



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系

應用 AR 技術建置沙盒互動裝置

指導教授：李靜怡 教授

組員名單：徐泓鈞 A98B010

鄭庭毓 A98B013

王詩雅 A98B016

沈昀樺 A98B025

張文諺 A98B048

中 華 民 國 1 1 3 年 0 6 月



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系專題口試委員審定書

應用 AR 技術建置沙盒互動裝置

指導教授：李靜怡 教授

組員名單：徐泓鈞 A98B010

鄭庭毓 A98B013

王詩雅 A98B016

沈昀樺 A98B025

張文諺 A98B048

指導教授：_____

口試委員：_____

中 華 民 國 1 1 3 年 0 6 月

謝 誌

本專題報告得以順利完成，首先要感謝恩師李靜怡老師、張志華老師細心引導我們，耐心的協助我們，克服研究過程中所面臨的困難，給予我們最大的協助，使本專題得以順利完成。

研究報告口試期間，感謝黃國華老師、陳志明老師不辭辛勞細心審閱，不僅給予我們指導，並且提供寶貴的建議，使我們的專題內容以更臻完善，在此由衷的感謝。

最後，感謝系上諸位老師在各學科領域的熱心指導，增進商業管理知識範疇，在此一併致上最高謝意。

徐泓鈞
鄭庭毓
王詩雅 謹誌
沈昀樺
張文諺

中華民國113年06月於嶺東

摘 要

AR 沙盒（擴增實境沙盒）是一種用於地質學習的 3D 交互式、動態教育工具。這個工具使用投影機和 3D 相機，以便在沙子上檢測地形特徵，如山丘和峽谷的等高線，投影映射線條，從而提供了一種新的學習體驗。這個研究的目的是運用擴增實境，結合創新方式，讓學生以高度引人入勝和互動的方式學習地理、地質、水文學和地形等相關知識。

關鍵字：AR 沙盒、3D 互動式教育、地質學習。

Abstract

AR Sandbox is a 3D interactive/dynamic educational tool used for geological learning. This tool employs a projector and 3D camera to detect terrain features like contour lines of hills and valleys on sand, projecting these features. This project aims to use innovative tech for highly engaging and interactive learning experiences in geography, geology, hydrology, and topography for students.

Keywords: AR, experiential education, geographical environment.

目 錄

摘要	I
Abstract	II
目錄	III
圖目錄	V
第壹章 緒論.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究問題.....	2
1.3 研究目的.....	2
第貳章 文獻回顧與探討.....	3
2.1 AR 沙盒系統	3
2.2 AR 沙盒的應用	3
2.3 AR 沙盒在地理教育中的潛力	4
第參章 研究方法.....	5
3.1 研究方法	5
3.2 AR 沙盒軟體介紹	5
3.2.1 Linux OS	5
3.2.2 Vrui VR Toolkit	6
3.2.3 Augmented Reality Sandbox.....	6
3.3 AR 沙盒硬體建置介紹	7
3.4 實體沙盒.....	8
3.4.1 三視圖	8
3.4.2 建置過程	10
第肆章 系統實作.....	12
4.1 沙盒軟體安裝及測試.....	12
4.1.1 安裝步驟	12
4.1.2 連接 Kinect	12
4.1.3 計算基礎平面面積	12
4.1.4 投影機設定	13
4.1.5 校調高度	13
4.1.6 調整海平面高度	13
4.1.7 實際效果測試.....	13
4.1.8 研究結果	15
4.2 成效分析設計	15
4.2.1 測驗及教學影片設計	15
4.3.2 問卷答案及解析	27
4.3.3 測驗結果分析	28

第伍章 結論與未來展望.....	30
參考文獻.....	34

圖目錄

圖1.1 沙盒的系統設備圖	1
圖2.1 AR 沙盒鏡頭校調	3
圖2.2 調整海平面高度	3
圖3.1 研究步驟	5
圖3.2 Linux logo	6
圖3.3 Vrui VR 軟體操作畫面	6
圖3.4 AR 沙盒軟體投射的畫面	7
圖3.5 BenQ MW632ST WXGA 投影機	7
圖3.6 Xbox360 Kinect 感應器	7
圖3.7 三視圖	8
圖3.8 正視圖	9
圖3.9 側視圖	9
圖3.10 俯視圖	9
圖3.11 內部構造圖	9
圖3.12 固定沙盒角落處	10
圖3.13 沙盒基座設計成移動式滾輪及儲物櫃	10
圖3.14 設置投影機及感應器	11
圖3.15 倒入沙盒所需的沙子	11
圖4.1 連接 Kinect 運行狀態	12
圖4.2 將畫面投影至沙盒上	14
圖4.3 測試是否正確判斷高度	14
圖4.4 測試降雨功能	15
圖4.5 測驗表單標題及表單用途告知	16
圖4.6 受測者姓名及學歷調查	16
圖4.7 測驗表單題目	17
圖4.8 測驗表單題目	18
圖4.9 測驗表單題目	18
圖4.10 測驗表單題目	19
圖4.11 測驗表單題目	19
圖4.12 測驗表單題目	20
圖4.13 測驗表單題目	21
圖4.14 測驗表單題目	22
圖4.15 測驗表單題目	23
圖4.16 測驗表單題目	24
圖4.17 測驗表單題目	25

圖4.18 測驗表單題目	26
圖4.19 教學影片擷取	26
圖4.20 教學影片擷取	27
圖4.21 前測問卷受測者教育程度圓餅圖	29
圖4.22 後測問卷受測者教育程度圓餅圖	29
圖5.1 「智在生活 ABCD」得獎證明	31
圖5.2 本論文已被「數位生活科技研討會暨民生電子論壇」所接受 .	32
圖5.3 「數位生活科技研討會暨民生電子論壇」論文發表證明	33

第壹章 緒論

1.1 研究動機

現今，科技已成為社會不可分割的一部分，因為人們已經習慣在各種情境和活動中依賴科技的支持；由於時代變遷，使人們發展出更多有意義的相關素材並提供學習給相關人士使用，讓使用及學習軟硬體的人們未來能在工作上、課業上等其他用途更加印象深刻及運用。

本研究的目的是探討在地球科學教育中使用 AR 沙盒（AR Sandbox）教授地形概念的效果；AR 沙盒是一種科技工具，利用擴增實境技術模擬各種地形過程；它是一個沙盒（如圖 1.1），內填有鬆軟的沙子，並配備有一個 3D 攝像頭（Kinect 設備）、投影機和電腦。該系統利用 3D 攝像頭和投影儀的結合，在沙子上投射不同顏色，代表不同的地形特徵，例如海拔、水流和地質形態。學生可以操縱沙子創建自己的地形特徵，並觀察它們對水流和周圍環境的影響。

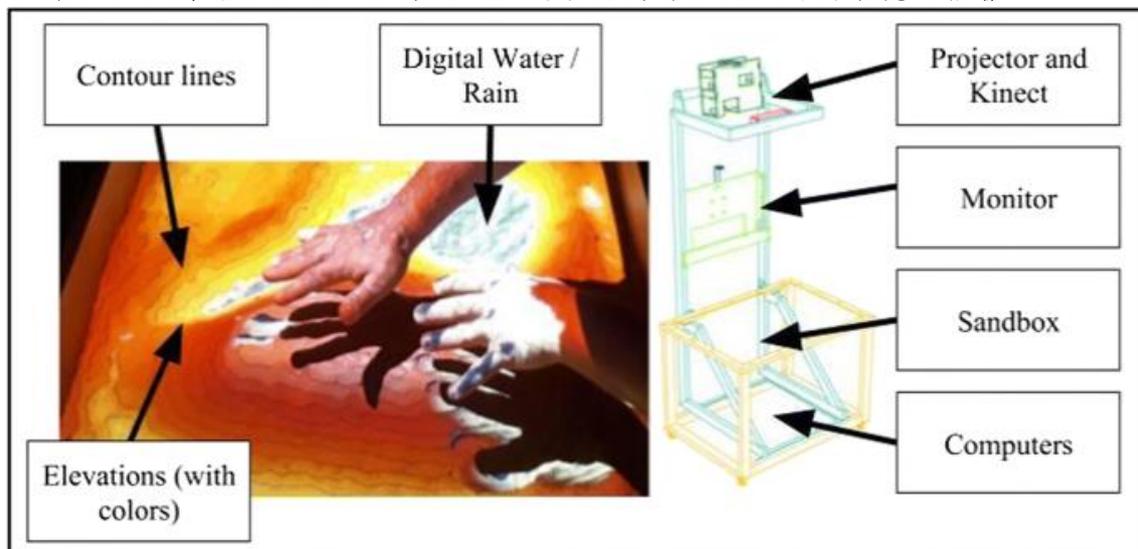


圖 1.1 沙盒的系統設備圖

地球科學教育是研究地球的物理特性、結構和自然過程的學科；它涵蓋了各種主題，包括地質學、水文學、氣象學和海洋學等主題；理解地形概念是地球科學教育的基本部分，有助於學生理解地球表面的物理特性和特徵；在教授地形概念方面使用 AR 沙盒可以增強學生的理解能力，並提供實踐性、互動性的學習體驗。

進行這項研究的原因是要確定 AR 沙盒作為地球科學教育教學工具在教授地形概念方面的有效性；AR 沙盒已被全球 150 多所大學、研究中心、政府機構和學校使用，提升學生在地形概念的理解方面取得了良好的效果；通過進行這項研究，此主旨對 AR 沙盒在地球科學教育中的有效性進行貢獻，並提供洞察力，了解如何將其納入課程中以改善學生的學習成果。本研究的研究動機如下：

1. 幫助學生以更引人入勝的方式學習地球科學。
2. 幫助學生視覺化複雜概念。
3. 幫助不同學習水平的學生。
4. 更好地了解 AR 沙盒作為教授地形學和相關科目的教育工具的有效性。

5. 確定 AR 沙盒的優點和局限性，以及其對學生學習成果、參與度和動機的影響。

1.2 研究問題

本研究所欲探討的研究問題如下：

1. 如何 DIY 建構 AR 沙盒？
2. AR 沙盒在教授學生地形學概念方面的有效性是什麼？
3. 使用 AR 沙盒對學生在學習地理和地質方面的參與度和動機有何影響？
4. 對於測驗問卷作答完畢後，是否對測驗者有影響學習方式？
5. 在學生學習成果和滿意度方面，使用 AR 沙盒與傳統教學方法相比如何？

1.3 研究目的

本研究使用 AR 擴增實境運用於教育上，我們使用 AR-Sandbox 用於教育地球科學概念，並在課程上讓學生們學習並分組；沙盒的特點是能代替以往傳統式課本上學習，運用實體概念，讓學習者容易瞭解到地形真實樣貌，能實際動手改變沙子的型體，不再只是從課本上中想像認識相關地理地形。

規劃以國、高中生為測驗對象，因與高中生平常時無法接觸到他們來參訪，所以前測問卷作答完畢不會公布答案，問卷後測則是以觀看影片後再作答題目，並公布正確答案；後半段則增加大學生為填答對象有以下幾個原因：

1. 瞭解到新課綱的地理題目，跟以前學習的有差別之處。
2. 重新再學習地理知識及認知到新的 AR 沙盒相關功能應用。

此專題貢獻運用在沙盒的整體流程，瞭解到學生能以傳統式學習進階到動手操作沙盒，並瞭解功能及運作。利用 AR 沙盒的操作流程及延伸，得知有以下幾點：

1. 瞭解 AR 沙盒全部操作及功能運用。
2. 藉由 AR 沙盒將地形等相關題目，動手操作已增加操作者學習印象。
3. 體驗到不同的學習方式。

第貳章 文獻回顧與探討

本研究在探討 AR 沙盒在地理教育中的應用。我們將介紹 AR 沙盒的相關文獻，並探討其在地理教育中的應用潛力。

2.1 AR 沙盒系統

AR 沙盒是一個結合了擴增實境 (Augmented Reality, AR) 技術和沙盒的互動式學習工具。它可以將虛擬的地理資訊投射到沙盒上，讓使用者可以透過操作沙子來模擬地形變化，並觀察其對水流、風流等自然現象的影響。

AR 沙盒的整體系統參考來自 Oliver Kreylos[1] 的 AR 沙盒網站，包括 AR 系統、必要的程式安裝、參考目標和研究方向。UC Davis 網站[1]提供了詳細的安裝和校準教學，包括作業系統、開發工具包、擴增實境軟體、3D 攝影機校準和系統設定。System76 網站[2]則提供了清晰的指示和圖像範例，幫助設備的設置和校準（如圖 2.1），調整海平面高度（如圖 2.2）。

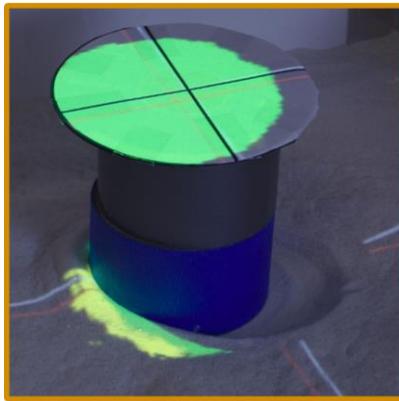


圖2.1 AR 沙盒鏡頭校調



圖2.2 調整海平面高度

2.2 AR 沙盒的應用

AR 沙盒可用於各種地理教育應用，包括：

- 地形教學：AR 沙盒可以幫助學生了解地形的形成和變化，以及地形對水流、風流等自然現象的影響。
- 水利工程：AR 沙盒可用於模擬水壩、河流等水利工程的建設和影響。
- 自然災害：AR 沙盒可用於模擬洪水、地震等自然災害的發生和影響。

JBA trust [3]的文章展示了 AR 沙盒在展示地形和水流方面的應用。S. Reed[4]等人的文章則介紹了 AR 沙盒在全球的應用情況，以及其在自然災害模擬和氣象

變化互動方面的潛力。

2.3 AR 沙盒在地理教育中的潛力

AR 沙盒具有以下優點，使其在地理教育中具有廣闊的應用潛力：

- 互動性：AR 沙盒可以讓學生親身參與地理學習，從而提高學習興趣和效果。
- 可視化：AR 沙盒可以將抽象的地理概念具體化，讓學生更容易理解。
- 真實性：AR 沙盒可以模擬真實的地理現象，讓學生獲得更真實的學習體驗。

另一方面，AR 沙盒可以為地理教育帶來以下創新：

- 將地理學習從課堂搬到戶外：AR 沙盒可以讓學生在戶外環境中進行地理學習，從而拓展學習空間。
- 將個人學習轉為團隊合作：AR 沙盒可以讓學生組隊進行地理學習，從而培養合作精神。
- 將理論學習與實踐應用相結合：AR 沙盒可以讓學生將地理理論知識應用於實踐，從而提高學習效果。

AR 沙盒是一種具有廣闊應用潛力的地理教育工具。本研究將運用AR沙盒幫助學生更深入地理解地理概念，並提高地理學習的興趣和效果。

第參章 研究方法

3.1 研究方法

確定本研究的研究動機之後，研究步驟如下（如圖 3.1）：

1. 確認研究問題：
AR 沙盒在教學地形概念給學生方面的效果是什麼？
2. 文獻探討：
AR 沙盒的研究，涵蓋類似教育技術的研究，AR 在教育中的有效性，以及地形和地質教育方面的研究。
3. 研究假設：
使用 AR 沙盒作為教育工具在教授地形概念方面比傳統教學方法更有效。
4. 實驗研究：
以全面了解AR沙盒作為教育工具的有效性和影響。
5. 結論與建議：
最後，將研究結果傳達給利益相關者。研究結果可以通過研究論文、報告或演示文稿等形式分享。

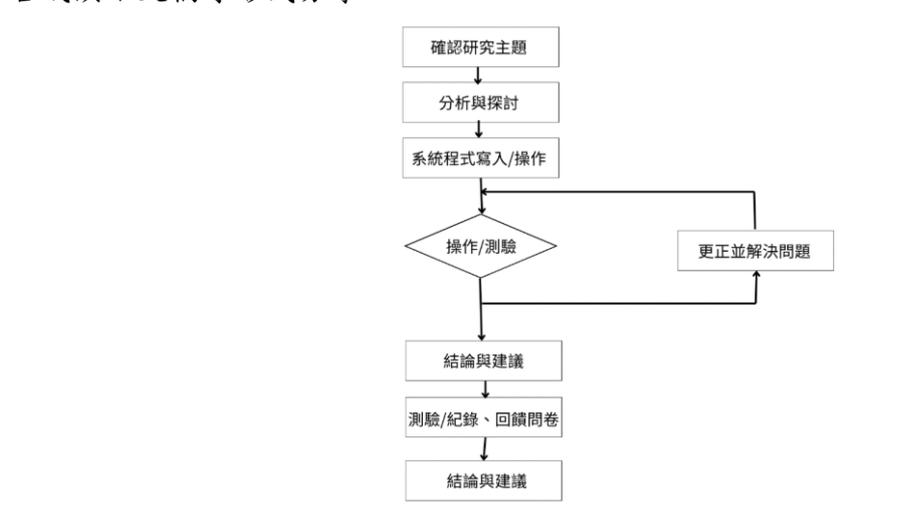


圖3.1 研究步驟

3.2 AR 沙盒軟體介紹

3.2.1 Linux OS

Linux[5] 是一種自由和開放原始碼的類 UNIX 作業系統（如圖 3.2）。該作業系統的核心由林納斯·托瓦茲在 1991 年 10 月 5 日首次發布，再加上使用者空間的應用程式之後，就成為了 Linux 作業系統。Linux 也是自由軟體和開放原始碼軟體發展中最著名的例子。只要遵循 GNU 通用公共許可證（GPL），任何個人和機構都可以自由地使用 Linux 的所有底層原始碼，也可以自由地修改和再發布。大多數 Linux 系統還包括像提供 GUI 的 X Window 之類的程式。除了一部分專家之外，大多數人都是直接使用 Linux 發行版，而不是自己選擇每一樣組件或自行設定。

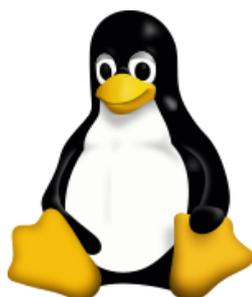


圖3. 2 Linux logo

3.2.2 Vrui VR Toolkit

虛擬實境（Virtual Reality, VR）開發工具包[6]的任務是保護應用程序開發人員免受特定虛擬實境環境的影響，以便能夠快速、便攜且可擴展地開發應用程序（如圖 3.3）。這一整體目標的三個重要部分是封裝顯示環境、封裝分發環境和封裝輸入設備環境。更具體地說，這三個部分目標如下：顯示抽象化，分發抽象化，輸入抽象化。



圖3. 3 Vrui VR 軟體操作畫面

3.2.3 Augmented Reality Sandbox

UC Davis 的 W.M. Keck 地球科學中心（KeckCAVES），與 UC Davis Tahoe 環境研究中心、勞倫斯科學館和 ECHO 湖水族館和科學中心一起，參與了一個由美國國家科學基金會（NSF）資助的淡水湖泊和流域科學非正式科學教育項目。作為這個項目的一部分，主要開發 3D 可視化應用程序來教授地球科學概念[1]，並建立了一個實際的展示展覽，結合了真實的沙盒、虛擬地形和水域，使用了 Microsoft Kinect 3D 攝像頭的封閉迴路、強大的模擬和可視化軟件以及數據投影機。所產生的擴增實境（AR）沙盒允許用戶通過塑造真實的沙子來創建地形模型，然後通過高程顏色地圖、地形等高線和模擬水域實時進行擴增（如圖 3.4）。該系統教授地理、地質和水文概念，例如如何閱讀地形圖、等高線的含義、流域、集水區、堤防等。

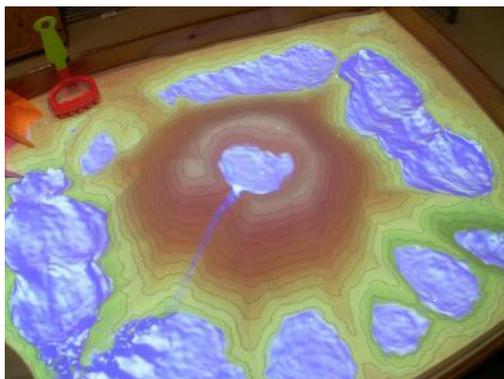


圖3.4 AR 沙盒軟體投射的畫面

3.3 AR 沙盒硬體建置介紹

本研究所使用的AR沙盒相關設備，主要由 BenQ MW632ST WXGA 高亮商務短焦投影機（如圖 8）和 Xbox 360 Kinect 感應器視訊攝影鏡頭（如圖9）投射出影像。

BENQ



圖3.5 BenQ MW632ST WXGA投影機



圖3.6 Xbox360 Kinect感應器

3.4 實體沙盒

3.4.1 三視圖

我們首先繪製出三個視圖設計稿（如圖 3.7），利用3D 建模軟體去模擬成品的實際大小（如圖 3.8至圖 3.11），反覆進行修改，最終以此為基礎去購買材料並開始建置。

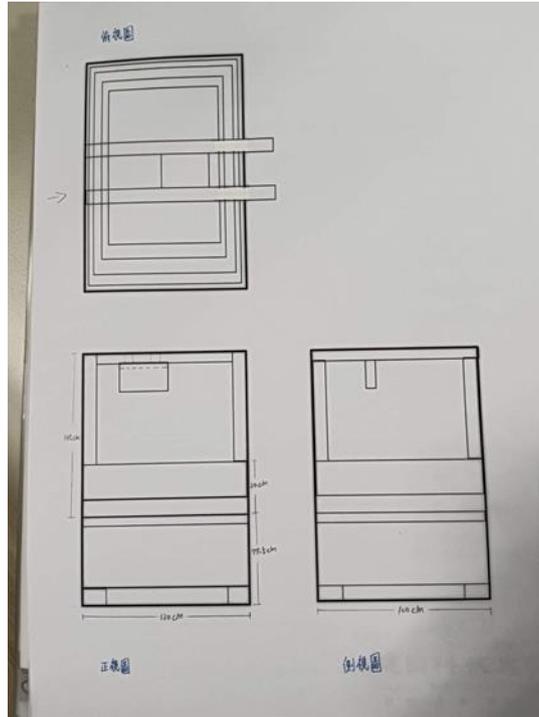


圖3.7 三視圖

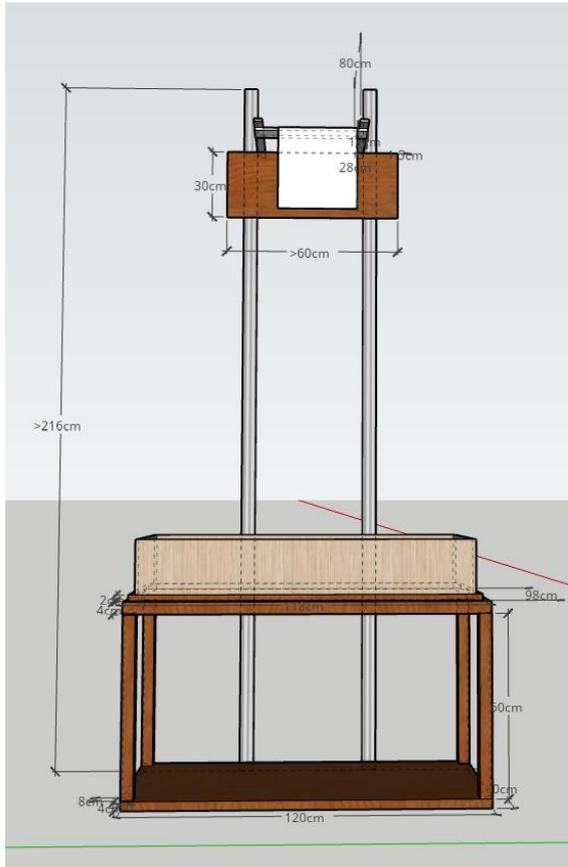


圖3.8 正視圖

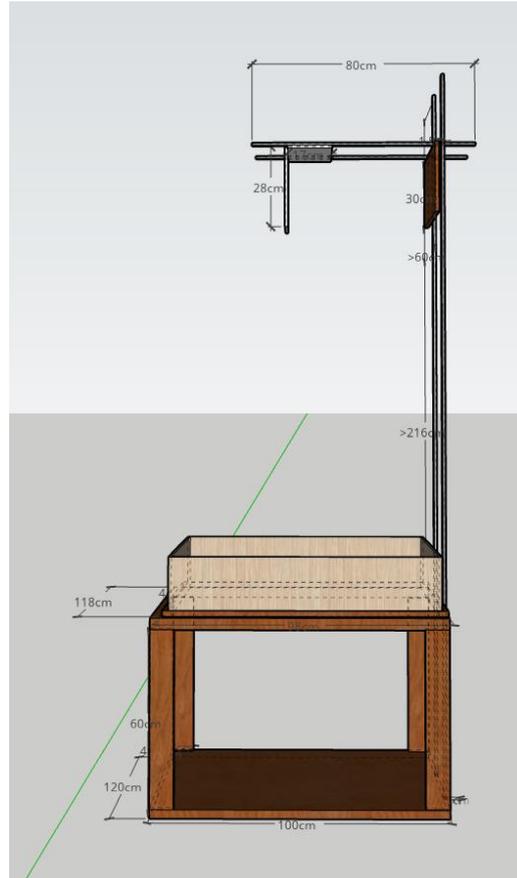


圖3.9 側視圖

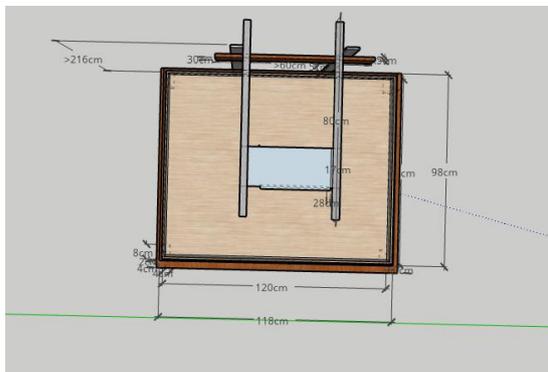


圖3.10 俯視圖

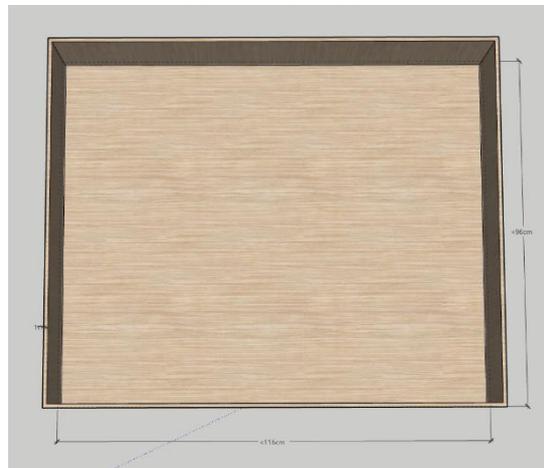


圖3.11 內部構造圖

3.4.2 建置過程

確認設計圖部分沒問題後，我們將購入的材料裁切，並依照指示逐一組建起沙盒本體，以及架設投影機和感應器（如圖 3.12至圖 3.15）。



圖3.12 固定沙盒角落處



圖 3.13 沙盒基座設計成移動式滾輪及儲物櫃



圖3.14 設置投影機及感應器



圖3.15 倒入沙盒所需的沙子

第肆章 系統實作

4.1 沙盒軟體安裝及測試

4.1.1 安裝步驟

1. 首先確保電腦運行Ubuntu 14.01版以上。開啟Terminal，輸入以下三個指令以添加所需的PPA並安裝軟體：
 - (1) `sudo add-apt-repository -ys ppa:system76-dev/weekend-project`
 - (2) `sudo apt-get update`
 - (3) `sudo apt-get install arsandbox`
2. 接著在終端機中運行以下指令，查詢您的使用者名稱：
`Whoami`
3. 使用以下指令將自己添加到vrui-grp群組，請將指令中的USERNAME替換為上述whoami指令返回的使用者名稱：
`sudo adduser USERNAME vrui-grp`
4. 重新啟動電腦，讓上述更改生效。

4.1.2 連接Kinect

1. 將第一代Kinect設備連接，然後打開Terminal並執行以下指令，以將這直接從Kinect固件下載內在校準參數，並將結果寫入到/etc/Vrui-3.1/Kinect-2.8/的文件中：
`KinectUtil getCalib 0`
2. 將Kinect對準沙盒，然後打開Terminal並執行：
`RawKinectViewer -compress 0`
3. 讓擴增實境沙盒僅使用深度視圖（如圖 4.1）。



圖4.1 連接Kinect運行狀態

4.1.3 計算基礎平面面積

1. 將RawKinectViewer視窗最大化，按住鼠標右鍵，選擇“平均幀數”然後選擇“提取平面”，需要在平面表面內部（深度視圖中）繪製一個矩形。
2. 在Terminal中，會看到出現的兩行字串，編輯BoxLayout.txt文件，

複製貼上在終端機出現的兩行字串。

4.1.4 投影機設定

1. 打開投影機並將其連接到電腦。
2. 如果有額外的獨立顯示器，將兩個顯示器設置成鏡像可能更容易。由於增強實境沙盒的全螢幕快捷鍵目前在「Utility」模式下無法使用，建議將 Ubuntu 啟動器設置為自動隱藏（設定 → 外觀 → 行為）。
3. 從 Terminal 啟動 XBackgroud 工具。

4.1.5 校調高度

1. 沙盒裝滿沙後，用紙建立十字對準目標，將其固定在舊 CD 或圓盤上。使用膠帶作間隔。每高度需捕捉12點，至少兩高度（24點），建議三高度（36點）。
2. 從 Terminal 啟動 CalibrateProjector：
`CalibrateProjector -s(寬度高度)`
3. 將寬和高換為投影機的設置。Kinect 身為4:3比例，因此適合 1024x768或1600x1200的解析度。
4. 然後按住右鍵選擇 Capture。

4.1.6 調整海平面高度

1. 從 Ubuntu 搜索“sandbox”啟動 SARndbox 應用程式，然後將視窗最大化，填滿整沙盒。
2. 調整海平面，透過 Terminal 運行以下命令編輯 /etc/SARndbox-1.6/BoxLayout.txt：
`gedit /etc/SARndbox-1.6/BoxLayout.txt`
3. 重新啟動 AR 沙盒應用程式，最大化窗口，隨時可在未來調整海平面，而無需重新校準沙盒。

4.1.7 實際效果測試

順利安裝軟體後，便準備測試實際效果，確認軟體運行的情況和投影至沙盒上的影像是否正確（如圖 4.2至圖 4.4）。



圖4.2 將畫面投影至沙盒上

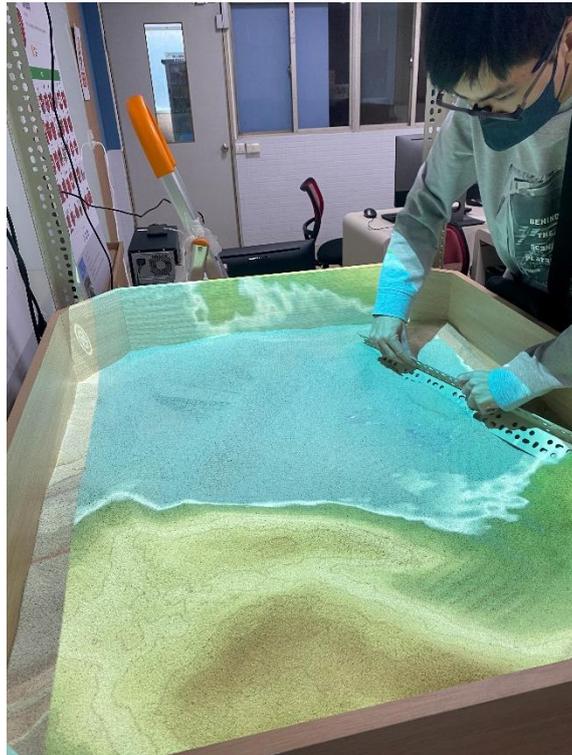


圖4.3 測試是否正確判斷高度



圖4.4 測試降雨功能

4.1.8 研究結果

1. 實際紀錄所有操作過程，以作為日後精進參考。
2. 認識及深刻瞭解此 AR Sandbox 製作過程及未來教學上之應用流程。
3. 整組團隊自行組裝 AR 沙盒，整個過程包括：訂購櫃子、木板、腳架等設備；組裝腳架、沙盒；架設投影機等儀器。
4. 安裝、建置及調整 AR Sandbox 投影軟體。
5. 完成 AR 沙盒系統（等高線偵測，海平面校調，下雨模擬功能）。
6. 製作問卷及後測影片，觀察並分析測驗者之綜合結果。
7. 新增相關社群（Meta 社團、IG、Google 協作平台），方便快速閱覽。

4.2 成效分析設計

系統建置完成後，建立相關等高線或地殼高低起伏等基本功的問卷，並找測驗對象進行系統效益分析。利用前測得知測驗對象之原本地理相關概念，在用播放影片的方式，讓學生利用本研究之用法學習相關知識，再讓原本測驗者再次進行問卷填答，就能得知是否能因此影片快速得到題目之知識。

4.2.1 測驗及教學影片設計

本研究主要以國、高中職生為測驗對象，次要是大學生（如圖 4.6）。提供義務教育之地理題目當作基準點（如圖 4.7至圖 4.18），以瞭解他們是否對於因影片而快速吸收相關知識（如圖 4.19至圖 4.20）。

台灣地型與水文概念測驗和AR沙盒操作前測

深入了解台灣地理特色的活動。此活動結合傳統測驗和現代科技，讓參與者透過測驗掌握地型與水文的基本概念，並透過AR沙盒操作模擬地形變化、水文循環等情境，深化對地理現象的理解。透過此活動，參與者將能更全面地了解台灣地型與水文特色，同時體驗現代科技在地理教育中的應用價值。

親愛的先生/女士您好：

首先感謝您抽空填寫這份問卷。

我們是嶺東科技大學資訊管理系的學生，這是一份地理相關的問卷，藉由AR Sandbox的功能，快速瞭解地理相關知識，請您放心填寫這份問卷。

本研究前測以測驗者本身之瞭解到的地理知識作題目填答。（回答完成後，並未有答案）後測則先觀看影片後，再次以原題目作回答。（回答完成後，則有答案）

再次感謝您的填寫，您寶貴的填答，將成為我們重要的研究訊息。

最後祝您心想事成、萬事如意！

嶺東科技大學資訊管理系學生

指導教授：李靜怡教授

研究學生：徐泓鈞、張文諺、鄭庭毓、王詩雅、沈昀樺 敬上

圖4.5 測驗表單標題及表單用途告知

你的姓名

您的回答

測驗對象 *

國中生

高中/職生

大學生

其他: _____

圖4.6 受測者姓名及學歷調查

1.地理老師講解海岸地形與地名由來的相關性，提及到海岸地形中，常會出現 * 10分
三貂角、野柳岬、澳底等地名，清楚說明當地海岸地形的特徵—曲折蜿蜒，請
問：此種海岸類型應是哪種海岸地形？

(參考：和美高中附設國中 108學年度七年級上學期第二次段考)



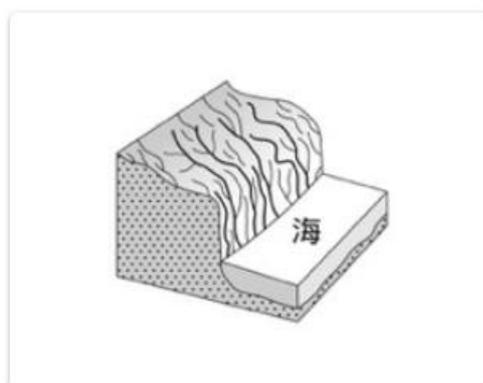
(A)



(B)



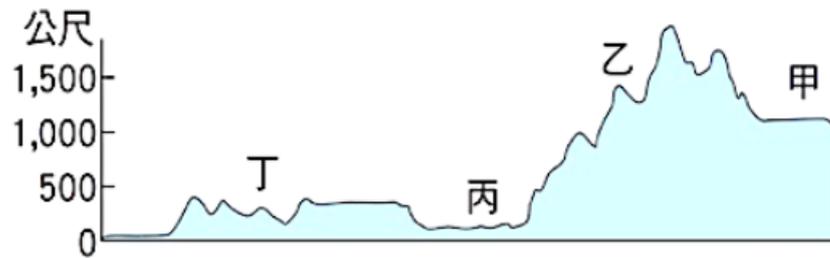
(C)



(D)

圖4.7 測驗表單題目

2.根據圖中提供的資訊判斷，代號與地形類型的配對，下列何者「錯誤」？ * 10分
 (參考：和美高中附設國中 108學年度七年級上學期第二次段考)



- (A)甲-高原
- (B)乙-山地
- (C)丙-盆地
- (D)丁-平原

圖4.8 測驗表單題目

請依下圖回答3~4題

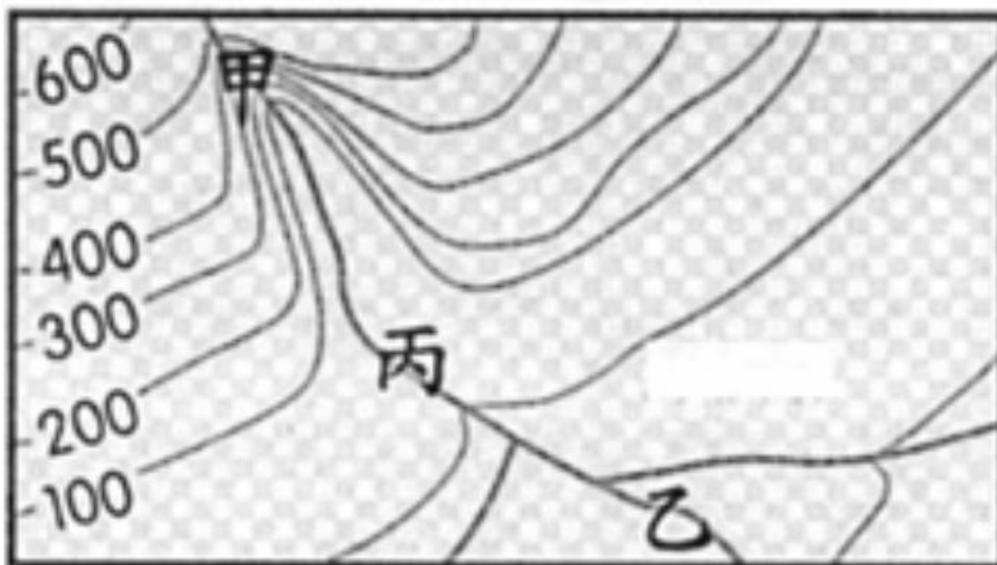


圖4.9 測驗表單題目

3.上圖為某條河川水系所在的等高線地形圖，請依據甲、乙所在河川位置判斷，下表兩地的河道特色比較，何者正確？ * 10分

埤頭國中 112學年度七年級上學期第三次段考

	(A) 海拔 高度	(B) 河流 水量	(C) 侵蝕 作用	(D) 河水 流速
甲	低	少	弱	慢
乙	高	多	強	快

- (A)
 (B)
 (C)
 (D)

圖4.10 測驗表單題目

4.承上圖，請問下列何者為於『丙河段』的水區範圍內？ *

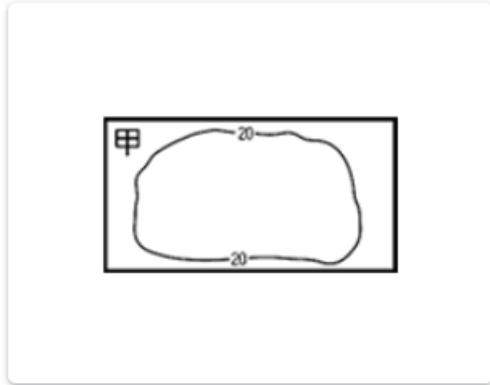
10分

- 甲
 乙
 甲乙皆是
 甲乙皆不是

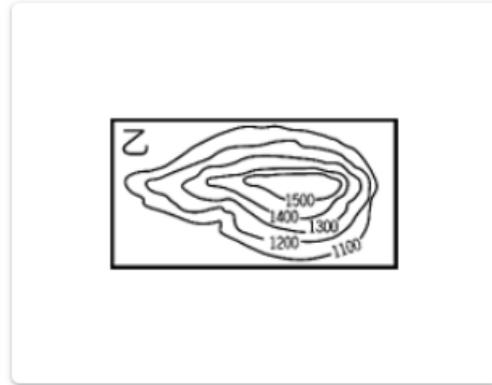
圖4.11 測驗表單題目

5.地形高低起伏對當地居民的生活影響極為明顯。民族實中所在的台北市，是 * 10分
一個四周群山丘陵環繞的盆狀地形。請問：在地形等高線的描繪中，台北市所
在地區的等高線最接近下列何者？

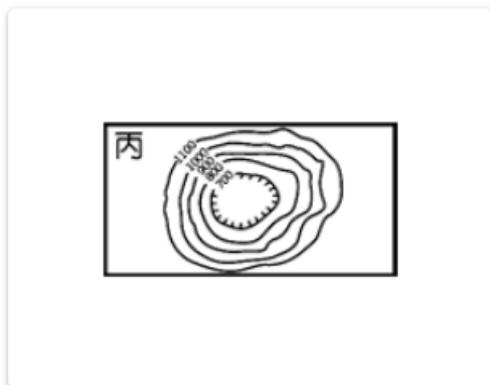
民族實驗國中 108學年度七年級上學期第一次段考



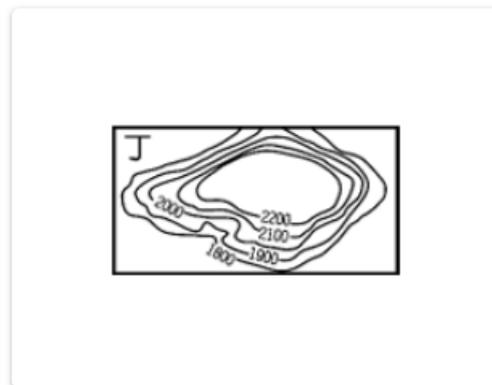
甲



乙



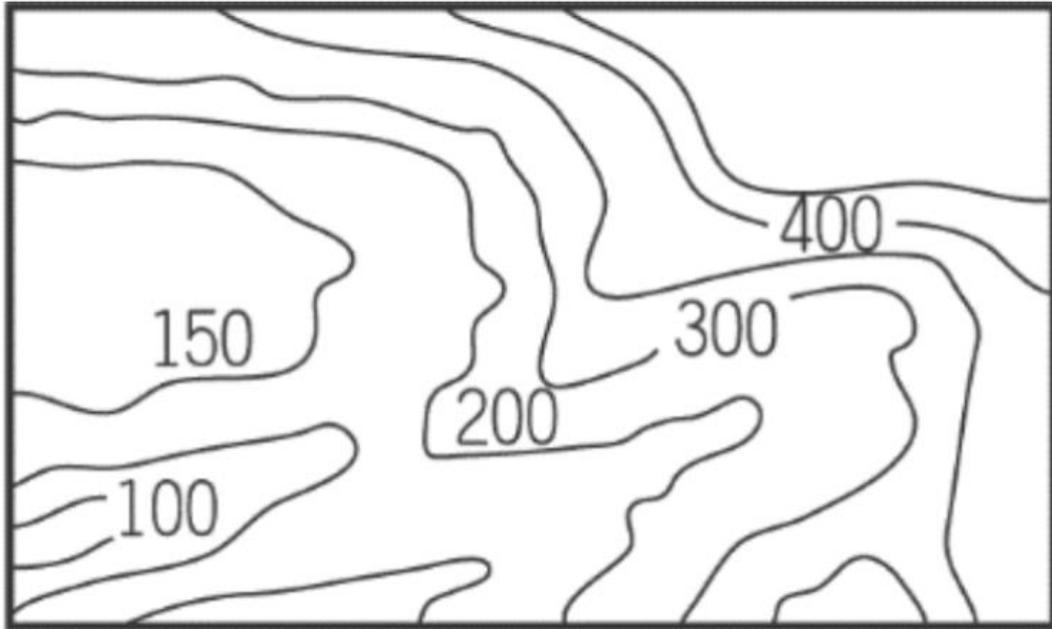
丙



丁

圖4.12 測驗表單題目

6. 等高線地形圖可以呈現出多種的地形特色。請問：從附圖的等高線中，可以 * 10分
獲得的資料不包括下列何者？

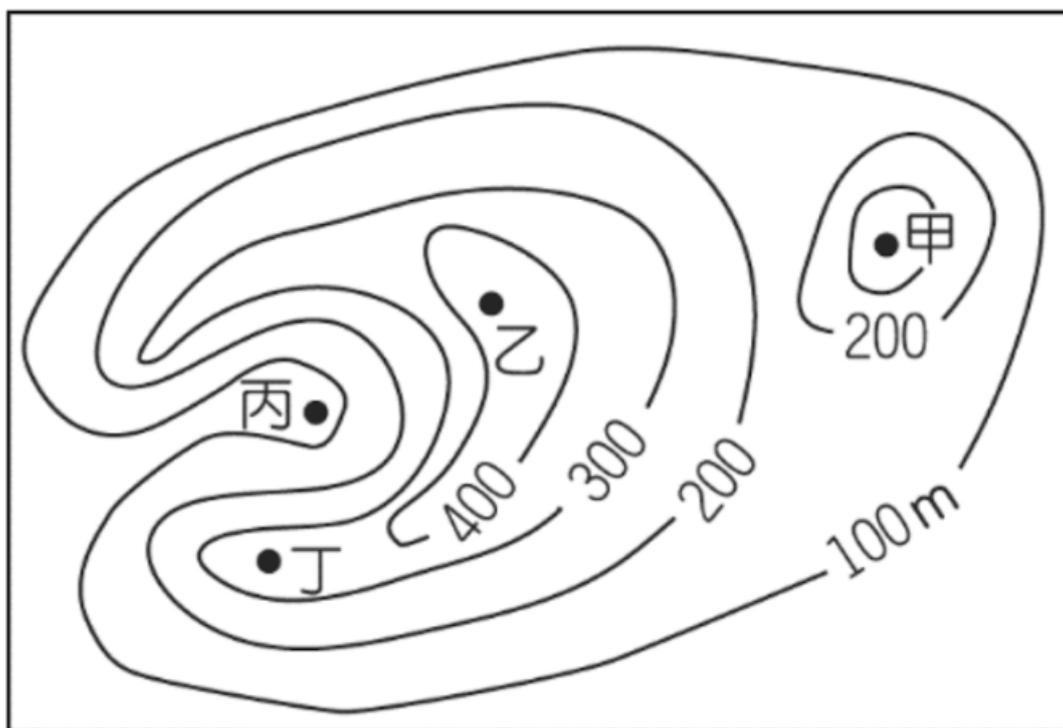


- (A) 地表高度
- (B) 地勢起伏
- (C) 河谷分布
- (D) 地質種類

圖4.13 測驗表單題目

7.在古代，由於沒有電話和無線電等通訊設備，烽火臺成為傳遞軍情的最好設施之一，傳遞的方法是白天燃煙，夜間舉火。為使軍情能快速傳遞，烽火臺通常設置在視野極佳的位置。附圖中甲、乙、丙、丁哪一地點最適合設置烽火臺？

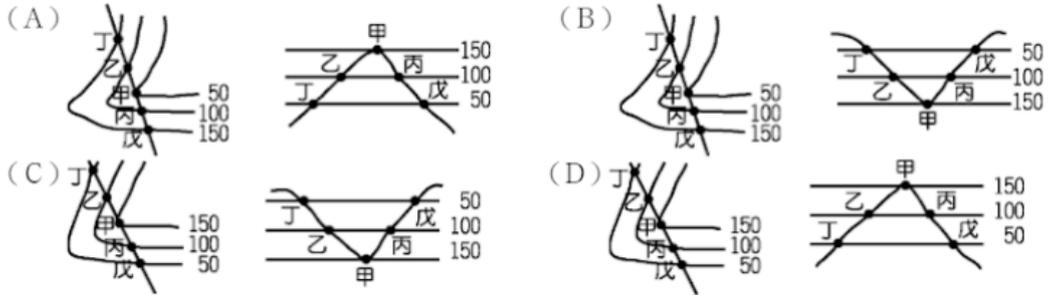
[104.會考]



- (A)甲
- (B)乙
- (C)丙
- (D)丁

圖4.14 測驗表單題目

8. 下列四組為等高線與地形剖面圖的組合，其位置的對應關係何者正確？ * 10分
 [93.第一次基測]

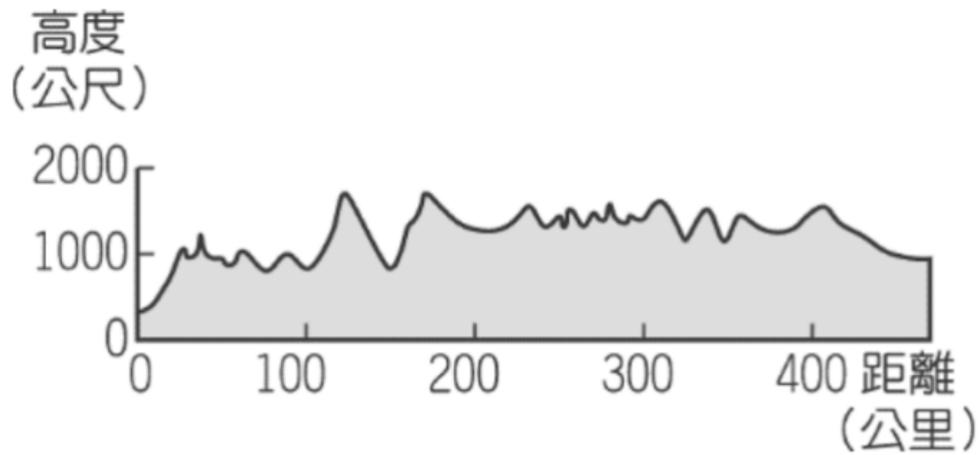


- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

圖4.15 測驗表單題目

9. 附圖為某地區的地形剖面圖，圖中高度的單位為公尺，距離的單位為公里。 * 10分
依據整個地區的高度和地表起伏狀態判斷，這個地區最可能屬於下列哪一種地形區？

[98.第二次基測]



- (A) 丘陵
- (B) 盆地
- (C) 臺地
- (D) 高原

圖4.16 測驗表單題目

10. 附圖為某地區等高線地形圖。請問：經過甲、乙、丙、丁四地繪製成的剖面圖，最可能是下列哪幅？ * 10分

[91.第一次基測]

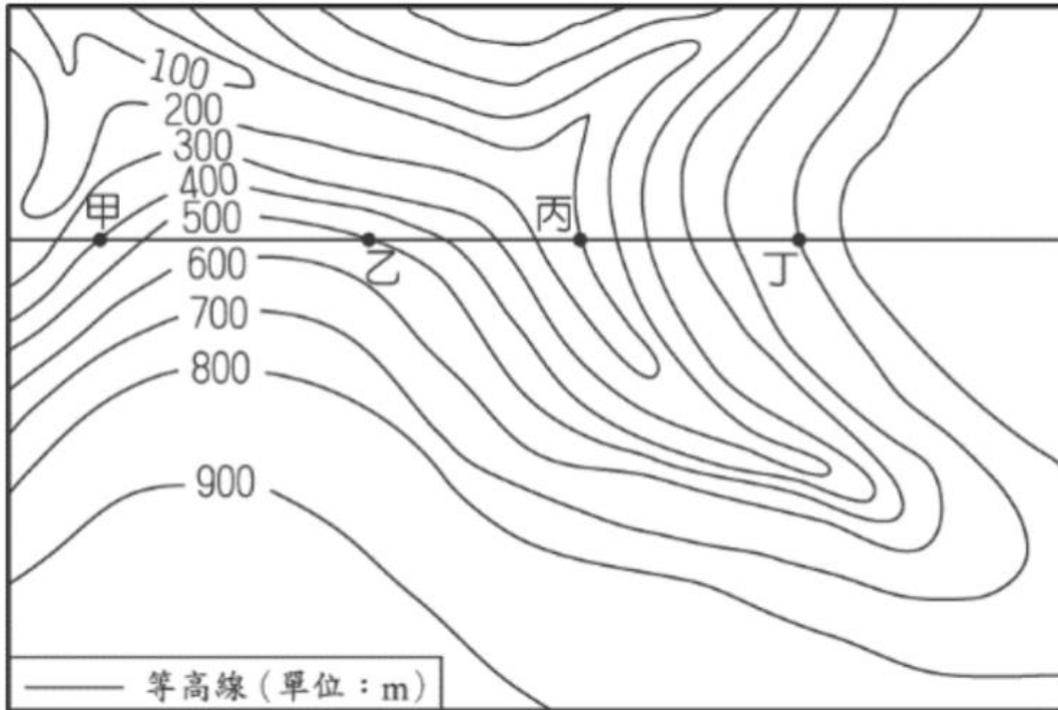
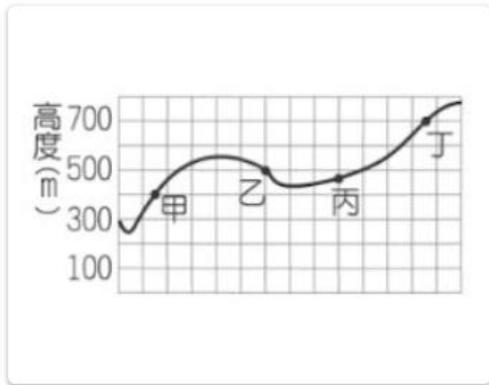
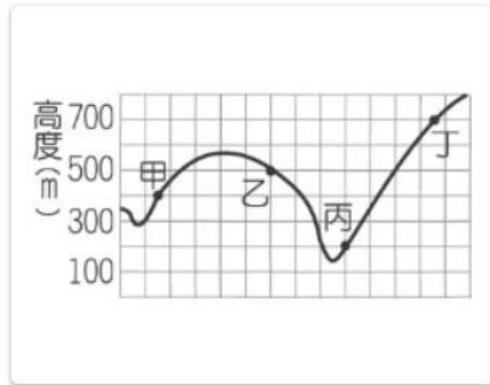


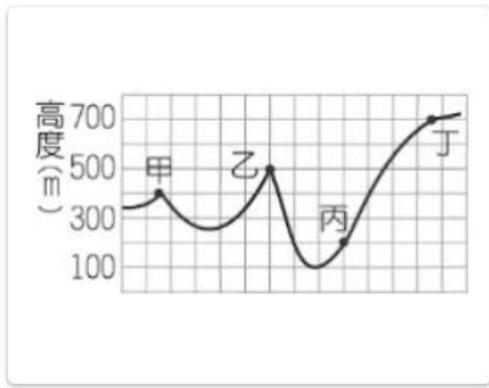
圖4.17 測驗表單題目



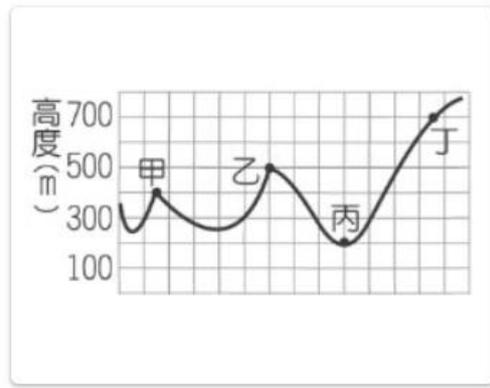
(A)



(B)



(C)



(D)

圖4.18 測驗表單題目



圖4.19 教學影片擷取



圖4.20 教學影片擷取

4.3.2 問卷答案及解析

本研究問卷為十題，解析敘述分為答案解析和AR沙盒方面相關詞敘述。以AR沙盒功能相關方面去尋找題目，題目當中以等高線功能為最多。探索地形變化及形成原因；這些功能有助於促進學生學習體驗及記憶力較為印象深刻，能夠提供比傳統教學方法更具互動性和參與感的學習體驗。

AR沙盒可以在以下幾個方面幫助學生理解這類地理知識：

1. 地形變化：測驗者可以使用AR沙盒創建不同的地形模型，觀察到不同高度的地形特徵。
2. 互動學習及體驗：藉由互動式操作，學生可以模擬相關地形形成過程，進而加深對地形變化的理解，並增加學習興趣與參與度。
3. 即時反饋：觀察對地形模型的影響，並立即回答問卷，增強學習效果。

第一題答案為(B)。

題目解析：圖示需辨識曲折蜿蜒的地形，地形特徵是海岸線受到侵蝕和堆積作用的影響，形成多樣的曲折形狀，所以答案選(B)。

運用在AR沙盒相關功能：地形變化。

第二題答案為(D)。

題目解析：利用圖表中資料判斷，甲位於海拔1000公尺到1500公尺之間，為高地；乙肉眼觀看地形為中山；丙位於海拔500公尺以下為平原，而不是盆地；選項(D)丁-平原最符合這一地形特徵。

運用在AR沙盒相關功能：等高線。

第三題答案為(B)。

題目解析：根據等高線的間距來判斷河水的流速和河流的侵蝕作用。

- 甲位置：等高線較稀疏，顯示坡度平緩，河流水量較少，流速慢，侵蝕作用弱。

- 乙位置：等高線較密集，顯示坡度陡峭，河流水量較多，流速快，侵蝕作用強。

根據這些信息，對應的選項為(B)。

運用在AR沙盒相關功能：等高線。

第四題答案為(甲)。

題目解析：河源指的是距離河口處流程最遠的，常年有地表流水的地方。在等高線圖中，甲位於較高的600高度，而乙則位於較低的200以上。

運用在AR沙盒相關功能：等高線。

第五題答案為(丙)。

題目解析：依照題目顯示台北市為山丘環繞的盆狀地形；觀看出是起伏不定的地區，等高線變化明顯，地勢變化較大。

運用在AR沙盒相關功能：等高線。

第六題答案為(D)。

題目解析：等高線僅可判斷地表特色。

運用在AR沙盒相關功能：等高線。

第七題答案為(B)。

題目解析：有關於對等高線圖的理解與判斷。判斷出哪個點的海拔高度可能最高。

運用在AR沙盒相關功能：等高線。

第八題答案為(D)。

題目解析：有關於等高線圖和定型剖面的關係。根據等高線間隔和地形剖面的匹配情況，選項(D)的對應關係是正確的。

運用在AR沙盒相關功能：等高線、地形剖面圖。

第九題答案為(D)。

題目解析：需觀察出這個地區為哪一種地形。觀察出高度位在1000公尺上下，為選項(D)高原。

運用在AR沙盒相關功能：地形剖面圖。

第十題答案為(B)。

題目解析：解讀圖片中的等高線圖。瞭解四個點的具體位置。

區域為坡度最大且等高線密集的区域，故為甲區域為適合。

運用在AR沙盒相關功能：等高線。

4.3.3 測驗結果分析

我們將測驗結果進行統整並分析，能得出填寫問卷的受測者以大學生為主（如圖 4.21至圖 4.22），在未接受AR實作教學影片前的平均分數為63.2，而相同的人接受過教學影片後得到的平均分數結果則是72.5。

由於時間有限，因此教學影片和問卷街侷限於等高線及基本地形之題型。本次調查旨在不公開正確答案之前提，讓受測者進行簡單並快速的影片教學

所獲得的成效如何，雖因為無法限制受測者實施測驗環境，並不徹底保證平均分數提高受益於此教學影片（含有猜題或者利用網路搜尋答案之可能性），但整體而言的分數的確有上升的趨勢，實際上，我們也希望能夠以此次測驗作為基準，更加彈性化AR沙盒的應用範圍。



圖4.21 前測問卷受測者教育程度圓餅圖

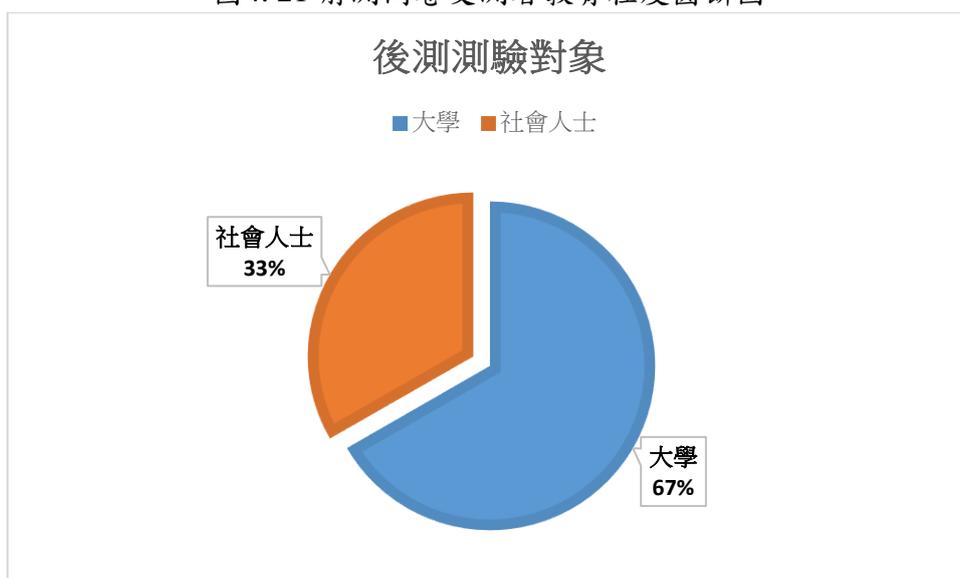


圖4.22 後測問卷受測者教育程度圓餅圖

第五章 結論與未來展望

本研究探討了利用 AR Sandbox 技術來讓學生更直觀地了解地形的應用。通過對 AR Sandbox 在地形學習和地理教育中的潛在價值進行分析，我們得出以下結論：

首先，AR Sandbox 技術為學習者提供了一種3D 互動式探索和理解地形。通過在沙盒上操控沙土、水流和高程模型等元素，學生可以親自體驗地形特徵的形成過程，並直觀地觀察地形的變化與交互作用。

其次，AR Sandbox 技術有助於提高學習者的空間想像力和地理認知能力。學生可以通過構建和修改沙盒上的地形，來深入理解地形的特徵、形成原因以及地理過程的相互關係，從而提高他們的地理思維能力和問題解決能力。

同時，AR Sandbox 技術也為教師提供了一種創新的教學工具。他們可以通過設計不同的地形模型和任務來引導學生進行探索和學習，並通過實時反饋來幫助學生更好地理解地形相關概念。

最後，我們認為，AR Sandbox 技術在地形學習和地理教育中的應用具有重要的意義和價值。未來，隨著技術的不斷進步和應用的推廣，我們可以預見 AR 沙盒將成為地理教育中不可或缺的一部分，為學生提供更加生動、直觀和有效的學習體驗。

同時也很榮幸獲選「智在生活 ABCD」應用競賽第二名（如圖 5.1），以及非常感謝此專題論文有幸被「數位生活科技研討會暨民生電子論壇」接受並發表（如圖 5.2至圖 5.3），成為我們在科技生涯中的一塊里程碑。

獎 狀

嶺大資管獎字第 1130002 號

參賽學校：嶺東科技大學

參賽學生：徐泓鈞、鄭庭毓、王詩雅、

張文諺、沈昀樺

指導老師：李靜怡

得獎作品：應用 AR 技術建置沙盒互動裝置

榮獲 2024「智在生活 ABCD」應用競賽

大專組 第二名

殊堪嘉許特頒獎狀以資鼓勵

嶺東科技大學資訊管理系主任

嶺東科技大學
資訊管理系

李靜怡

中華民國 113 年 05 月 10 日

圖 5.1 「智在生活 ABCD」得獎證明

應用 AR 技術建置沙盒互動裝置

¹李靜怡,²徐泓鈞,³張文諤,⁴沈昀樺,⁵鄭庭毓,⁶王詩雅

嶺東科技大學資訊管理系

E-mail: jennie@teemail.ltu.edu.tw

摘要

AR 沙盒 (擴增實境沙盒) 是一種用於地質學習的 3D 交互式、動態教育工具。這個工具使用投影機和 3D 相機, 以便在沙子上檢測地形特徵, 如山丘和峽谷的等高線, 投影映射線條, 從而提供了一種新的學習體驗。這個研究的目的是運用擴增實境, 結合創新方式, 讓學生以高度引人入勝和互動的方式學習地理、地質、水文學和地形等相關知識。
關鍵詞: AR 沙盒; 3D 互動式教育; 地質學習。

1. 前言

1.1 研究動機

現今, 科技已成為社會不可分割的一部分, 因為人們已經習慣在各種情境和活動中依賴科技的支持; 由於時代變遷, 使人們發展出更多有意義的相關素材並提供學習給相關人士使用, 讓使用及學習軟體的人們未來能在工作上、課業上等其他用途更加印象深刻及運用。

本研究的目的是探討在地球科學教育中使用 AR 沙盒 (AR Sandbox) 教授地形概念的效果; AR 沙盒是一種科技工具, 利用擴增實境技術模擬各種地形過程; 它是一個沙盒 (如圖 1), 內填有鬆軟的沙子, 並配備有一個 3D 攝像頭 (Kinect 設備)、投影機和電腦。該系統利用 3D 攝像頭和投影儀的結合, 在沙子上投射不同顏色, 代表不同的地形特徵, 例如海拔、水流和地質形態。學生可以操縱沙子創建自己的地形特徵, 並觀察它們對水流和周圍環境的影響。

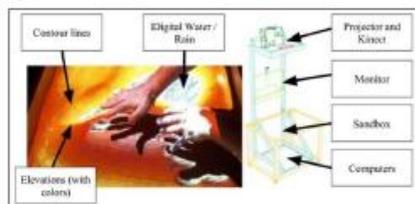


圖 1: 沙盒系統設備圖

地球科學教育是研究地球的物理特性、結構和自然過程的學科; 它涵蓋了各種主題, 包括地質學、水文學、氣象學和海洋學等主題; 理解地形概念是地球科學教育的基本部分, 有助於學生理解地球表面的物理特性和特徵; 在教授地形概念方面使用 AR 沙盒可以增強學生的理解能力, 並提供實踐性、互動性的學習體驗。

進行這項研究的原因是要確定 AR 沙盒作為地球科學教育教學工具在教授地形概念方面的有效性; AR 沙盒已被全球 150 多所大學、研究中心、政府機構和學校使用, 提升學生在地形概念的理解方面取得了良好的效果; 通過進行這項研究, 此主旨對 AR 沙盒在地球科學教育中的有效性進行貢獻, 並提供洞察力, 了解如何將其納入課程中以改善學生的學習成果。本研究的研究動機如下:

- (1) 幫助學生以更引人入勝的方式學習地球科學。
- (2) 幫助學生視覺化複雜概念。
- (3) 幫助不同學習水平的學生。
- (4) 更好地了解 AR 沙盒作為教授地質學和相關科目的教育工具的有效性。
- (5) 確定 AR 沙盒的優點和局限性, 以及其對學生學習成果、參與度和動機的影響。

1.2 研究問題

本研究所欲探討的研究問題如下:

- (1) 如何 DIY 建構 AR 沙盒?
- (2) AR 沙盒在教授學生地形學概念方面的有效性是什麼?
- (3) 使用 AR 沙盒對學生在學習地理和地質方面的參與度和動機有何影響?
- (4) 使用 AR 沙盒對學生在學習地理和地質方面的參與度和動機有何影響?
- (5) 使用 AR 沙盒對學生在學習地理和地質方面的參與度和動機有何影響?
- (6) 在學生學習成果和滿意度方面, 使用 AR 沙盒與傳統教學方法相比如何?

1.3 研究目的

本研究使用 AR 擴增實境運用於教育上, 我們使用 AR-Sandbox 用於教育地球科學概念, 並在課程上讓學生們

數位生活科技研討會 暨民生電子論壇

Symposium on Digital Life Technologies



論文發表證明 Certification of Presentation

論文編號 : DLT2024-099
Paper No.

作者 : 李靜怡、徐泓鈞、張文諺、沈昀樞、鄭庭毓、
Author(s) : 王詩雅

論文名稱 : 應用 AR 技術建置沙盒互動裝置
Title

大會主席
General Chair

鄭煜輝

主辦單位：朝陽科技大學、國立高雄大學
中華民國民生電子學會、中華智慧運算學會

中華民國 113 年 05 月 17 日

2024

圖5.3 「數位生活科技研討會暨民生電子論壇」論文發表證明

參考文獻

- [1] Oliver Kreylos, Augmented Reality Sandbox , UC Davis
擷取自 2023/06/14 , <https://is.gd/3uezBD>
- [2] System76 , Augmented Reality Sandbox
擷取自 2023/06/14 , <https://is.gd/GmJ81F>
- [3] JBA trust, Augmented Reality (AR) Sandbox
擷取自 2023/06/14 , <https://is.gd/9CK7oQ>
- [4] S. Reed, S. His, O. Kreylos, M. B. Yikilmaz, L. H. Kellogg, S. G. Schladow, H. Segale and L. Chan 26 July 2016, Augmented Reality Turns a Sandbox into a Geoscience Lesson
擷取自 2023/05/24 , <https://tinyurl.com/2xrv9gun>
- [5] 維基百科, Linux
擷取自 2024/03/07 , <https://is.gd/3BJmna>
- [6] UNC, Augmented-Reality Sandbox to Help Students Learn About Earth Sciences
擷取自 2023/06/14 , <https://tinyurl.com/2am6np4e>

教師姓名		李靜怡		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	徐泓鈞	資管四B	113年2月2 日	共 0 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 監督與修正文檔 (-)			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	張文諤	資管四B	113年2月2 日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 需用好學生實務專題比賽資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	鄭庭毓	資管四B	113年2月2 日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 需用好學生實務專題比賽資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	王詩雅	資管四B	113年2月2 日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 需用好競賽與研討會相關資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	沈昀樞	資管四B	113年2月2 日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 需用好競賽與研討會相關資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
輔導學生人次合計		5 人	輔導時間合計	0 時 40 分	教師簽名	李靜怡

備註：

一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。

二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。

三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

教師姓名		李靜怡		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	徐泓鈞	資管四B	113年2月29日	共 0 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 監督與修正文檔 (二)			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	張文諤	資管四B	113年2月29日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 修改 專題比賽資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	鄭庭毓	資管四B	113年2月29日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 修改 專題比賽資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	王詩雅	資管四B	113年2月29日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 增加內容 (研討會文檔) ①			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	沈明樺	資管四B	113年2月29日	共 0 時 15 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 增加內容 (研討會文檔) ①			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
輔導學生人次合計		5 人	輔導時間合計		0 時 45 分	教師簽名
						李靜怡

備註：

一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。

二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。

三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

教師姓名		李靜怡		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	徐泓鈞	資管四B	113年3月6日	共 0 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 督督與修正文檔 (三)			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	張文諤	資管四B	113年3月6日	共 0 時 20 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 已完成 學生實務專題比賽資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	鄭俊毓	資管四B	113年3月6日	共 0 時 5 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 已完成 學生實務專題比賽資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	王詩雅	資管四B	113年3月6日	共 0 時 5 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 增加內容 研討會文檔 ②			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	沈明樞	資管四B	113年3月6日	共 0 時 15 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 增加內容 研討會文檔 ②			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
輔導學生人次合計		5 人	輔導時間合計	0 時 45 分	教師簽名	李靜怡

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

教師姓名		李靜怡		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	徐泓鈞	資管四B	113年3月21日	共 0 時 20 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 分析問卷大數據			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	張文諤	資管四B	113年3月21日	共 0 時 20 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 前測問卷構想完成			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	鄭庭毓	資管四B	113年3月21日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 填寫專題口試申請單			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	王詩雅	資管四B	113年3月21日	共 0 時 20 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 敘述問卷相關內容到企劃書上			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	沈昀樺	資管四B	113年3月21日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 修改研討會文檔			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
輔導學生人次合計		5 人	輔導時間合計	1 時 20 分	教師簽名	李靜怡

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

教師姓名		李靜怡		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	徐泓鈞	資管四B	113年3月28日	共 0 時 20 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 修改 前測問卷			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	張文諤	資管四B	113年3月28日	共 0 時 20 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 修改 前測問卷			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	鄭庭毓	資管四B	113年3月28日	共 0 時 5 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 增加簡報內容(前測)			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	王詩雅	資管四B	113年3月28日	共 0 時 5 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 前已完成 競賽與研討會相關資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	沈昀樞	資管四B	113年3月28日	共 0 時 40 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 前已完成 競賽與研討會相關資料			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
輔導學生人次合計		5 人	輔導時間合計	1 時 30 分	教師簽名	李靜怡

備註：

一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。

二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。

三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

教師姓名		李靜怡		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	徐泓鈞	資管四B	113年4月11日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 拍攝影片			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	張文諤	資管四B	113年4月11日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 拍攝影片			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	鄭庭毓	資管四B	113年4月11日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 繳交簡報完整版			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	王詩雅	資管四B	113年4月11日	共 0 時 5 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 繳交企劃書完整版			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	沈明樺	資管四B	113年4月11日	共 0 時 5 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 共同討論並協同修正文檔			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
輔導學生人次合計		5 人	輔導時間合計	0 時 40 分	教師簽名	李靜怡

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。



教師綜合輔導紀錄表

教師姓名		李靜怡		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	徐泓鈞	資管四B	113年4月22日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 協同幫忙運用影片素材			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	張文諤	資管四B	113年4月22日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 編輯後測影片			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	鄭庭毓	資管四B	113年4月22日	共 0 時 5 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 修改簡報完整版			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	王詩雅	資管四B	113年4月22日	共 0 時 15 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 修改企劃書完整版			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	沈昀樺	資管四B	113年4月22日	共 0 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 協同修正文檔			討論結果： <input type="checkbox"/> 1. 缺席 <input type="checkbox"/> 2. 分數：_____	
輔導學生人次合計		5 人	輔導時間合計	0 時 50 分	教師簽名	李靜怡

備註：

一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。

二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。

三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

112
學年度

嶺東科技大學

資訊管理系

應用AR
技術建置沙盒互動裝置