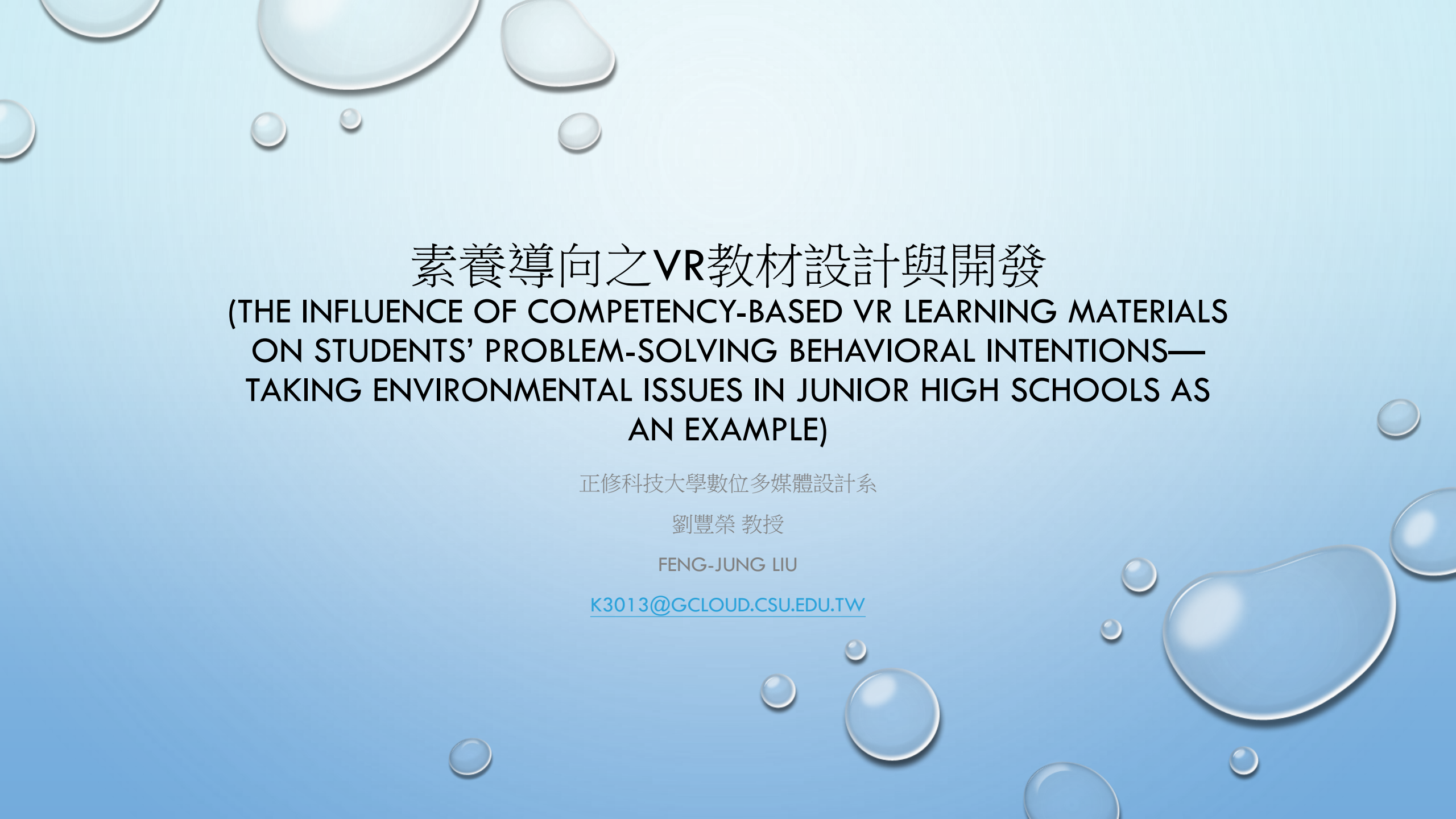




素養導向之VR教材設計與開發

(THE INFLUENCE OF COMPETENCY-BASED VR LEARNING MATERIALS
ON STUDENTS' PROBLEM-SOLVING BEHAVIORAL INTENTIONS—
TAKING ENVIRONMENTAL ISSUES IN JUNIOR HIGH SCHOOLS AS
AN EXAMPLE)

正修科技大學數位多媒體設計系

劉豐榮 教授

FENG-JUNG LIU

K3013@G.CLOUD.CSU.EDU.TW

劉豐榮 FENG-JUNG LIU

正修科技大學 數位多媒體設計系

學歷

- 國立中山大學 資訊工程系博士

經歷

- 正修科技大學 數位多媒體設計系副教授、教授
- 正修科技大學 數位多媒體設計系副教授兼系主任(創系)
- 大仁科技大學 數位多媒體設計系講師、副教授兼系主任(創系)
- 大仁科技大學 數位多媒體設計系副教授
- 大仁科技大學 資訊管理系副教授兼遠距教學中心主任(創中心主任)
- 大仁科技大學 醫務管理系講師兼電算中心主任
- 陸軍軍官學校 資訊系助教
- 大同公司 資訊系統處系統程式設計師
- 高雄市體育總會電子競技委員會第一屆監事
- 高雄市數位產業發展協會 第一、二、三、四屆監事、理事、常務監事
- 教育部國教署新興科技教育遠距示範服務計畫 諮詢委員
- 「大專校院教學品保服務計畫」委員
- 「科技大學綜合評鑑」委員
- 教育部高中職行動學習輔導計畫 輔導委員

專業證照

2022-IPAS 機器學習工程師. UNITY CERTIFIED DEVELOPER. AUTODESK 3DS MAX CERTIFICATED .AUTODESK MAYA CERTIFICATED. RWTUV NORD IRCA
BS7799:2 ISMS LEADER AUDITOR CERTIFICATED. ISO 27001:2005 LEADER AUDITOR CERTIFICATED 、ISO 20000:2005 LEADER AUDITOR CERTIFICATED



大綱

開發動機

VR 互動設計

素養導向課程設計

系統設計

內容設計

系統建置

實作成果及學習效能評估

結論

開發動機



新興科技應用。



生物與週遭環境的互動關係

以人類行為對環境造成的影響最為嚴重，其涉及空污、水域、固體廢棄物等。



透過VR技術，學習者利用虛擬相機記錄人類生活環境中可能的污染源，以探索學習方式強化同學們對於人類生活與環境生態的關係的體認。

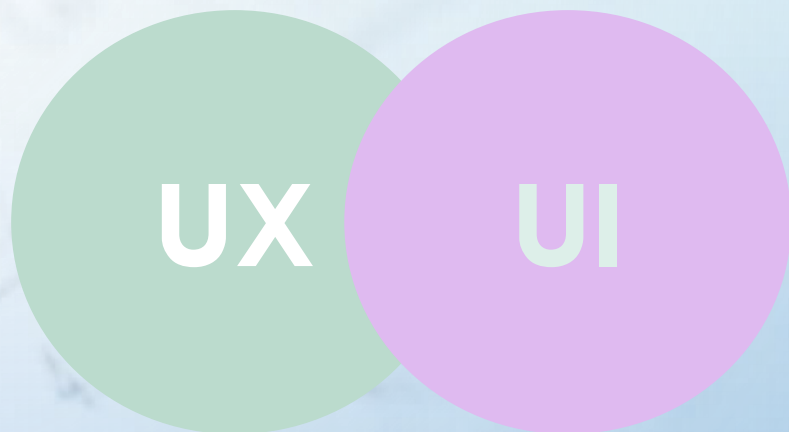


虛擬現實技術已經展示了許多積極的教育成果，且可以引起使用者的興趣和激勵，並有可能協助認知處理和知識轉移。

VR 互動設計

- NIELSEN (2005)十個用於數位介面設計使用者體驗設計建議

- (1). 系統狀態的可見性。
- (2). 系統與現實世界的匹配。
- (3). 使用者控制權和自由度。
- (4). 一致性和標準。
- (5). 錯誤預防。
- (6). 識別認知而不是回想記憶。
- (7). 使用的靈活性和效率。(新手與資深玩家)
- (8). 美學和簡約的設計。
- (9). 幫助用戶識別、診斷錯誤並從錯誤中恢復。
- (10). 幫助和說明文件。



素養導向 課程設計

台灣新的 **K-12** 教育課程指南採取關鍵能力 作為基礎教育課程連貫性和整合性的支柱，以及 從而指導各領域課程和教學的發展。

批判性思考和解決問題是 **21** 世紀學習成果最重要的發展技能之一。

不同於使用總結性評鑑的傳統學習方法，素養導向的學習重點，不僅可以辨認且能展示個人學習成效的掌握程度。

學習教材對學生的自主學習有很大的影響，如何建置符合能力導向的教學內容是在教學實務上最重要的問題之一。

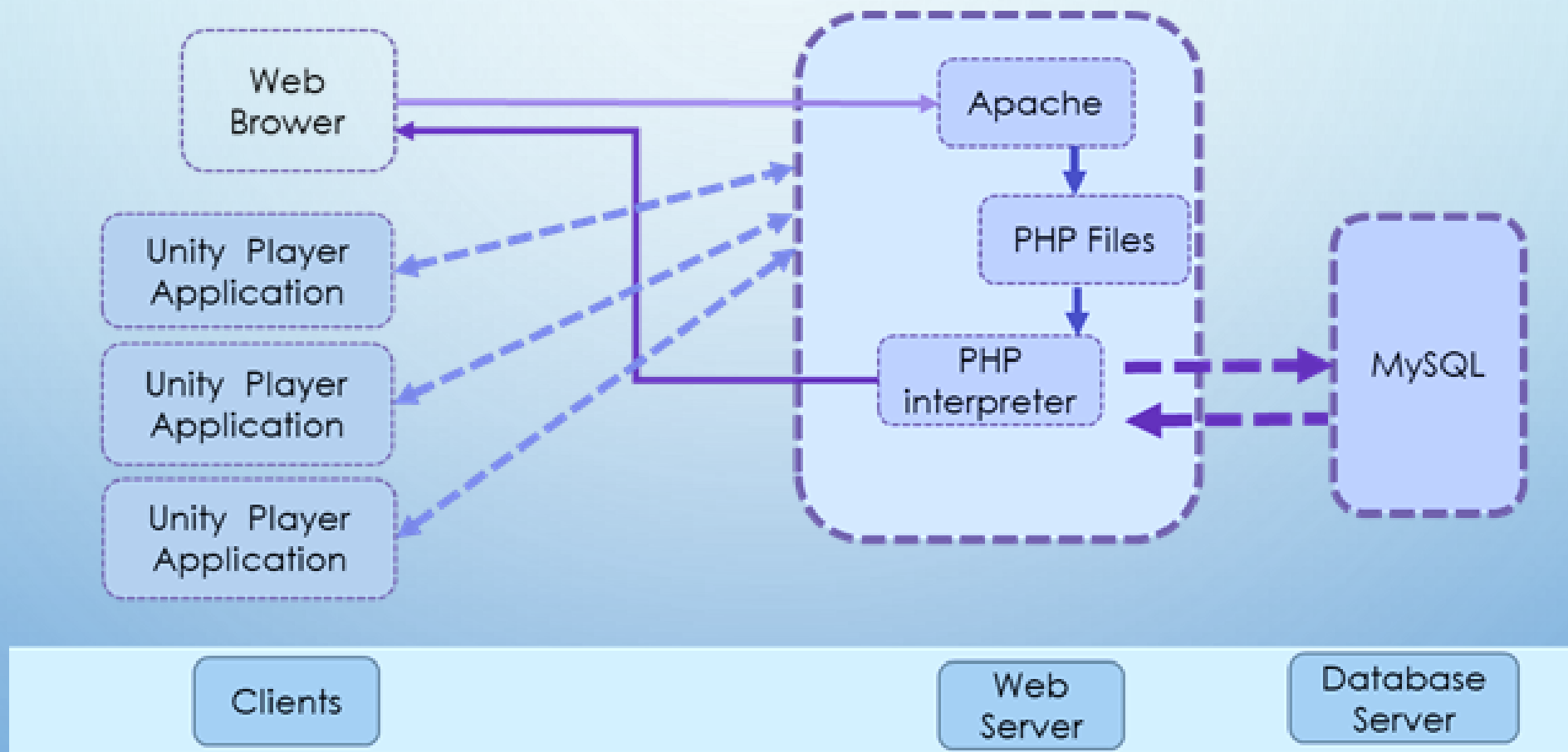
素養導向教學

把知識、能力和態度整合運用在情境化、脈絡化的學習過程中，注重學習歷程、方法與策略，透過實踐力行的表現評量學習的成效。

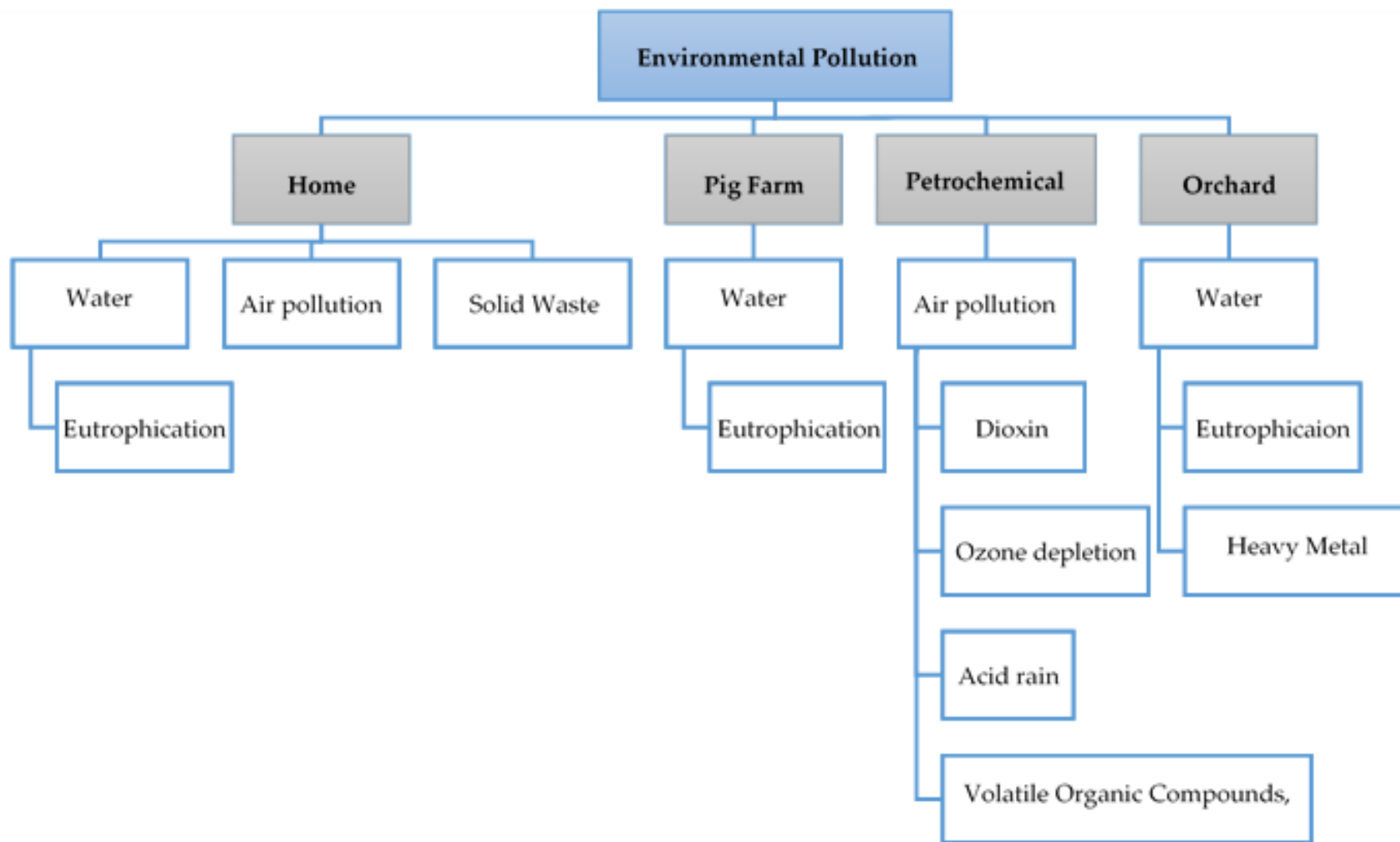
FROM 莊福泰（高雄市鼓山高中校長）



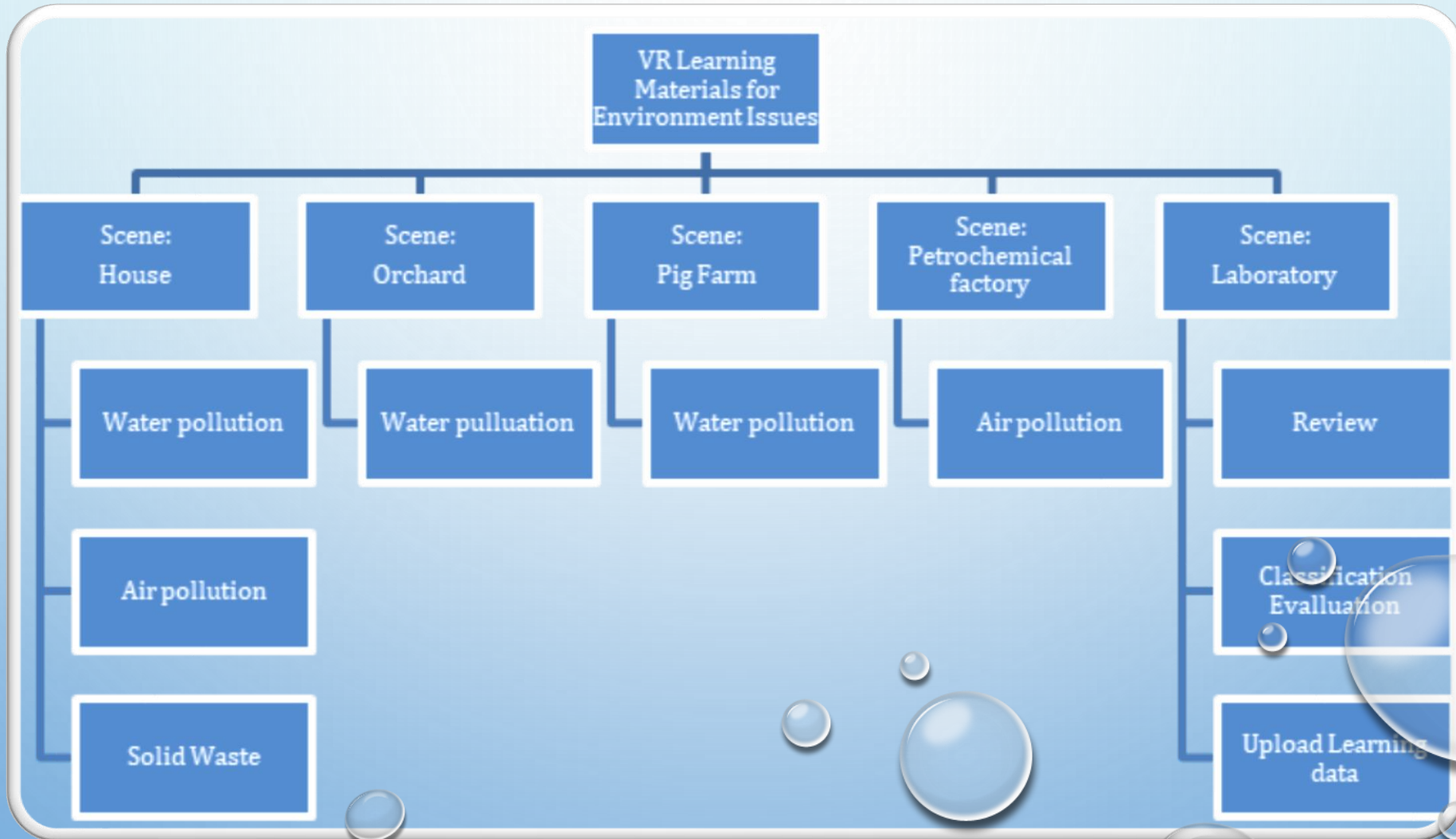
系統設計



內容腳本設計



互動內容設計



系統建置

-UNITY VR開發工具比較

■ MRTK

■ VR Interaction Framework (VRIF)

一個虛擬現實（VR）交互框架，提供了一系列工具、函數和 API，以協助開發人員創建更容易使用、直觀且具交互性的虛擬現實體驗。

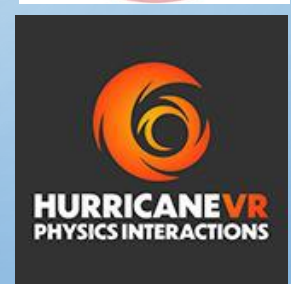
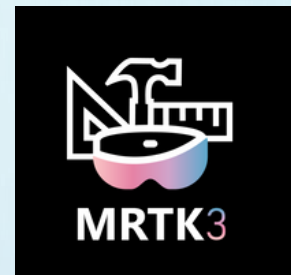
■ VRTK（Virtual Reality Toolkit）

VRTK(開源虛擬現實開發工具包)的目標是簡化虛擬現實應用程序的開發，提供開發者一個統一的框架，用於處理虛擬現實中的常見互動和功能。

■ Hurricane VR

一套支援 Unity 的虛擬實境遊戲開發工具，協助您快速製作更真實的 VR 手部物理互動功能，讓玩家可以體驗握持物體的重量，實現高品質的物理碰撞、物件抓握、投擲、開門、攀爬、抽屜等物理互動。

VRTK、VRIF以及Hurricane VR，都各有優缺點，了解開發需求再來選擇會是較好的決定，但是用基本的SDK來開發，系統壽命才能長久。



系統建置-內容討論

搶救濕地大作戰

摘要

國中生物的學習內容經常談到生物與週遭環境的互動關係，其中以人類行為對環境造成的影響涉及空污、水域、固體廢棄物等最為嚴重，而VR教材資源正好可以模擬水域與空域的汙染情況，藉由內容的設計讓學生以RPG的方式扮演遊戲場域環境中生物的視角，以第一人稱視野來感受人類行為對空域、水域汙染中之生物所造成的危害並體會實際汙染之情況，於教室中跳脫書面式的學習方式以強化同學們對於人類行為造成環境汙染的真實感受。

以校園週遭的實體環境-高雄市林園區海洋濕地公園為場域

- 建置濕地公園的3D立體模型作為內容場景，以現場的動植物遊戲為互動物件，學習瞭解空污與水汙染對生物所造成的影響。
- 陸地部分－模擬酸雨落下、臭氧層破洞與溫室效應對人體健康、陸生植物、水生生態系統的汙染影響，使用者扮演人類來做觀察與後續動作的學習處置。
- 水域部分－使用者扮演林園濕地公園特有水母，於水中根據不同的水汙染區域來做實體感受、瞭解汙水影響與處理任務的學習，讓施用者扮演的水母藉由遊戲互動的方式一步步回到乾淨合適繁殖的生長區域。



主場景



實驗室



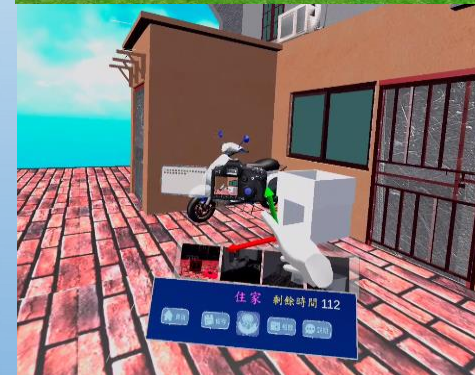
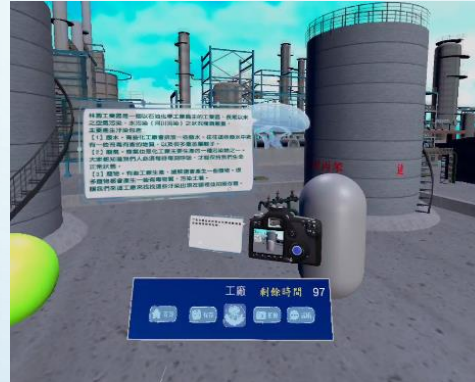
果園場景圖



工廠場景圖



正修科技大學
數位多媒體設計系

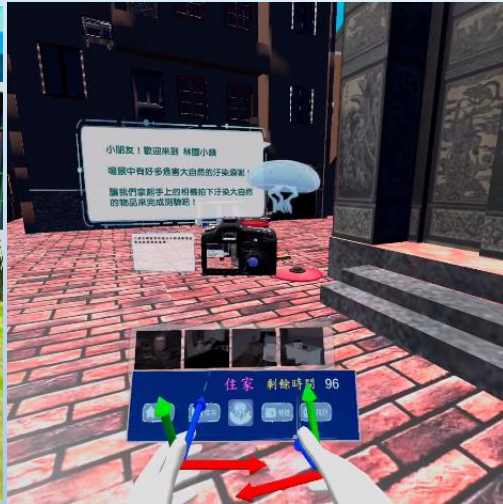


系統建置

-UI/UX 問題改善



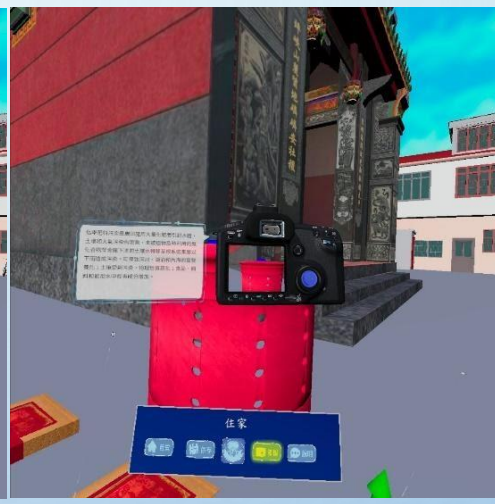
Level 0
瞄準物件會閃爍。



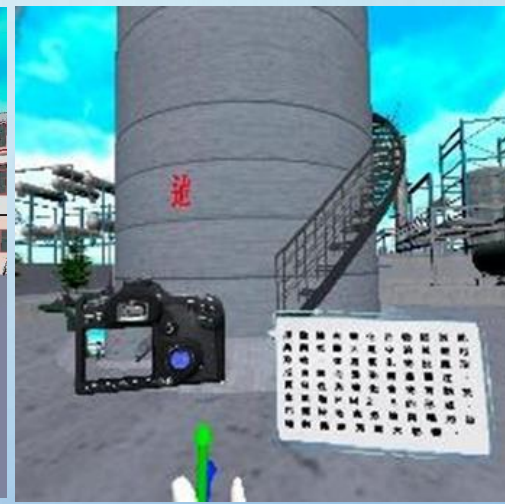
Level 0
雙手調整操控相機角度。
不易操作。



Level 1.0
增加按鈕開啟或關閉
相機，避免遮蔽玩家
視角。

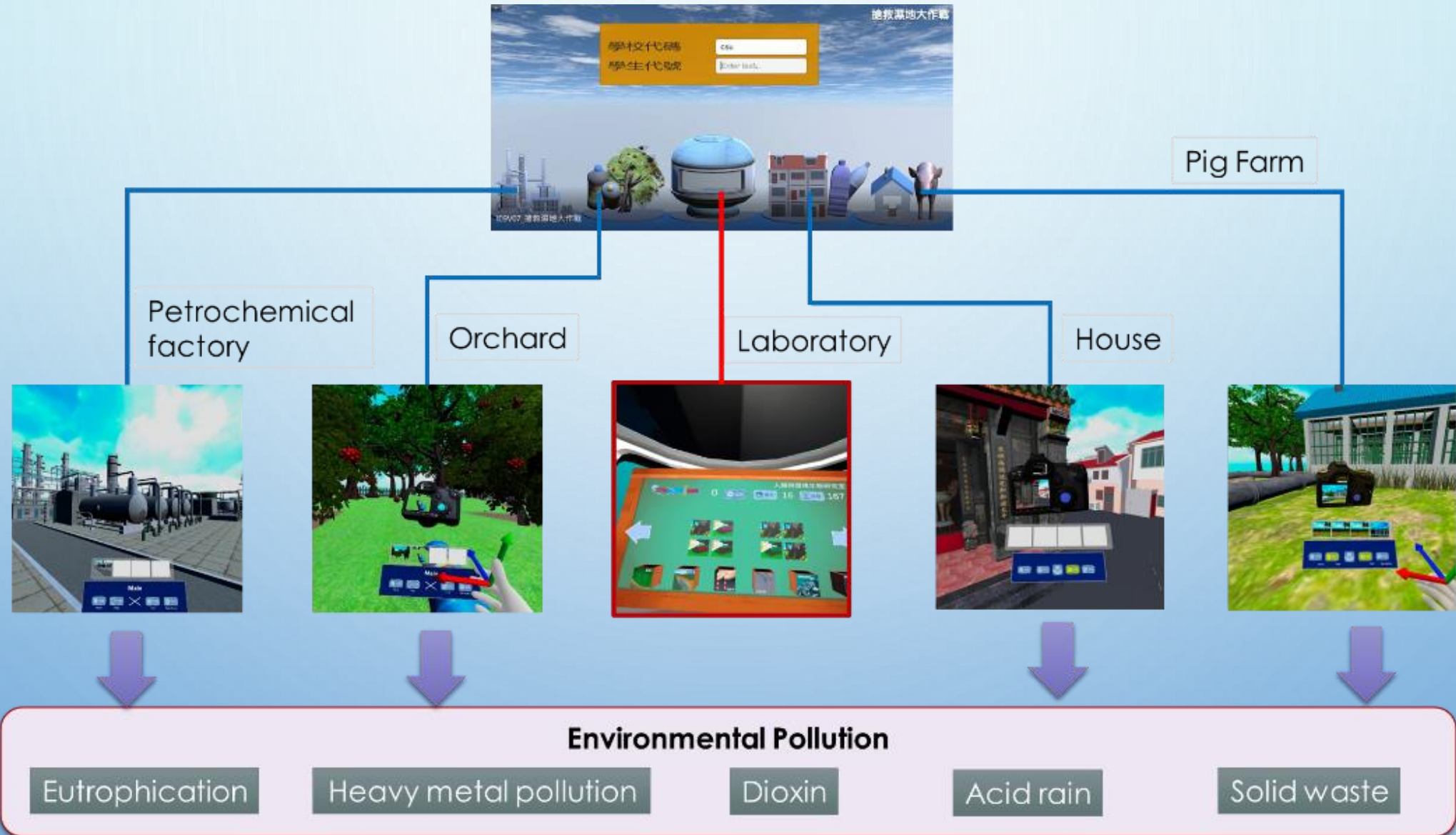


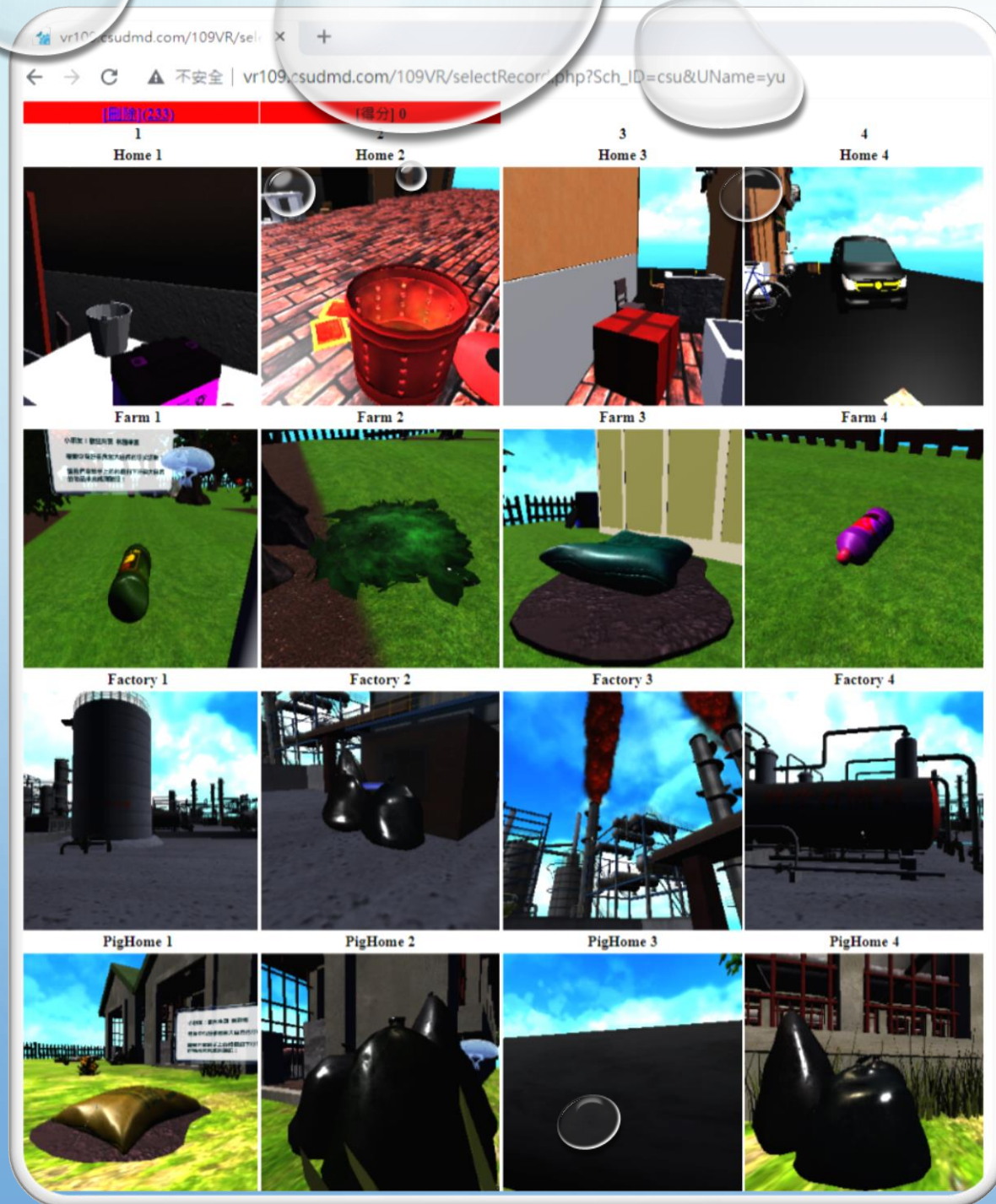
Level 1.1
左手把指向目標物，
相機自動轉向目標物。
文字顯示在相機左側
不易閱讀。



Level 2
文字顯示出現於右手
把上。

實作成果



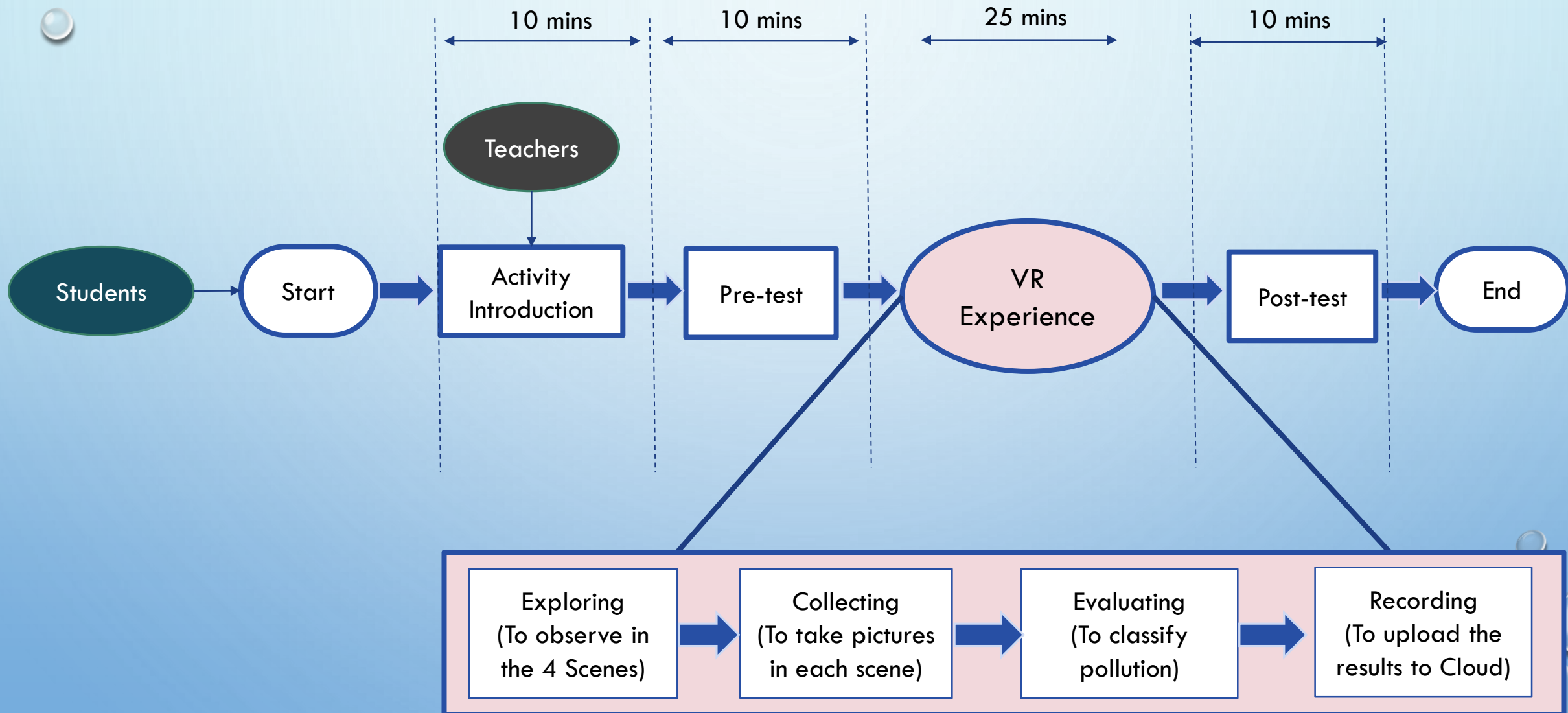


實作成果
-資料上傳雲端

實驗設計及學習效能評估

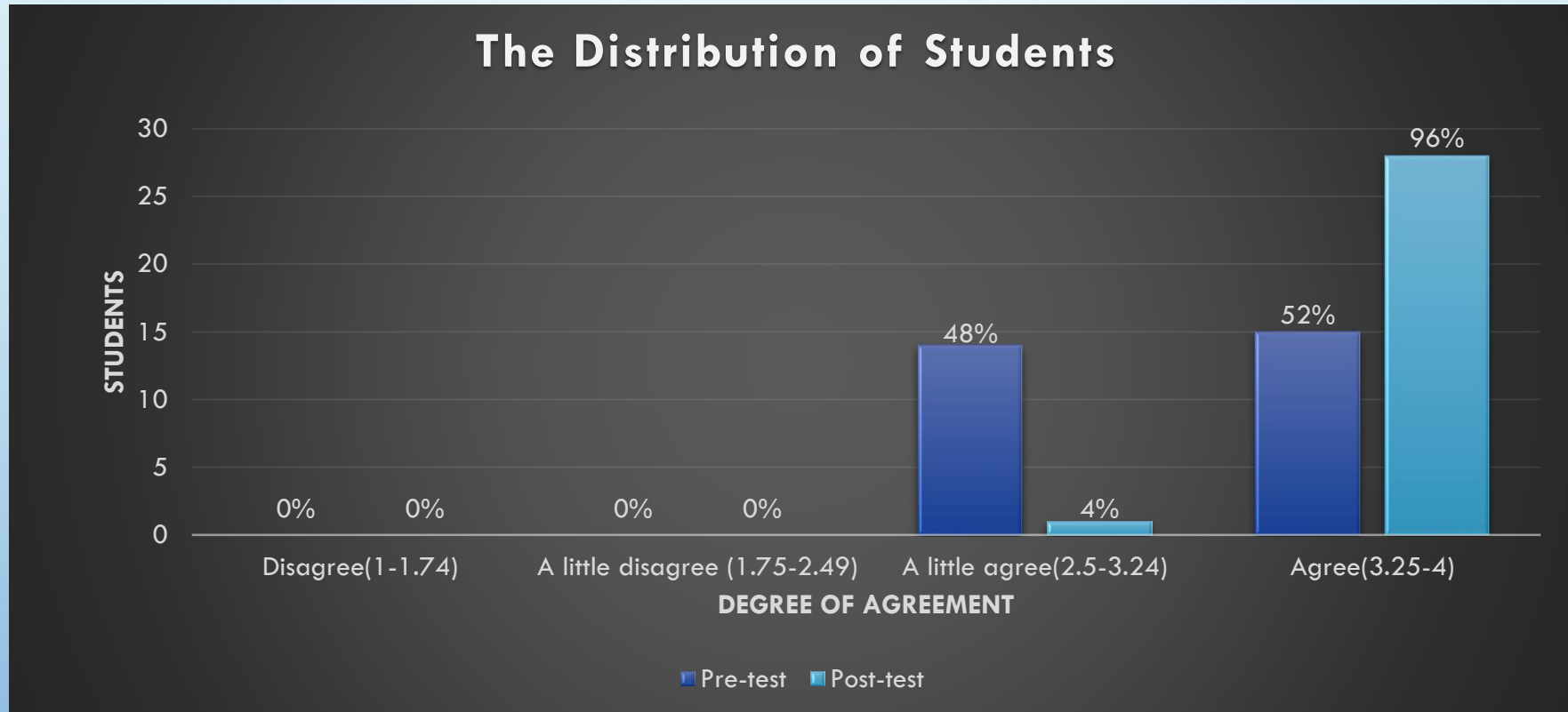
- 本研究採用一組前測後測設計，參與者的問題對問卷的反應進行了分析。
- 問卷的主要目的是評價學生對課程認同的認知，分析學生能力差異規模，確定學生解決問題的意圖，並評估學生的影響VR教學活動。
- 在這項研究中，實驗於**2021年5月**進行，受試者為**29名**台灣高雄市一所國中的一年級學生。

實驗設計及學習效能評估



實驗設計及學習效能評估

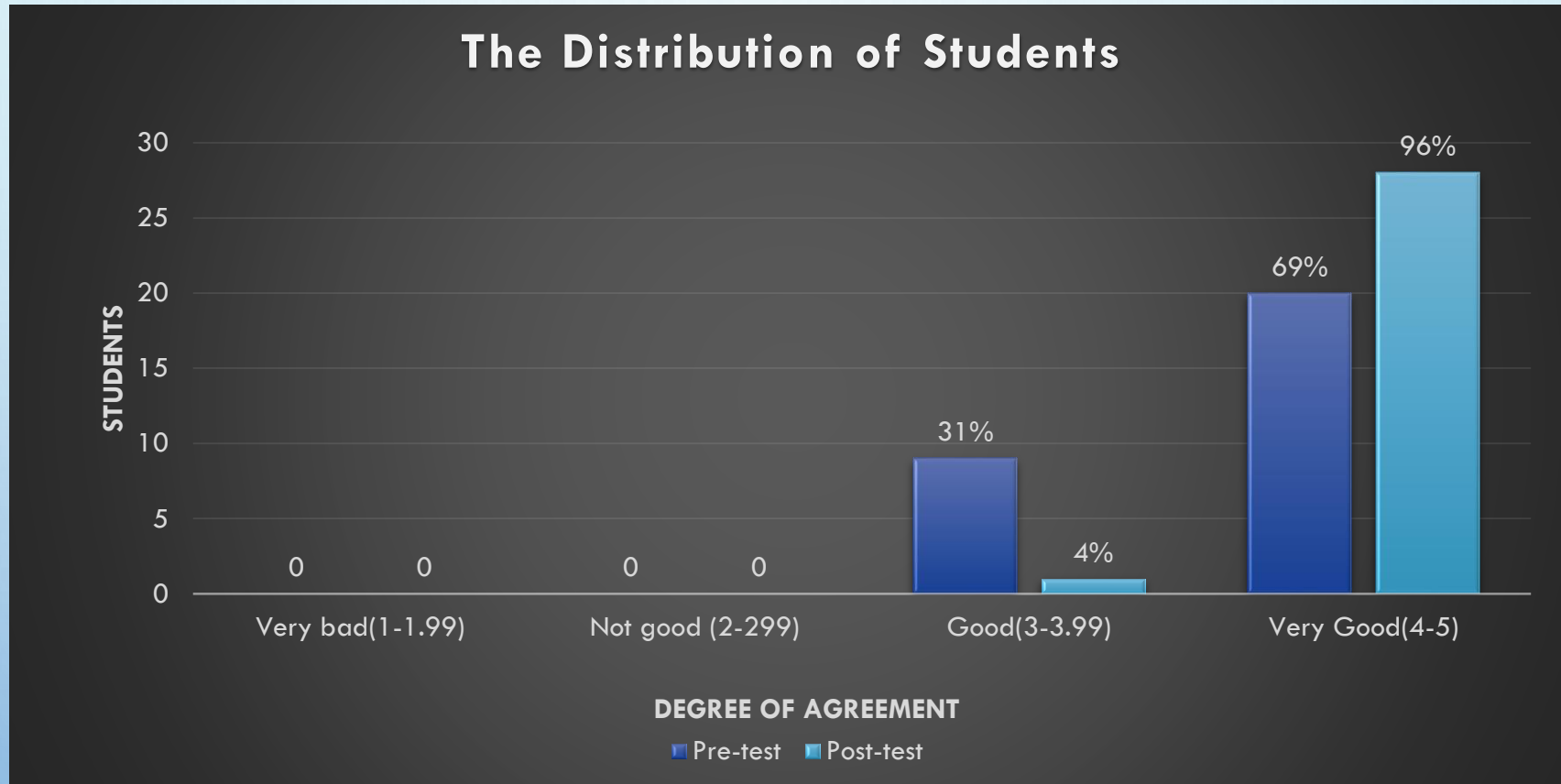
VR Course identity



The distribution and percentage of students with different ideas for VR courses in the class (Pre-test and Post-test).

實驗設計及學習效能評估

Intentions for Problem-solving



The distribution and percentage of students with different ideas for intentions for problem-solving in the class (Pre-test and Post-test).

實驗設計及學習效能評估

Intentions for Problem-solving

Table 1. Student's pre- and post-test responses for course identity(n=29).

Items	Pretest		Posttest	
	Means.(Max. 4)	Std. Deviation(σ)	Means. (Max. 4)	Std. Deviation (σ)
Q1	3.39	0.5	3.9	0.3
Q2	3.43	0.66	3.86	0.36
Q3	3.26	0.75	3.86	0.36
Q4	3.26	0.54	3.9	0.3
Q5	3.26	0.54	3.67	0.58
Q6	3.13	0.69	3.76	0.54
Q7	3.35	0.65	3.9	0.3
Q8	3.48	0.51	3.81	0.4
Q9	3.43	0.66	3.86	0.36
Q10	3.39	0.58	3.81	0.51
Q11	3.48	0.51	3.81	0.4
Q12	3.65	0.49	3.9	0.3
Q13	3.39	0.72	3.86	0.36
Average	3.38		3.84	

Scale: 1-1.74(disagree), 1.75-2.49(a little bit disagree), 2.5-3.24(a little bit agree), 3.25-4(agree).

Intentions for Problem-solving

Table 2. Pre- and post-test for Students' behavioral intentions regarding problem solving (n=29).[↵]

Items [↵]	Pretest [↵]		Posttest [↵]	
	Means (Max. 5) [↵]	Std. Deviation(σ) [↵]	Means (Max. 5) [↵]	Std. Deviation (σ) [↵]
Q1 [↵]	4.18 [↵]	0.85 [↵]	4.81 [↵]	0.51 [↵]
Q2 [↵]	4.27 [↵]	0.83 [↵]	4.67 [↵]	0.48 [↵]
Q3 [↵]	4.14 [↵]	0.89 [↵]	4.52 [↵]	0.75 [↵]
Q4 [↵]	4.27 [↵]	0.88 [↵]	4.71 [↵]	0.56 [↵]
Q5 [↵]	4.05 [↵]	0.84 [↵]	4.57 [↵]	0.6 [↵]
Q6 [↵]	4.05 [↵]	0.84 [↵]	4.48 [↵]	0.68 [↵]
Q7 [↵]	4.41 [↵]	0.8 [↵]	4.67 [↵]	0.58 [↵]
Q8 [↵]	4.45 [↵]	0.67 [↵]	4.62 [↵]	0.59 [↵]
Q9 [↵]	4.27 [↵]	0.77 [↵]	4.62 [↵]	0.67 [↵]
Q10 [↵]	4.18 [↵]	0.73 [↵]	4.57 [↵]	0.75 [↵]
Q11 [↵]	3.95 [↵]	0.79 [↵]	4.67 [↵]	0.58 [↵]
Q12 [↵]	4 [↵]	0.69 [↵]	4.52 [↵]	0.75 [↵]
Q13 [↵]	3.77 [↵]	0.97 [↵]	4.57 [↵]	0.68 [↵]
Q14 [↵]	3.95 [↵]	0.84 [↵]	4.48 [↵]	0.6 [↵]
Q15 [↵]	3.77 [↵]	0.87 [↵]	4.57 [↵]	0.68 [↵]
Q16 [↵]	3.91 [↵]	0.87 [↵]	4.57 [↵]	0.6 [↵]
Q17 [↵]	4.09 [↵]	0.81 [↵]	4.62 [↵]	0.67 [↵]
Q18 [↵]	4.27 [↵]	0.7 [↵]	4.38 [↵]	0.8 [↵]
Q19 [↵]	4.23 [↵]	0.81 [↵]	4.76 [↵]	0.44 [↵]
Q20 [↵]	3.91 [↵]	0.87 [↵]	4.52 [↵]	0.68 [↵]
Q21 [↵]	4.36 [↵]	0.73 [↵]	4.62 [↵]	0.67 [↵]
Q22 [↵]	4.05 [↵]	0.9 [↵]	4.71 [↵]	0.56 [↵]
Q23 [↵]	4.23 [↵]	0.81 [↵]	4.48 [↵]	0.75 [↵]
Q24 [↵]	4.18 [↵]	0.66 [↵]	4.52 [↵]	0.6 [↵]
Q25 [↵]	4.05 [↵]	0.79 [↵]	4.62 [↵]	0.67 [↵]
Q26 [↵]	4.14 [↵]	0.71 [↵]	4.43 [↵]	0.75 [↵]
Q27 [↵]	3.77 [↵]	0.97 [↵]	4.62 [↵]	0.59 [↵]
Q28 [↵]	4.5 [↵]	0.67 [↵]	4.62 [↵]	0.67 [↵]
AVG. [↵]	4.12 [↵]	[↵]	4.59 [↵]	[↵]

Scale: 1-1.99(Very bad), 2.0-2.99(Not good), 3.0-3.99(Good), 4.0-5(Very good).[↵]

討論與結論

- 不同的教學方法以不同的方式影響學習能力發展，不同類型的學習教材對學生的自主學習有很大的影響。
- 本VR教材對於學生於VR課程的認同及問題解決之意向確實有正向的影響。
- 在該研究中，T 檢驗用於確定同一組在完成 VR 體驗之前和之後的兩組觀察之間的平均差異。因此，每個問卷都被測量兩次，從而產生成對的觀察結果。
- 批判性思考和解決問題是 21 世紀學習成果最重要的發展技能之一。教育者應該思考如何培養學生在學習過程中發展這些核心能力。因此，制定基於素養導向能力完整的課程規劃越來越重要。



VR教材開發系統討論

優點：

- 本教材採用**實驗性探索式**進行學習體驗，學生可以不斷嘗試找尋問題答案。
- 教材內容能融入生活體驗應用。
- 教材多元的操作性、**互動設計**，增加遊戲性，提供學習動機及興趣。
- 學習記錄架構簡單，可以由教學端自行安裝。

待改善：

- 本案技術難度及整合上需要很多時間調整且繁瑣，**知識性的部分也很難拿捏**，開發進度略有延宕。
- 對於第一次玩VR不太容易上手。UI/UX 介面設計可以再加強，讓學習者能更容易自行操作學習。
- 因採用一體機3D 美術設計精緻度須考量設備的效能。

建議：

- VR 應用於體驗探索的內容設計，**遊戲性**是學生最喜歡的方式，且操作性越簡單越容易上手，太多的知識性的內容，需要更好的**互動教案**提供才能達到學習成效。



CASE REPORT

- LIU, F.-J.; YEH, C.-C. THE INFLUENCE OF COMPETENCY-BASED VR LEARNING MATERIALS ON STUDENTS' PROBLEM-SOLVING BEHAVIORAL INTENTIONS—TAKING ENVIRONMENTAL ISSUES IN JUNIOR HIGH SCHOOLS AS AN EXAMPLE. *SUSTAINABILITY* **2022**, *14*, 16036.
[HTTPS://DOI.ORG/10.3390/SU142316036](https://doi.org/10.3390/SU142316036)