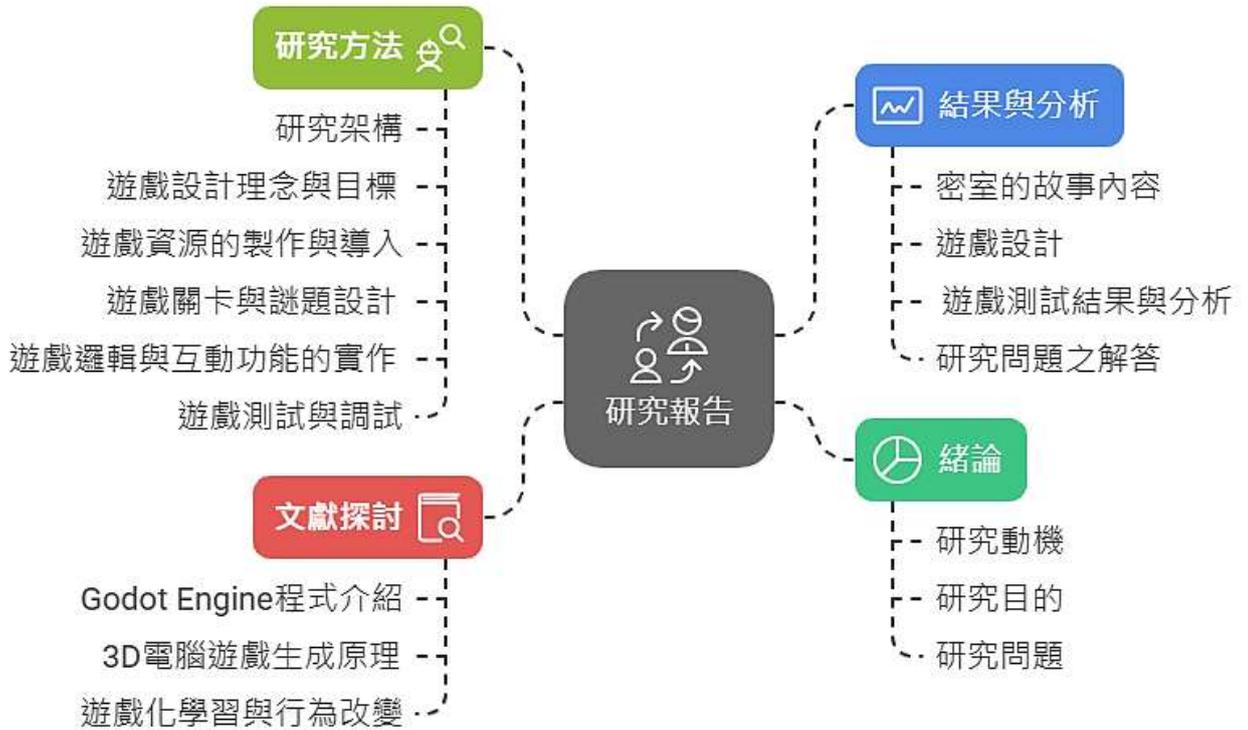


圖 4-1 研究架構圖

第二節 研究流程

一、準備階段：

- 1、 蒐集相關資料
- 2、 決定使用哪款軟體設計遊戲

二、第一階段：遊戲發想與基礎設計

- 1、 核心樂趣確立：決定密室逃脫遊戲的故事類型。
- 2、 基本玩法設計：決定在遊戲裡怎麼動、怎麼解謎。
- 3、 簡單關卡原型：用 Godot Engine 做一個很簡單的 3D 房間，試試看走路

和互動。

三、第二階段：遊戲製作與測試

- 1、 學習 Godot Engine：學會用 Godot Engine 做 3D 遊戲。
- 2、 製作遊戲素材：做出遊戲裡看到的東西（模型、圖片）。
- 3、 寫遊戲規則：用程式碼讓遊戲可以玩（走路、開門、解謎）。
- 4、 製作遊戲關卡：把房間和謎題放進遊戲裡。
- 5、 測試與修改：邀請同學玩玩看，並填寫問卷，根據問卷結果進行修正。

四、第三階段：完成與展示

- 1、 完善遊戲細節：讓遊戲看起來更好、玩起來更順。
- 2、 準備展示：完善遊戲，提供別人試玩。
- 3、 撰寫報告：寫下做遊戲的想法和過程。

第四章 結果與分析

第一節 《失落的訊號：密室逃脫》故事背景

你是一位年輕的記者，某天收到一封匿名信件，信中寫著：「如果你想揭開真相，就來這裡。」

信封內是一張地圖與一把奇怪的鑰匙。你被引導到一棟廢棄的大樓，傳聞這裡曾經是秘密研究基地。當你踏入大樓的瞬間，大門自動關閉，你發現自己被困在裡面。唯一的出路，就是解開層層謎團，找到真相，逃離這裡……

第二節 遊戲設計

第一關：保險箱的秘密

房間裡一片死寂，牆上的畫作吸引了你的注意，圖案依序是：[深藍][淺藍][桃紅][黃色]。你聯想到牆邊的書櫃，開始尋找這四個顏色的書本，最後在旁邊櫃子的抽屜裡找到了黃色的書。書的排列順序似乎暗示了一組密碼——9623。

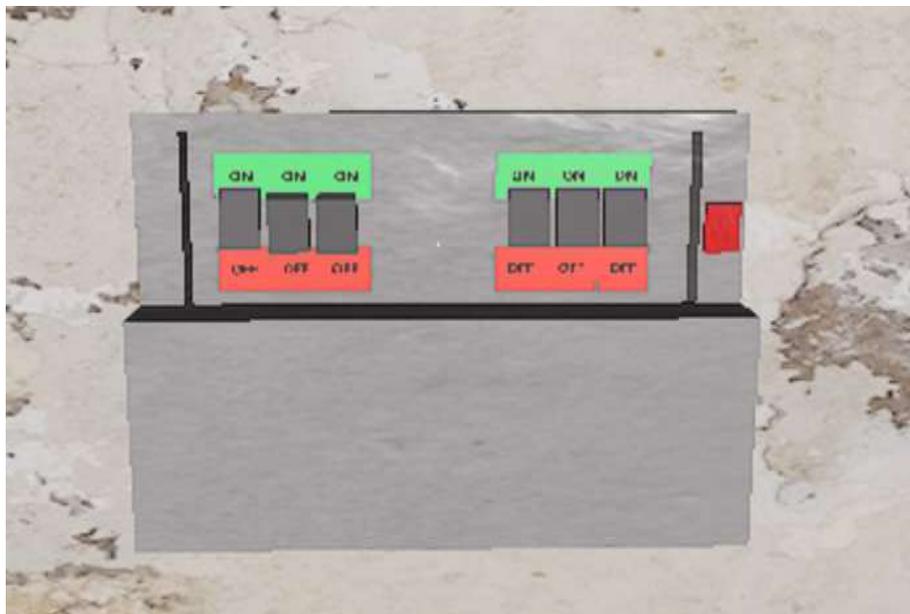
你輸入密碼，保險箱「咔」的一聲打開，裡面是一個遙控器。你拿起來對準電視，按下開關，畫面突然閃爍，顯示出一個 QR-CODE。





掃描後，你被導引到一個線上系統。經過一連串操作：找到總電源元件→對應到電腦圖案→得到數字[1456]。

你來到總電源區域，打開第 1456 號開關，再按下紅色按鍵，電腦就有電了。



就可以去找附近的電腦，按下開機鍵後就能開機，電腦會開始發出詭異的聲音
那是摩斯密碼。你一邊記錄，一邊解碼，最終得到了密碼：2396。

你走向沙發區，輸入這組密碼，暗門緩緩打開，一條樓梯向下延伸……



第二關：解鎖過去

踏入第二層，一股冰冷氣息撲面而來。你走到一堆木頭堆旁，發現一把紅色斧頭。回到樓梯口時，你看到牆壁上浮現出一張詭異的人臉浮雕。你舉起斧頭，按下E，猛力砍下，那張人臉碎裂成塊，鐵門應聲而開。



穿越後，你走進一條佈滿木棒的走道，你走向一個可疑的鐵鍊，按下提示的 E 鍵後，一道隱藏暗門緩緩開啟。但前方需要輸入密碼。



你注意到地上散落著木頭，每根上都刻著一個字母，你細心排列，終於拼出關鍵詞：escape。輸入後，另一個隱藏門打開，就在剛才的暗門旁。你走進去，走了左邊的通道，再次按下 E 鍵，打開最後一扇鐵門。



在房間角落，你發現一個神秘的信封袋。當你點開它時，畫面一黑……

畫面最後浮現出一行文字：「這只是開始，真正的真相，藏在更深的層層地底……」

第三節 遊戲試玩分析

一、基本資料

本研究為製作一款 3D 密室逃脫遊戲，找來鷺江國小資優班同學做遊戲測試，三年級 1 人、五年級 15 人、六年級 4 人，如下表 4-1 所示

表 4-1 測試人員性別及年級

性別	年級	三年級	四年級	五年級	六年級
男		1	0	12	2
女		0	0	3	2

二、試玩結果

1、遊戲的整體好玩程度

在整體好玩程度中，以四分的人最多，共有 9 人，五分的人有 5 人，其他分數皆為 2 人，從結果顯示，大多數參與者都覺得這次活動好玩（70%給予四分或五分）。其中，「較好玩」（四分）是主要感受，但也有不少人覺得「非常好玩」（五分）。只有少數人覺得不好玩（一分或二分），而覺得普通的也不多。總體來說，活動在趣味性方面是成功的，未來可著重於提升「較好玩」的體驗，並了解少數不滿意者的原因以進行改進。如下圖 4-1 所示：

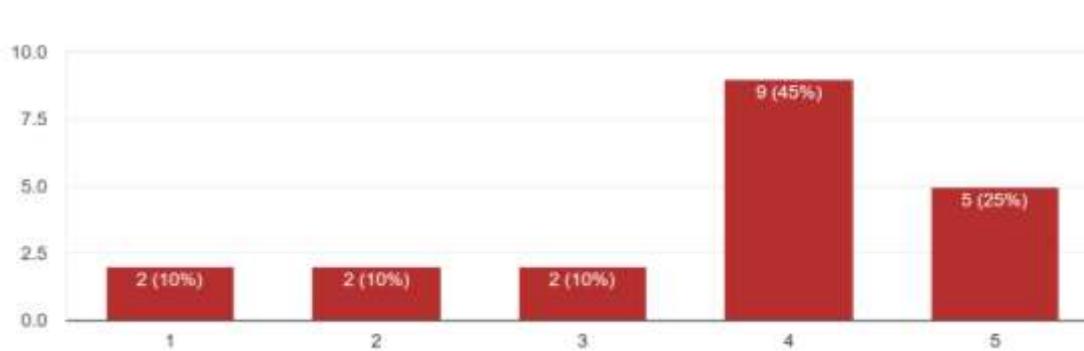


圖 4-1 整體好玩程度

2、遊戲的沉浸感（畫面、音效、氛圍等）

在遊戲的沉浸感中，以四分的人最多，共有 7 人，五分的人第二有 4 人，其他分數皆為 3 人，平均分數為 3.30 分如下圖 4-2 所示

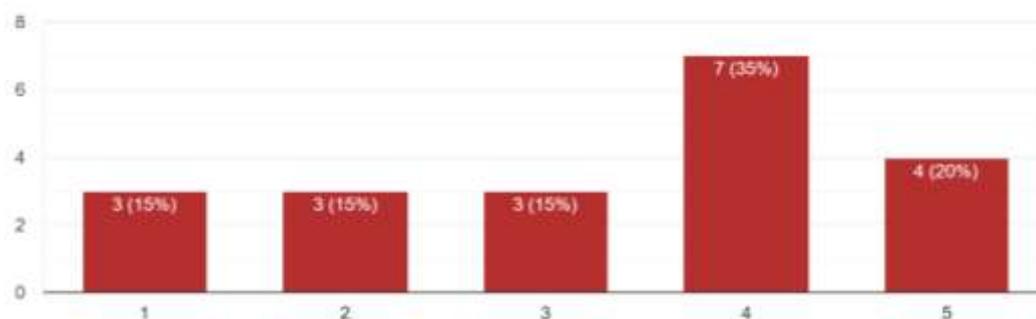


圖 4-2 整體好玩程度

3、遊戲的難度

在遊戲的難度(5 分最難)中，以五分的人最多，共有 11 人，五分的人第二有 7 人，一分和兩分皆為 1 人，顯示大多數玩家都覺得這款遊戲具有相當的挑戰性。根據詢問後發現，大多困難的地方是在摩斯密碼和電路圖。如下圖 4-3 所示

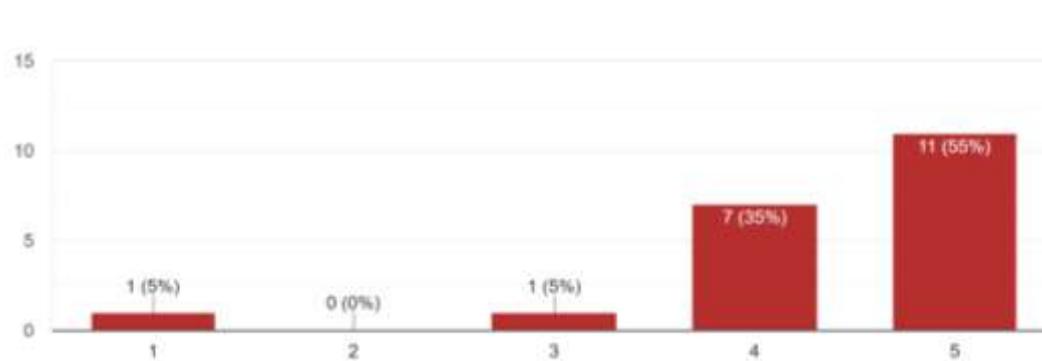


圖 4-3 遊戲的難度

4、謎題的創意程度

在謎題的創意程度中，以五分的人最多，共有 7 人，兩分和三分的人第二，各有 4 人，四分第三 3 人，一分為 2 人。整理完資料後，發現兩個大家都覺得最有創意的地方是 1、找暗門、2、摩斯密碼。如下圖 4-4 所示

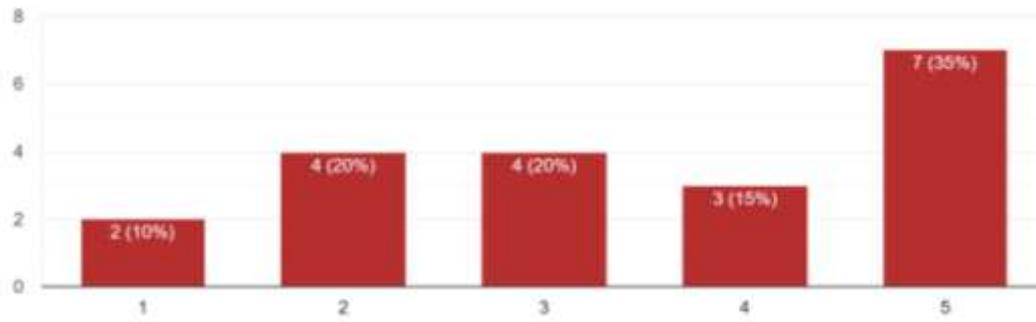


圖 4-4 謎題的創意程度

5、遊戲的耐玩度

在遊戲的耐玩度中，以兩分的人最多，共有 6 人，三分第二，共有 5 人，一分第三 4 人，五分為 3 人，四分為 2 人。整體來看，遊戲的耐玩度偏低，大多數玩家建議結局多一點，有趣一點，如下圖 4-5 所示

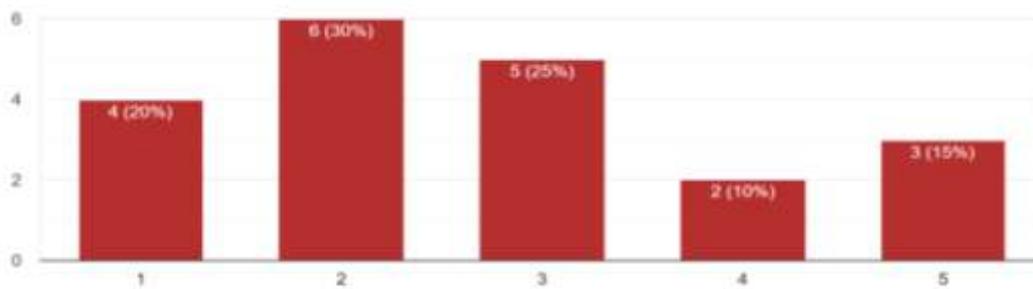


圖 4-5 遊戲的耐玩度

第五章 結論與建議

第一節 結論

- 1、 Godot Engine 是一個功能強大、靈活且易於使用的遊戲引擎，非常適合獨立遊戲開發者和小型團隊，同時也越來越受到大型工作室的關注。無論你是想開發 2D 像素風格的小遊戲，還是複雜的 3D 大作，Godot 都能提供你所需要的工具和自由度。
- 2、 隨著軟體的持續更新，原本困難的事都變簡單了，例如在製作過程及角色的創作，原本我需要在一些地方加上陰影，增加遊戲的逼真感，但現在只需要製作角色玩了之後，電腦就會自動幫你呈現陰影。
- 3、 在我自製的遊戲，得到的回饋都是正面的，只是有一些關卡過於困難，但密室逃脫遊戲就是要有點難度才好玩。

第二節 建議

- 1、 經過這次使用 Godot Engine 來製作遊戲，我認為是一件非常困難的事，我是使用上網的方式來尋找素材，或是看影片來自己製作，建議如果要製作像是沙發，電視……等物品時，建議自己製作，不要上網找，不然遊戲可能會變得不流暢。在這個軟體上也有許多素材，而且用了也不太會不流暢或出現 Bug，所以在這個軟體上選素材也是可以的。
- 2、 我覺得自己製作 3D 遊戲不是一件簡單的事，我覺得最困難的地方其實是在寫程式的方面，但是這個軟體有一個網站是專門教大家如何寫程式或製作素材的，建議可以學習如何寫程式碼，會對遊戲設計更有幫助。
- 3、 要製作 3D 遊戲的話，建議可以一邊看著影片製作。但如果只是要做 2D 遊戲的話，可以直接看完資料或影片後直接製作，但相對的，3D 遊戲比 2D 遊戲還要耐玩，而且沉浸感也很高，所以我建議是製做 3D 版的。

參考資料

1、 Design 3D Game Levels From Scratch - Godot 4 Tutorial

<https://reurl.cc/3KKELM>

2、 Godot Engine - Free and open source 2D and 3D game engine

<https://godotengine.org/>

3、 Godot Engine 文件教學與資源

<https://docs.godotengine.org/zh-tw/4.x/index.html>

4、 將 PNG、JPG 2D 圖像轉換為 3D STL 網格模型檔

<https://imagetostl.com/tw>