

VR 理化虛擬實驗室

VR Physics and Chemistry Virtual Laboratory

作者姓名學生:賴柏偉、胡宇恩、黃晨輔

指導老師:張勤振 教授

國立聯合大學 資訊工程學系

苗栗市南勢里聯大2號

ccchang@nuu.edu.tw

摘要

我們以 Unity3D 遊戲引擎來開發虛擬理化實驗室，在我們的應用中，使用者用第一視角反覆操作實驗，進而透過此項目來模擬真實實驗的過程，希望使用者能透過此系統更了解教科書中所記載的實驗過程和相關知識。

關鍵詞：Unity3D、VR、理化、實驗

Abstract

We use the Unity3D game engine to develop the virtual physics and chemistry laboratory. In our application, the user repeatedly operates the experiments with the first-person perspective, simulating the actual experimental process. Through this project, we aim to help users better understand the experimental procedures and related knowledge described in textbooks.

Keywords: Unity3D, VR, physics and chemistry, experiment

一、研究動機

由於時間和空間的限制，學生能夠參與實驗的次數有限，導致了對實驗步驟和原理的理解不足。這種情況使得學生只能死記硬背課本上的實驗結論，而無法深入思考和討論實驗的過程。

二、專題內容與方法

(一) 開發環境介紹

1.1 Unity

我們使用 Unity 2022.3.24f1 版本做為開發整合平台，Unity 是一款可跨平台發布遊戲、應用程式的開發平台，含有許多套件，並有提供免費版本給個人開發者。

1.2 Visual Studio

程式撰寫使用 Visual Studio 2022 作為開發工具，並以 C# 為主進行編碼。

1.3 Blender

3D 建模使用 Blender 進行開發，這個軟體可佈線式建模、雕刻、模型上色、製作模型的骨架及動畫。

1.4 HTC Vive

HTC Vive 是利用「房間規模」的技術，透過紅外線基地台把房間轉換為三維空間，讓使用者戴上頭戴式顯示器後能體驗在虛擬環境中四處觀看與活動，並使用運動跟蹤的手持控制器來生動的操縱物體。

1.5 Steam VR

SteamVR 為一個能讓使用者於自行選用的硬體上體驗 VR 內容的軟體。SteamVR 支援 Valve Index、HTC Vive、Oculus Rift，以及 Windows Mixed Reality 頭戴顯示器等硬體。

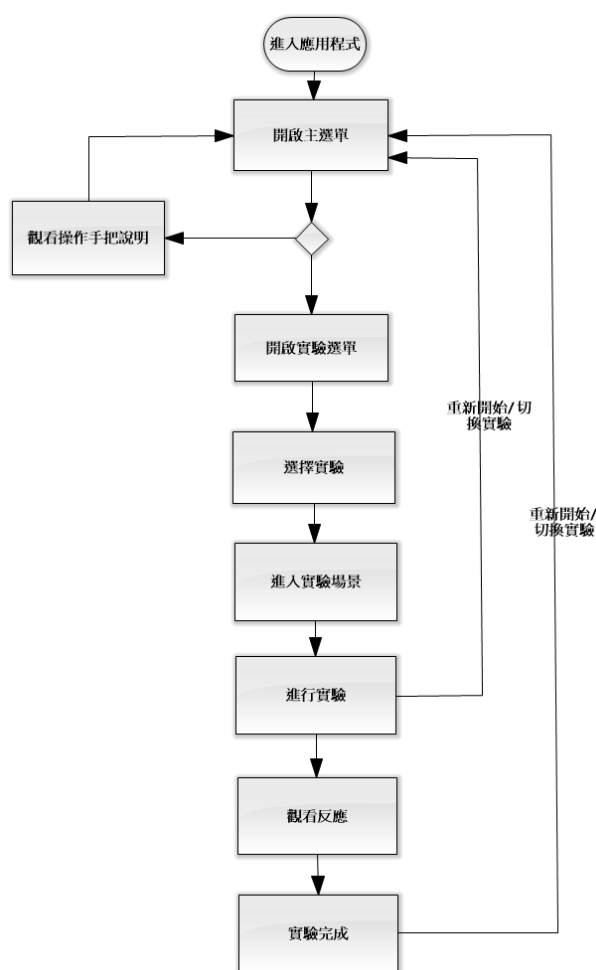
SteamVR 也提供使用者能自行更改手把的輸入配置，以便相容各種型號的 VR 設備。

(二) 專題架構

開啟應用程式後，會進入到大廳並顯示主選單，主選單提供兩個不同選項，實驗選單和手把說明。

實驗選單會提供三種不同的理化實驗(氧氣的製備及性質、製造肥皂、單擺的擺動週期)，使用者可以透過選擇實驗進入到相對應的實驗場景並進行實驗。手把說明提供使用者了解應用中會使用到的按鍵分布及其操作。

進入實驗後，各個實驗所需的材料會放在桌上，使用者可以各場景提供的實驗步驟進行操作，部分步驟完成時，使用者可觀察該對應的反應動畫或特效，使用者完成實驗時可以點及選單中的完成實驗，可跳出實驗的重點提醒，若使用者在實驗過程中想重新進行實驗或切換實驗，也可叫出選單重新選擇，達到反覆練習的目的。



圖一、專題架構圖

三、系統特色

本虛擬實驗室系統以 VR 技術提供高度沉浸式的學習體驗，讓學生如置身實驗室，提升學習動機與記憶效果。系統安全無風險，適合學生進行化學與物理實驗，並支援實驗的無限次重複，加深理解。相比傳統實驗室，虛擬實驗室成本低廉，特別適合資源受限地區，為教育機構提供高效的實驗教學，同時激發學生探索科學的熱情。

四、專題實作部分

(一) 選單介面

開啟應用程式後，進入歡迎畫面(圖二)，點擊 X 鍵後進入選單(圖三)。

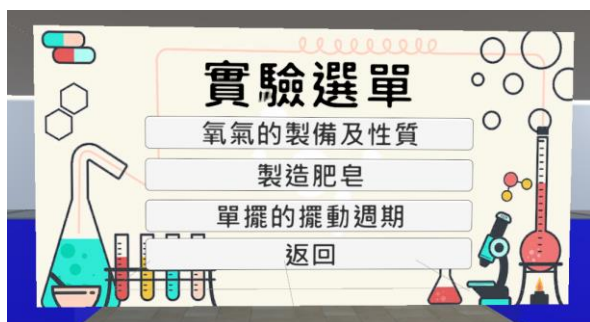


圖二、歡迎畫面



圖三、主選單

點擊實驗選單，會進入實驗選單(圖四)。進入任一實驗後，會進入該實驗場景。點擊手把說明，會進入手把說明圖片(圖五)。



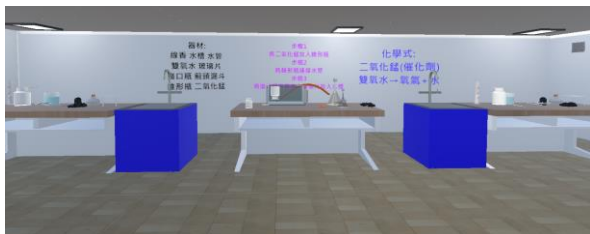
圖四、實驗選單



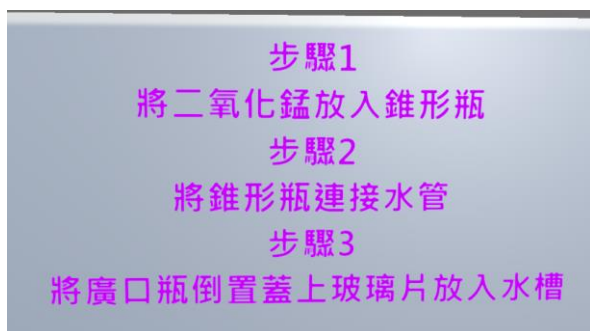
圖五、手把說明畫面

(二) 實驗場景

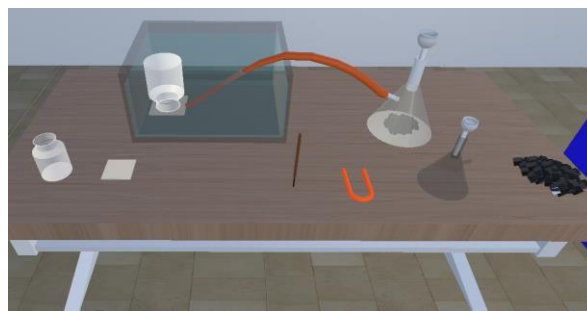
點擊實驗後，會來到該實驗的場景(圖六)，在場景中可以看到各自實驗的步驟(圖七)、使用的器材(圖八)、公式(圖九)。



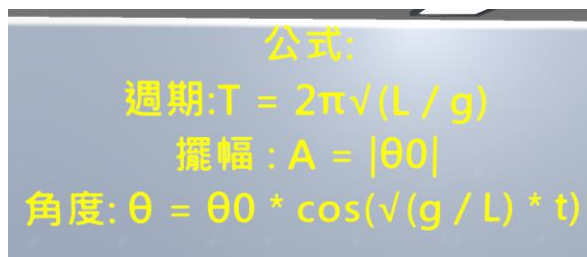
圖六、實驗場景



圖七、實驗步驟



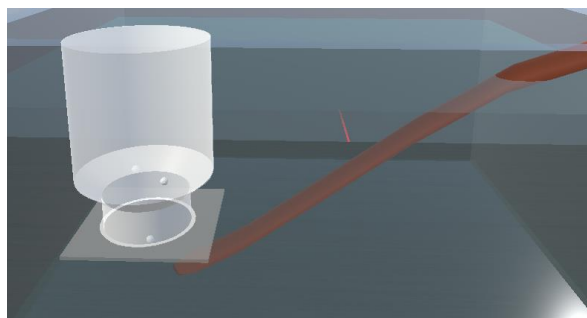
圖八、實驗器材



圖九、公式

(三) 實驗的反應

在實驗過程中，若會出現反應則會撥放相關動畫(圖九)，使用者可以觀察。



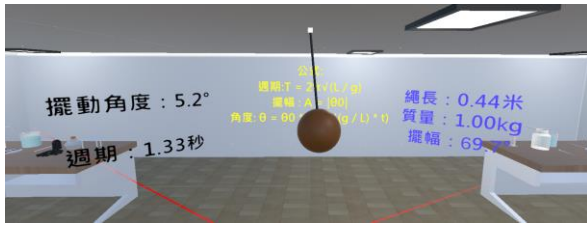
圖九、反應動畫

(四) 實驗完成

使用者完成實驗時可以點擊實驗完成按鈕，會顯示實驗重點的提醒圖片(圖十)。



圖十、實驗完成圖片



圖十一、實驗結果

四、結論

在本專題中實作我們利用 VR 技術製作設計了一個安全、經濟且高互動性的虛擬實驗室系統，有效解決了傳統實驗教育中資源不足、安全風險高以及學生動手機會有限的問題。使用者可以藉由虛擬實境技術來重複操作實驗，深入理解科學原理，且可以避免掉操作不慎導致的危險並激發學習興趣。。

五、參考文獻

〔1〕 Blender

<https://www.blender.org/>

〔2〕 Unity Real-Time Development Platform

<https://unity.com/cn>

〔3〕 Buy HTC Vive Focus 3 | VR Expert | VR & AR | Hardware & Service

https://vr-expert.com/wp-content/uploads/2021/11/HTC-Vive-Focus-3_Image5.png.webp

〔4〕 排水集氣法- 翰林雲端學院

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E5%9C%8B%E4%B8%AD/%E7%90%86%E5%8C%96/%E6%8E%92%E6%B0%B4%E9%9B%86%E6%B0%A3%E6%B3%95.html>

〔5〕 皂化- 翰林雲端學院

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E5%9C%8B%E4%B8%AD/%E7%90%86%E5%8C%96/%E7%9A%82%E5%8C%96.html>

〔6〕 單擺- 翰林雲端學院

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E5%9C%8B%E4%B8%AD/%E7%90%86%E5%8C%96/%E5%96%AE%E6%93%BA.html>

〔7〕 瓏群資訊- 校園 VR 虛擬實境體感實驗。

<https://sites.google.com/view/lonchun-web/vr-ar-mr/%E6%A0%A1%E5%9C%92vr%E8%99%9B%E6%93%AC%E5%AF%A6%E5%A2%83%E9%AB%94%E6%84%9F%E5%AF%A6%E9%A9%97>

〔8〕 VR 做出模擬病房！必揚實境科技推「VR 理化實驗室」

<https://meet.bnext.com.tw/articles/view/46585>

〔9〕 VR 物理化學虛擬實驗室-VOLLEGE

<https://www.sdc.org.tw/product/vr%E7%89%A9%E7%90%86%E5%8C%96%E5%AD%B8%E8%99%9B%E6%93%AC%E5%AF%A6%E9%A9%97%E5%AE%A4-vollege/>

〔10〕 Blender 中文教學 | 初學者教學

<https://youtube.com/playlist?list=PL3bztmH9zKvv4sjPb6PJyLgULvQYJ8e0f&si=PxYQKqfJtr86YMgA>