

擴增實境技術對國小學童英語學習 成效之研究

林益興

國立臺北師範學院數理教育研究所碩士
臺中市東海國小教師

謝虹珊

國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所碩士
新北市屈尺國小教師

摘要

本研究旨在探討運用擴增實境技術於英語教學，對國小五年級學生學習英語的態度以及學習成就的影響。

本研究採準實驗研究法的不等組前後測設計，研究對象為新北市某兩所國小五年級的班級，共 47 人參與實驗。兩個班分成兩組。上課學習組使用擴增實境英文認字教材，每週教學 40 分鐘；課後學習組使用同樣的擴增實境英文認字教材，每週教學 40 分鐘，並允許學生於當日下課期間（約 60 分鐘）使用平板電腦自由學習。

實驗為期八週。實驗處理前後兩個班級都會實施「英文認字測驗」以及「國小學童英語學習態度問卷」。本研究的研究結果如下：

- 一、相較於課堂擴增實境教材學習，課後繼續使用擴增實境教材的學習成效較高，其英語字音、字義學習成效有顯著差異。
- 二、使用擴增實境教材的場域愈多、時間愈長，與單一學習場域相較，其英語學習態度之認知、情感層面有顯著差異，行為層面則無顯著差異。

關鍵字：擴增實境、英語學習成效、英語學習態度

壹、前言

隨著資訊的快速發展，數位學習已逐漸地改變學習模式；同時，國際間的文化交流亦日趨頻繁，溝通訊息的語言又以英語的使用最為普遍。孩子能學習到豐富的字彙是熟悉第二語言的關鍵因素。依照研究者現場教學觀察，學童常常背了後面的單字卻忘了前面所學的，對單字的字音和字義都不夠熟悉。當學習內容更加複雜，加入文法與句型的變化後，孩子就更難以學習，如何讓孩子熟記單字，就成了本研究的目標。

隨著資訊的進步，多媒體的教材已經逐漸成為學習的主流（Tsai & Huang, 2014）。生動活潑的多媒體資訊所提供的創意設計與聲光效果，將能激發學習者的外在動機，如何利用資訊科技的進步來提升英文學習的效率，並以不同於傳統的英文學習方式來呈現，已逐漸成為一種趨勢。John（1995）認為結合文字、圖形、動畫、視訊與聲音的多媒體學習系統，並且利用以互動、主題導向，強調以學習者為中心的特點，使學習者能夠按照本身的需求來選擇學習內容及進度，並能按照需求重複使用，以助於學習成效的提升。而擴增實境（Augmented reality, AR）技術的興起，帶來了更多元的學習方式。擴增實境技術的應用，可以補充傳統學習方式無法提供的素材，擴增實境將數位化的資訊結合在真實環境上，使得虛擬環境出現於現實世界中，達到虛實融合的效果，進而改善使用者的體驗（Berryman, 2012）。透過不同的 3D 表徵方式相互轉換呈現，使學習者可以更了解學習內容，並提升學習成效。

許多國內外研究已經證實擴增實境用於國小語言教學上是很好的教學媒體（黃梓銓，2009；廖怡閔，2011；李世章，2013；李世育，2013；丁宣與，2015；Kirner & Zorzal, 2005; Liu & Tsai, 2013; Hsieh & Lin, 2009），研究結果均顯示學生學習成效提升，學習興趣也提升。本研究擬用擴增實境輔助英語教學，讓學生用平板電腦掃描英語單字卡，同時出現圖片與聲音，以視覺和聽覺進行學習，比較課堂使用 AR 學習與課後繼續 AR 學習的學習差異，以及是否影響學習成效和學習態度。

貳、擴增實境與英語教學相關研究

近年來，以行動裝置輔助語言教學的研究如雨後春筍般出現，結果顯示，因為使用行動裝置學習不受時間空間的限制，因此延長了使用者學習的時間，學習效果也就更加顯著。行動裝置即時回饋的功能，更能引發學習者學習動機，並提昇學習的成效學習（Sandberg, Maris, & Geus, 2011; Lin, 2014; Wu, 2015）。

目前對於擴增實境有兩種通用的定義。第一是 Milgram、Takemura、Utsumi 與 Kishino 於 1994 年提出的真實環境（real environment）與虛擬環境（virtual

environment) 的連續理論 (Reality-Virtuality Continuum) (圖 2-4-1)，他們將真實環境與虛擬環境放在連續系統的兩端，中間是混合實境 (mixed reality)，靠近真實環境的是擴增實境 (augmented reality)，靠近虛擬環境的是擴增虛境 (augmented virtuality)。透過擴增實境技術所形成的虛擬物件和真實環境的物件，彼此交疊在同一個空間中，一同顯像。擴增實境是結合真實世界實體物件和電腦產生的虛擬圖像的技術 (Milgram & Kishino, 1994)。

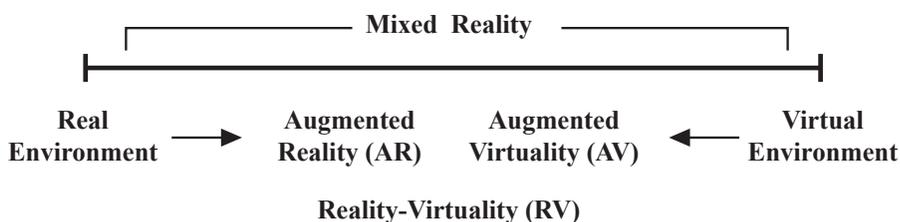


圖 2-4-1 真實 - 虛擬連續圖

(資料來源：Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality: A case of displays on the reality-virtuality continuum. *Telmanipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292.)

第二是 Azuma 於 1997 年所提出的；擴增實境其實是一種虛擬實境的形式，虛擬實境會讓使用者完全融入電腦合成的虛擬環境中，無法看到週遭的現實環境，但是擴增實境可以讓使用者看到現實的環境，以及疊加或合成於現實環境中的虛擬物體。研究中也指出擴增實境具有三種特性：其一是結合真實與虛擬，其二是可以即時互動，其三是必須在三度空間內。Azuma 指出擴增實境是一種圖像辨識的視訊追蹤分析技術，只要標記任何一個現實環境中的物體，就可以把預設的虛擬訊息疊加上去。以這三項特色而言，AR 就是在同一個介面環境，結合真實與虛擬，還可以和使用者進行即時互動，可為互動式的虛擬實境 (鐘美娟，2016)。

研究者整理國內與國外應用擴增實境於英語教學的文獻，分述如下：

廖怡閔 (2011) 利用擴增實境的技術，建構一套英文單字教學遊戲，並探討此遊戲是否有助於提升兒童學習動機。研究結果顯示，利用擴增實境技術融入英文遊戲式教學，對提升學習動機有正面的影響。

李世章 (2013) 發展一套互動式擴增實境之英文字母學習系統，結合了圖像辨識、追蹤、AR Marker 和 3D 技術。經由評估與實驗，這個系統相當穩定，便於使用者學習。

李世育 (2013) 利用擴增實境的技術，讓手機螢幕出現虛擬且立體的英文單字，使用者可以在手機螢幕上書寫該單字，增加印象，最後螢幕分割畫面中還能顯示單字的發音以及中文解釋。

Kirner 與 Zorzal (2005) 設計一套英文字母圖卡，學習者排列英文單字，如果拼出了正確的英文單字，螢幕就會顯示單字所對應的虛擬影像，這樣的教學方

式很能引發學習者解決問題的動機。

Hsieh 和 Lin (2009) 提出一套具有浸潤式學習效果的擴增實境英語字彙學習系統 (Augmented Reality English Vocabulary Learning System, AREVLS)，結合英語字彙和魔法書，學童能與魔法書互動，在家就可以自行學習。

由以上的國內外研究論述可知，擴增實境在英語學習上適用的領域非常廣闊，學習者都顯示出良好的學習動機與學習成效。因此，本研究將擴增實境融入英語教學，期待有好的學習成效。

參、研究方法

一、研究設計

本研究發展擴增實境系統應用於國小英語教學，採準實驗研究法之「不等的前測－後測設計」進行研究。兩個班級隨機分配組別。上課學習組學生使用由筆者改編自洪燕玲等 (2013) 編製的英文認字測驗為教材，每週教學 40 分鐘，教學進行八週；課後學習組使用同樣的擴增實境英文認字教材，每週教學 40 分鐘，並允許學生於當日課餘時間 (共計 60 分鐘) 使用平板電腦自由學習，教學亦進行八週。

實驗開始前，兩組學生進行英語認字測驗及國小學童英語學習態度問卷前測，實驗結束後同樣的測驗再做一次，作為後測。本研究設計如表 3-1-1。

表 3-1-1 研究設計表

	前測	實驗教學	後測
上課學習組	O ₁	X ₁	O ₂
課後學習組	O ₃	X ₂	O ₄

註：

O₁、O₃：使用英文認字測驗及國小學童英語學習態度問卷進行前測。

X₁：使用 AR 教材每週教學四十分鐘，教學進行八週。

X₂：使用 AR 教材每週教學四十分鐘及當日課餘時間 (共計六十分鐘) 自由上網學習教學進行八週。

O₂、O₄：使用英文認字測驗及國小學童英語學習態度問卷進行後測。

二、研究對象

本研究的研究對象，以新北市新店區國小為取樣目標，採取立意抽樣的方式選取五年級兩個班級進行實驗研究。上課學習組為 26 人，課後學習組 21 人。為確立兩組學生的英語初始能力及態度無顯著差異，研究者以兩組班級之英文認字測驗及英語學習態度問卷前測成績，進行獨立樣本 t 檢定，並以單因子共變數分析之統計方法排除前測影響，進行修正。所有的學生都學習 40 個單字，學生年齡從 10 歲到 11 歲，男生 24 人，女生 23 人。

三、研究工具

本研究使用之研究工具有二，分別是擴增實境英語教材以及國小學童英語學習態度問卷，敘述如下。

研究中使用之擴增實境英語教材，改編自洪燕玲等（2013）編製的英文認字測驗，可用以分析臺灣地區國小三年級至國中三年級學生之英文認字能力，篩選英語認字困難的學生並診斷英語閱讀障礙兒童之認字錯誤組型。

考量本測驗信度與效度皆達一定水準，故選取此診斷型測驗作為教材，但因教學現場時間之限制，自 100 字中選出 40 字製作單字卡（圖 3-3-1，圖 3-3-3）和包含中文字義的圖片卡（圖 3-3-2，圖 3-3-4），另外錄製長約 3 秒鐘的發音檔，以 movie-maker 將發音融入圖片檔，最後以 Aurasma 軟體做成擴增實境英文單字教材。學生以平板掃描字卡時，即出現圖片、聲音與中文字義，視覺和聽覺同時輸入，引發學習興趣。

dog

圖 3-3-1 dog 單字卡



圖 3-3-2 dog 圖片卡

jump

圖 3-3-3 jump 單字卡



圖 3-3-4 jump 圖片卡

(一) 國小學童英語學習態度問卷

本問卷目的在了解學童的英語學習態度是否因密集實施 AR 單字教學而有所改變，實驗教學前先以此問卷作為前測工具，實驗教學結束一週之內進行後測。問卷的編製改編自黃素瑛（2012）英語學習態度問卷（附錄一），並參考態度的基本架構（引自張春興、汪榮才譯，1976），將態度分為行為、認知及情感三個構面。本問卷採用李克特式四點量表，學生在「非常同意」、「同意」、「不同意」和「非常不同意」四個選項中，勾選出最接近自己想法的選項。正向題計分方式依序為 4、3、2、1 分，反向題計分方式則依序為 1、2、3、4 分，總分在 20 到 80 分之間。分數加總愈高，代表英語學習態度愈好。以 Cronbach's α 係數考驗問卷各向度與總表的內部一致性，所得整體信度為 .9076，該係數高於 0.7，因此本問卷屬於高信度。KMO 值為 .778，Barlett 檢定的顯著性是 .000，已經達到顯著水準，適合進行因素分析。

(二) 半結構式訪談

本研究基於研究輔助之需要，於實驗結束後，依照後測成績對上課學習組及課後學習組學生進行訪談，總共各抽取成績進步最多及最少的前五名進行訪問，每位學生訪問 5 分鐘，了解其對擴增實境英語單字教材教學之看法及感受。訪談大綱見附錄二。

(三) 教學滿意度問卷

本研究基於研究輔助之需要，於實驗結束後三個月後，針對上課學習組與課後學習組進行教學滿意度問卷調查，了解學生對使用擴增實境教授英文的想法。

四、實驗流程

本研究的實驗流程說明如下：

(一) 教材製作

(二) 前測：兩組學生進行「英文認字測驗」和「國小學童英語學習態度問卷」。

(三) 實驗處理：前測完成之後，進入實驗處理的階段。

1. 教學實驗流程

兩個班級皆以分組進行教學，一組 5 個人，每組發下 5 張單字卡及當週的學習單，以及一台平板電腦。



圖 3-4-1 步驟一：開啟平板電腦



圖 3-4-2 步驟二：登入 Aurasma 網站

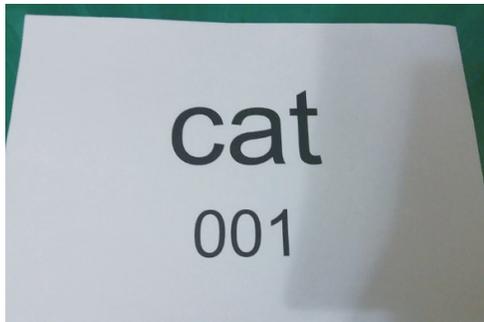


圖 3-4-3 步驟三：取出單字卡

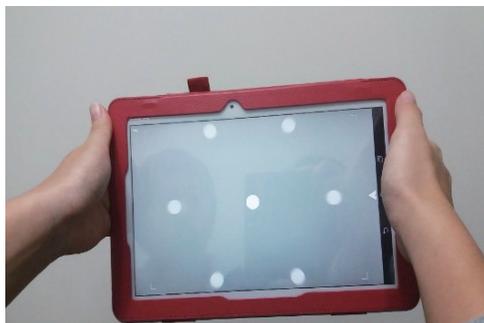


圖 3-4-4 步驟四：掃描單字卡



圖 3-4-5 步驟五：字卡呈現擴增實境效果 (cat)

Week 1	
小朋友，請你寫出下列單字的中文意義並將英語發音唸三次	
單字	中文
cat	
cake	
rabbit	
jump	
teacher	

圖 3-4-6 步驟六：記錄中文字義

查完五個單字，各組上台搶答，最後由老師統整並補充相關資料。

2. 上課學習組每週進行擴增實境英語單字教學 40 分鐘，為期八週；課後學習組每週進行擴增實境英語單字教學 40 分鐘，課程結束後，老師將一台平板及 5 張字卡留在教室，鼓勵學生於當日課餘時間（共計 60 分鐘）自由上網練習。隔日收回平板。時間亦為期八週。

（四）後測：八週的教學結束之後，兩組再施以「英文認字測驗」和「國小學童英語學習態度問卷」，另外也進行教學滿意度問卷調查及學生訪談。

肆、結果與討論

一、擴增實境對英語單字字音及字義學習之影響

（一）上課學習組的「英文認字測驗」前後測分析

將上課學習組在「英文認字測驗」的表現做分析，將字音測驗、字義測

驗及總分共三組分數作成對樣本 t 檢定分析，得到的數據如表 4-1-1 所示。從此表可得知，上課學習組在英文認字測驗的測驗總分中，前後測的成績表現達到顯著水準 ($t = -5.900$, $p < 0.05$)，表示上課學習組學生前測與後測的成績有顯著不同，且後測總分平均較前測總分平均高出 7.84 分。分測驗的部份，在字音及字義的表現皆達到顯著水準 ($p < 0.05$)。

表 4-1-1 上課學習組「英文認字測驗」前後測分析摘要表

英文認字測驗 (N=26)	平均數	標準差	t	顯著性 (雙尾)
字音前測	28.58	12.67	-4.542***	.000
字音後測	31.73	11.75		
字義前測	24.04	12.62	-6.417***	.000
字義後測	28.73	11.79		
總分前測	52.62	25.10	-5.900***	.000
總分後測	60.46	23.40		

* $p < 0.05$ *** $p < 0.00$

(二) 課後學習組的「英文認字測驗」前後測分析

將課後學習組在「英文認字測驗」的表現做分析，將字音測驗、字義測驗及總分共三組分數作成對樣本 t 檢定分析，得到的數據如表 4-1-2 所示。從此表可得知，課後學習組在英文認字測驗的測驗總分中，前後測的成績表現達到顯著水準 ($t = -8.942$, $p < 0.05$)，表示課後學習組學生前測與後測的成績有顯著不同，且後測總分平均較前測總分平均高出 19.38 分。分測驗的部份，在字音及字義的表現皆達到顯著水準 ($p < 0.05$)。

表 4-1-2 課後學習組「英文認字測驗」前後測分析摘要表

英文認字測驗 (N=26)	平均數	標準差	t	顯著性 (雙尾)
字音前測	19.38	12.86	-6.803***	0.000
字音後測	27.62	11.94		
字義前測	14.14	11.76	-9.445***	0.000
字義後測	25.29	10.85		
總分前測	33.52	24.22	-8.942***	0.000
總分後測	52.90	22.42		

* $p < 0.05$ *** $p < 0.00$

(三) 兩組學生的「英文認字測驗」前後測分析

欲分析上課學習組與課後學習組學生使用擴增實境英語教材之後，在「英文認字測驗」字音、字義及總分之後測表現上是否有顯著的差異，故分項進行單因子共變數分析，在進行共變數分析前，必須要先檢定變異數同質性。

1. 兩組學生於「英文認字測驗」字音部分後測表現之分析

表 4-1-3 為兩組學生在「英語認字測驗」字音部分之回歸係數同質性考驗的結果，F 值為 0.287，未達顯著水準 ($F=0.287, p>0.05$)，表示兩組回歸線的斜率相同，符合共變數分析中組內回歸係數同質性的假定，可以進行共變數分析。

表 4-1-3 兩組學生在「英文認字測驗」字音部份之回歸係數同質性考驗摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性
組別*前測	5.286	1	5.286	0.287	0.595
誤差	792.887	43	18.439		

為了控制學生本身在字音上的表現，因此以共變數來作檢定，檢視兩組學生在實驗後，是否因使用擴增實境英語教材時間長短及場域多寡而在字音後測表現上有顯著的差異存在，因此以組別為自變項，「英文認字測驗」字音前測為共變數，「英文認字測驗」字音後測為因變數，進行共變數分析。由表 4-1-4 可知，在排除「英文認字測驗」字音前測的分數後，實驗處理的效果已達顯著水準 ($F=8.393, p=0.006, p<0.05$)，調整後的平均數顯示，課後學習組優於上課學習組。

表 4-1-4 兩組學生在「英文認字測驗」字音部份之共變數分析摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性	調整後平均數	
						上課學習組	課後學習組
組別	152.25	1	152.25	8.393	0.006	28.17	32.03
誤差	798.17	44	18.14				

2. 兩組學生於「英文認字測驗」字義部分後測表現之分析

表 4-1-5 為兩組學生在「英文認字測驗」字義部份之回歸係數同質性考驗的結果，F 值為 0.474，未達顯著水準 ($F=0.474, p>0.05$)，表示兩組回歸線的斜率相同，符合共變數分析中組內迴歸係數同質性的假定，可以進行共變數分析。

表 4-1-5 兩組學生在「英文認字測驗」字義部份之回歸係數同質性考驗摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性
組別*前測	8.779	1	8.779	0.474	0.495
誤差	796.218	43	18.517		

為了控制學生本身在字義上的表現，因此以共變數來作檢定，檢視兩組學生在實驗後，是否因使用擴增實境英語教材時間長短及場域多寡而在字義後測表現上有顯著的差異存在，因此以組別為自變項，「英文認字測驗」字義前測為共變數，「英文認字測驗」字義後測為因變數，進行共變數分析。由表 4-1-6 可知，在排除「英文認字測驗」字義前測的分數後，實驗處理的效果已達顯著水準

($F=14.091$ ， $p=0.001$ ， $p<0.05$)，調整後的平均數顯示，課後學習組優於上課學習組。

表 4-1-6 兩組學生在「英文認字測驗」字義部份之共變數分析摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性	調整後平均數	
						上課學習組	課後學習組
組別	257.791	1	257.791	14.091	0.001	24.92	30.00
誤差	804.997	44	18.295				

3. 兩組學生於「英文認字測驗」總分部份後測表現之分析

表 4-1-7 為兩組學生在「英文認字測驗」總分部份之回歸係數同質性考驗的結果，F 值為 0.312，未達顯著水準 ($F=0.312$ ， $p>0.05$)，表示兩組回歸線的斜率相同，符合共變數分析中組內回歸係數同質性的假定，可以進行共變數分析。

表 4-1-7 兩組學生在「英文認字測驗」總分部份之回歸係數同質性考驗摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性
組別 * 前測	19.372	1	19.372	0.312	0.580
誤差	2673.273	43	62.169		

為了控制學生本身在總分上的表現，因此以共變數來作檢定，檢視兩組學生在實驗後，是否因使用擴增實境英語教材時間長短及場域多寡而在總分後測表現上有顯著的差異存在，因此以組別為自變項，「英文認字測驗」總分前測為共變數，「英文認字測驗」總分後測為因變數，進行共變數分析。由表 4-1-8 可知，在排除「英文認字測驗」總分前測的分數後，實驗處理的效果已達顯著水準 ($F=13.765$ ， $p=0.001$ ， $p<0.05$)，調整後的平均數顯示，課後學習組優於上課學習組。

表 4-1-8 兩組學生在「英文認字測驗」總分部份之共變數分析摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性	調整後平均數	
						上課學習組	課後學習組
組別	842.374	1	842.374	13.765	0.001	53.00	62.15
誤差	2692.645	44	61.196				

二、擴增實境對英語學習態度之影響

(一) 上課學習組的「國小學童英語學習態度問卷」前後測分析

將上課學習組在「國小學童英語學習態度問卷」的前後測分數做分析，將行為、認知、情感層面及總分共四組分數作成對樣本 t 檢定分析，得到的數據如表

4-2-1 所示。從此表可得知，上課學習組在國小學童英語學習態度問卷的測驗總分中，前後測的成績表現未達到顯著水準 ($t = -0.187, p = 0.853, p > 0.05$)，表示上課學習組學生前測與後測的成績並無顯著不同。分測驗的部份，在行為、認知及情感的表现皆未達到顯著水準 ($p > 0.05$)。

表 4-2-1 上課學習組「國小學童英語學習態度問卷」前後測分析摘要表

國小學童英語學習態度問卷 N=23	平均數	標準差	t	顯著性 (雙尾)
行為前測	16.52	4.04	-0.300	0.767
行為後測	17.00	5.44		
認知前測	14.74	4.21	0.441	0.664
認知後測	14.22	3.44		
情感前測	15.83	4.05	-0.522	0.607
情感後測	16.57	5.07		
總分前測	47.08	10.82	-0.187	0.853
總分後測	47.78	11.05		

* $p < 0.05$ *** $p < 0.001$

(二) 課後學習組的「國小學童英語學習態度問卷」前後測分析

將課後學習組在「國小學童英語學習態度問卷」的前後測分數做分析，將行為、認知、情感層面及總分共四組分數作成對樣本 t 檢定分析，得到的數據如表 4-2-2 所示。從此表可得知，課後學習組在國小學童英語學習態度問卷的測驗總分中，前後測的成績表現未達到顯著水準 ($t = -0.642, p = 0.528, p > 0.05$)，表示課後學習組學生前測與後測的成績並無顯著不同。分測驗的部份，在行為、認知及情感的表现皆未達到顯著水準 ($p > 0.05$)。

表 4-2-2 課後學習組「國小學童英語學習態度問卷」前後測分析摘要表

國小學童英語學習態度問卷 N=23	平均數	標準差	t	顯著性 (雙尾)
行為前測	20.24	3.30	1.083	0.292
行為後測	19.19	3.82		
認知前測	17.38	3.01	0.256	0.801
認知後測	17.05	4.38		
情感前測	21.14	4.73	0.593	0.560
情感後測	20.38	4.14		
總分前測	58.76	10.03	0.642	0.528
總分後測	56.62	11.77		

* $p < 0.05$ *** $p < 0.001$

(三) 兩組學生的「國小學童英語學習態度問卷」前後測分析

欲分析上課學習組與課後學習組學生使用擴增實境英語教材之後，在「國小學童英語學習態度問卷」行為、認知、情感及總分之後測表現上是否有顯著的差異，故分項進行單因子共變數分析，在進行共變數分析前，必須要先檢定變異數同質性。

一、兩組學生於「國小學童英語學習態度問卷」行為部份後測表現之分析

表 4-2-3 為兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」行為部份之回歸係數同質性考驗的結果，F 值為 2.678，未達顯著水準 ($F=2.678$ ， $p=0.110$ ， $p>0.05$)，表示兩組回歸線的斜率相同，符合共變數分析中組內回歸係數同質性的假定，可以進行共變數分析。

表 4-2-3 兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」行為部份之回歸係數同質性考驗摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性
組別*前測	58.325	1	58.325	2.678	0.110
誤差	871.284	40	21.782		

為了控制學生本身在行為上的表現，因此以共變數來作檢定，檢視兩組學生在實驗後，是否因使用擴增實境英語教材時間長短及場域多寡而在行為後測表現上有顯著的差異存在，因此以組別為自變項，「國小學童英語學習態度問卷」行為前測為共變數，「國小學童英語學習態度問卷」行為後測為因變數，進行共變數分析。由表 4-2-4 可知，在排除「國小學童英語學習態度問卷」行為前測的分數後，實驗處理的效果並未達到顯著水準 ($F=2.833$ ， $p=0.100$ ， $p>0.05$)，調整後的平均數顯示，課後學習組優於上課學習組。

表 4-2-4 兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」行為部份之共變數分析摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性	調整後平均數	
						上課學習組	課後學習組
組別	64.225	1	64.225	2.833	0.100	16.75	19.47
誤差	929.609	41	22.673				

二、兩組學生於「國小學童英語學習態度問卷」認知部份後測表現之分析

表 4-2-5 為兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」認知部份之回歸係數同質性考驗的結果，F 值為 0.250，未達顯著水準 ($F=0.250$ ， $p=0.620$ ， $p>0.05$)，表示兩組回歸線的斜率相同，符合共變數分析中組內回歸係數同質性的假定，可

以進行共變數分析。

表 4-2-5 兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」認知部份之回歸係數同質性考驗摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性
組別*前測	4.268	1	4.268	0.250	0.620
誤差	684.201	40	17.105		

為了控制學生本身在認知上的表現，因此以共變數來作檢定，檢視兩組學生在實驗後，是否因使用擴增實境英語教材時間長短及場域多寡，而在認知後測表現上有顯著的差異存在，因此以組別為自變項，「國小學童英語學習態度問卷」認知前測為共變數，「國小學童英語學習態度問卷」認知後測為因變數，進行共變數分析。由表 4-2-6 可知，在排除「國小學童英語學習態度問卷」認知前測的分數後，實驗處理的效果已經達到顯著水準 ($F=5.853$, $p=0.02$, $p<0.05$)，調整後的平均數顯示，課後學習組優於上課學習組。

表 4-2-6 兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」認知部份之共變數分析摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性	調整後平均數	
						上課學習組	課後學習組
組別	98.289	1	98.289	5.853	0.02	14.05	17.23
誤差	688.468	41	16.792				

* $p<0.05$

三、兩組學生於「國小學童英語學習態度問卷」情感部份後測表現之分析

表 4-2-7 為兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」情感部分之回歸係數同質性考驗的結果，F 值為 0.515，未達顯著水準 ($F=0.515$, $p=0.477$, $p>0.05$)，表示兩組回歸線的斜率相同，符合共變數分析中組內回歸係數同質性的假定，可以進行共變數分析。

表 4-2-7 兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」情感部份之回歸係數同質性考驗摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性
組別*前測	11.543	1	11.543	0.515	0.477
誤差	897.062	40	22.427		

為了控制學生本身在情感上的表現，因此以共變數來作檢定，檢視兩組學生在實驗後，是否因使用擴增實境英語教材時間長短及場域多寡，而在情感後測表現上有顯著的差異存在，因此以組別為自變項，「國小學童英語學習態度問卷」情感前測為共變數，「國小學童英語學習態度問卷」情感後測為因變數，進行共

變數分析。由表 4-2-8 可知，在排除「國小學童英語學習態度問卷」情感前測的分數後，實驗處理的效果已經達到顯著水準 ($F=5.198$, $p=0.028$, $p<0.05$)，調整後的平均數顯示，課後學習組優於上課學習組。

表 4-2-8 兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」情感部份之共變數分析摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性	調整後平均數	
						上課學習組	課後學習組
組別	115.187	1	115.187	5.198	0.028	16.57	20.38
誤差	908.605	41	22.161				

* $p<0.05$

四、兩組學生於「國小學童英語學習態度問卷」總分部份後測表現之分析

表 4-2-9 為兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」總分部份之回歸係數同質性考驗的結果，F 值為 1.131，未達顯著水準 ($F=1.131$, $p=0.294$, $p>0.05$)，表示兩組回歸線的斜率相同，符合共變數分析中組內回歸係數同質性的假定，可以進行共變數分析。

表 4-2-9 兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」總分部份之回歸係數同質性考驗摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性
組別 * 前測	146.106	1	146.106	1.131	0.294
誤差	5166.997	40	129.175		

為了控制學生本身在總分上的表現，因此以共變數來作檢定，檢視兩組學生在實驗後，是否因使用擴增實境英語教材時間長短及場域多寡而在總分後測表現上有顯著的差異存在，因此以組別為自變項，「國小學童英語學習態度問卷」總分前測為共變數，「國小學童英語學習態度問卷」總分後測為因變數，進行共變數分析。由表 4-2-10 可知，在排除「國小學童英語學習態度問卷」總分前測的分數後，實驗處理的效果已經達到顯著水準 ($F=7.594$, $p=0.009$, $p<0.05$)，調整後的平均數顯示，課後學習組優於上課學習組。

表 4-2-10 兩組學生在「國小學童英語學習態度問卷」總分部份之共變數分析摘要表

來源	第 III 類平方和	自由度	平均值平方	F 值	顯著性	調整後平均數	
						上課學習組	課後學習組
組別	984.077	1	984.077	7.594	0.009	46.80	57.70
誤差	5313.102	41	129.588				

* $p<0.05$

三、學生訪談心得

表 4-2-11：訪談資料編碼表

編碼代號	備註說明
GH: 後測成績進步最多學生團體 GL: 後測成績進步最少學生團體 S: 表示學生	GH a S bc a: 代表小組編號 bc: 代表學生接受訪問之順序編碼 例: GH1S01 即代表上課學習組進步最多之第一名接受訪問的學生, 如 GL2S05 即代表課後學習組進步最少之第五名接受訪問的學生。

大多數受訪學生都認為以擴增實境的方式來學習英語單字, 令人印象深刻又很有趣, 對學習英語是有幫助的。

「有圖片輔助學習, 我可以記得比較久。」(GH1S01)

「喜歡用 AR 來學習單字, 而不是太死板的一直寫一直背。AR 有助於我學習, 因為互動學習, 很有趣, 很好記, 心情會比較好, 記憶力也比較好。」(GH1S02)

「用平板照單字的時候會唸給你聽, 還有圖片, 很酷, 令人印象深刻。」(GH1S04)。

進步較少的學生也肯定以 AR 來教學的方式。

「我的記性不好, 不過擴增實境真的很好玩, 有時候照 cat 會出現另一個單字 cake, 多照幾次又恢復正常, 很有趣。」(GL2S02)

「我在補習班補了五年的英文, 很多單字都學過了, 不過我很喜歡用平板掃描的過程, 大家團隊合作看圖片, 很有樂趣。」(GL1S05)

「我的記性原本不好, 擴增實境讓我很輕鬆就記住了單字, 很有趣。」(GL2S03)。

大多數學生認為成績進步的原因是擴增實境教材有圖片、有聲音, 能夠記得久。

「用 3C 產品來教英文, 圖片加上聲音很好記, 吸引力比較大。」(GL1S02)

「如果是一直看沒圖片的單字, 看到後面, 前面的字就忘記了, 有圖片比較好記憶。」(GH1S04)

「以前學英語沒有複習, 現在具體呈現聲音及圖像, 令人印象深刻, 記得比較清楚」(GH2S03、GH2S04)。

在實驗結束之後, 學生也對擴增實境未來的運用提出建議:

「下次可以教難度更高的單字」(G2S02)

「以後可以加上動畫或是影片，對記憶更有幫助」(G2S05)

由學生訪談資料可以歸納出：

- (一) 擴增實境教材能引起學生學習興趣、加深學習印象
- (二) 擴增實境教材的視覺聽覺刺激有助提升成績

四、學生問卷調查結果

(一) 教學滿意度調查

實驗結束後，全部學生進行教學滿意度問卷調查，呈現結果如下：

一、詢問學生「使用擴增實境來學習英語單字，你的感覺是如何？」，非常滿意的人數占全體學生的 47%，覺得滿意的人數占全體學生的 45%，不太滿意與非常不滿意的人數各占全體學生的 4%，見圖 4-4-1。

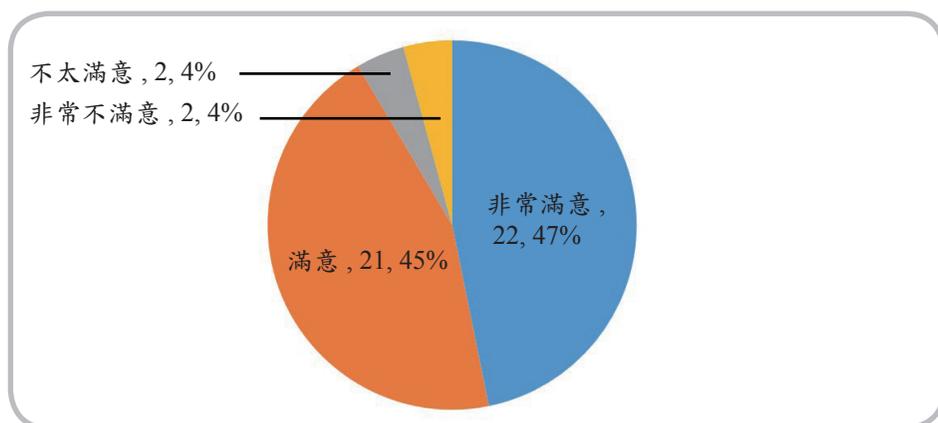


圖 4-4-1 「使用擴增實境來學習英語單字，你的感覺是如何？」調查結果

二、詢問學生「如果你可以將平板電腦帶回家，在家使用擴增實境英語教材，你會多久玩一次？」，回答一週一次的學生占全體學生的 34%，一週兩次的學生占全體學生的 21%，一週兩次以上的學生占全體學生的 24%，每天都要使用的占全體學生的 15%，都不會使用的有 6%。見圖 4-4-2。

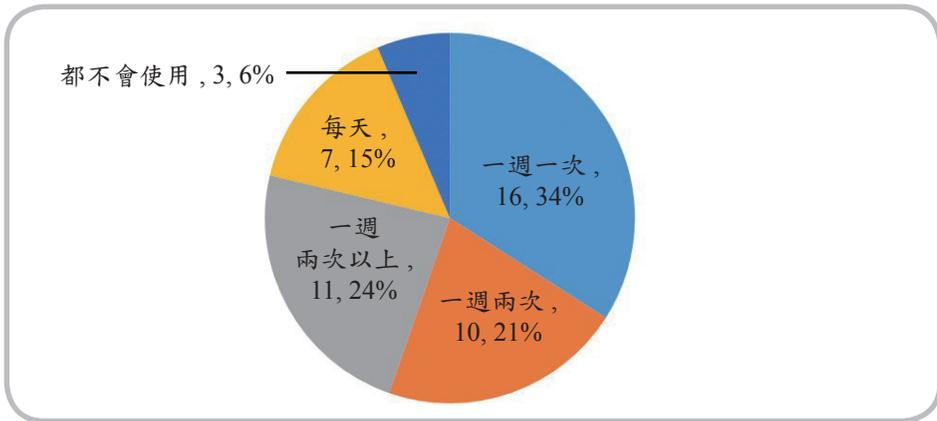


圖 4-4-2 「如果你可以將平板電腦帶回家，在家使用擴增實境英語教材，你會多久玩一次？」調查結果

三、詢問學生「運用哪一種學習方式，你認為自己可以學得最好？」，回答使用擴增實境的學生占全體學生的 21%，老師單獨教學的占全體學生的 15%，老師教學搭配擴增實境系統的占全體學生的 60%，其他的占全體學生的 4%。見圖 4-4-3。

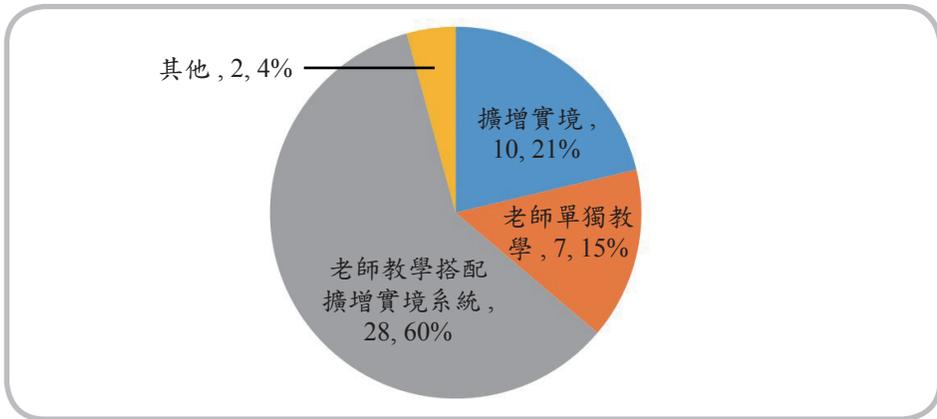


圖 4-4-3 「運用哪一種學習方式，你認為自己可以學得最好？」調查結果

(二) 問卷結果分析與討論

由問卷結果得知，92% 的學生對於使用擴增實境來教學都是滿意的，如果能夠帶平板回家自由上網學習，60% 的學生的使用頻率都是一週兩次以上，對於教學方式，60% 的學生認為擴增實境系統搭配老師教學能達到最好的學習效果，對於使用擴增實境來學習英語單字抱持正向且肯定的想法。

伍、結論與建議

一、結論

(一) 使用擴增實境教材的場域愈多，與單一學習場域相較，其英語字音、字義學習成效有顯著差異。

綜合研究結果可以得知，在使用擴增實境教材之後，全部學生在「英文認字測驗」上的表現有顯著提升，包括字音部份、字形部份以及總分部份。其中又以課後學習組進步的幅度較大。

(二) 使用擴增實境教材的場域愈多，與單一學習場域相較，其英語學習態度之認知、情感層面有顯著差異。

兩組學生在行為部份後測分數的共變數分析顯示，課後學習組並未達到顯著水準，表示在行為部份，擴增實境使用時間長短及場域多寡沒有顯著影響。但是調整後的平均數顯示，課後學習組的平均仍然優於上課學習組。

在認知部份，兩組學生在認知部份後測分數的共變數分析顯示，課後學習組已經達到顯著水準，表示在認知部份，擴增實境使用時間長短及場域多寡有顯著的影響。調整後的平均數顯示，課後學習組的平均優於上課學習組。

在情感部份，兩組學生在情感部份後測分數的共變數分析顯示，課後學習組已經達到顯著水準，表示在情感部份，擴增實境使用時間長短及場域多寡有顯著的影響。調整後的平均數顯示，課後學習組的平均優於上課學習組。

綜上所述，可以知悉擴增實境使用場域多寡對學習態度之認知與情感部份有顯著影響，行為部份則無顯著影響。

二、建議

(一) 實驗工具之建議

1. 本實驗使用 Aurasma 網站來建構擴增實境英語教材，學生使用時感覺新鮮有趣，但網站對字卡的辨識度有其限制，掃描某字卡時可能出現其他單字，無法百分之百準確。建議未來的研究者，應用此擴增實境系統進行英語教學時，可選擇鑑別度高的教學內容，例如：教室用語、生活用語，常見句型等等，可避免此瑕疵。Aurasma 系統除了融合圖片，聲音，也能融入影片或是動畫，對學生極有吸引力。

2. 研究者受限於時間，未設計出課後學習組學生登入 Aurasma 系統自由學習的時間的統計系統，只以鼓勵方式進行教學實驗，期待未來的研究者可朝此方

向努力。

(二) 研究對象之擴大

本研究採取立意抽樣，選取新北市新店區兩所國小五年級的班級進行實驗教學，其結果無法推論至其他地區。未來若進一步研究，可以將樣本數增加，研究對象擴大到不同年級的學生，以增加其推論性，研究結果會更貼近學生的想法，以了解其實施成效。

參考文獻

- 丁宣與 (2015)。運用擴增實境對國小學生看圖寫作表現與態度之研究。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所，臺北市。
- 李世育 (2013)。手機擴增實境於英文單字之學習。未出版之碩士論文，虎尾科技大學資訊管理研究所，雲林縣。
- 李世韋 (2013)。互動式擴增實境技術之研究及其在英文字母學習之應用。未出版之碩士論文，國立高雄第一科技大學資訊管理研究所，高雄市。
- 教育部 (2005)。國民中小學九年一貫課程綱要一語文學習領域。臺北市。
- 教育部 (2015)。十二年國民基本教育課程綱要一語文學習領域。臺北市。
- 黃素瑛 (2012)。探討密集字母拼讀教學對 EFL 小五生唸字、拼字能力及英語學習態度的影響。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學兒童英語教育學系碩士班，臺北市。
- 黃梓銓 (2009)。擴增實境應用於英語名詞、動詞及形容詞教學之研究。未出版之碩士論文，國立彰化師範大學數位內容科技與管理研究所，彰化市。
- 廖怡閔 (2011)。擴增實境在學習動機提升之研究 - 以英文拼字為例。未出版之碩士論文，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)，臺北市。
- 鐘美娟 (2016)。擴增實境及 3D 列印融入國小自然與生活科技領域教學之研究。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所，臺北市。
- 蘇俊欽 (2004)。擴增實境應用於中文注音符號學習之研究。未出版之碩士論文，國立成功大學工業設計學系碩博士班，臺南市。
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 4, 355-385.
- Billinghurst, M. (2002). Augmented Reality in education. *New Horizons for learning*. Retrieved from <http://www.newhorizons.org/strategies/technology/billinghurst.htm>
- Chen, C. M., & Hsu, S. H. (2008). Personalized intelligent mobile learning system for supporting effective English learning. *Educational Technology & Society*, 11(3), 153-

180.

- Chen, Y. C., Chi, H. L., Hung, W. H., & Kang, S. C. (2011). Use of tangible and augmented reality models in engineering graphics courses. *Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice*, 137(4), 267-276.
- Hsieh, M. C., & Lin, H. C. (2009). *The establishment of an AR-based interactive English vocabulary learning system*. ICDC 2009 International Conference on Digital Content. Chungli, Taiwan.
- Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), E65-E70.
- Kirner, C., & Zorzal, E. R. (2005). Education applications of augmented reality collaborative environments. *Proceedings of sixteenth Brazilian Symposium on Informatics in Education*, 114-124.
- Lin, C. C. (2014). Learning English reading in a mobile-assisted extensive reading program. *Computers & Education*, 78, 48-59.
- Liu, P. E., & Tsai, M.K. (2013). Using augmented-reality-based mobile learning material in EFL English composition: An exploratory case study. *British Journal of Educational Technology*, 44(1), E1-E4.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F.(1994). Augmented reality: A case of displays on the reality-virtuality continuum. *Telmanipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292.
- Sandberg, J., Maris, M., & de Geus, K. (2011). Mobile English learning: An evidence-based study with fifth graders. *Computers & Education*, 57(1), 1334-1347.
- Wu, Q. (2015). Designing a smartphone app to teach English (L2) vocabulary. *Computers & Education*, 85, 170-179.

附錄一

擴增實境教材學習經驗

- 一、你喜歡用擴增實境的方式學習英語單字嗎？
- 二、你覺得使用擴增實境教材，對你學習英語單字有幫助嗎？為什麼？
- 三、使用擴增實境學習英語單字之後，斜拉印象最深刻的是什麼？為什麼？
- 四、你使用擴增實境教材學英語單字之後，成績進步很多，你覺得是什麼原因？

A Study on the Effect of Augmented Reality on English Learning

Yi-Hsing Lin

Teacher, Dong-Hai Elementary School , Taichung City

E-mail : gary017@gmail.com

Hung-Shan Hsieh

Teacher, Cyuchih Elementary School, New Taipei City

E-mail : iris52169@yahoo.com.tw

Abstract

This study aimed to examine the effects of Augmented Reality(AR) on fifth-grade students' English learning, including the learning attitude and the learning achievement. This study adopted an unequal pre-test and post-test experimental design. The students in two fifth grade classes totaled 47 people in elementary school in New Taipei city served as participants of this study. Two classes were divided into two groups that the first group (learning in class) used the AR English Word Recognizing Test for learning material forty minutes per week, and the second group (learning in and after class) used the AR English Word Recognizing Test for learning material forty minutes per week, and will be allowed free learning during off time at school (almost sixty minutes). The instruction lasted eight weeks. Before and after the experiment, two groups took the English Word Recognizing Test and the English Learning Attitude Questionnaire. The findings of this study were as following:

1. The learning effectiveness of after lesson is better than lesson learning used AR teaching materials, there are significantly differences in the learning effectiveness of English pronunciation and meaning.

2. The more fields of AR teaching materials applied, the longer the time, compared with the single study area, there are significantly differences in the cognitive and emotional levels of English learning attitude, but no significant difference in the behavioral level.

keywords: Augmented Reality, English learning effectiveness, English learning attitude

