

探討幼童對擴增實境之科技接受模式-以學習形狀及顏色能力為例

許一珍¹, 盧語喬², 葉宣妤³, 范丙林⁴, 巴白山⁵

1 國立臺北教育大學數位科技設計學系(玩具與遊戲設計碩士班), 助理教授, yichen@tea.ntue.edu.tw

2.3 國立臺北教育大學數位科技設計學系(玩具與遊戲設計碩士班), 研究生, lustitch13@gmail.com, sandylove0629@gmail.com

4.5 國立臺北教育大學數位科技設計學系(玩具與遊戲設計碩士班), 教授, plfan@tea.ntue.edu.tw, myhow1015@gmail.com

摘要

在科技化的世代, 學習已不再侷限於紙本教學, 而是越來越多的行動裝置加入學習的方式。為達到較佳的學習成效, 除了搭配行動裝置外, 利用擴增實境(Augmented Reality, AR)輔助教學, 讓學習變得更有興趣、好玩, 也有助於提升學習的動機。本研究透過擴增實境技術搭配立體圖像、顏色及聲音, 以幼童學習的形狀書作為學習教材, 經由觀察、記錄探討兒童對於擴增實境的科技接受模式(Technology Acceptance Model, TAM)等相關研究, 並根據研究結果提出行動學習的建議, 在未來成為行動學習設計的參考。本次研究之結果, 對於大部分的幼童在使用本研究自製的「CoShaper」擴增實境學習應用程式後, 在形狀及顏色的辨識學習力較高, 針對科技接受模式之施測分析數據, 在知覺有用性、知覺易用性、使用態度及行為意願各構面皆顯示透過應用程式學習接受度較高。

關鍵詞: 科技接受模式、擴增實境、幼童學習、形狀、顏色

The Study of Using Augmented Reality in Children's Learn Shape and Color Capability by Technology Acceptance Model

Hsu Yi Chen¹, Lu Yu Qiao², Yeh Xuan Yu³, Fan Ping Lin⁴, Pa Pai Shan⁵

1 National Taipei University of Education Department of Digital Technology Design(Master Program in Toy and Game Design), Assistant Professor, yichen@tea.ntue.edu.tw

2.3 National Taipei University of Education Department of Digital Technology Design(Master Program in Toy and Game Design), lustitch13@gmail.com, sandylove0629@gmail.com

4.5 National Taipei University of Education Department of Digital Technology Design(Master Program in Toy and Game Design), Professor, plfan@tea.ntue.edu.tw, myhow1015@gmail.com

ABSTRACT

In this technological age, learning is no longer constrained to pen-and-paper based learning. Mobile learning is slowly becoming an increasingly popular method of learning. In order to achieve more effective learning, augmented reality supported learning is addition to mobile device integration. This allows for learning to become more fun and interesting as well as boosting motivation for learning. This study uses augmented reality alongside 3D graphics, colors, and sound. Shape-recognition books for children are used as the learning material. Through observation, recording, and discussion of studies regarding the technology acceptance model applied to children, suggestions for future mobile learning can be made based on study results. These can serve as guidance for future mobile learning designers. The results of this test show that most children after using CoShaper will have learned more efficiently in terms of identifying shapes and colors. In addition after analyzing Technology Acceptance Model (TAM) statistics, which include perceived usefulness, perceived ease of use, attitude, and willingness of use, it was discovered that all the analyzed statistics were all larger than 3. This indicates a high acceptance towards learning through apps.

Keywords: Technology Acceptance Model, Augmented Reality, Children Learning, Shape, Color.

1 前言

傳統的學習仰賴紙本教材，隨著數位技術的發展，學習已不侷限於紙本教材，如何建立幼童有效的學習，是不可或缺的任務。現今的技術，已逐漸進步到視訊媒體，甚至將擴增實境(Augmented Reality, AR)技術也應用在學習的輔助教學上，讓學習的過程變得更生動。近年來許多智慧型裝置研究開始著重於幼童，在學習上結合手機應用程式(Application, APP)，除了在娛樂性有一定的趣味效果，更讓幼童在學習進一步的達到學習教育價值。(Azuma, 1997)

根據 Fantz(1961)於嬰兒形狀知覺與視覺偏愛方面所作的研究，對於一歲以後的孩子，在形狀概念的發展，已能作基本的形狀如方形、圓形、三角形的配對。因此，本研究透過擴增實境的技術，呈現形狀的立體貌，讓幼童在學習形狀時，同時也能對於立體的概念更加深印象，強化幼童提升認知與描述形狀的能力。

因此，我們希望藉由本研究探討幼童在學習上為何會接受或使用新科技，以擴增實境技術結合形狀及顏色的學習，吸引幼童的學習專注力，並且讓幼童不僅是平面的學習，更在立體的架構上，有一定程度的了解。(Fantz, 1961)

2 文獻探討

2.1 兒童顏色與形狀學習 APP 分析

兒童學習形狀及顏色的 APP，在市面上已有數款早已研發，然而在擴增實境與其應用的應用程式卻寥寥可數。根據目前現有的幾款學習形狀或顏色的應用程式，作了以下的分析。

2.1.1 學形狀-寶寶巴士

「學形狀-寶寶巴士」使用對象為 3 歲以上的兒童，其介面可愛吸引人，同時支援 Android 及 iOS 兩大平台，在語言方面也有高達九種版本，不過會有閃退問題(“寶寶巴士 BabyBus”，民 104)。

2.1.2 學習顏色和形狀(Learn colors and shapes)

「學習顏色和形狀」的對象同為 3 歲以上的兒童，在 APP 內有 12 種顏色及 12 種形狀，點選圖案或文字會有英文發音教學，而在介面上非常簡單，且使用上也淺顯易懂，但在介面上略顯簡陋，只有兩個頁面讓使用者做學習(“LearningGamesForKids”，2015)。

2.1.3 形狀和顏色為孩子們(Shapes And Colors For Kids)

對象為 3 歲以上的「形狀和顏色為孩子

們」，在功能上有很多選擇，不僅可以學習顏色、形狀，還有學習後的小測驗，此外還有相關生活用品的形狀練習，對於兒童學習形狀和顏色，不過在介面上極單調，建議可以將色彩更豐富，且顏色不宜過多實色使人有壓迫感(“Clear Invest LTD”，2015)。

2.2 擴增實境

擴增實境(Augmented reality, AR)以視為一種新的資訊科技，跳脫出傳統影像顯示方式，是一種結合虛擬化技術再來觀察世界的方式。逐步與人類真實生活徹底結合的新科技，它可以為現今之娛樂事業、商業廣告、創意簡報、與數位學習等，注入一股創新的泉源。

根據 Milgram 和 Kishino(1995)提出的現實—虛擬連續統(Milgram's Reality-Virtuality Continuum)。他們將真實環境和虛擬環境分別作為連續統的兩端，位於它們中間的被稱為混合實境(Mixed Reality)。其中靠近真實環境的是擴增實境(Augmented Reality, AR)，靠近虛擬環境的則是擴增虛境(Augmented Virtuality, AV)，如圖 1。

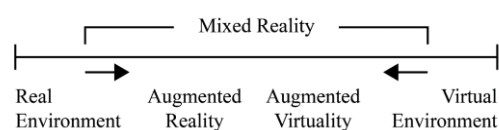


圖 1 虛實結合的混合實境圖

(資料來源：Milgram & Kishino, 1995)

目前擴增實境以應用於日常生活中，在教育方面的研究，如立體拼圖結合地球科學，以遊戲方式學習設計教具，在觀光方面，如交通部推出的「旅行台灣」APP 結合台灣許多著名景點，方便瞭解導覽等相關資訊(“旅行台灣”，民 104)。

2.3 科技接受模式

科技接受模式(Technology Acceptance Model, TAM)是 Davis 於 1989 年所發展出來的一套理論，用來解釋資訊科技接受的決定因素。他以理性行動理論(theory of reasoned action, TRA)為發展基礎，解釋人們使用科技的行為(Fishbein & Ajzen, 1975)。

此模式提供了一個理論的基礎，用來了解外部因素對於使用者的信念(Beliefs)、態度(Attitude)與意向(Intention)的影響，認為態度是影響使用者行為的重要因素，進而影響科技使用的情形(Davis, 1989)。其中，態度受知覺有用性與知覺易用性兩變數影響，而知覺有用性又正向影響了知覺易用性，知覺有用性和知覺易用性又會受到外部變數影響(如圖 2)。

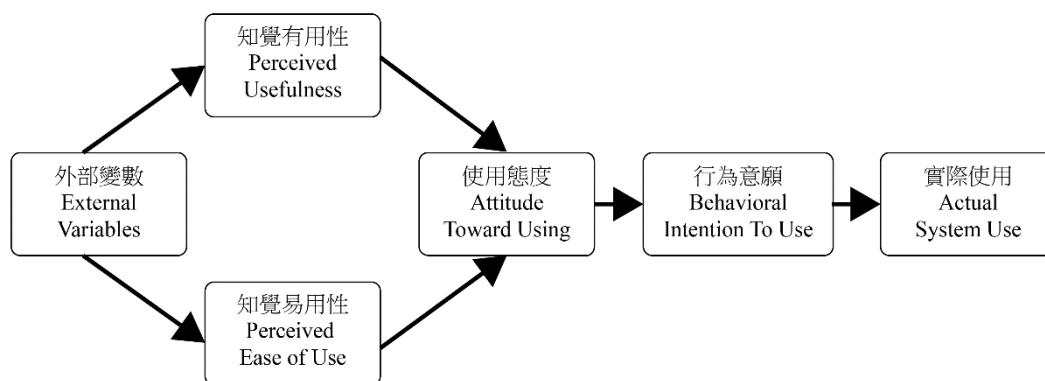


圖 2 科技接受模式架構圖 (資料來源：Davis, 1989)

3 研究方法

本研究利用擴增實境結合形狀及顏色的數位學習，做出一款名為「CoShaper」的學習應用程式，針對幼童在使用後對於科技接受模式的影響作探討。實驗進行方式以 CoShaper 學習應用程式教學幼童，利用擴增實境功能，並針對學習後做科技接受模式相關問卷及深入探討。

3.1 研究架構

本研究以 Davis(1989)提出的科技接受模式為理論基礎，主要探討知覺有用性、知覺易用性、使用態度及行為意願等四個構面，其中知覺有用性及知覺易用性皆會影響使用態度。

3.2 研究方法

本研究採用問卷調查法(Babbie, 1998)來蒐集實驗資料，針對幼童使用 CoShaper 應用程式之知覺有用性、知覺易用性、使用態度及行為意願的關係，以本研究編寫之問卷量表做為研究工具。於問卷回收後分析有效問卷並進行編碼建檔，並以統計軟體 SPSS 12.0 中文版軟體進行資料統計分析。

3.2.1 問卷設計

(1) 知覺有用性量表

本研究之「知覺有用性」定義為幼童學習使用 CoShaper 時，對於學習的提升，所感受到的學習績效程度。

(2) 知覺易用性量表

本研究之「知覺易用性」定義為幼童學習使用 CoShaper 時，對於其功能的使用過程中，所花費、付出的心力。

(3) 使用態度量表

本研究之「使用態度」定義為幼童學習使用 CoShaper 時，對於學習的提升，所感受到的正負面影響。

(4) 行為意願量表

本研究之「行為意願」定義為幼童學習使用 CoShaper 的意願程度。

(5) 個人基本資料調查

此部份共有 2 個問題，其中包含性別及年齡。

3.2.2 問卷計分方式

本研究量表採用李克特量表(Likert scale)，選項分別為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」，並依序給予 5、4、3、2、1 分，分數愈高代表愈同意(Likert & Rensis, 1932)。

4 實驗結果

本研究主要以瞭解國立臺北教育大學附設實驗國民小學附設幼童園的幼童為施測對象，並針對受測幼童之個人基本資料背景變項進行瞭解。

4.1 CoShaper

以 Unity 結合 3Ds Max 及 vuforia，設計出一款形狀及顏色教學應用程式為「CoShaper」。

CoShaper 內有兩功能，左邊書籍圖為學習平面形狀及顏色，右邊相機圖為擴增實境學習立體形狀及顏色(如圖 3)。在形狀部分，包含圓錐、圓柱、球體、長方體及三角柱等五種形狀，讓幼童認識基礎立體圖形；在顏色部分，有別於選擇紅、黃、藍、綠等基本色彩，列舉出灰色、粉紅色、墨綠色、褐色及紫色等五種顏色，供孩童認識與學習。



圖 3 CoShaper 主畫面圖

點擊左邊書籍圖，呈現各形狀及顏色畫面，左上角小鳥圖為返回鍵，如圖 4 與圖 5。



圖 4 圓錐、灰色



圖 5 圓柱、粉紅色

點擊右邊照相機圖，出現擴增實境的拍照畫面，掃描紙本圖片後，即會出現立體圖(如圖 6-8)。

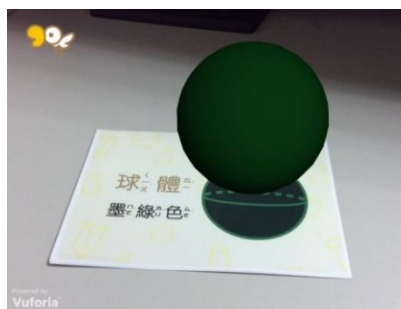


圖 6 球體、墨綠色



圖 7 長方體、褐色



圖 8 三角柱、紫色

4.2 施測情形

施測過程分為兩階段：第一階段以平板偵測實體紙卡上的圖形，於螢幕上顯現出立體圖像，並讓幼童實際操作 iPad air；第二階段以問答方式協助幼童進行問卷作答。同時有七組幼童進行施測，平均每位學童約進行 12-15 分鐘的實驗過程，實際施測情形，如圖 9 與圖 10。



圖 9 教導幼童使用 iPad air



圖 10 教導幼童使用擴增實境

4.3 樣本之基本資料分析

根據問卷調查回收之有效樣本數為 21 人所呈現的資料，針對受測幼童之個人基本資料背景變項進行瞭解，包括受測幼童之性別及年齡等變項，分別描述其次數及百分比分配。

4.3.1 性別

總施測人數共 21 人，其中包含男性 11 人 (52.4%)，女性 10 人 (47.6%)，於本份問卷回收之樣本中，男性樣本多於女性樣本。

4.3.2 年齡

以 5 歲的有 9 人 (42.9%) 次之，6 歲的有 12 人 (57.1%) 最多，共 21 人施測。

4.4 問卷信度分析

本節在瞭解其施測問卷的信度，於問卷結束後回收，並進行問卷信度分析。根據問卷信度分析後的結果，本研究之全體量表之總信度為 0.891，而各構面之數值如下表，其皆大於 0.6，表示本問卷信度可信度高 (如表 1)。

表 1 問卷信度分析表

構面	個	Cronbach's α
知覺有用性	21	0.607
使用態度	21	0.887
行為意願	21	0.948

4.5 研究結果分析

幼童在科技接受模式的整體及各層面情況意指在「科技接受度量表」中的平均得分，得分越高，表示科技接受模式越高，以下就以「科技接受模式量表」的四個層面，依平均數、標準差、變異數做說明，如表 2。

根據科技接受模式量表分析後的結果，對照李克特五點量表，本研究之知覺有用性、知覺易用性、使用態度及行為意願之數值皆大於平均數 3，表問卷可靠性高，其中又以知覺易用性為最高。標準差及變異數部分最低數值皆為使用態度，表施測對象之正負面感受相近。

在施測過程中，小朋友起初拿到 iPad air 時皆表現出興奮的神情，打開 CoShaper 的畫面更是直呼介面可愛。一開始在操作使用上，學童對於相機掃描平面圖片的位置還不太會抓取，但經過解說及練習掃描數次後，漸漸的對螢幕上顯示的立體圖像感到有興趣，不像剛開始時具有挫折的感覺。且在整個實驗活動結束後，亦向研究者表示很喜歡，也很希望之後也能用這個上課學習其他的形狀及顏色。

表 2 「科技接受模式量表」平均數、標準差及變異數

構面	個數	題數	平均數	標準差	變異數
知覺有用性	21	3	4.29	0.09	0.02
知覺易用性	21	1	4.48	0.68	0.46
使用態度	21	3	4.38	0.05	0.01
行為意願	21	2	4.21	0.09	0.03

4.5.1 不同性別幼童在科技接受模式之差異表

依照不同性別幼童在科技接受模式之差異分析，以平均數部分來看，男性的較女性低。以標準差及變異數部分來看，男性在知覺有用性、使用態度及行為意願皆低於女性，表施測對象感受到之學習績效程度、正負面感受及願意使用 CoShaper 的意願程度相近，而女性在

知覺易用性低於男性，表施測對象所付出之心力相近。在實驗施測時，研究者也觀察到大部分小男童一拿到 iPad air 都會非常興奮，感覺就像是拿到新玩具一般，因此需要在教學上稍微提醒他們須將注意力專注於 CoShaper 學習。而小女童大多都是較乖巧學習，專心聆聽研究者講解如何操作與使用 CoShaper。

表 3 不同性別幼童在科技接受模式之差異表

層面	性別	個數	平均數	標準差	變異數
知覺有用性	男	11	4.18	0.06	0.01
	女	10	4.40	0.11	0.02
知覺易用性	男	11	4.36	0.81	0.65
	女	10	4.60	0.52	0.27
使用態度	男	11	4.21	0.18	0.18
	女	10	4.57	0.27	0.16
行為意願	男	11	4.14	0.06	0.02
	女	10	4.30	0.16	0.06

4.5.2 不同年齡幼童在科技接受模式之差異表

依照不同年齡幼童在科技接受模式之差異分析。以平均數部分來看，5 歲幼童在知覺有用性及使用態度較高，6 歲幼童在知覺易用性及行為意願較高。以標準差及變異數部分來看，5 歲幼童在知覺有用性、知覺易用性及使用態度較低，表施測對象感受到之學習績效程

度、所付出之心力及正負面感受相近，6 歲幼童在行為意願較低，表施測對象願意使用 CoShaper 的意願程度相近。

於實驗進行時，研究者也發現部分幼童因為年紀較小，在使用上比較需要幫助，且須練習較多次才清楚該如何操作 iPad air 及 CoShaper 中擴增實境的功能。

表 4 不同年齡幼童在科技接受模式之差異表

層面	年齡	個數	平均數	標準差	變異數
知覺有用性	5	9	4.33	0.28	0.12
	6	12	4.25	0.53	0.28
知覺易用性	5	9	4.44	0.00	0.00
	6	12	4.50	0.24	0.22
使用態度	5	9	4.52	0.21	0.14
	6	12	4.28	0.80	0.64
行為意願	5	9	4.06	0.08	0.02
	6	12	4.33	0.02	0.00

5 結論與建議

由於大部分的幼童在使用 CoShaper 後，對於形狀及顏色的辨識學習力較高，在本次研究中，針對科技接受模式之施測分析數據，在知覺有用性、知覺易用性、使用態度及行為意願各構面，分析之數值皆大於平均數 3，表示透過 APP 學習接受度較高，後續我們將針對學習成效做進一步研究。

誌謝

本研究受科技部計畫部份補助，計畫編號：MOST 103-2511-S-152-014-MY2。

參考文獻

1. 交通部觀光局-旅行台灣 就是現在. (民國 104 年 9 月). 取自 <https://m.taiwan.net.tw/>

2. 寶寶巴士BabyBus. (民104年9月). 學形狀-寶寶巴士. 取自
<http://tw.babybus.com/index/index.shtml>
3. LearningGamesForKids. (2015, January). 學習顏色和形狀. 取自
<http://www.learninggamesforkids.com/>
4. Clear Invest LTD (2015, September). 形狀和顏色為孩子們. 取自
<http://www.clearinvest-ltd.com/games/>
5. Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Teleoperators and virtual environments*, 6(4), 355-385.
6. Babbie, Earl R. (2005). The Basics of Social Research. *Thomson Wadsworth*, 174.
7. Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and End User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 318-340.
8. Fantz, R. L. (1961). A method for studying depth perception in infants under six months of age. *Psychol Rec*, 18-22.
9. Likert & Rensis. (1932). A technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1-55.
10. Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research, MA: Addison-Wesley.
11. Milgram, P., & F. Kishino. (1997). Taxonomy of Mixed Reality VisualDisplays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12). 1321-1329.
12. Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies*, 282-292.