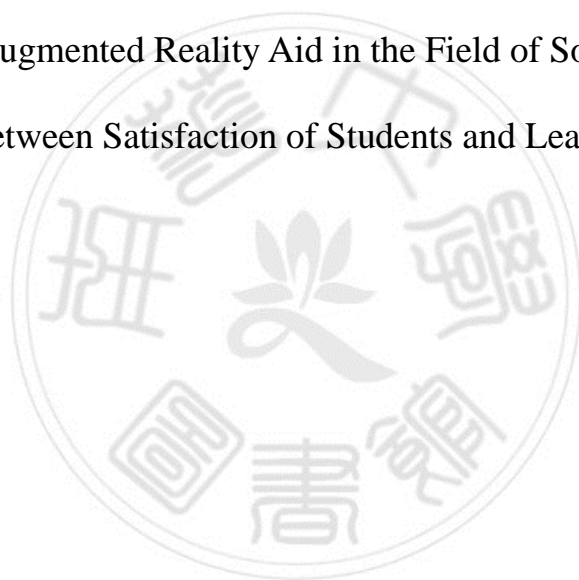


南華大學
資訊管理學系
碩士論文

在社會領域實施擴增實境輔助教學，探討學生使用滿意度與學習成效之相關研究

Implementing Augmented Reality Aid in the Field of Society to Explore the Relationship between Satisfaction of Students and Learning Effectiveness



研究生：涂培銘

指導教授：王昌斌

中華民國 107 年 1 月

南 華 大 學

資訊管理學系

碩 士 學 位 論 文

在社會領域實施擴增實境輔助教學，探討學生使用滿意度
與學習成效之相關研究

研究生：林 宏 毅

經考試合格特此證明

口試委員：翁富美
陳明裕
王碧如

指導教授：王碧如

系主任(所長)：楊心良

口試日期：中華民國 107 年 1 月 13 日

南華大學碩士班研究生

論文指導教授推薦函

資訊管理系碩士班 涂培銘 君所提之論文

在社會領域實施擴增實境輔助教學，探討學生

使用滿意度與學習成效之相關研究

係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授

李昌明

107年 1 月 16 日

南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人： 涂培銘 之碩士畢業論文

中文題目：在社會領域實施擴增實境輔助教學，探討學生使用滿意度與學習成效之相關研究

英文題目：Implementing Augmented Reality Aid in the Field of Society to Explore the Relationship between Satisfaction of Students and Learning Effectiveness

指導教授：王昌斌 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學生：涂培銘 (請親自簽名)

指導老師：王昌斌 (請親自簽名)

中華民國 107 年 1 月 16 日

誌 謝

猶記一年半前踏進南華校園，開始了學習之旅，其實還蠻享受在這學習的感覺，首先要謝謝父母讓我能無後顧之憂地念完研究所，更要謝謝賢內助容許我任性地當研究生，在辛苦忙碌的一周後還要照顧兩個調皮可愛的孩子，還有在臺南的岳母一家，每逢六日還要被兩個寶貝外孫，將原本一周安靜的家變的如此熱鬧，謝謝親愛的家人們為我所做的一切。

這本論文的產生，真的非常感謝昌斌教授，給了我明確的論文方向，並讓我擁有極大的自由度來完成這本論文，更要謝謝萌智教授在這一年半中，每兩周的週日在上完 6~7 小時的課後，總是不辭辛勞的針對我論文中的種種疑問，加以撥冗指點讓我將論文一點一滴地完成，還有熱心的定助教授，對於我的論文總能適時點出盲點，以及口試老師翁富美教授針對論文所提供的寶貴意見，衷心感謝每一位老師的付出。

最後，謝謝這一年半的同窗好友們，總是讓上課氣氛如此的歡樂，從未想過大學畢業後，還有機會可以成為學生，還可以認識新同學，在南華的這一年半的學習時光，總是聽著三好歌展開一天的學習，也難忘下課後與俊忠兩人站在校園裡抓寶，被經過的同學問候有趣情景，謝謝你們豐富了我的學習生涯，更有了如此不孤獨的學習體驗。

涂培銘謹誌

中華民國一〇七年一月

在社會領域實施擴增實境輔助教學，探討學生使用滿意度與學習成效之相關研究

學生：涂培銘

指導教授：王昌斌

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

教學媒體在教育現場中扮演重要的輔助角色，因此讓學生具有學習動機前提之下，進而產生有意義的學習便顯得十分重要。

本研究針對國小高年級社會領域，以擴增實境技術建構的學習情境，輔助學生進行世界景點學習。主要探討學生進行社會領域擴增實境輔助學習之使用滿意度與學習成效之相關研究。

本研究採準實驗法，以嘉義縣某國小 36 位六年級學生為研究對象，進行世界景點知識測驗之前測，接著讓學生使用社會領域擴增實境輔助學習，再進行世界景點知識測驗之後測，並填寫「ARCS 動機量表問卷」與「世界景點 AR 使用滿意度問卷」，將其所得資料進行統計檢定。

其結果顯示在社會領域使用擴增實境輔助學習，可提升學習成效，而且使用者的滿意度呈現性別上的顯著差異，不僅如此學習成效、學習動機、使用者滿意度皆有正向相關。

關鍵字：擴增實境、情境學習、滿意度、學習成效

Implementing Augmented Reality Aid in the Field of Society to Explore the Relationship between Satisfaction of Students and Learning Effectiveness

Student : TU, PEI-MING

Advisors : Dr. WANG, CHIN-BIN

Department of Information Management
The Graduated Program
Nan-Hua University

ABSTRACT

Teaching media plays an important supporting role in the education field. Therefore, it is very important for students to have a motivation to learn and then make meaningful learning.

This study aims at the elementary school high-grade social field, and uses augmented reality technology to construct the learning situation, assisting students to study the world's attractions. The study mainly focuses on the students' satisfaction and learning effectiveness with the augmented reality aid learning in social field.

This study adopted the quasi-experiment method, taking 36 6th-grade students in an elementary school of Chiayi County as the research object, to conduct the pre-test on the knowledge of the world's attractions, and then enabled the students to use augmented reality in the social field to assist study, and finally conducted the post-test on the knowledge of the world's attractions. In addition, the objects filled in the "ARCS motivation questionnaire" and "Satisfaction Questionnaire on the use of the world's attractions". The data obtained are for statistical verification.

The results show that augmented reality aid learning in the social field can improve learning effectiveness, and user satisfaction shows a significant gender difference. Not only that, learning effectiveness, learning motivation, and user satisfaction have positive correlations.

Keywords: augmented reality, situated learning, satisfaction, learning effectiveness

目 錄

論文指導教授推薦函	i
博碩士論文授權書	ii
誌謝	iii
中文提要	iv
英文提要	v
目錄	vi
表目錄	viii
圖目錄	ix
第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	3
第三節 研究目的	4
第四節 研究範圍與限制	5
第五節 名詞解釋	7
第二章 文獻探討	11
第一節 擴增實境	11
第二節 ARCS 動機模式	20
第三節 情境學習	23
第三章 研究設計與實施	26
第一節 研究架構	26
第二節 研究流程	27
第三節 研究對象	31
第四節 研究設計說明	31
第五節 研究工具	33
第六節 資料處理與統計分析	36
第四章 系統設計與實驗	38
第一節 社會領域 AR 輔助學習設計	38
第二節 社會領域 AR 輔助學習實驗	47
第三節 社會領域 AR 輔助學習實驗分析	60
第四節 綜合討論	64
第五章 結論與建議	66
第一節 結 論	66
第二節 建 議	68
參考文獻	71
附錄一：世界景點知識前(後)測	76

附錄二：ARCS 動機量表問卷	78
附錄三：世界景點 AR 使用滿意度問卷	80



表 目 錄

表 2-1	擴增實境架構	13
表 2-2	擴增實境發展進程	16
表 2-3	擴增實境與學習動機相關研究	17
表 2-4	ARCS 四要素與教學策略應用	22
表 3-1	ARCS 動機量表題次分配	34
表 3-2	ARCS 動機量表信度	34
表 3-3	世界景點 AR 輔助學習滿意度題次分配	35
表 3-4	世界景點 AR 輔助學習滿意度量表信度	35
表 4-1	各班級人數分配數量	61
表 4-2	世界景點知識前後測之相依樣本 t 檢定	61
表 4-3	性別與使用滿意度之獨立樣本 t 檢定	62
表 4-4	使用滿意度與學習成效之相關矩陣	63
表 4-5	使用滿意度與學習動機之相關矩陣	63
表 4-6	學習動機與學習成效之相關矩陣	64

圖 目 錄

圖 2-1	擴增實境概念圖	11
圖 2-2	頭戴式顯示器	15
圖 2-3	Make a Call	15
圖 2-4	學習動機、教學設計與學習結果的關係圖	21
圖 3-1	研究架構圖	26
圖 3-2	研究流程圖	30
圖 3-3	擴增實境辨識示意圖	32
圖 3-4	SketchUp 介面	33
圖 4-1	開啟 SketchupPro 2015	39
圖 4-2	從 3D Warehouse 搜尋所需模型	39
圖 4-3	開啟 PhotoCap 6	40
圖 4-4	製作景點小檔案	40
圖 4-5	Google Earth 擷取畫面	41
圖 4-6	艾菲爾鐵塔辨識圖卡	41
圖 4-7	景點資訊整合	42
圖 4-8	產生辨識圖卡步驟 1	42
圖 4-9	產生辨識圖卡步驟 2	43
圖 4-10	產生辨識圖卡步驟 3	43
圖 4-11	設定物件名稱	44
圖 4-12	載入辨識圖卡檔案	44
圖 4-13	產生景點語音物件	45
圖 4-14	產生景點語音物件，並擺置到適當位置	45
圖 4-15	系統物件整合完成	46

圖 4-16	辨識執行檔輸出完成	46
圖 4-17	世界景點知識前測	47
圖 4-18	艾菲爾鐵塔辨識圖卡與社會領域 AR 輔助學習內容	48
圖 4-19	北京故宮辨識圖卡與社會領域 AR 輔助學習內容	49
圖 4-20	澳洲雪梨歌劇院辨識圖卡與社會領域 AR 輔助學習內容 ...	49
圖 4-21	美國好萊塢辨識圖卡與社會領域 AR 輔助學習內容	50
圖 4-22	義大利聖馬可廣場辨識圖卡與社會領域 AR 輔助學習內容 ...	50
圖 4-23	北京故宮辨識情況一	51
圖 4-24	北京故宮辨識情況二	51
圖 4-25	北京故宮辨識情況三	52
圖 4-26	北京故宮辨識情況四	52
圖 4-27	艾菲爾鐵塔辨識情況一	53
圖 4-28	艾菲爾鐵塔辨識情況二	53
圖 4-29	艾菲爾鐵塔辨識情況三	54
圖 4-30	艾菲爾鐵塔辨識情況四	54
圖 4-31	好萊塢辨識情況一	55
圖 4-32	好萊塢辨識情況二	55
圖 4-33	好萊塢辨識情況三	56
圖 4-34	好萊塢辨識情況四	56
圖 4-35	雪梨歌劇院辨識情況一	57
圖 4-36	雪梨歌劇院辨識情況二	57
圖 4-37	雪梨歌劇院辨識情況三	58
圖 4-38	聖馬可廣場辨識情況一	58
圖 4-39	聖馬可廣場辨識情況二	59

圖 4-40	聖馬可廣場辨識情況三	59
圖 4-41	聖馬可廣場辨識情況四	60



第一章 緒論

本研究旨在探討嘉義縣某國小高年級，在社會領域利用擴增實境 (Augmented Reality, 簡稱AR) 技術進行輔助學習，藉以瞭解學生使用滿意度與學習成效的相關研究。本章共分五節，首先說明研究背景，其次敘述本研究之研究動機，第三、四兩節分別說明研究目的及本研究之研究範圍與限制，第五節則為本研究之名詞解釋。

第一節 研究背景

隨著時代變遷，生活中處處可感受到科技為生活所帶來的便利之處，從國防軍事至生活瑣事，科技帶來一波波的重大變革，教育在這股浪潮的推波助瀾之下，開始有了蛻變。從早期教師在實體教室利用黑板靜態呈現與口頭講述傳達學習內容的教學模式，到如藉由 DVD、電視、電腦、投影機、電子白板等多媒體的輔助，以及 1990 年代網際網路蓬勃發展，原來出現在的實體教室的學習行為，也出現在網際網路世界中，而遠距教學也正是此時期的代表；而學習理論從主流的行為主義轉為建構主義，合作學習、情境學習、自我導向學習理論亦是代表，一切

的發展是如此的理所當然，此時的研究者大多從教育心理學的觀點來探討多媒體或網際網路學習成效，尚未有明確的數位學習概念出現。

當時在多媒體輔助學習的氛圍中，認知心理學學者 Mayer 亦將研究焦點從實體課程學習轉向多媒體學習，陸續在 2001 年出版 *Multimedia Learning* 一書，之後與 Clark 合著 *e-Learning and the Science of Instruction*；2005 年整合其多年的研究結果並邀請相關多媒體研究學者，出版 *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* 一書，此書正是以研究證據為基礎（evidence-based）所建構的多媒體學習手冊；時至今日 Mayer 在多媒體學習領域的貢獻，亦深深地影響眾多的學習理論。

然而，科技快速的發展，使人類生活變得更加便利，可是在教學現場所使用的教學媒體，似乎未搭上這股順風車；教學媒體呈現的方式主要以影片、動畫以及網頁資源三大類型，而身處 3C 世代的學生，平時所接觸的影音、聲光與新式科技的刺激，已遠超過教學現場所使用的媒體效果，因而使教學媒體的輔助教學角色逐漸黯淡。

教學媒體所扮演的角色，應該是提供教師，在教學現場能有更多具體有效的表達選項，並以更有創意的方式發揮教學媒體的效果，讓學生不再以想像的方式來建構知識，教師更能因教學媒體的輔助，發展出完

整多元系統化的課程；因此思考如何將新式科技與教學媒體巧妙結合，讓教學媒體具有更多的可能性，讓學生的學習動機得以提升，更讓教師在教學現場可以有靈活精彩的表現，才是教學媒體存在的真正意義。

第二節 研究動機

科技的進步，不只為生活帶來重大改變，在教學上也提供更多的改變契機，而教學媒體因科技的推波助瀾，在呈現方式與品質上已有大幅度的成長，然而在社會領域的教學媒體所呈現方式，還停留在傳統的呈現方式，對於身處 3C 世代的學生，很難引起學生的學習興趣，導致教學媒體所提供的學習效果有限；而近年導入新式互動技術的數位學習型態，具備即時提供學習回饋、教材內容可即時更新、低開發成本、學習者更依其所需隨時進行學習等特性(褚欣慧, 2013)，正好可以改善現有社會領域教學媒體的缺點，此為研究動機一。

近幾年，為了讓學生從小具備國際競爭力，中高年級社會領域，加入不少國外的人文地理知識，藉此提升學生的國際觀，立意雖好；但課本所提的這些內容，對於學生來說，皆不在國內，甚至是全然陌生，在無法親臨現場的情況下，在學習內容的理解與感受上，已有相當程度落差；藉由

新式互動技術開發較具臨場感的輔助教學媒體，提升學習動機，此為研究動機二。

傳統的學習方式，通常是發生在教室裡，然而知識無所不在，學習處處發生，傳統學習方式已顯不足；時至今日，拜科技與製造技術進步所賜，根據台灣NCC截至2016年第4季的調查顯示，台灣行動裝置普及率高達126%，在此優勢推波助瀾下，學習無所不在，且無所不可能的數位學習模式，正在台灣體制內教學現場儼然成形，此為研究動機三。

第三節 研究目的

基於前述的背景與動機，本研究藉由新興的AR技術，在開發成本上所具有優勢，更具備讓學習者有沉浸於學習內容的特質(林佑昇，2017)，針對國小高年社會領域「多元文化地球村」單元，所提到的五個世界知名景點，讓學生在無法親臨現場的情況下，藉由AR技術建構而成的學習情境，進行體驗式學習。

綜合以上所述，本研究之研究目的如下：

- 壹、針對國小高年級社會領域，利用新式AR技術，進行世界景點知識的學習。
- 貳、了解國小高年級社會領域，使用AR輔助學習之學習成效。

參、了解國小高年級不同性別學生，在社會領域使用 AR 輔助學習之使用滿意度。

肆、了解國小高年級社會領域，使用 AR 輔助學習之使用滿意度與學習成效的關係。

伍、了解國小高年級社會領域，使用 AR 輔助學習之使用滿意度與學習動機的關係。

陸、了解國小高年級社會領域，使用 AR 輔助學習之學習動機與學習成效的關係。

待答問題：

壹、國小高年級社會領域，使用 AR 進行輔助學習，是否有助於學習成效的提升？

貳、國小高年級不同性別學生，在社會領域使用 AR 輔助學習之使用滿意度，是否有顯著的差異性？

參、社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度與學習成效是否有相關？

肆、社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度與學習動機是否有相關？

伍、社會領域 AR 輔助學習之學習動機與學習成效是否有相關？

第四節 研究範圍與限制

壹、研究範圍

本研究因時間、設備及其他無法預料之因素，因而研究範圍產生限制，茲就研究範圍說明如下：

研究者擔任嘉義縣某國小中高年級社會與資訊課程教師，因此以社會科授課的兩班六年級共 36 位學生為研究對象，而且兩班的資訊課程自中年級開始皆由自身所擔任，所以在資訊能力與操作資訊設備皆具有一定的默契。

本社會領域 AR 輔助學習，從高年級社會課程「世界地球村」此單元中，所提到的 5 個世界知名景點，透過 AR 技術整合 3D 模型、語言、歷史、Google 地圖元素，針對該景點建構出學習情境，作為輔助學生學習的工具。

因學校課程時間的因素，實際進行社會領域 AR 輔助系統活動時間以三堂課共 120 分鐘的時間。

貳、研究限制

一、研究對象

本研究對象礙於時間、人力、課程性質的限制，無法進行大量採樣僅限於研究者本身所任教學校共兩個班級的學生，但學生數較少，所以研究結果僅供參考，但不宜過度延伸推論。

二、教材設計內容

教材內容以高年級社會課程「世界地球村」此一單元，所提及的世界知名五大景點，因皆不在國內，致使學生無法親臨現場，僅能從課本、教學媒體、電視去拼湊出零散的概念，為改善此種情形，研究者僅以世界知名五大景點，透過 AR 建構出學習情境，讓學生對這五大景點能有更完整全面性的認識。

三、技術方面

製作所需用到的軟體有「SketchUp」、「ARMedia」、「PhotoCap」等 PC 版軟體，均為免費版，以 WebCam 進行圖卡辨識，觀賞研究者所建構的學習情境，而此情境雖然利用手機、平板的行動載具來觀賞，達到無所不在的學習，但受限於學校因素與經費因素，所以實驗均以在電腦操作為主。

第五節 名詞解釋

本節旨在說明學習動機、ARCS 動機模式、AR、使用滿意度、學習成效、情境式學習與無所不在學習之定義，茲分述如下：

壹、學習動機

引發個人想從事某些事情的一種心理驅力即為動機(林勝賢,2010)。而學習動機意指引發學習者參與學習活動，持續該學習活動，並使該學習活動朝個人或教師所設定目標前進的內在心理歷程(張春興,1996)。

貳、ARCS動機模式

「ARCS」一詞是 Keller 於 1983 年針對系統化教學設計所提出，依序為：注意（Attention）、相關（Relevance）、信心（Confidence）、滿足（Satisfaction）四個向度。

其策略模式為先引起學習者的注意和興趣，透過自身既有的知識和經驗，理解到所學事物與學習者息息相關，在學習過程中達到既定教學目標，進而建立起信心，最後獲得學習的成就感(嚴致榮，2013)。

本研究所改編的 ARCS 動機量表問卷，即依此理論模式製作而成。

參、擴增實境

AR，源自虛擬實境(Virtual Reality, 簡稱 VR)而發展出來的一種即時互動技術，主要是將 3D 虛擬物件投影於真實世界特定場景，而讓使用者用親臨其境的感覺。

肆、使用滿意度

滿意度為一種經驗累積，由認知觀點上比較後，所產生的心理評價。若在使用後的評價達到或超出原先所預期的結果，即產生滿意；反之則產生不滿意(林淑芬，2016)。

在諸多研究中均發現，學習動機與學習滿意度之間具有顯著正相關，當學習動機越高，學習滿意度越高，亦即學習動機對於學習滿意度具有解釋力(陳信樺，2016)。

而本研究所指的使用者滿意度，係指學生進行 AR 輔助學習後，填寫世界景點 AR 使用滿意度問卷所得分數，而分數越高代表使用滿意度越高，反之則越低。

伍、學習成效

當學習者進行學習活動時，認知、情意與技能三方面，因經驗累積而獲得知識，而使三方面產生改變，即為學習成效(郭先德，2015)。

而本研究所指的學習成效，為學生在高年級社會領域「多元文化地球村」此一單元，在進行 AR 輔助學習前、後，施以「世界景點知識」測驗，並將前、後測分數之差距，視為學習成效；差距越大代表學習成效越高，反之則越低。

陸、情境式學習

情境式學習強調學習是在建構知識的情境脈絡中，學習者與情境兩者互動時，產生知識與技能的改變；情境式學習主張學習者本身，才是學習過程的原動力，在情境中會依據本身既有經驗進行知識建構，而教師應該為學習者建構適合的學習情境。(蔡銘修，2014)

本研究中所指的社會領域 AR 輔助學習，是針對在高年級社會領域「多元文化地球村」此一單元中，所提及的世界知名五大景點，鑒於學生無法親臨現場，體驗課本所提及的景點相關內容，因此利用 AR 技術，建構該景點的學習情境，讓學生於使用過後，對該景點能有更完整的體認。

柒、無所不在的學習

無所不在的學習，是指具有高度整合性、具備適性化與個人化、充滿情境化、具備強大的行動性，四大特色合一的學習模式；其定義係指運用可產生行動學習的工具，將學習內容建構成一個可讓學習者，使用行動載具或電腦於任何時間、地點，進行任何形式學習之情境，不僅可以即時反映學生學習狀態，也可以了解學習成果並加以回饋，而無所不在的學習亦稱悠然學習（ubiquitous learning 或 U-learning、ULearning）。（吳清山、林天祐，2015）

第二章 文獻探討

第一節 擴增實境

壹、擴增實境定義

AR，源自虛擬實境(Virtual Reality,簡稱VR)而發展出來的一種即時互動技術，VR透過電腦所建置出的3D虛擬空間，讓使用者完全沉浸在其中；而AR主要是將3D虛擬物件投影於真實世界特定場景，讓使用者利用AR設備進行體驗的過程中，取得設計者欲傳達的訊息(林勝賢，2010)。而AR與VR其實存在於Paul Milgram 和Fumio Kishino(1994)提出現實-虛擬連續統(Milgram's Reality-Virtuality Continuum)的概念，兩人將真實環境(Real Environment)和虛擬環境(Virtual Environment)分別作為連續系統的兩端，如圖2-1所示，擴增實境所代表的是越接近真實環境，擴增虛境(Augmented Virtuality,AV)則代表越接近虛擬世界，處於二者之間稱為混合實境(Mixed Reality,MR)。

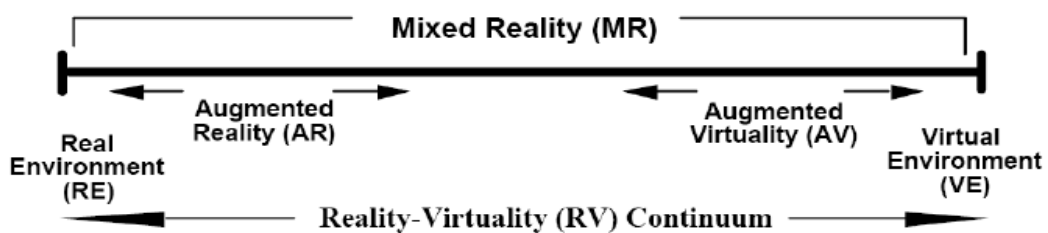


圖 2-1 擴增實境概念圖

資料來源：修改自 Milgram 等人.(1994)

王燕超(2006)定義擴增實境是結合創意、真實與媒體的新式科技，在人類科技創新與運用的過程中，具有舉足輕重的份量。

學者Ronald Azuma (1997)在研究中提出擴增實境應具備的三項特性：

- 一、相同性：在同一平台上呈現現實與虛擬的結合
- 二、即時性：在真實場景中即時顯示虛擬物件
- 三、空間性：使用者在現實與虛擬結合的空間中，產生互動行為

Carmo等人也對擴增實境提出以下四個要件(林佑昇，2017)：

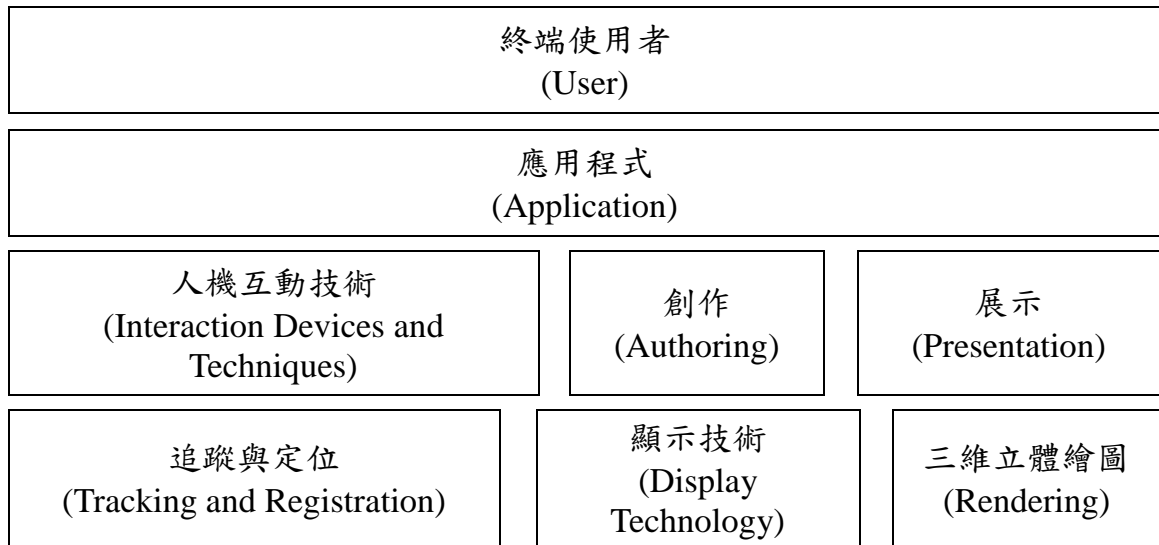
- 一、虛擬物件整合於真實的場景
- 二、提供即時性的互動
- 三、真實與虛擬物件的整合
- 四、適用於使用者的所有感官

綜合各學者論點，AR為VR的延伸，把虛擬的物件或景物巧妙地呈現於現實生活場景，是一種即時性互動的技術。

貳、AR 技術

Bimberand Raskar 在 2005 年所出版的「Spatial Augmented Reality Merging Real and Virtual Worlds」一書中，AR 的基礎架構，如表 2-1 所示。

表 2-1 擴增實境架構(資料來源：Bimber and Raskar, 2005)



追蹤技術(Tracking)泛指能提供在三維空間內確定座標的技術，皆可加以利用如：全球衛星定位系統(Global Positioning System, GPS)、羅盤、迴轉儀(Gyroscope)等技術；影像處理技術目前區分標記(Marker-based)、無標記(Markerless)與混合式三類，下面就這三類約略說明。

一、標記式(Marker-based)：美國華盛頓州立大學 Human Interface Technology 實驗室所開發的 ARToolKit(Kato et al.,1999)以及由日本 Denso-Wave 公司於 1994 年發明 QR Code(Quick Response Code)，常用於此系統中，其原理是透過系統內建的特定標記(Marker)供系統辨識、定位相關聯的 3D 虛擬物件於標記的相對位置上。當攝影設備的鏡頭對準該特定標記時，系統會先將標記從影像中分離出來，接著依標記的輪廓計算出定位 3D 虛擬物件的轉換矩陣，套用這個轉換矩陣於虛擬物件，正確的將虛擬物件疊加在畫面中特定標記上，透過顯示器呈現結合的畫面(邱昭士，盧東華，2014)。

二、無標記式(Markerless)：不須透過特定的標記，即可供系統辨識 (Fitzgibbon, Zisserman & Simon ,2000, Yuan, 2006)。因此使用者可以自由選擇欲辨識的圖片，但是系統運作前，必須先對欲辨識的圖片做設定，

使它成為觸發的媒介(邱昭士，盧東華，2014)。由德國 Metaio 開發的 Unifeye 套件與平台即屬於此技術(邱昭士，盧東華，2014)。

三、第三種為混合式：由 Volkert、Stephen，Mark 和 Andy(2004)提出的一種混合圖卡以及辨識手勢的擴增實境(周冠甫，2015)。

AR 的開發軟體除 ARToolKit、Unifeye，尚有紐西蘭坎特伯雷大學 HIT Lab NZ 的 BuildAR(<http://www.hitlabnz.org/wiki/BuildAR>)、Qualcomm 公司提供 Vuforia 套件與平台、Autonomy 團隊開發的 Aurasma 套件等；而本研究採用的是 ARToolKit 進行 AR 的輔助教學系統開發原因有三，一則是因 ARToolKit 為最早期的擴增實境開發軟體之一，二者 ARToolKit 屬於 Open Source，三者是採 C/C++ 語言開發，執行展示時有不錯的表現。在使用 ARToolKit 進行開發系統時，需特別注意以下三個原則，可以避免一些進行系統測試時產生不必要的錯誤情況：

- (1)以正方形框規範辨識範圍。
- (2)圖案色彩對比需強烈，切勿使用漸層，黑白圖最佳。
- (3)圖案切勿使用點對稱圖形。

AR 顯示技術則有螢幕顯示器(Monitor-based Augmented Reality Display)、頭戴式顯示器(Head-mounted Display, HMD)、投影機等，隨著可攜式行動載具普及與功能日漸提升，更能加快 AR 的發展與應用。

隨著科技的進步，除 AR 的製作還須依賴電腦，其餘辨識與顯示逐漸地由可攜式行動載具取代，這樣的轉變，對於學習行為需要在教室的傳統思維，注入了改變的能量，一個「無所不在的學習」環境於焉產生。

參、擴增實境發展與應用

AR 最早源自 1965 年哈佛大學 MIT 實驗室的 Sutherland 提出利用電腦顯示三維空間中物體的概念，更於 1968 年建置第一個可用於虛擬實境與

擴增的頭戴式顯示器(Head ead Mounted ounted Displays, HMD)，如圖2-2所示。

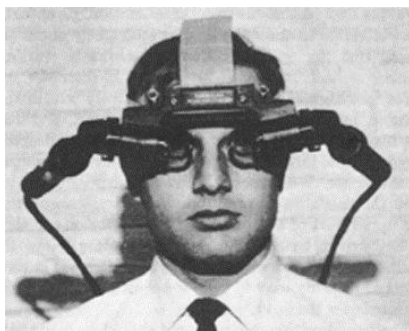


圖 2-2 頭戴式顯示器
資料來源：Sutherland, 1968

而美國麻省理工學院媒體實驗室的Prarnav Mistry，在2009年利用AR技術，發明了一項名為第六感（Sixth Sense）的新式科技。此科技將實體物件融入虛擬的數位世界，更利用數位資訊擴大實體世界，希望人類沉浸在科技所帶來的便利性時，不會與實體世界產生疏離，更能讓資訊融入日常生活，消除數位隔閡，如圖2-3所示。

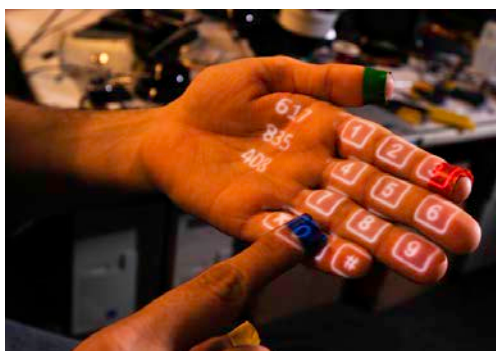


圖 2-3 Make a Call
資料來源：Desale et al., 2013

Billinghamurst、Kato和Poupyrev(2008)將AR發展歷程，加以分析歸納成

以下四個時期(林佑昇，2017)，如表2-2所示。

表2-2 擴增實境發展進程

年度	名稱	重點
1960-1980	萌芽期	透過各種實驗，尋找各種可能性
1980-1990	基礎研究期	發展追蹤和顯示技術
1995-2005	理論成形期	AR工具出現，此時期發展著重在互動性、使用性和理論建構
2005-	廣泛應用期	將AR應用於醫療訓練輔助、操作與修護、標註與視覺化、娛樂、軍事航空、產品協同設計討論、教育教學展示、環境空間、組裝訓練及使用性快速模型評估(黃國豪, 2004)

El Sayed、Zayed和Sharawy(2011)將研發的紙卡辨識的AR應用程式，實施於教學活動中，其結果顯示：(1)10至17歲的學生，對於利用AR輔助學習模式呈現極高的接受度；(2)AR應用程式對於視覺的刺激，進而提昇學生的理解是有效的；(3)學生認為AR技術運用於輔助「科學與生物學」能得到最佳的效果。

Chen(2006)將AR應用於化學教學並比較傳統模型使用模型兩者的學習差異，結果顯示雖然學生喜愛AR所帶來的互動感，仍有學生喜愛接觸實體模型的學習方式。

Klopfers和Sheldon(2010)認為，透過AR科技的輔助，並融入教學議題使學生產生有意義的學習，能讓學生看待世界的角度更為寬廣。

近年來AR技術，用於各行各業的例子不勝枚舉，連教學也不例外；在國小階段，AR技術多半用於閱讀理解、空間概念以及自然科等輔助學習，亦有不少人為此進行相關的研究，且因研究者任教於國小，因此就AR技術與學習動機，應用於國小各領域相關研究結果，整理成表2-3。

表2-3 擴增實境與學習動機相關研究

年度	研究者	研究結果
2011	蔡宜良	以悅趣學習理論、現行國小天文教育教學方法與擴增實境技術，整合製作「擴增實境式星體運動教學教材」，有利於提升學童對於星體運動的學習興趣與輔助學童空間感的認知。
2012	林育陞	以平板電腦做為行動載具，並利用情境感知結合擴增實境技術開發Moonsky的月相觀測系統，其問卷與訪談結果顯示有九成學童喜歡此系統來觀測月亮，研究結果也顯示此系統有助於提升學童月相概念學習成就。
2012	孫緯如	以Flash結合擴增實境技術，針對國小高年級人體學習開發教學輔助系統，可顯現擬真人體結構與運作情形，研究結果顯示此系統可有效提升學生學習動機與興趣，擴增實境的遮蔽圖卡互動功能時也能增加老師跟學生的互動關係。
2013	李勇寧	以辨識策略結合擴增實境技術，應用於國小鳥類教學。研究結果顯示辨識策略，在辨識鳥類的特徵方面，具有顯著的學習成效，學習者認為擴增實境技術與趣味的學習活動，有助於提升學習動機。
2014	汪智萍	以擴增實境技術，開發出一套行動擴增實境動畫繪本，用於新竹縣某國小二年級學生閱讀課程教學。研究結果顯示使用行動繪本的學生，學習動機及閱讀理解能力表現均呈現良好。
2014	林思汝	以擴增實境與數位模擬兩種學習環境類型，並採類比編碼和符號編碼兩種編碼策略，進行槓桿原理學習成效及自然科學學習動機之影響。研究結果顯示「擴增實境遊戲」學習成效優於使用「數位模擬遊戲」；兩種編碼策略皆可提升學習動機；特別是「擴增實境遊戲」和「類比編碼策略」

		之內在動機表現較佳，而「數位模擬遊戲」和「符號編碼策略」之外在動機表現較佳。
2014	張宜富	將Kinect體感結合遊戲式學習，針對國小四年級數學，「分數」單元開發體感遊戲學習系統。研究結果顯示此系統在學習成就、數學學習動機測驗及系統的滿意度，皆優於一般數位教材學習。
2014	蔡旻諺	將林育陞(2012)開發Moonsky的APP，增加資料上傳的功能，研究探究式教學法與講述式教學法，探討使用Google Sky Map與Moonsky的學習成效。研究結果顯示探究教學法此組，採Moonsky的學習成效顯著優於Google Sky Map；而講述教學法此組，則兩種工具的學習成效沒有顯著差異。而Moonsky對於學生，建立農曆日期與月形對應關係是有幫助的。
2015	余玟錚	研究結果顯示：一、手持式擴增實境，對於國小注意力缺陷過動症兼閱讀障礙學生，在識字學習的「見字讀音」、「看詞寫字」與「選字填句」方面具立即成效與維持成效。二、手持式擴增實境能夠增進國小注意力缺陷過動症兼閱讀障礙學生學習的動機。
2015	李宗倫	探討擴增實境融入學習單的學習動機、學習成效與使用意願。研究結果顯示，擴增實境融入學習單有助於提升學習動機、學習成效。
2015	阮丞安	針對國小程式教學，開發一套擴增實境學習系統。研究結果顯示，採高互動擴增實境學習模式，配合拼組的方式學習，不僅能夠獲得較高的邏輯概念成績，更能有效提升的學習動機，並降低學習者的心智努力。
2015	許珀璋	在「LAYAR擴增實境應用於識字教學探究」，得到學童在使用LAYAR擴增實境進行漢字識字探究多能持正面態度。
2015	陳彥儒	以行動裝置搭載擴增實境 App。研究結果顯示，擴增實境組對於提升學生空間旋轉能力，優於3D呈現組，兩組在測驗階段或訓練階段的認知負荷皆無差異；另外，兩組的情境興趣也無顯著差異。
2015	樂嘉文	以遊戲式學習理論為基礎，開發一套擴增實境結合立體拼圖的教具，引導國小學童學習地球科學。研究結果顯示，在ARCS學習動機中A與C兩個層面有顯著的提升，而R與S無顯著差異。而學習動機高者在學習成效的表現也較佳。女學童在C與S部分，顯著高於男學童。
2016	李承蓉	於研究中提出更加符合行動擴增實境的存在感測量方式，稱之虛實融入感，以及將學習體驗和互動經驗合稱為AR學

		習體驗。結果顯示虛實融入感與學習成效整體是有顯著相關，虛實融入感與AR學習體驗也呈現顯著相關，表示受試者的學習經驗會對虛實融入感產生影響。
2016	彭資閔	透過擴增實境結合圖控程式，探討對於兒童的學習成效之影響。最後將填寫的問卷進行分析，可得知使用者對於此研究之學習成效、學習動機等皆有正向評價。
2016	羅俊鈺	使用Unity3D與Vuforia擴增實境套件，融入概念構圖開發一套國小自然昆蟲課程教材。研究結果顯示，概念構圖無法影響學習行為結果與學習動機，但融入概念構圖的擴增實境探究式學習，仍然有助於學生減輕學習上的次數，亦可提供較佳的學習成效。
2017	沈伊虹	本研究結果顯示：一、國小聽覺障礙學生，經過擴增實境結合基本字帶字教學後，在識字成效測驗的「整體」及「看字讀音」、「看字造詞」、「選字測驗」、「聽寫目標字」分測驗成績表現上，皆具有立即成效與保留成效。二、經過擴增實境結合基本字帶字教學後，研究參與者之家長及任課教師均對此教學法持正向肯定的看法。
2017	周映竹	以「虛擬寵物」作為學習者閱讀時的學習同伴，輔以「擴增實境」引導學習者閱讀的技術，並探討虛擬寵物介面的加入。研究結果顯識：一、虛擬寵物介面可增加學習者文本概念吸收的表現。二、虛擬寵物介面讓學習者在答題時有更好的表現。三、虛擬寵物介面可增加學習者的學習動機。(四)使用虛擬寵物介面的學習者，具有正向的使用態度與接受程度。
2017	林佑昇	以健康促進議題相關宣導影片為教材內容，分「大富翁行動擴增實境遊戲」為實驗組，「觀看影片」控制組進行學習。研究結果顯示：一、實驗為組學生較控制組學生在學習動機上有顯著的提升。二、兩組裡不同性別的學生在學習動機上皆無顯著差異。三、兩組裡不同年級的學生在學習動機上皆無顯著差異。
2017	陳建亨	探討將擴增實境技術結合IRS上課即時回饋系統，運用於自然教育的面向，對使用者總體學習經驗的影響，並探討對於使用者的自然學業成就以及情意之影響。研究結果顯示，學習情意面向上，使用者偏好於利用資訊化的AR系統教學；也較為接受資訊化教學。而在學業成就面向上，顯示資訊化教學也如同一般傳統教學能有效提升學業成績；接受資訊化教學的學生也較一般傳統教學的學生成績來得高。

根據表2-3顯示，AR在國小多用於數學、自然領域、識字，探討其學習動機與成效，卻甚少探討在社會領域的可行性；而社會領域可用的教學媒體，大多是書商附贈的教學光碟以及掛圖，其餘的皆由授課教師依課程內容，自行口頭或以網路資源進行補充，這樣建構出來的知識較為片段無系統；而藉由AR技術，讓教師可依自身想法，以及針對學生需求，搭配適合的學習元素，建構出適當的學習情境，進而提升學習動機與成效；亦無須採購昂貴的新式教學媒體，對於課程規劃實有相當大的助益。

第二節 ARCS 動機模式

壹、ARCS 動機模式理論基礎

1970 年代，多數課程設計模式，大多著重在探討教學設計者應採取的行動，對於學習者的學習動機鮮少觸及，美國佛羅里達州立大學 Keller 教授認為若無法引發學習者的學習動機，學習效果將大幅降低，因此透過教學設計者與教學者共同分析學習者的動機需求，更整合了多種學習動機理論與系統化教學設計模式，於 1983 年提出 ARCS 動機模式，藉由滿足個體需求與加強對成功的正向期望，促使學習者踴躍地參與學習活動（Keller，1987a）。

透過 Keller 於 1983 年提出「學習動機、教學設計與學習成果的關係模式圖」，更能清楚了解此模式對於動機和學習關係的連結，如圖 2-4 所示。

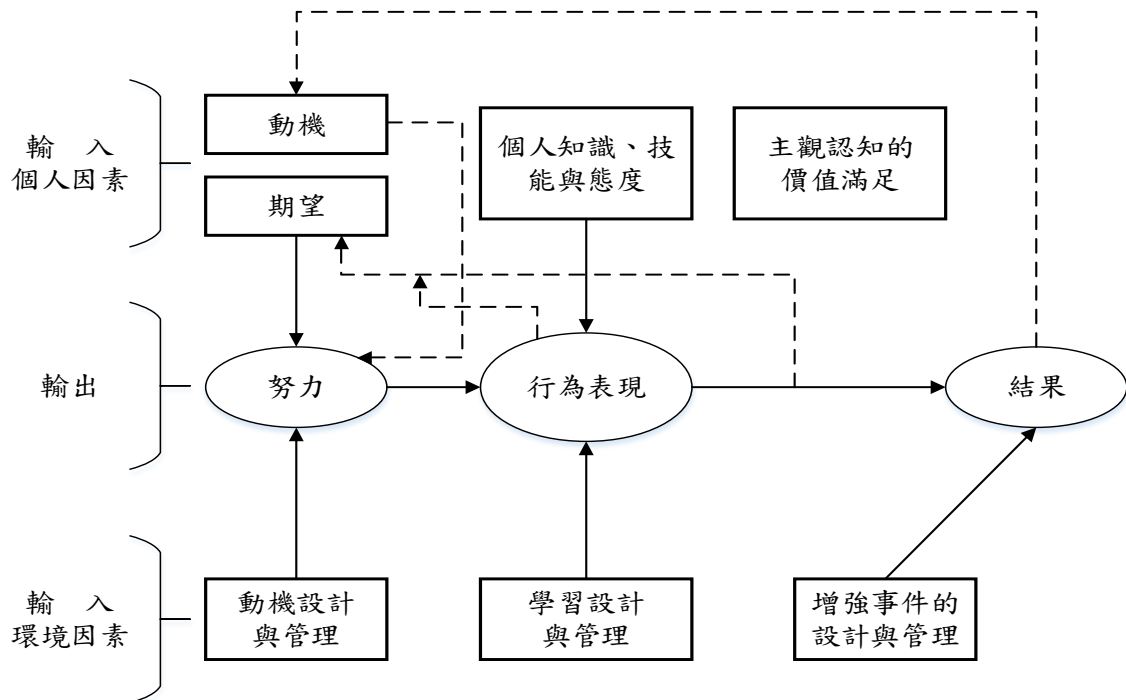


圖 2-4 學習動機、教學設計與學習結果的關係圖

資料來源：林佑昇，2017

凱勒(J. Keller) 認為傳統教學設計對於如何有效的引起學習者學習動機甚少著墨，學習者在缺乏學習動機或學習動機低落情況下，學習效果不如預期乃是意料中事。於是 Keller 檢討當代系統化教學模式，並將心理學有關動機理論的研究結果與教學設計模式整合起來，於 1984 年提出一套以激勵學習者學習動機為基礎，名為「ARCS」的系統化設計模式，期望教育工作者依循 ARCS 動機模式針對學習者動機需求，設計出符合學習者學習動機教學策略、教材，進而有效提升學習與表現。

Keller 的 ARCS 動機模式包含了四大要素，分別為 Attention(引起注意)、Relevance(切身相關)、Confidence(建立信心)、Satisfaction(獲得滿足)，以下就四大要素說明，如表 2-4 所示。

表 2-4 ARCS 四要素與教學策略應用

組成要素	定義	策略
引起注意 (Attention)	激發並維持學習者的好奇心、學習興趣和專注力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以奇特或非預期的方式，引發學習興趣 2. 以有趣、新奇的問題，激發好奇心 3. 運用多樣化的教學方式，維持學習者的學專注力
切身相關 (Relevance)	滿足學習者個人需求和目標，進而產生正向積極的學習態度與學習行為	<ol style="list-style-type: none"> 1. 聯結學習者既有的舊經驗，消除緊張與不安 2. 明確告知學習者學習目標，提升學習動機 3. 提供符合學習者動機與價值觀的學習模式，合作學習
建立信心 (Confidence)	幫助學習者產生自信心，建立起能成功的正向期望，相信成功操之在己	<ol style="list-style-type: none"> 1. 明定教學目標與標準，協助學習者產生積極且正向成功期待 2. 提供學習者在適當範圍內，自我掌控學習進度的機會 3. 提供學習者有機會挑戰成功目標，增加成功經驗提升成就感

組成要素	定義	策略
感到滿足 (Satisfaction)	學習者能因學習成就，得到內在和外在的鼓勵和報償，進而產生持續學習的慾望	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供適當情境，讓學習者有一顯身手的機會 2. 當學習者完成學習目標或挑戰之時，及時給予正向回饋與獎勵，例如：口頭稱讚、實質或象徵性獎勵 3. 對於成功維持一致的標準與結果，學習的最後結果應與初始設定的目標和期望一致

整理自：林祐昇(2017)、沈中偉(2008)、林劭珍(2003)、Keller (1987)

在大多數教育現場，都曾面臨到學習內容無法引起學生興趣的困擾，特別是早已習慣各式影音、聲光刺激的學生，面對呈現手法較為平淡的教學媒體，一者因無親臨現場體驗，二者因教學媒體效果不彰，在這兩項交互影響下，原本立意良好的課程，無法發揮既有的效果；特別在高年社會領域中，開始導入全球化的學習內容時，上述的狀況分外明顯；而擴增實境技術的出現，正好彌補書本內容、教學媒體，無法提供的臨場感；根據本節文獻探討，研究者認為學生進行社會領域 AR 輔助學習，應可提升學習動機，而相關的研究文獻也顯示滿意度與學習動機又有顯著正相關。因此，本研究將探討社會領域 AR 輔助學習的使用滿意度對學習成效之影響。

第三節 情境學習

壹、情境學習理論基礎

人類學家 Scribner (1984)、Suchman (1987)以及 Lave (1987) 從人們日常生活行為與工作中進行觀察，發現人類的認知活動經常受制於所處的社會情境，在解決問題時常有異於學校教育所養成的解決模式。而 Jean Lave 與 Etienne Wenger 於 1991 年正式提出情境學習 (Situated Learning) 理論(朱俊宇, 2017)。

Lave 和 Wenger 認為，學習無法被單純地視為將抽象的、去情境化的知識，從一個人傳遞給另外一個人的模式；學習應該是一個社會化的過程，知識在這個過程中，是由大家共同建構的；所以學習總是發生特定的情境中，當個人在此情境中參與事務，所產生了改變即為學習。

而情境學習亦稱情境認知，認為學習的情境應在有意義、目的之基礎，才能從互動的歷程建構活用的知識(Rogoff, 1990)。因此學習者應該在真實的情境脈絡中進行學習才有意義，若知識傳遞是脫離現實情境的，那麼學習者學到的只不過是一種新的觀念，而非真正內化的實際經驗(Adams, 2007)。

貳、情境學習理論在教學上的應用

情境學習理論雖發展出認知學徒制、學習社群與錨式三種教學型態；但皆不脫離將學習者置於真實或模擬情境之中，藉由學習者與情境間的互動，使學習者更有效率地能將習得的知識應用在實際生活中之主張(林吟霞、王彥方，2009)。

而現今國小高年級社會領域，除了要學習與自己生活習習相關的家鄉知識，更添加「全球化」的議題；從情境學習的觀點，認為認知活動與文化脈絡是密切相連的，學生透過真實或擬真的情境進行知識學習。當學生面對家鄉之外全然未知的一切知識，本應以親臨現場進行觀察與學習，

對於大多數的學生來說，這是無法立即達成或遙不可及的事情，可是「全球化」的議題的學習，對現代的學生已是無法閃躲了。

而本研究中以情境學習的觀點，藉由新式科技 AR 之特性，建構出五個世界知名景點的 AR 輔助學習情境，讓學生在無法親臨現場的情況下，藉由新式科技的輔助，擁有愉快完整的學習體驗，成為一個具有世界觀的地球村居民。



第三章 研究設計與實施

本研究旨在將高年級社會課程「世界地球村」此單元中，所提到的世界知名五大景點，以 ARToolkit 開發社會領域 AR 輔助學習之新式教學媒體，第一節為本研究之研究架構，第二節為本研究之研究流程，第三節為研究對象的描述，第四節為研究設計說明，第五節為研究工具之描述，第六節為資料處理與統計分析。

第一節 研究架構

本研究希望能透過研究者以 AR 技術，將社會領域所提及的世界五大知名景點，建構出 AR 輔助學習媒體，讓無法親臨現場的學生，進行體驗式學習，使學童能對世界景點的學習內容，能有更深入、全面性的感受；進而探究社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度、學習成效與學習動機的關係，如圖 3-1 所示。

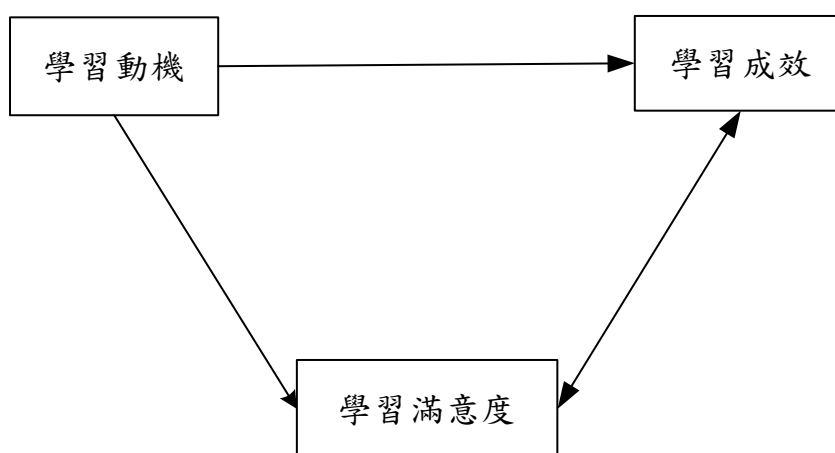


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究流程

本研究流程共可分為準備、實施與總結階段，共三個階段，詳細內容分述如下：

壹、準備階段

本階段共分四步驟，分別說明如下：

一、蒐集文獻資料

針對「ARCS 動機理論」、「擴增實境」、「學習滿意度」、「學習動機」等關鍵字進行國內外相關論文、期刊以及網路資料庫之文獻資料蒐集，作為理論基礎參考的依據。

二、擬定研究主題

以自身教學經驗為出發點，在自行參閱完相關理論與文獻後，向指導教授請益討論可行的研究方向後，選定可用於教學現場的技術與軟體，找尋可支持研究的相關學習理論，思索適合的研究議題與實驗對象後，將理論應用於實驗設計之中。

三、確定實驗對象

研究者決定以自身，所任職的國民小學六年級共兩班共 36 位學生為實驗對象，且全校資訊課程皆由研究者擔任，在資訊技能操作上，皆具有一定程度。

四、實驗教材設計

針對世界景點主題，於網路蒐集相關知識，並加入景點當地、英語與中文唸法，以及該景點的 3D 模型，運用 AR 軟體加以整合，製作出社會領域 AR 輔助學習媒體。

五、確定研究工具

兩班學生在實驗前，均填寫世界景點知識測驗作為前測，再各自進行社會領域 AR 輔助學習之後，再填寫世界景點知識測驗作為後測。為瞭解學生使用社會領域 AR 輔助學習媒體後，學習動機、使用滿意度與學習成效的關係，兩班學生再填寫「ARCS 動機量表問卷」與「世界景點 AR 使用滿意度問卷」，並以 ARCS 動機量表問卷總分視為學習動機分數，世界景點 AR 使用滿意度問卷總分視為使用滿意度分數，世界景點知識測驗前後測差距視為學習成效；將學習動機、學習成效與使用滿意度進行分析。

貳、實施階段

本階段共分四步驟，分別說明如下：

一、世界景點知識前測

在進行社會領域 AR 輔助學習之前，兩班受試者均已學完「多元文化地球村」此單元，研究者欲瞭解兩班學生的起始行為，來做為社會領域 AR 輔助學習的差異比較，在向兩班學生說明實驗流程後，便對兩班學生實施「世界景點知識」前測。

二、進行社會領域 AR 輔助學習

依事先規畫而製作的社會領域 AR 輔助學習媒體，由研究者先行講解並示範操作流程後，讓兩班學生開始進行社會領域 AR 輔助學習。

三、世界景點知識後測

於社會領域 AR 輔助學習操作結束後，兩班學生再一次實施「世界景點知識」後測，目的在於瞭解學生，使用社會領域 AR 輔助學習的效果，並與前測成績進行比較分析，從中瞭解此社會領域 AR 輔助學習對於學習成效提升是否有顯著影響。

四、填寫 ARCS 動機量表問卷、世界景點 AR 使用滿意度問卷

於「世界景點知識」後測結束後，讓兩組學生填寫「ARCS 動機量表問卷」、「世界景點 AR 使用滿意度問卷」，主要目的在於瞭解學生使用社會領域 AR 輔助學習之後，使用滿意度與學習成效兩者關係，其結果除了視為未來改善輔助系統的參考依據，更可藉此了解學習成效、學習動機與使用滿意度三者的關係。

參、總結階段

本階段共分兩步驟，其說明如下：

一、資料的分析與歸納

以兩班學生在「世界景點知識」前後測分數差距做為學習成效，以及從「世界景點 AR 使用滿意度問卷」所得結果作為滿意度，兩者在進行量化分析與比較之後，討論學習成效與滿意度兩者之間相關影響，並進行與歸納。

二、結論與建議

經量化分析所得之統計資料，做出結論與相關建議，並整理撰寫成研究報告，若有相關議題研究者更可依此參考。

茲將本研究之研究流程，整理如圖 3-2 所示：

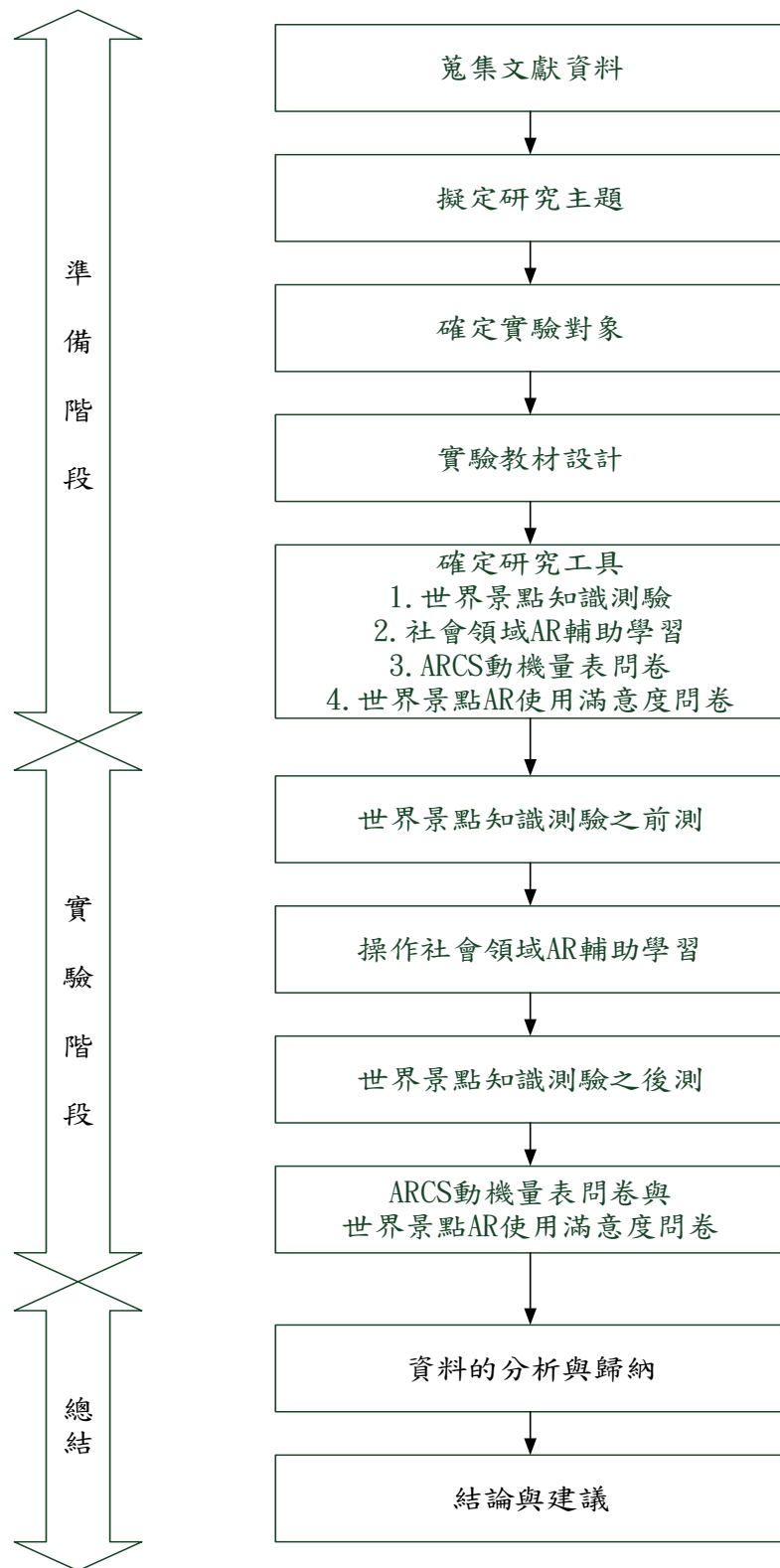


圖 3-2 研究流程圖

第三節 研究對象

本研究由於時間以及資源的限制，研究對象預計以嘉義縣某國小高年級兩班共 36 位學生為對象，經過傳統講述式教學與填寫「世界景點知識前測」，接下來以社會領域 AR 輔助學習，進行世界景點學習；經研究者事先調查，36 名學生中，僅 4 位有使用過 WebCam 的經驗，有 16 位未曾聽過擴增實境，另外有 4 位表示曾使用過擴增實境的技術。

第四節 研究設計說明

在全球化這股趨勢下，該如何讓學生具有「人本情懷、統整能力、民主素養、鄉土與國際意識」特質，直至成為能終身學習的國民，一直是課程規劃的重點所在；在社會領域中，對於「文化學習與國際理解」該從「尊重不同族群並學習其文化，理解與欣賞本國以及世界各歷史文化，體認今日世界已然是地球村的生命共同體，應有互信、互助彼此包容的世界觀」做起；在國小高年級社會領域中，為了使學生能開闊眼界，也加進了全球化的概念。

雖然如此，「全球化」此議題對於國小學生來說，已是必然的趨勢，即使透過課本的描述或欣賞書商所提供的相關影片，仍然無法對這些知名景點有較具體的認識，原因其實很簡單，學生從未到過這些地方，自然無法感同身受，這樣所建構的知識終究片面不完整，正所謂的「讀萬卷書，不如行萬里路」不也是這個道理嗎？

Wang(2012)指出透過情境的模擬，可讓學習者在學習過程中，由被動學習模式轉化成積極主動的學習；本研究以 AR 技術所開發的社會領域 AR 輔助學習媒體，乃是研究者針對國小高年級社會領域，將世界地球村

單元所提到的五個世界知名景點，透過 3D 物件、景點位置地圖、景點語音及知識看板內容相互整合，進而建構出的學習情境。

學童藉由操作 WebCam 來辨識圖卡，可即時呈現出研究者所建構的景點情境，除可觀賞到該圖卡所代表的 3D 模型，更可讓使用者手持 WebCam 從不同角度辨識圖卡，觀察到不同面向的 3D 模型細節，以及透過該景點的 Google 地圖與 3D 模型的整合，以及景點的語音播放，除了讓學童可以體驗到 AR 技術新奇之處，更藉情境的營造滿足學童無法親臨現場的缺憾。如圖 3-3。

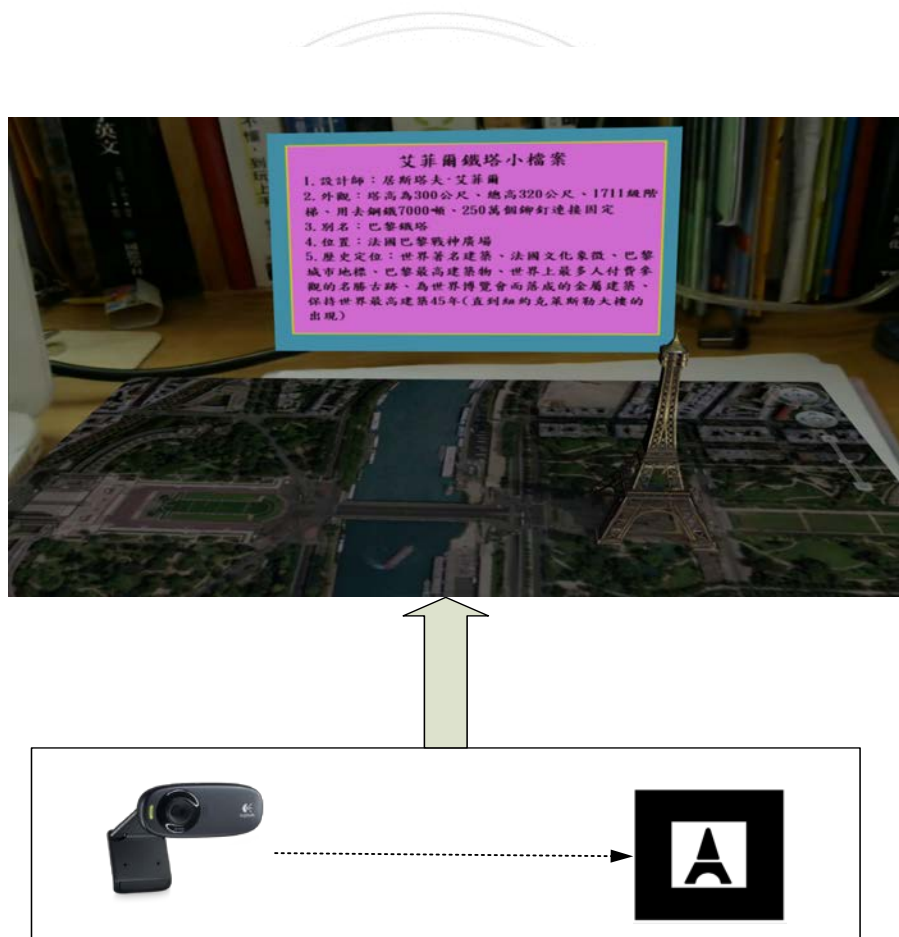


圖 3-3 擴增實境辨識示意圖

第五節 研究工具

壹、AR-Media

本 AR 輔助學習媒體採 AR-Media 製作，研究者利用 AR-Media 的兩支程式 ARPlayer 與 ARPlugin 進行製作 AR 之情境建構與圖卡辨識功能；在官網中下載 ARPlayer 與 ARPlugin 相關檔案；ARPlayer 用來呈現辨識圖卡的結果。ARPlugin 用來將 3D 模型、語音、圖檔元件加以整合，並產生執行辨識檔；本擴增實境輔助系統，主要採用 SketchUp8 建構，所以選擇 ARPlugin for SketchUp。安裝完畢後，自動內建辨識圖卡檔案，開發者也可依系統用途，新增自己所需的辨識圖卡檔案。

貳、SketchUp

SketchUp 是一套 3D 繪圖軟體，其操作方式與介面相當簡潔易懂。用途涵蓋建築、室內、家具、燈光、場景設計以及操控機器人多樣化的創作。

本研究以 SketchUp 整合 3D 物件、景點地圖、景點語音以及景點知識看板，乃針對世界景點建構出 AR 輔助學習的內容，礙於 ARPlugin 版本問題，SketchUp 版本選擇 SketchUp 8，而 3D 物件可由 SketchUp 新版的 3D 模型庫中匯入，或依自身需求自行繪製。如圖 3-4 所示

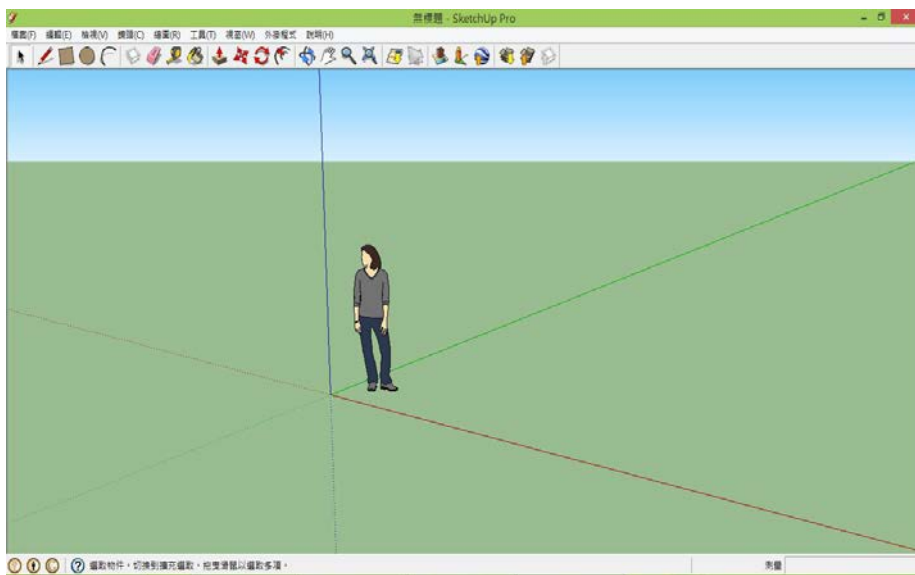


圖 3-4 SketchUp 介面

參、ARCS 動機量表問卷

本研究所採用之 ARCS 動機量表問卷，引用林祐昇(2017) 依據孫琇瑩(2000) 翻譯 Keller(2009)未出版的教材動機量表(Instructional Materials Motivation Survey, IMMS)的中文版，並再加以改編成適合此研究的測量工具。

而動機量表涵蓋四個向度，分別為「引起注意」有 4 題、「切身相關」有 6 題、「建立自信」有 5 題、「獲得滿足」有 5 題，共計 20 題。整份問卷採用李克特量表填答方式，計分方式運用五點量表法(5-point Likert scale)，每題均有 5 個選項，依序為「非常不同意」、「有點不同意」、「還好」、「有點同意」及「非常同意」，計分方式與題目分配如下表 3-1。

表 3-1 ARCS 動機量表題次分配

學習動機分量表	題次分配	題數
引起注意 (attention)	1-1、1-2、1-3、1-4	4
切身相關 (relevance)	2-1、2-2、2-3、2-4、2-5、2-7	6
建立自信 (confidence)	3-1、3-2、3-3、3-5、3-6	5
獲得滿足 (satisfaction)	4-1、4-2、4-3、4-4、4-6	5

在量表的信度方面，以六年級兩班共 36 位學生為施測對象，求得此量表信度，以 Cronbach's alpha 量表檢測，其整體信度為 0.94，具有良好信度，如表 3-2。

表 3-2 ARCS 動機量表信度

分量表	引起注意	切身相關	建立自信	獲得滿足	總量表
信度	0.925	0.904	0.866	0.947	0.94

肆、世界景點 AR 使用滿意度問卷

本研究所採用之世界景點 AR 使用滿意度問卷，經參考數份碩論之滿意度問卷，透過與學校社會領域教師討論，加以編製成適合此研究的測量工具。

而滿意度涵蓋四個向度，分別為「使用介面」有 5 題、「操作穩定性」有 5 題、「系統滿意度」有 5 題、「未來可行性」有 5 題，共計 20 題。整份問卷採用李克特量表填答方式，計分方式運用五點量表法(5-point Likert scale)，每題均有 5 個選項，依序為「非常不同意」、「有點不同意」、「還好」、「有點同意」及「非常同意」，計分方式與題目分配如下表 3-3。

表 3-3 世界景點 AR 輔助學習滿意度題次分配

滿意度分量表	題次分配	題數
使用介面	1-1、1-2、1-3、1-4、1-5	5
操作穩定性	2-1、2-2、2-3、2-4、2-5	5
系統滿意度	3-1、3-2、3-3、3-4、3-5	5
未來可行性	4-1、4-2、4-3、4-4、4-5	5

在量表的信度方面，以六年級兩班共 36 位學生為施測對象，求得此量表信度，以 Cronbach's alpha 量表檢測，其整體信度為 0.945，具有良好信度，如表 3-4。

表 3-4 世界景點 AR 輔助學習滿意度量表信度

分量表	使用介面	操作穩定性	系統滿意度	未來可行性	總量表
信度	0.855	0.923	0.930	0.956	0.945

第六節 資料處理與統計分析

為探討學生使用社會領域 AR 輔助學習後，其滿意度與學習成效之關係，本研究在使用社會領域 AR 輔助學習前、後，讓學生填寫「世界景點知識測驗」，將兩次測驗得分作為前、後測資料；而後測實施完畢後，讓學生填寫「ARCS 動機量表問卷」，並將「世界景點知識測驗」前後測、「ARCS 動機量表問卷」與「世界景點 AR 使用滿意度問卷」數據，輸入社會科學統計套裝軟體（Statistical Package for Social Science, SPSS）視窗版加以處理。而本研究所指的學習成效，是「世界景點知識測驗」前後測分數差距；而學習動機是指「ARCS 動機量表問卷」各因素總分；而滿意度是指「世界景點 AR 使用滿意度問卷」各因素總分。茲將用到的資料處理方法逐一說明：

壹、相依樣本 t 檢定（Paired-Samples T Test）

為瞭解使用社會領域 AR 輔助學習後，對於學習成效的影響，因此以「世界景點知識測驗」前、後測成績，進行相依樣本 t 檢定，了解是否有顯著差異，進而說明社會領域擴增實境輔助系統，對於學習效果是否有顯著差異。

貳、獨立樣本 t 檢定（Independent-Sample T Test）

為瞭解使用性別因素，是否對世界景點 AR 輔助學習之滿意度產生影響，因此以獨立樣本 t 檢定，來瞭解性別與使用滿意度是否有顯著差異，進而說明社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度，是否會具有性別上的顯著差異。

參、皮爾遜積差相關係數(Pearson product-moment correlation coefficient)

以皮爾遜積差相關係數來分析，學生在使用社會領域 AR 輔助學習後，從填寫的世界景點知識測驗前、後測驗差距、ARCS 動機量表與世界

景點 AR 使用滿意度問卷，所得到之學習成效、使用滿意度與學習動機，探討學習成效與使用滿意度、學習成效與學習動機、使用滿意度與學習動機之間的相互關係。



第四章 系統設計與實驗

本章共分三節，第一節為社會領域 AR 輔助學習設計，第二節為社會領域 AR 輔助學習實驗，第三節為社會領域 AR 輔助學習實驗分析，第四節綜合討論。

第一節 社會領域 AR 輔助學習設計

在社會領域教學現場中，常用的教學輔助媒體，不外乎書商所提供的電子書、教學影片、電腦網路，這些媒體皆是呈現畫面，讓學習者以觀賞方式進行學習，然而對已充斥 3C 產品的學生們，這些教學媒體相形遜色；而在高年級社會領域中，更加入全球化的學習內容，對於不曾出國的學生，或未曾到過該處的學生，有時無法理解，幸而藉由 AR 技術的輔助，教師得以將學習內容轉化為學習情境，讓學生透過操作社會領域 AR 輔助學習媒體，得以在教師所建構的情境中，體驗課本所描述的內容，進行體驗式的學習。

因此研究者從課程中，提到的「法國巴黎鐵塔」、「澳洲雪梨歌劇院」、「義大利的聖馬可廣場」、「美國的好萊塢地標」、「中國的北京故宮」五大世界知名景點，建構五個 AR 學習情境，形成本研究所稱的社會領域 AR 輔助學習，以下就情境的建置過程加以說明。

壹、系統開發工具

一、軟體

1. AR-Media：包含 ARPlugin for SketchUp 與 ARPlayer
2. QuickTime

3. SketchupPro 8 與 SketchupPro 2015

4. PhotoCap 6

二、硬體

1. 桌上型電腦 (Windows 8)

2. Logitech HD 網路攝影機 C310

貳、製作流程

首先開啟 SketchupPro 2015，如圖 4-1 所示。進入 3D Warehouse，依照個人需求，搜尋景點模型，並且下載儲存，如圖 4-2 所示。



圖 4-1 開啟 SketchupPro 2015

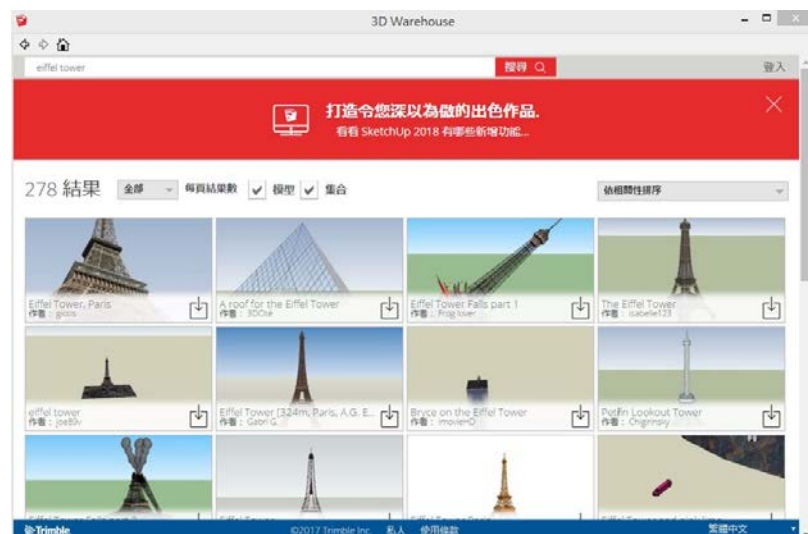


圖 4-2 從 3D Warehouse 搜尋所需模型

首先開啟 PhotoCap 6，如圖 4-3 所示。進入 PhotoCap 6 開啟新檔，將景點時空背景、特色，加以整理編製成景點小檔案，如圖 4-4 所示。

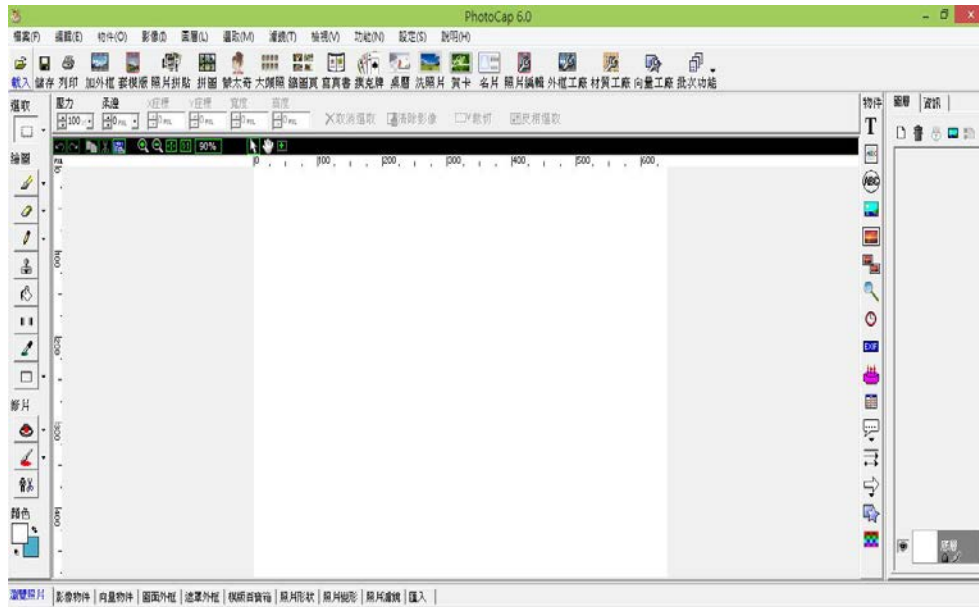


圖 4-3 開啟 PhotoCap 6

艾菲爾鐵塔小檔案

1. 設計師：居斯塔夫·艾菲爾
2. 外觀：塔高為300公尺、總高320公尺、1711級階梯、用去鋼鐵7000噸、250萬個鉚釘連接固定
3. 別名：巴黎鐵塔
4. 位置：法國巴黎戰神廣場
5. 歷史定位：世界著名建築、法國文化象徵、巴黎城市地標、巴黎最高建築物、世界上最多人付費參觀的名勝古跡、為世界博覽會而落成的金屬建築、保持世界最高建築45年(直到紐約克萊斯勒大樓的出現)

圖 4-4 製作景點小檔案

進入 Google Earth 搜尋景點所在位置，利用螢幕擷取工具，擷取所需部份，形成景點地圖，如圖 4-5 所示。再使用 Google 文字轉語音功能，將景點的中文、英文、當地發音，轉成語音檔加以儲存。

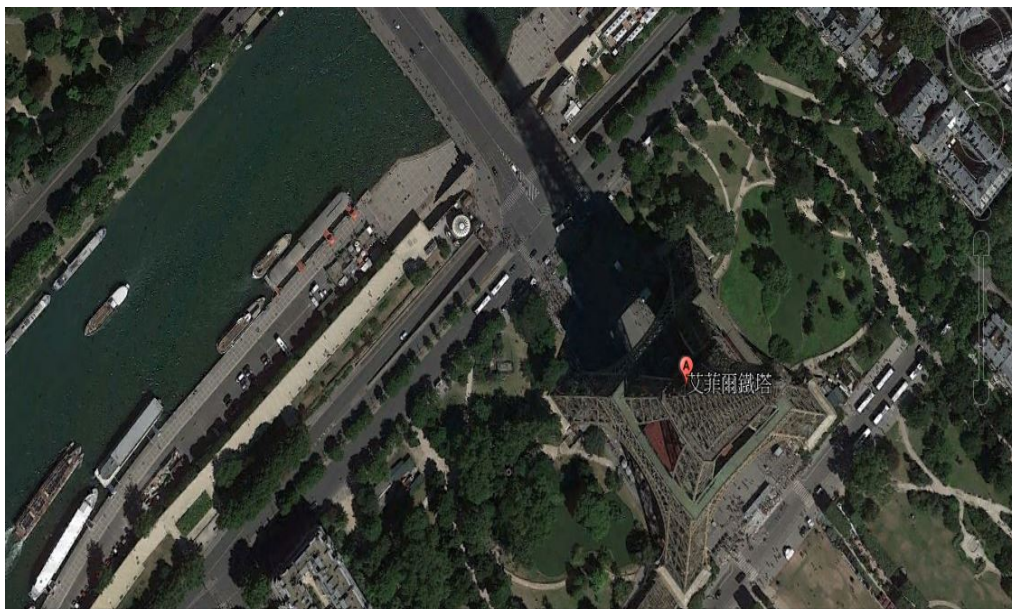


圖 4-5 Google Earth 擷取畫面

接下來搜尋適合的辨識圖檔，並透過 PhotoCap 6 將圖檔與 ARPlugin 所提供圖檔進行合併，如圖 4-6 所示。



圖 4-6 艾菲爾鐵塔辨識圖卡

再開啟 SketchupPro 8，將 3D 景點模型置放在景點地圖，並將景點小檔案置放在合適位置，如圖 4-7 所示。

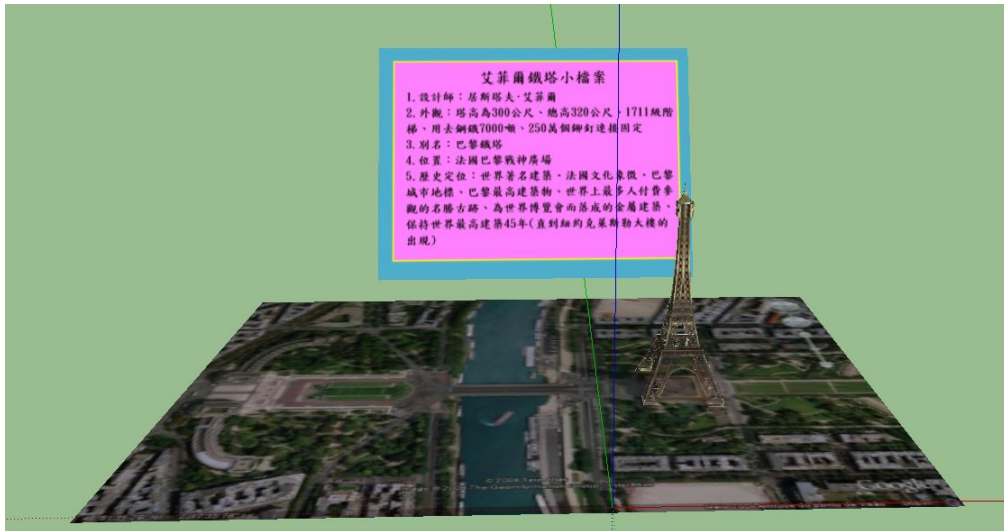


圖 4-7 景點資訊整合

接下來準備產生辨識用的圖卡檔案，透過 ARPlugin 設定圖 4-7 的圖卡檔案，以及輸出路徑，即可產生可用於辨識的圖卡。步驟如圖 4-8 到圖 4-10 所示。

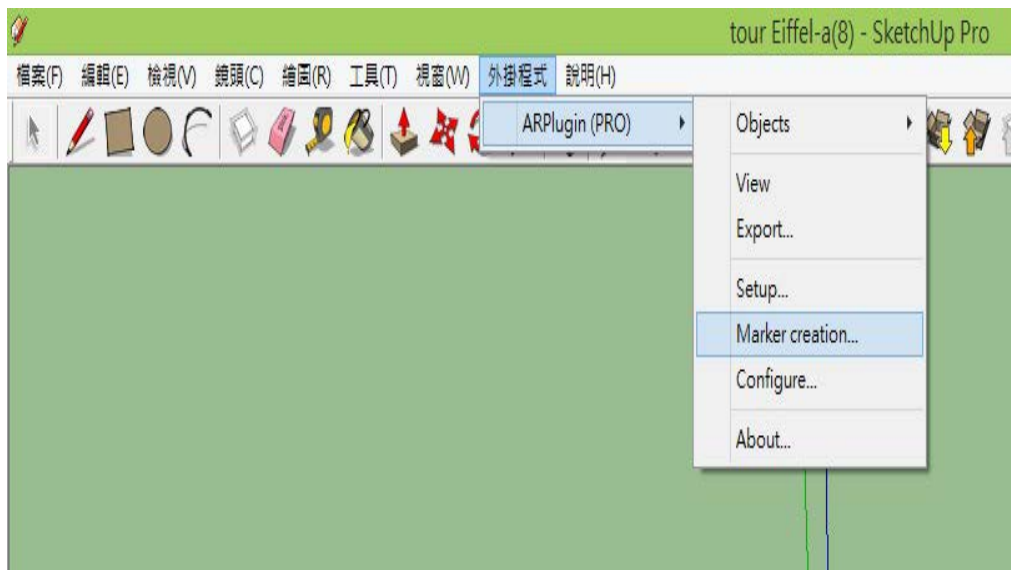


圖 4-8 產生辨識圖卡步驟 1

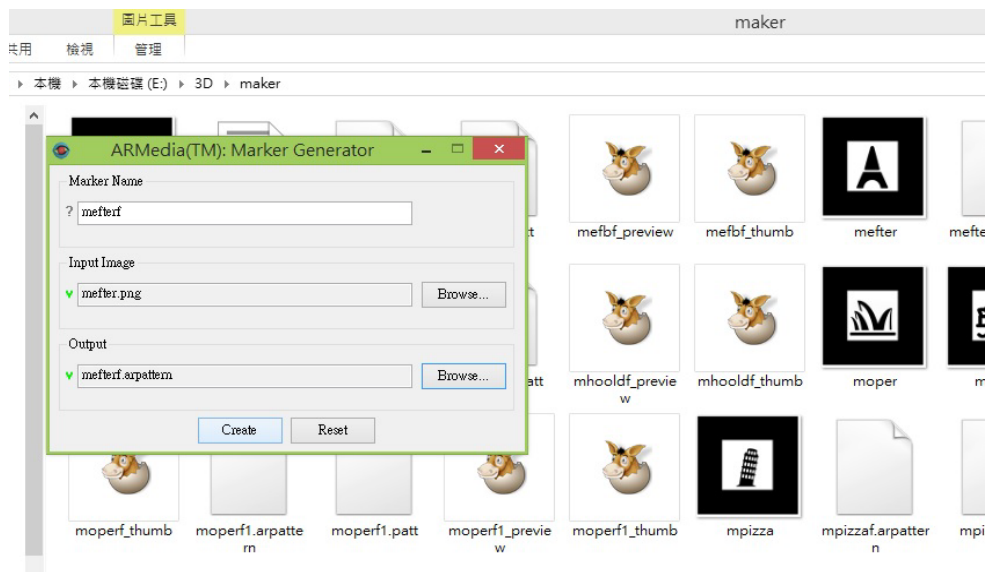


圖 4-9 產生辨識圖卡步驟 2

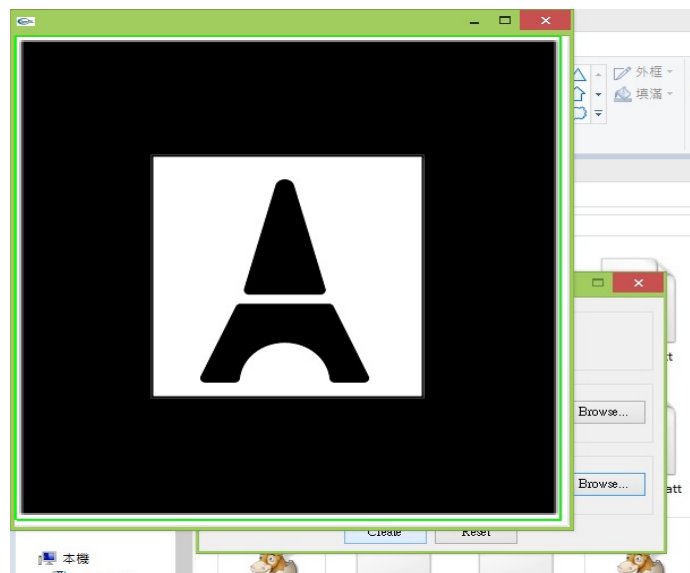


圖 4-10 產生辨識圖卡步驟 3

進行 AR 輔助學習媒體物件整合之前，可先將 3D 模型、Google 地圖、景點知識看板群組後，再設定群組物件名稱。如圖 4-11 所示。

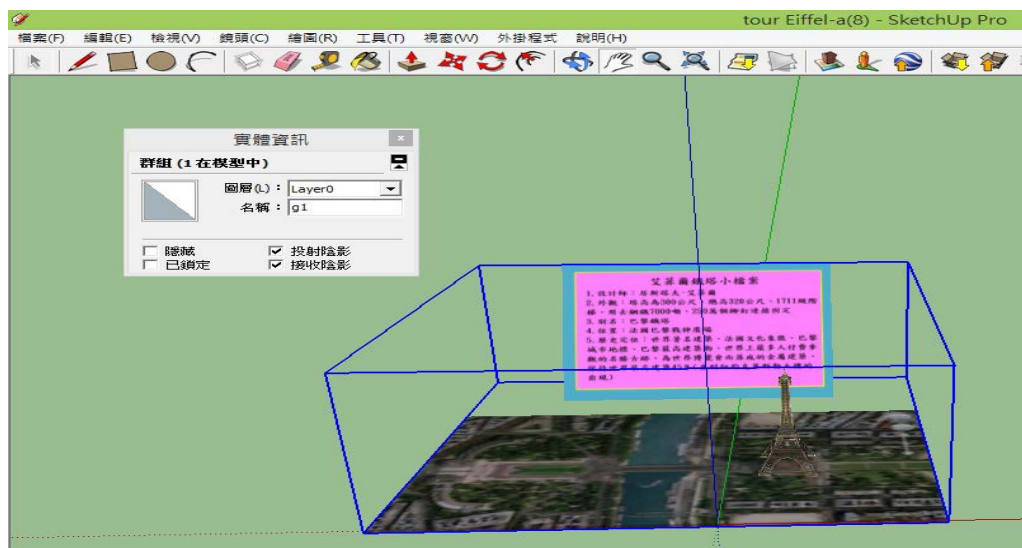


圖 4-11 設定物件名稱

透過 ARPlugin 將圖 4-11 的辨識圖卡檔案，以及製作好的景點語音檔載入，進行景點語音檔案轉換為景點語音物件。如圖 4-12 到圖 4-14 所示。

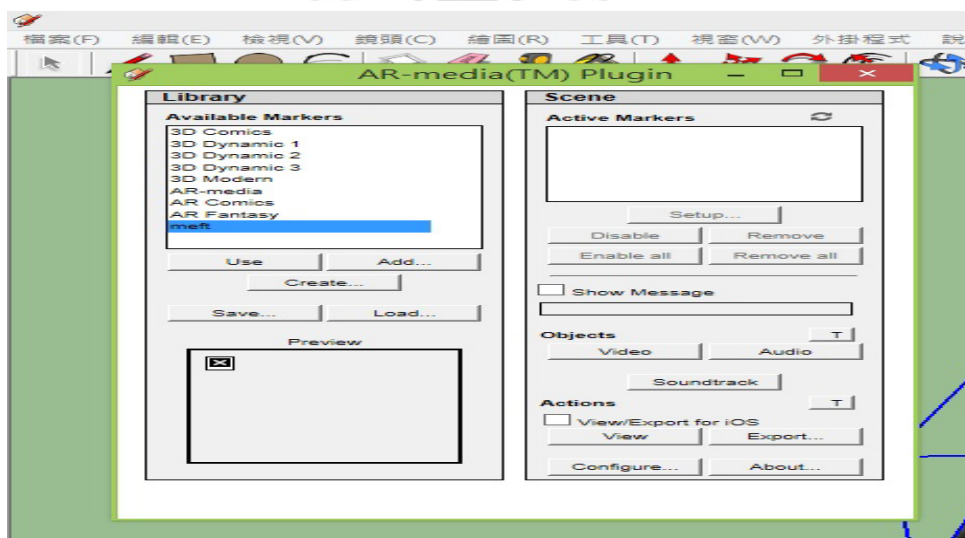


圖 4-12 載入辨識圖卡檔案

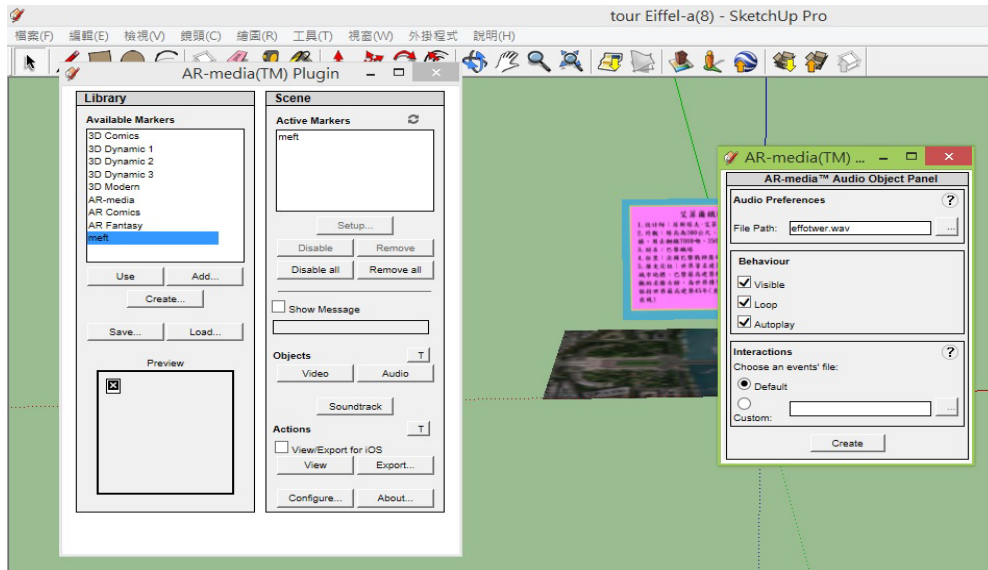


圖 4-13 產生景點語音物件

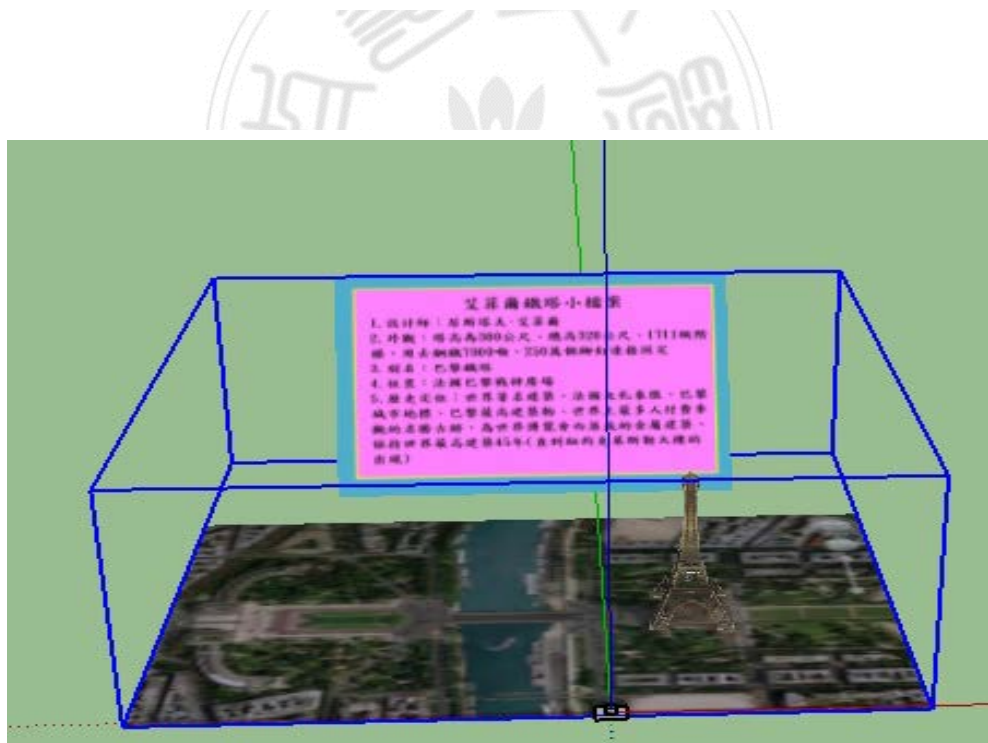


圖 4-14 產生景點語音物件，並擺置到適當位置

最後透過 ARPlugin 將所有物件整合，整個社會領域 AR 輔助學習媒體即已完成，如圖 4-15。另外 ARPlugin 還會產生辨識執行檔，使用者只要執行此檔，就可以開始操作系統了，如圖 4-16。

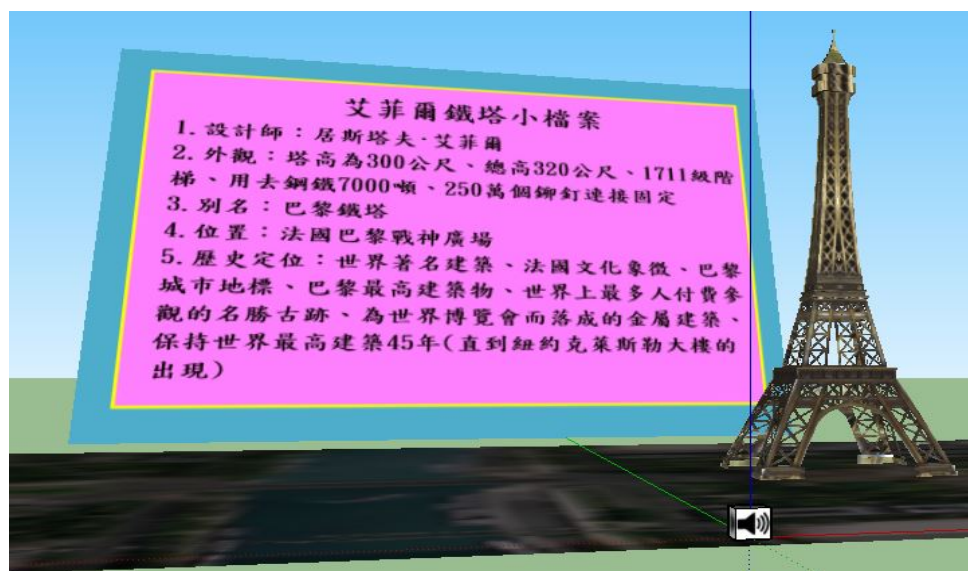


圖 4-15 系統物件整合完成

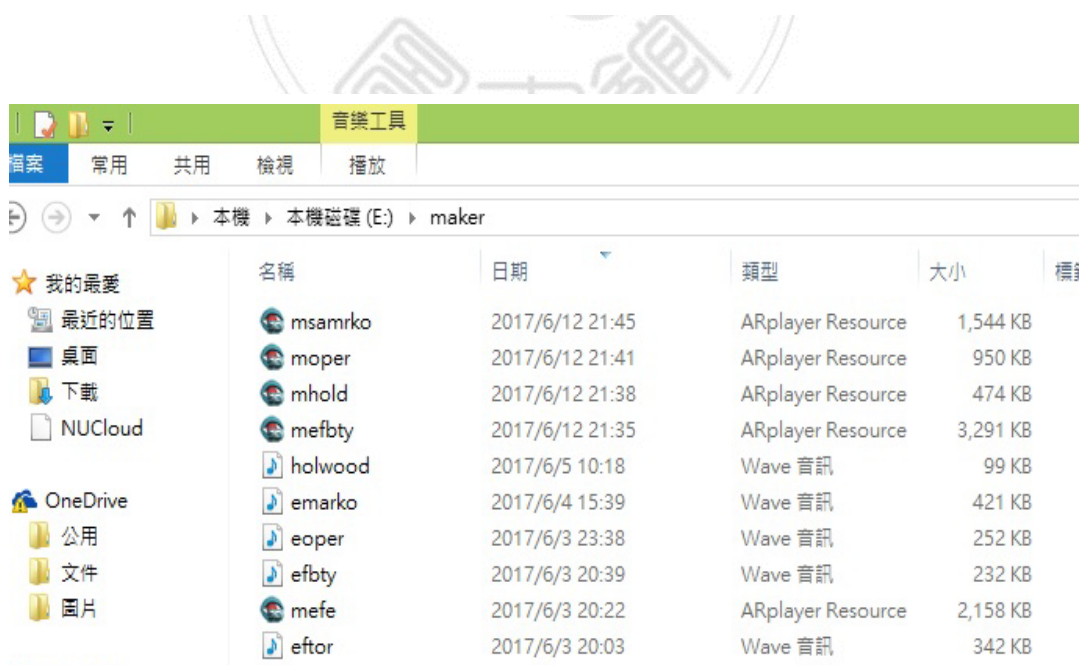


圖 4-16 辨識執行檔輸出完成

接著依序重複上述步驟，依序完成「澳洲雪梨歌劇院」、「義大利的聖馬可廣場」、「美國的好萊塢地標」、「中國的北京故宮」等相關景點製作。

第二節 社會領域 AR 輔助學習實驗

壹、世界景點知識前測

為了解學生對於世界景點的學習情況，進而實施世界景點知識前測，施測地點選擇在電腦教室，前測問卷以 Google 表單製作，採一人一機線上填答方式實施，如圖 4-17 所示。如此一來可在最短時間內，獲得測驗結果，以便進行統計分析；而研究者所處學校，舉凡線上問卷填答，皆由研究者在資訊課中實施，因此學生對於線上問卷的填答模式，皆不陌生。

第 2 個區段，共 3 個

世界地球村-前測

說明 (選填)

1. 下列何者不是造成「世界地球村」的原因? *

- 交通便利
- 網際網路
- 科技進步
- 以上皆非

圖 4-17 世界景點知識前測

貳、操作社會領域 AR 輔助學習媒體

當實施完世界景點知識前測，緊接著開始進行社會領域 AR 輔助學習媒體的操作，共有五個檔案，每個檔案代表一個世界景點，而學生採三人一組自行分組，而 WebCam 數量僅一個，因此每次僅一組進行操作，每組時間約為 5 分鐘，每組在開始進行操作前，研究者皆會親自示範一次，並由前一組學生，分享操作小細節，藉此縮短學生適應系統操作時間；以下分別為五張辨識圖卡與對應景點的 AR 情境學習內容，如圖 4-18 到圖 4-22 所示。

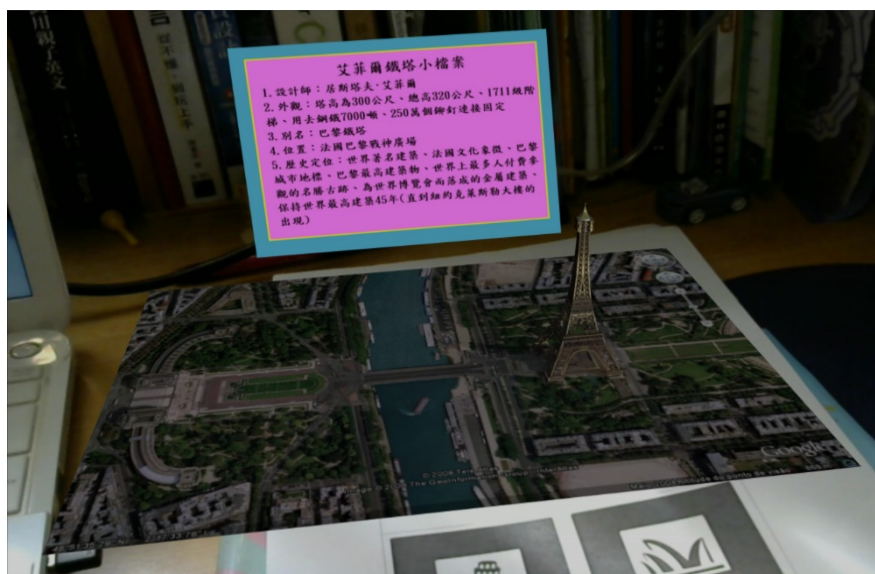


圖 4-18 艾菲爾鐵塔辨識圖卡(左)與社會領域 AR 輔助學習內容(右)

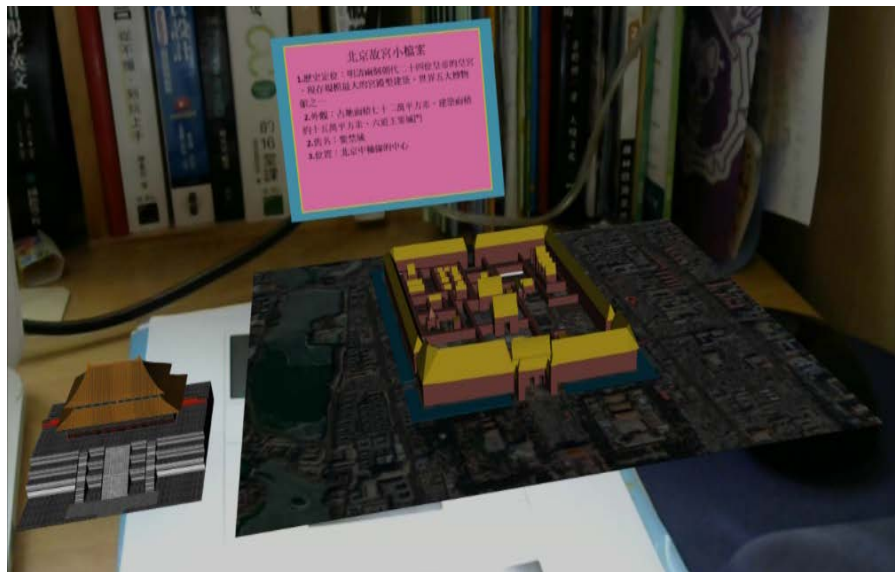


圖 4-19 北京故宮辨識圖卡(左)與社會領域 AR 輔助學習內容(右)

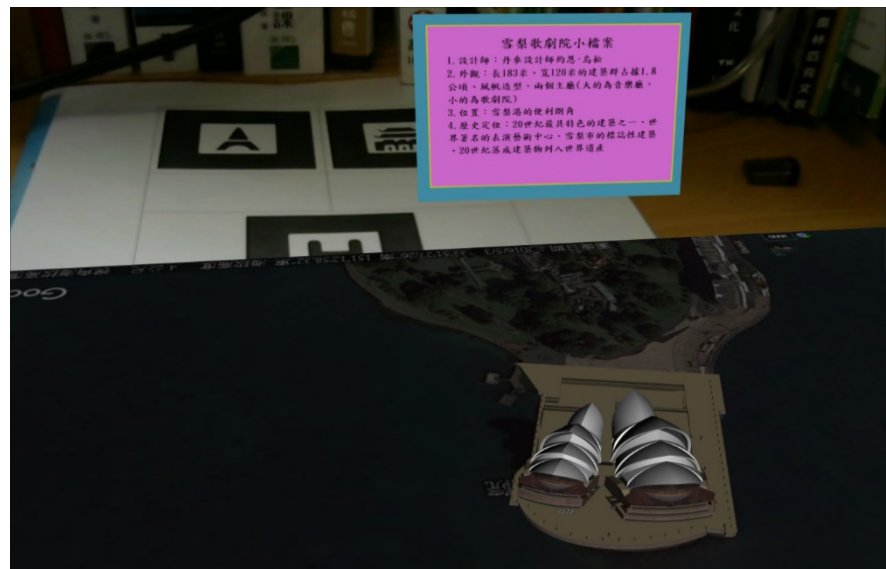


圖 4-20 澳洲雪梨歌劇院辨識圖卡(左)與社會領域 AR 輔助學習內容(右)

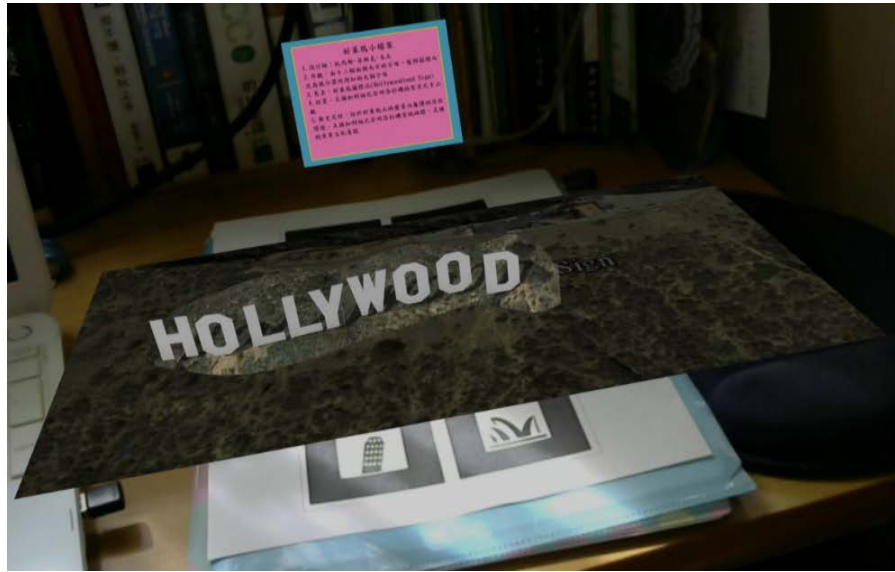


圖 4-21 美國好萊塢辨識圖卡(左)與社會領域 AR 輔助學習內容(右)

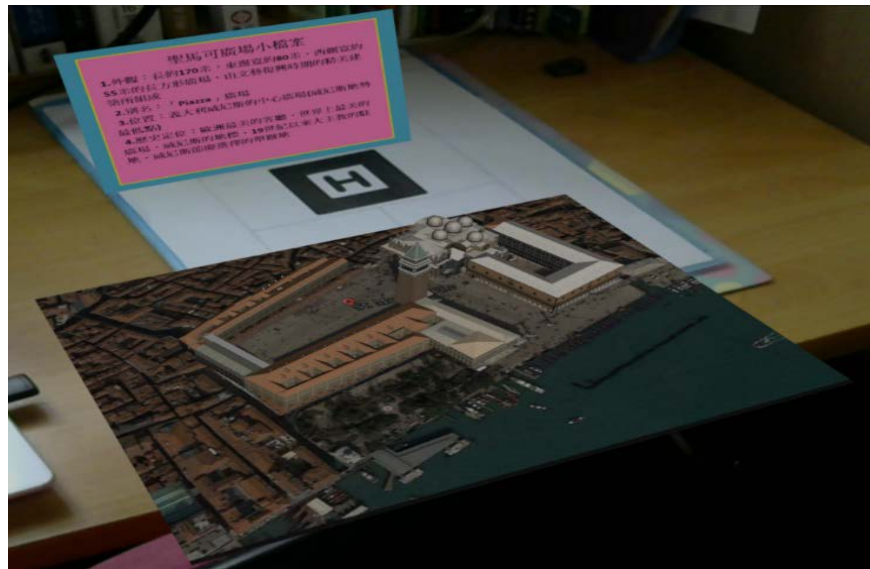


圖 4-22 義大利聖馬可廣場辨識圖卡(左)與社會領域 AR 輔助學習內容(右)

當學生操作社會領域 AR 輔助學習內容時，會嘗試轉動圖卡或改變 WebCam 的方位，而獲得不一樣的辨識結果，如圖 4-23 到圖 4-41 所示。



圖 4-23 北京故宮辨識情況一



圖 4-24 北京故宮辨識情況二



圖 4-25 北京故宮辨識情況三



圖 4-26 北京故宮辨識情況四



圖 4-27 艾菲爾鐵塔辨識情況一



圖 4-28 艾菲爾鐵塔辨識情況二



圖 4-29 艾菲爾鐵塔辨識情況三



圖 4-30 艾菲爾鐵塔辨識情況四



圖 4-31 好萊塢辨識情況一

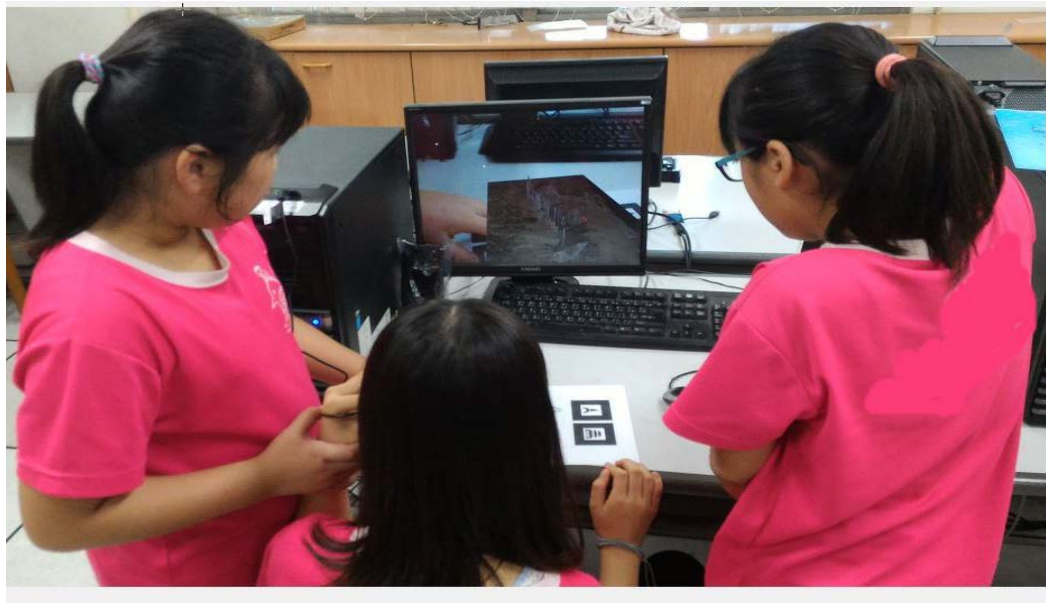


圖 4-32 好萊塢辨識情況二



圖 4-33 好萊塢辨識情況三



圖 4-34 好萊塢辨識情況四



圖 4-35 雪梨歌劇院辨識情況一

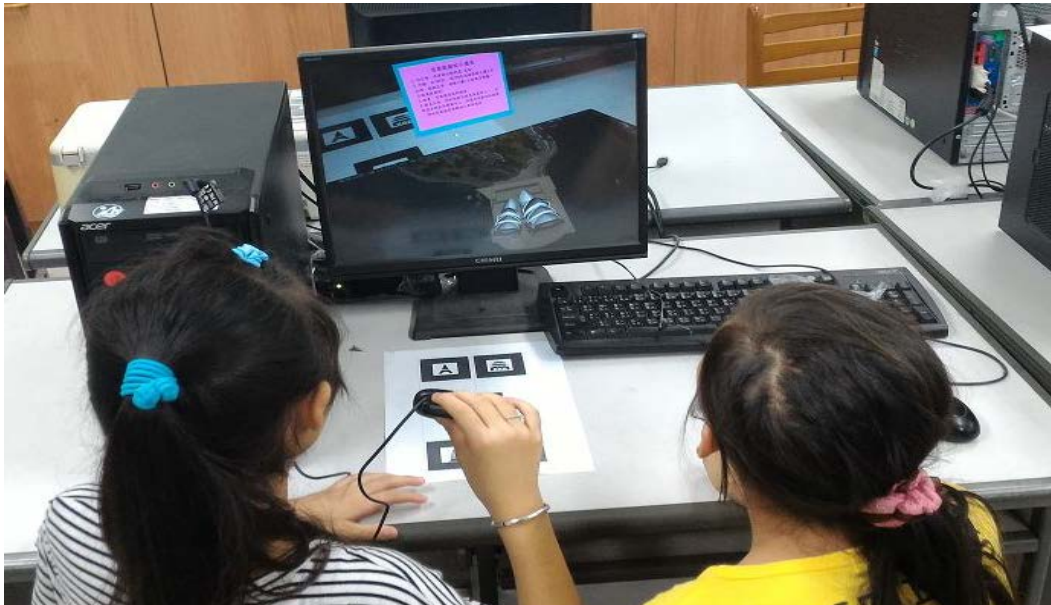


圖 4-36 雪梨歌劇院辨識情況二



圖 4-37 雪梨歌劇院辨識情況三



圖 4-38 聖馬可廣場辨識情況一



圖 4-39 聖馬可廣場辨識情況二



圖 4-40 聖馬可廣場辨識情況三



圖 4-41 聖馬可廣場辨識情況四

第三節 社會領域 AR 輔助學習實驗分析

本節旨在將整體教學實驗活動，所蒐集資料以統計軟體 IBM SPSS Statistict 23 進行分析，內容包含：研究對象基本資料描述分析、世界景點知識問卷分析、性別與使用滿意度分析，使用滿意度、學習成效與學習動機分析；並針對分析結果加以描述。

壹、研究對象基本資料描述分析

本研究以本校六年級兩班學生，經過傳統上課方式之後，進行「世界景點知識問卷」前測，接下來進行社會領域 AR 輔助學習，操作完畢後，再實施「世界景點知識問卷」後測與填寫「ARCS 動機量表問卷」、「世界

景點 AR 使用滿意度問卷」；欲了解「社會領域 AR 輔助學習」的使用滿意度是否會影響學習成效，自變項即為使用滿意度，而依變項則為學習成效。量表經過回收整理，有效樣本數共計 36 名，各班級人數與性別分配。如表 4-1 所示。

表 4-1 各班級人數分配數量

班別	男生人數	女生人數	合計人數
甲	7	10	17
乙	7	12	19
總計	14	22	36

貳、實驗數據分析

此部分旨在分析從實驗中所得的各項數據，並進行探討。結果整理如下：

一、社會領域 AR 輔助學習，對於世界景點知識的學習效果是否具有顯著差異

將世界景點知識前、後測成績，以相依樣本 t 檢定進行分析。結果如表 4-2 所示：

表 4-2 世界景點知識前後測之相依樣本 t 檢定

向度	平均值 (標準差)		自由度	t 值	p	效果量 (d)
	前測	後測				
成績	70.833 (12.2766)	89.722 (15.8089)	35	-9.989	.000	-1.335

由表 4-2 可知，以相依樣本 t 檢定分析發現，世界景點知識前測與世界景點知識後測平均值有顯著差異， $t(35)=-9.989$ ， $p=.000$ ， $d=-1.335$ ， t 檢定效果量為大效果。世界景點知識後測成績($M=89.722$ ， $SD=15.8089$)顯著地大於世界景點知識前測成績($M=70.833$ ， $SD=12.2766$)。

二、社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度，是否因性別因素而有所差異

將性別與世界景點 AR 使用滿意度問卷得分，以獨立樣本 t 檢定進行分析。結果如表 4-3 所示：

表 4-3 性別與使用滿意度之獨立樣本 t 檢定

向度	平均值 (標準差)		自由度	t 值	p	效果量 (d)
	男(N=14)	女(N=22)				
滿意度	90.7857 (12.83132)	93.6364 (7.45491)	18.652	-0.754	0.460	0.282

以獨立樣本 t 檢定分析結果如表 4-3，結果發現：不同性別在系統使用滿意度上有顯著差異， $t(18.652)= -0.754$ ， $p=0.460$ ， $d=0.282$ ， t 檢定效果量為小效果。男生之滿意度($M=90.7857$, $SD=12.83132$)小於女生系統使用滿意度($M=93.6364$, $SD=7.45491$)。

三、社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度與學習成效，兩者是否有顯著相關

為了解使用社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度與學習成效是否相關，以「世界景點 AR 使用滿意度問卷」總分代表使用滿意度，「世界景

點知識」前、後測分數差距代表學習成效，將兩者進行相關分析。結果如表 4-4 所示：

表 4-4 使用滿意度與學習成效之相關矩陣(N = 36)

	使用滿意度	學習成效
使用滿意度	-	0.648**
學習成效	0.648**	-

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

以 Pearson 相關分析結果如表 4-4。結果發現使用滿意度[$r(34) = 0.648$, $p < .01$]與學習成效有顯著正相關。

四、社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度與學習動機，兩者是否有顯著相關

為了解使用社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度與學習動機是否相關，以「ARCS 動機量表問卷」總分代表學習動機，與使用滿意度兩者進行相關分析。結果如表 4-5 所示：

表 4-5 使用滿意度與學習動機之相關矩陣(N = 36)

	使用滿意度	學習動機
使用滿意度	-	0.697**
學習動機	0.697**	-

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

以 Pearson 相關分析結果如表 4-5。結果發現使用滿意度 [$r(34)=0.697$, $p<.01$]與學習動機有顯著正相關。

四、社會領域 AR 輔助學習之學習動機與學習成效，兩者是否有顯著相關

為了解使用社會領域 AR 輔助學習之學習動機與學習成效是否相關，將學習動機與學習成效兩者進行相關分析。結果如表 4-6 所示：

表 4-6 學習動機與學習成效之相關矩陣(N = 36)

	學習動機	學習成效
學習動機	-	0.810**
學習成效	0.810**	-

* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$

以 Pearson 相關分析結果如表 4-6。結果發現使用學習動機 [$r(34)=0.810$, $p<.01$]與學習成效有顯著正相關。

第四節 綜合討論

經由上述統計結果，得到以下的結論：

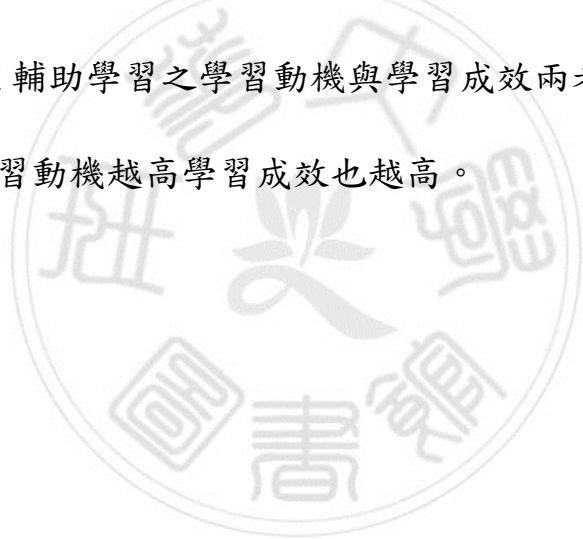
一、社會領域 AR 輔助學習，對於提升學習成效是顯著的，意即 AR 技術應用於社會領域是可行的。

二、社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度，具有性別上的顯著差異，而且女生滿意度還高於男性，意即女生對於社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度明顯高於男生。

三、社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度與學習成效兩者之間，具有高度的正相關，意即滿意度越高學習成效也越高。

四、社會領域 AR 輔助學習之使用滿意度與學習動機兩者之間，具有高度的正相關，意即滿意度越高學習動機也越高。

五、社會領域 AR 輔助學習之學習動機與學習成效兩者之間，具有高度的正相關，意即學習動機越高學習成效也越高。



第五章 結論與建議

本研究以嘉義縣某一國小六年級兩班學生，在高年級社會「世界地球村」此一單元，針對世界五大景點使用社會領域 AR 輔助學習，藉以瞭解學生之使用滿意度與學習成效的相關研究。本研究以世界景點 AR 使用滿意度問卷總分作為使用者滿意度，世界景點知識測驗之前後測分數差距為學習成效，以及 ARCS 動機量表總分做為學習動機，進行後續資料分析與討論。本章將前述實證研究結果進行整理、歸納得到結論，以及從實驗過程與結論所發現之問題提出相關建議，以供未來研究參考。

第一節 結論

社會領域所使用的教學媒體，通常是由書商所提供，但呈現的內容常與現實情況不符，教材呈現方式，對於身處滑時代的學生，則顯得太過於平常，在無法引起學生動機的情況下，使得教學媒體的成效不彰，因而本研究透過 AR 技術，建構出五個世界景點的學習情境，作為研究工具。茲就第四章所得的實驗分析與綜合討論，來形成本節的結論。

壹、國小高年級社會領域，使用 AR 進行輔助學習，是否有助於學習成效的提升？

從實驗中的觀察，學生對於以 AR 建構的學習情境與觀賞影片的方式進行輔助學習，兩者相較之下，大多學生認為社會領域 AR 輔助學習，具有趣味性、實用性與可重複操作性特性，這意味著社會領域 AR 輔助學習，在提升學生的學習動機部分是有效果的。

而學生在世界景點知識前、後測得分，進行以相依樣本 t 檢定得到結果，呈現出後測成績明顯優於前測， t 檢定效果量為大效果，代表學生藉由社會領域 AR 輔助學習，進行世界景點知識學習是有效的。

因此根據學習動機與學習成效，兩者的結果所得到的結論，在國小高年級社會領域，使用 AR 進行輔助學習，對於學習成效的提升是有幫助的。

貳、國小高年級不同性別學生，在社會領域使用 AR 輔助學習之滿意度，是否有顯著的差異性？

從學生使用社會領域 AR 輔助學習過程中發現，女學生會盡量去探索 WebCam 在辨識圖卡的各種可能性，包含 WebCam 與辨識圖卡的距離，以及 WebCam 從何種角度來辨識圖卡，可使各景點學習情境中所呈現 3D 模型、景點知識看板與景點地圖，會有最好的觀賞效果；而男學生較無此現象出現。

根據學生世界景點 AR 使用滿意度問卷之得分，進行獨立樣本 t 檢定所得到的結果，顯示出不同性別的學生，對於社會領域 AR 輔助學習的使用滿意度具有明顯差異，t 檢定效果量為小效果，而女生對社會領域 AR 輔助學習的使用滿意度高於男性。

參、社會領域 AR 輔助系統之使用滿意度與學習成效是否有相關？

將使用者的使用滿意度與學習成效得分，透過 Pearson 相關分析，得到學習成效與使用滿意度，兩者相關係數為 0.648，呈現出高度正相關。意即滿意度越高，學習成效也越高。

肆、社會領域 AR 輔助系統之使用滿意度與學習動機是否有相關？

將使用者的使用滿意度與學習動機得分，透過 Pearson 相關分析，得到使用滿意度與學習動機，兩者相關係數為 0.697，呈現出高度正相關。意即滿意度越高，學習動機也越高。

伍、社會領域 AR 輔助系統之學習動機與學習成效是否有相關？

將使用者的學習動機與學習成效得分，透過 Pearson 相關分析，得到使用學習動機與學習成效，兩者相關係數為 0.810，呈現出高度正相關。意即學習動機越高，學習成效也越高。

第二節 建議

從本研究的實驗過程中，所產生的一些想法與問題，提出以下幾點建

議，以供後續相關研究的參考。

壹、媒體的使用策略

本研究重點在於學生使用社會領域 AR 輔助學習後，學習成效與使用滿意度相關研究，為顧及讓所有學生都能體驗到新式科技 AR 的新奇之處，因此以原班級進行實驗，並以性別因素進行相關探討；建議後續研究者可朝以不同使用策略，進行社會領域 AR 輔助學習分組實驗，以印證不同的使用策略，對於社會領域 AR 輔助學習之學習成效與滿意度。

貳、媒體的單元適用性

本研究挑選的世界五大知名景點，從情境學習的觀點來看，相當適合以 AR 的特性來加以呈現學習情境；建議後續研究者可嘗試在不同屬性單元，建立 AR 學習情境，測試學習成效與滿意度，拓展 AR 在社會領域的適用性。

參、媒體的學習動機探討

本研究雖有進行學習動機檢測，但僅針使用者進行社會領域 AR 輔助學習後之學習動機的測量，並未測量使用前的學習動機，所以無法深入探討使用社會領域 AR 輔助學習之前、後，所呈現的學習動機差異；建議後續研究者可朝測試學習動機差異，來作為改善 AR 所呈現的學習情境之依據。

肆、資訊設備的提升與普及

本研究所使用的社會領域 AR 輔助學習，雖然亦可使用於行動載具，達到無所不在的學習模式，但礙於學校經費因素，無法在實驗中呈現，僅能從電腦來呈現學習情境；縱然 12 年國教新課綱裡也將科技領域獨立出來，而學校硬體設備是否能跟上，也將決定新式科技能否提早與學習媒體接軌的主要因素。

伍、增加質性研究以完備研究內容

本研究以量化方法來進行分析研究，雖然透過量化分析所得結論對於現況有一定程度的說服力，但受試者在實驗中的反應或感受，更能說明量化數據裡所隱藏的線索。所以建議對此議題有興趣之研究者，可以加入部分質性研究的方法，來深入探討動機、滿意度等變項，如此一來藉由量化與質化資料相互對照與驗證，加以分析、歸納後，讓研究更趨於完善。

參 考 文 獻

一、中文部份

1. 朱俊宇(2017),「擴增實境結合鷹架輔助對於英文諺語學習成效之影響」,國立中山大學資訊管理學系研究所碩士論文。
2. 余玟錚(2015),「手持式擴增實境對國小注意力缺陷過動症兼閱讀障礙學生識字學習之成效」,國立臺南大學特殊教育學系碩士在職專班碩士論文 5。
3. 吳清山、林天佑(2015),「教育名詞—悠然學習」,教育資料與研究季刊,108期。
4. 李宗倫(2015),「探討擴增實境融入學習單的學習動機、學習成效與使用意願之研究」,國立宜蘭大學多媒體網路通訊數位學習碩士在職專班碩士論文。
5. 李承蓉(2016),「虛實融入感於行動擴增實境教學之影響因素探討」,國立臺灣師範大學圖文傳播學系碩士論文。
6. 李勇寧(2013),「結合辨識策略與擴增實境應用於國小鳥類教學」,國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班碩士論文。
7. 汪智萍(2014),「國民小學行動擴增實境動畫繪本發展與實施之研究」,國立臺灣師範大學圖文傳播學系碩士論文。
8. 沈伊虹(2017),「擴增實境結合基本字帶字教學對國小聽覺障礙學生識字學習成效之研究」,國立臺東大學特殊教育學系碩士班碩士論文。
9. 阮丞安(2015),「高低互動擴增實境融入程式設計課程對國小學生學習之影響」,國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士論文。
10. 周冠甫(2015),「結合擴增實境與體感互動技術於學習系統之研究」,國立臺南大學數位學習科技學系碩博士班碩士論文。
11. 周映竹(2017),「虛擬寵物應用於擴增實境引導閱讀對國小中年級學童閱讀表現之影響」,國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文。
12. 林佑昇(2017),「大富翁行動擴增實境遊戲對國小健康促進議題學習之研究」,南華大學資訊管理學系碩士論文,2017年。
13. 林吟霞、王彥方(2009),「情境學習在課程與教學中的運用」,北縣教育,69期,第69-72頁。

14. 林育陞(2012),「以擴增實境技術為基礎之月相觀測學習系統」,國立新竹教育大學資訊科學研究所碩士論文。
15. 林思汝(2014),「擴增實境遊戲式學習與編碼策略對國小學生槓桿原理學習之影響」,國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文。
16. 林淑芬(2016),「以科技接受模式探討單一入口教育網站之學生使用滿意度:以「嘉e雲」為例」,南華大學資訊管理學系碩士論文。
17. 林清山(1993),*心理與教育統計學:台灣東華*。
18. 林勝賢(2010),「探討擴增實境融入行動學習對國小學生自然與生活科技學習動機與學習成就的影響」,國立臺南大學數位學習科技學系碩士班碩士論文。
19. 邱昭士、盧東華(2010),「Android上的QR Code標記式擴增實境系統介紹」,國教新知,第61卷第4期,64-75頁。
20. 孫緯如(2012),「擴增實境應用於輔助教學之研究-以國小高年級人體學習為例」,玄奘大學大眾傳播研究所碩士論文。
21. 張宜富(2014),「體感結合遊戲式學習對國小學生學習動機與成效之影響」,國立高雄應用科技大學資訊管理研究所碩士班碩士論文。
22. 張春興(1997),*現代心理學*,東華書局,臺北市。
23. 許珀瑋(2015),「LAYAR擴增實境應用於識字教學探究」,國立新竹教育大學人力資源與數位學習科技研究所碩士論文。
24. 郭先德(2015),「資訊科技融入情境教學法對國中生英語學習成效及動機之研究」,國立臺南大學教育學系課程與教學碩士在職專班。
25. 陳信樺(2016),「臺北市公立國民中學合作式技藝教育課程學生學習動機與學習滿意度關係之研究」,銘傳大學教育研究所碩士在職專班碩士論文。
26. 陳建亨(2017),「擴增實境與即時回饋系統融入國小五年級自然科教學對學習影響之研究」,世新大學資訊傳播學研究所(含碩專班)碩士論文。
27. 陳彥儒(2017),「應用2.5D動態效果於數位繪本創作—以兒童手足情誼為例」,國立雲林科技大學數位媒體設計系碩士論文。
28. 彭資閔(2016),「擴增實境結合圖控程式對兒童學習成效影響之研究」,國立臺北教育大學數位科技設計學系(含玩具與遊戲設計碩士班)碩士論文。
29. 黃國豪(2004),「擴增實境應用於家具配置設計之可行性研究」,國立成功大學工業設計學系碩博士班碩士論文。

30. 黃淑玲(2011),「以研究證據為基礎之多媒體學習理論：劍橋多媒體學習手冊之分析」,課程研究,第6卷第1期,113-119頁。
31. 廖婉伶(2013),「基於多媒體認知學習理論之擴增實境教學系統—以認識四物湯為例」,國立臺北護理健康大學資訊管理研究所碩士論文。
32. 褚欣慧(2013),「擴增實境學習系統使用者的認知型態、學習動機與電腦態度對認知負荷之影響」,國立臺灣師範大學圖文傳播學系碩士論文。
33. 樂嘉文(2015),「擴增實境結合立體拼圖對國小地球科學學習之研究」,國立臺北教育大學數位科技設計學系(含玩具與遊戲設計碩士班)碩士論文。
34. 蔡宜良(2011),「擴增實境式星體運動悅趣學習設計與成效研究」,國立新竹教育大學數位學習科技研究所碩士論文。
35. 蔡旻諺(2014),「擴增實境月相觀測系統之學習成效研究」,國立新竹教育大學數位學習科技研究所碩士論文。
36. 蔡銘修、陳振元(2014),「情境模擬於數位學習之重要性：著重學生該做什麼」,2014大學遠距教學認證成果發表暨學術研討會,臺北市,台灣。
37. 羅俊鈺(2016),「概念構圖融入擴增實境的探究式教學之設計—以國小昆蟲課程為例」,國立臺中科技大學資訊管理系碩士班碩士論文。
38. 嚴致榮(2014),「運用學習動機理論 ARCS 於數位邏輯學習成效之研究」,國立臺南大學數位學習科技學系數位學習科技碩士在職專班碩士論文。

二、西文部份

1. Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385. doi:10.1162/pres.1997.6.4.355
2. Baker, T., & Taylor, S. (1997). *Patient Satisfaction and Service Quality in the Formation of Customers' Future Purchase Intentions in Competitive Health Service Settings* (Vol. 15).
3. Billingham, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2008). Tangible augmented reality. *ACM SIGGRAPH ASIA*, 7.
4. Bimler, O., & Raskar, R. (2005). *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*: CRC Press.
5. Chen, Y.-C. (2006). *A study of comparing the use of augmented reality and physical models in chemistry education*. Paper presented at the Proceedings of the 2006 ACM international conference on Virtual reality continuum and its applications,

Hong Kong, China.

6. Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*: Wiley.
7. Desale, R. D., & Ahire, V. S. (2013). A Study on Wearable Gestural Interface – A SixthSense Technology. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE)*, 10(5), pp. 10-16
8. Hunt, H. K., Institute, M. S., & Foundation, N. S. (1977). *Conceptualization and Measurement of Consumer Satisfaction and Dissatisfaction*: Marketing Science Institute.
9. Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of instructional development*, 10(3), 2. doi:10.1007/bf02905780
10. Klopfer, E., & Sheldon, J. (2010). Augmenting your own reality: Student authoring of science-based augmented reality games. *New Directions for Youth Development*, 2010(128), 85-94. doi:10.1002/yd.378
11. Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning* Cambridge, England Cambridge University Press
12. Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*: Cambridge University Press.
13. Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
14. Reigeluth, C. M. (1983). *Instructional-design Theories and Models: An overview of their current status*: Lawrence Erlbaum Associates.
15. Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in Thinking: Cognitive Development in Social Context*: Oxford University Press.
16. Shah, P., & Miyake, A. (2005). *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking*: Cambridge University Press.
17. Simon, G., Fitzgibbon, A. W., & Zisserman, A. (2000, 2000). *Markerless tracking using planar structures in the scene*. Paper presented at the Proceedings IEEE and ACM International Symposium on Augmented Reality (ISAR 2000).
18. Sutherland, I. E. (1965). The ultimate display, *Proceedings of IFIP Congress*, New York, USA., pp. 506-508.
19. Sutherland, I. E. (1968). *A head-mounted three dimensional display*. Paper presented at the Proceedings of the December 9-11, 1968, fall joint computer conference, part I, San Francisco, California.
20. Wang, W., Li, Y., Duan, Z., Yan, L., Li, H., & Yang, X. (2007). *Integration and*

Innovation Orient to E-Society Volume 1: Seventh IFIP International Conference on e-Business, e-Services, and e-Society (I3E2007), October 10-12, Wuhan, China: Springer US.

21. Yuan, C. (2006). Markerless Pose Tracking for Augmented Reality. In G. Bebis, R. Boyle, B. Parvin, D. Koracin, P. Remagnino, A. Nefian, G. Meenakshisundaram, V. Pascucci, J. Zara, J. Molineros, H. Theisel, & T. Malzbender (Eds.), *Advances in Visual Computing: Second International Symposium, ISVC 2006 Lake Tahoe, NV, USA, November 6-8, 2006 Proceedings, Part I* (pp. 721-730). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.



附 錄 一


世界景點知識前(後)測

- () 下列何者不是造成「世界地球村」的原因?(①交通便利 ②網際網路 ③科技進步 ④以上皆非)
- () 「艾菲爾鐵塔」、「紐約的帝國大廈」、「東京的電視塔」，三者同時被譽為西方三大著名建築，請問艾菲爾鐵塔位在哪一國?(①義大利 ②法國 ③英國 ④西班牙)
- () 興建「艾菲爾鐵塔」是為了迎接哪一樣國際盛事呢?(①奧運會 ②世界博覽會 ③聯合國的成立 ④NBA 籃球賽)
- () 「艾菲爾鐵塔」的命名是來自於?(①全民公投票選 ②所在地 ③特別節日 ④設計者)
- () 「北京故宮」舊稱「紫禁城」，請問「紫禁城」指的是?(①古代皇帝的住所 ②古代的城門 ③古代的警察局 ④古代的牧場)
- () 根據 2012 年資料顯示世界五大博物館中最忙碌(單日最高客流量突破十八萬人次，全年客流量突破一千五百萬人次)的是哪一間?(①俄羅斯埃米塔什博物館 ②美國大都會博物館 ③法國羅浮宮 ④北京故宮)
- () 「台北故宮」、「嘉義故宮」、「北京故宮」三者皆是(①美術館 ②歌劇院 ③博物館 ④科博館)
- () 「義大利威尼斯面具節」、「巴西里約熱內盧嘉年華」，以及「法國尼斯嘉年華」合稱世界三大嘉年華會；而「義大利威尼斯面具節」的由來是因為?(①慶祝戰爭勝利 ②慶祝建國成功 ③慶祝偉人誕生 ④慶祝一年的豐收)
- () 「義大利威尼斯面具節」在義大利的「聖馬可廣場」最為精彩，請問「聖馬可廣場」曾被誰譽為「歐洲最美的客廳」(①梵谷 ②路易十六 ③維多利亞女皇 ④拿破崙)
- () 2007 年 6 月 28 日被聯合國教科文組織評訂世界文化遺產，也因此成為最年輕的文化遺產是哪一個?(①比薩斜塔 ②雪梨歌劇院 ③北京故宮 ④台北 101)
- () 請問雪梨歌劇院的所在地，應該在世界的哪一洲?(①亞洲 ②拉丁美洲 ③歐洲 ④澳洲)

12. ()下列何者是「雪梨歌劇院」名稱的由來？(①全民公投票選 ②所在地 ③特別節日 ④設計者)
13. ()電影中常出現的「好萊塢地標」位在哪個國家？(①美國 ②台灣 ③日本 ④英國)
14. ()下列何者不是「好萊塢地標」所代表的意思？(①優質廉價的居住環境 ②台灣地標 ③文化象徵 ④兒童樂園)
15. ()今日「好萊塢」所代表的意思為何？(①電影 ②美食 ③旅遊 ④宗教)
16. ()下列何者不是世界地球村的好處？(①資訊傳播快速 ②縮短貨品運送時間 ③傳染病快速擴散 ④旅遊變得更方便)
17. ()下列何者不是屬於世界性的活動？(①奧林匹克運動會 ②國小運動會 ③聖誕節 ④世界地球日)
18. ()下列何者不是世界名畫？(①蒙娜麗莎的微笑 ②梵谷-午睡 ③米勒-拾穗 ④翠玉白菜)
19. ()請問「北京故宮」在世界的哪一洲？(①美洲 ②歐洲 ③亞洲 ④非洲)
20. ()下列何者屬於東方建築？(①艾菲爾鐵塔 ②雪梨歌劇院 ③聖馬可廣場 ④北京故宮)

附 錄 二

ARCS 動機量表問卷

<p>親愛的同學：</p> <p>謝謝你願意花時間來填寫這份問卷。這份問卷的目的，是希望藉著你的回答，讓我們了解你對於使用 AR 來進行學習的想法。接下來請你詳細填寫下列問題，答案沒有對錯或標準答案，記得！請不要遺漏掉任何一題喔！</p> <p>你的意見是非常寶貴的，在問卷中填寫的所有資料僅供學術研究之用，研究所獲得的資料絕對不會外流，請放心填寫喔。</p> <p style="text-align: right;">再次謝謝你的細心配合，敬祝 萬事如意</p> <p style="text-align: right;">私立南華大學資訊管理研究所碩士在職專班 指導教授：王 昌 斌 博士 研究生：涂 培 銘 敬上 中 華 民 國 106 年 11 月</p>											
											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">非 常 不 同 意</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">不 同 意</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">沒 意 見</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">同 意</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">非 常 同 意</td> </tr> </table>							非 常 不 同 意	不 同 意	沒 意 見	同 意	非 常 同 意
	非 常 不 同 意	不 同 意	沒 意 見	同 意	非 常 同 意						
引起注意(attention)											
1-1. 透過 AR 輔助學習，比傳統上課方式更能引起我的興趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
1-2. 透過 AR 輔助學習，更能激發我對學習內容的好奇心	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
1-3. 我覺得 AR 呈現的內容，比傳統上課的補充內容(影片)更活潑有趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
1-4. 透過 AR 輔助學習，能讓我在社會領域的學習更投入	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
切身相關(relevance)											
2-1. AR 輔助學習所呈現的學習內容，與「世界地球村」主題相符合	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
2-2. AR 輔助學習所呈現的內容，對於「世界地球村」的主題學習是有幫助的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

2-3. 透過使用 AR 輔助學習，讓我更清楚了解各國景點的知識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-4. AR 輔助學習所使用的辨識圖卡，與「世界地球村」主題相符合	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-5. 我認為 AR 輔助學習，所呈現的文字畫面相當清楚	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-7. 我認為 AR 輔助學習，所呈現的 3D 模型與地圖的結合，更能加深我對景點的認識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
建立自信(confidence)					
3-1. AR 輔助學習的操作步驟，對我來說是簡單易懂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-2. AR 輔助學習所提供的內容，對我來說份量剛好，不會造成學習的負擔	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-3. AR 輔助學習的使用經驗，對我來說是愉快的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-5. 透過使用 AR 輔助學習，更能加深我在社會領域的學習興趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-6. 我有信心可以輕鬆教會其他人學會操作這套 AR 輔助學習系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
獲得滿足(satisfaction)					
4-1. 「透過 AR 輔助學習，可以學到世界景點的歷史知識」這樣的學習經驗對我來說是滿意的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-2. 「透過操作 AR 輔助學習，可以學到世界景點的語言」這樣的學習經驗對我來說是滿意的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-3. 透過觀察 AR 輔助學習所提供的「3D 模型結合地圖」功能時，更讓我有身歷其境的感覺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-4. 我對於操作 AR 輔助學習之後，所得到的整體經驗是滿意的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-6. 「AR 輔助學習，整合圖形語音功能，可以讓我的學習更完整」這樣的經驗，我覺得滿意	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附 錄 三

世界景點 AR 使用滿意度問卷

<p>親愛的同學：</p> <p>謝謝你願意花時間來填寫這份問卷。這份問卷的目的，是希望藉著你的回答，讓我們了解你對於使用 AR 進行學習後的感受。接下來請你詳細填寫下列問題，答案沒有對錯或標準答案，記得！請不要遺漏掉任何一題喔！</p> <p>你的意見是非常寶貴的，在問卷中填寫的所有資料僅供學術研究之用，研究所獲得的資料絕對不會外流，請放心填寫喔。</p> <p style="text-align: right;">再次謝謝你的細心配合，敬祝 萬事如意</p> <p style="text-align: center;">私立南華大學資訊管理研究所碩士在職專班 指導教授：王 昌 斌 博士 研究生：涂 培 銘 敬上 中 華 民 國 106 年 11 月</p>					
	非 常 不 同 意	不 同 意	沒 意 見	同 意	非 常 同 意
使用介面					
1-1. 我知道如何使用擴增實境輔助學習應用程式	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-2. 我覺得擴增實境輔助學習的學習主題很明確	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-3. 我覺得要切換到下一個主題很容易	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-4. 我覺得擴增實境輔助學習的內容所用字體與顏色看起來舒適	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-5. 我覺得螢幕上所呈現的擴增實境輔助學習內容，字體大小剛剛好	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
操作穩定性					
2-1. 我覺得使用 WebCam 辨識圖卡的方法很容易	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-2. 我覺得使用 WebCam 辨識圖卡的速度很流暢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2-3. 我覺得使用 WebCam 進行擴增實境輔助學習，整體的操作很好上手	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-4. 我從電腦讀取景點訊息畫面十分容易	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-5. 使用 WebCam 時，擴增實境輔助學習的內容，能夠迅速呈現學習畫面	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
系統滿意度					
3-1. 進行擴增實境輔助學習，能夠促進我對於世界景點有更不一樣的想法	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-2. 進行擴增實境輔助學習，能夠促使我對老師所講述的景點內容更清楚	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-3. 透過擴增實境輔助學習，我能夠學習到課外知識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-4. 我覺得擴增實境輔助學習，能吸引我的注意力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-5. 使用擴增實境輔助學習，能夠增加我與同學的互動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
未來可行性					
4-1. 我喜歡電腦結合擴增實境技術的輔助學習方式	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-2. 我覺得擴增實境輔助學習，能幫我快速明確學到所需要的知識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-3. 我覺得擴增實境輔助學習的內容難易度適中	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-4. 我覺得擴增實境應用在社會領域輔助學習上的效果很好	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-5. 我期待越來越多的擴增實境教材出現在學習過程中	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>