

以虛擬化身為媒介之多模式 3D 商品互動展示 對使用者認知影響之研究

劉說芳* 陳莞鈞**

國立成功大學工業設計所

* liusf@mail.ncku.edu.tw

** ms159357@hotmail.com

摘要

商品互動展示與使用者之間形成一個溝通的管道，透過人機互動方式體驗一項商品能有效地傳達資訊給使用者，而運用感官多模式互動，可以模擬更真實的商品體驗來瞭解商品。本研究探討多模式互動展示對使用者商品認知的影響，用問卷調查了解使用者對展示設計的需求，再以多模式人機互動程序分析感官多模式應用，最後藉由使用者操作實體系統配合問卷調查，了解多模式互動展示對使用者商品認知的影響。獲得以下結論：陳列情境顯示，幫助模擬真實使用的感覺，讓使用者清楚所有展出商品並快速選擇；反饋立體顯示，使用者在沒有情境的輔助下較難感受到商品使用的真實性；仿真實擬顯示，藉由外部連結得到更多商品資訊，商品認知會隨互動程度增加；全景觀看則顯示，無法讓使用者判斷商品的好壞程度及試用感覺。

關鍵詞：商品展示、感官多模式、人機互動、使用者認知、使用者體驗

論文引用：劉說芳、陳莞鈞（2013）。以虛擬化身為媒介之多模式 3D 商品互動展示對使用者認知影響之研究。《設計學報》，18（2），49-69。

一、前言

1-1 研究動機背景與目的

無論在世界各地或任何時間都可以進入虛擬購物商城，模擬現實購物商城般的休閒娛樂（Messinger et al., 2009）。近期新型態的虛擬購物商城突破平面限制與虛擬實境結合，形成 3D 虛擬購物商城，例如 Second life、Vivaty、IMVU 等虛擬商城社群遊戲，場景建構模擬真實環境，讓使用者融入購物的情境中。在 3D 虛擬購物商城內，商品展示的互動與使用者形成一個溝通管道（Sankar, Lauren, & Sucharita, 2002），虛擬商品展示讓使用者對商品更感興趣，並更沉浸在購物過程中（Then & Delong, 1999）；商品展示方式也有效引導使用者選擇商品（Pegler, 2001），Bruno 與 Muzzupappa（2010）亦說明虛擬的商品展示能即時更換商品的色彩、材質、造形等要素，使用者在操作過程中便能獲得更多資訊來了解商

品並選擇其所需要。因此，展示的商品怎麼呈現、如何擺設或增加動畫效果等與使用者互動，可讓使用者更清楚、對商品有所認識，便是 3D 虛擬購物商城商品展示的一大重點。

運用虛擬實境技術，使用者以化身接觸虛擬環境，更能沉浸於購物、逛街等活動中（Kaplan & Haenlein, 2009），從視覺上可輕易達到各角度觀看商品的效果，但光只有視覺上的資訊吸收，對使用者來說非常不足。過去實體商品的呈列擺設、店員的推薦解說等資訊都有助於購買者取得商品的資訊，經過觸摸材質觸感等自行體驗，使用者便能在心中對商品有一定的認知，進而提升購買該商品的可能，但這些在虛擬的環境中卻較不易達成。為了增加使用者的購買慾望，虛擬購物商城必須提升互動的體驗（Fiore, Jin, & Kim, 2005），Kim、Fiore 與 Lee(2007)便提出目前虛擬購物商城缺乏高層次的體驗互動，間接影響到使用者在商城內的參與程度，Hassenzahl、Diefenbach 與 Göritz（2010）亦指出虛擬購物商城未來所需的互動，需更進一步貼近使用者的心理需求，而非只是一般平面的商品資訊搜索或體驗操作。

商品的互動體驗現今被歸類成一項產品屬性，使用者透過體驗了解商品（O'Brien, 2010），當顧客以感官接觸產品後，產品呈現出的主題、構圖、情感、時空等或技術的效果，更能被體悟出來（Wright, McCarthy, & Meekison, 2003），陳連福與李孟軒（2006）提出利用人機之互動方式能有效的傳達更多資訊給使用者，提升使用者對商品的瞭解，進而刺激使用者對商品的購買慾望。感官多模式是一種比單模式（只用滑鼠、鍵盤等單一輸入方式）更自然、更強大的互動（Chen, 2006），運用感官多模式的互動，使用者可以模擬更真實的商品體驗，以此來瞭解商品資訊；從單一操作到多模式的體感互動，人機介面的操作與互動已進入新的紀元。本研究將虛擬商城中的商品展示型態結合感官多模式互動，欲探討多模式商品互動展示型態對使用者商品認知的影響，哪種多模式商品互動展示較能讓使用者了解商品的資訊，並增加商品認知，以促進使用者購買慾望，便是本研究欲探討的方向。本研究之目的如下：

- 1.了解虛擬購物商城中各種商品展示方式結合感官多模式之應用，並分析發展出多模式商品互動展示型態。
- 2.了解各種多模式商品互動展示型態對使用者的商品認知程度之影響。

二、文獻探討

2-1 虛擬展示

商品展示是顧客了解商品功能及外貌的關鍵（Pegler, 2001）。展示最主要的機能是資訊內容傳達（張輝明，1994），它並沒有一定的表現形態，但它必須顯示目標客群所知的事物或是重新詮釋已知的事物，使人有所發現。有趣的商品往往需要高度的互動設計來陪襯，但需要多少互動及表現方式便得依內容而定，不同的商品資料就要以不同的方式表達（沈義訓、梁朝雲，2000）。Gosling 認為展示媒體之使用模式，可依展示狀態變化分為「靜態模式」及「動態模式」，在動態展示之中，再依狀態發生變化的方式分成自動機械模式、操作模式與互動模式（Gosling 著／黃世輝譯，1990）。學者張崇山（2009）將上述分類進行修正，認為展示方式除了靜態與動態之分類外，動態部分則為活化式、操作式、互動式，如下頁表 1 所示。本研究將以此為依據應用於虛擬商城之商品展示現況調查中，分類收集到之商品展示型態。

表 1. 商品展示型態（本研究整理）

型態	呈現方式	說明
靜態展示	平面式	以貼圖的方式製成海報或是看板，以2D方式呈現。（取自本研究）
	立體式	實物模型展示，以3D方式呈現。（取自本研究）
動態展示	活化式	商品從原有的型態經過使用者的碰觸或啟動而改變了形態，但動態的過程是已經設定好無法再經由使用者改變的（張崇山，2009）。
	操作式	商品動態部分有選項供使用者去選擇，隨操作的不同而產生不同的回應（張崇山，2009）。
	互動式	使用者和商品間彼此作用，動態的過程是隨機的，回饋會依使用者的操作行為而變化不同反應（張崇山，2009）。

2-2 感官多模式分析方法

人類的溝通是一種多模式的應用，帶入人機互動中，多模式是一種比單模式更自然更強大的互動（Chen, 2006）。學者 Oviatt（2003）指出未來的多模式系統中，自然模式整合的核心知識將來自於人如何藉由不同輸入模式的混合，而達到感測動作的目的。使用者與多模式控制間複雜的互動關係，可藉助認知理論去設計一個整合的多模式系統。Srinath 和 Otman（2010）強調新形態的多模式人機互動需具有擴展性，並容易集中匯整到同一系統中。而針對建構多模式系統之人機互動分析方法，Charfi 和 Dubois 以及 Bastide（2007）便提出 K-MAD 任務分析方法結合 ASUR 混合互動模型的感官多模式分析方法。K-MAD 任務分析方法（kernel of model for activity description）是學者 Lucquiaud（2005）所提出，使用於設計階段，以階層的方式來表示使用者所做的活動，組件元素包含四種概念：任務、物件、事件、使用者，主要目的是描述所有互動的類型，以確認每個互動所需的相關工作項目，Charfi 等人（2007）將 K-MAD 任務分析方法結合 ASUR 混合互動模型應用；ASUR 混合互動模型是以適應器（adaptor）、系統（system）、使用者（user）、真實物件（real objects）四個元素，來銜接任務分析及產生互動關係，表達實體所涵括的任務和互動形式，描述感知方面的互動裝置考量，可將模糊的感官概念可視化，用於 K-MAD 任務分析方法之後。本研究將用此研究方法作為展示互動的程序分析方法，在展示互動的人機互動被拆解後，將更明確了解使用者對互動的需求，有利於建構多模式的商品互動展示型態。

2-3 商品認知評估

學者 Grundy、Pasternak、Greenland、Smith 以及 Fuster（1999）提出認知能力的評估可從人在學習時所依賴的能力作為基礎檢視，分別為記憶、視覺處理能力及注意力；Mayer（2002）也提出多媒體學習的認知理論（CTML, Cognitive theory of multimedia learning）說明人在使用多媒體學習時較常依賴的能力有三，雙管道處理能力（視覺及聽覺的能力）、能力限制（認知負荷）和活動處理能力（人對學習的轉移或保留）。由此可了解使用者認知的評估便可以依據上述三點：感官處理能力、記憶及資訊整合能力來做參考。另外在測驗使用者認知時，Katherine（2009）指出除了以問卷的方式讓使用者填寫外，也可以透過素描、繪圖或是對聲音的描述等方式了解使用者的認知程度，由文本及圖像來做結合便能更準確了解使用者的認知程度。林銘煌、黃慶賢（2001）指出使用者對一項商品做認知評估時，會以商品功能的認知、商品造形的認知以及商品與外觀之間彼此關連性意義的認知三項為主。而由消費者觀點來看，當消費者在評估商品時，會習慣依賴不同的資訊線索或商品特性來協助做出購買決策（Richardson, Dick, & Jain, 1994）。而商品線索類型眾多，Olson 和 Jacoby（1972）將商品線索分為“內在線索”與“外在線索”；內在線索指的是商品本身實體的特性，例如：品質、外觀、風格及功能；而外在線索指的是和商品相關的線索，但不屬於商品實體本身，像是品牌名稱、價格、來源國、保證、包裝、促銷活動。

三、研究方法

為了解各種多模式商品互動展示對使用者的商品認知，必須先建構出多模式商品互動展示，再以建構的多模式商品互動展示為樣本進行使用者商品認知調查。因此，本研究將實驗規劃為兩階段，第一階段實驗主要目的是導出使用者在虛擬商城中需求的虛擬商品展示型態，並結合感官多模式互動形成多模式商品互動展示，而第二階段實驗則是了解多模式商品互動展示對使用者的認知影響。

3-1 第一階段實驗內容

第一階段實驗主要任務在了解使用者需求並建構出多模式商品互動展示，本研究實驗步驟如下：

(1) 對虛擬商城之商品展示進行現況分析；(2) 以現況分析獲得之結果制定問卷，對虛擬社群使用者進行使用者展示需求調查；(3) 運用量化統計方式分析使用者展示需求，由結果整合出創新的虛擬商品展示形態；(4) 使用 K-MAD 任務分析方法與 ASUR 混合互動模型對創新的虛擬商品展示型態之人機互動進行分析，最終獲得多模式商品互動展示之人機互動模式及感官模式應用。

- (1) 虛擬商城商品展示現況分析：以目前當紅的虛擬商城社群遊戲 second life 為研究樣本，操縱化身遊走於其中 20 個代表性商城 (Jiminy、Tiny、Berlin newBERLIN 3、Casablanca Ballroom Mall、Feel Beautiful、Muenchen、Chinese Land、Joki、Mont Saint Michel、Fabelhaft、Hawaii、The LOLO、Sawsnake、JapanSeychelles-Land、Hippo Technologies、TOYOTA、Sweethearts、ZoHa Islands、Awesome Isle、Peacock Park) 以觀察法收集商品展示型式，並以文獻探討 Gosling (黃世輝譯, 1990) 與學者張崇山 (2009) 所歸納出的展示設計分類法進行歸類，獲得 25 種展示方式，分別為立體看板、陳列架—平放式、陳列架—懸掛式、壁面吊掛、展示櫃—開放式、展示櫃—封閉式、展示道具—模特兒、展示道具—活動車、實體擺置—情境式、實體擺置—隨置式、幻燈片、360°展示、跑馬燈、霓虹燈效果、閃爍標誌、提示框效果、功能呈現、綻放效果、翻頁式、選單式、情境模擬式、遊戲、網頁操作、實物模擬、語音機器人。各展示定義，見附錄 1。
- (2) 使用者展示需求調查：承接上一步所獲得的展示方式結果製成問卷，問卷內容分成 2 部分，展示型態調查 (29 題) 及人口統計變項 (18 題)；展示型態調查以現況分析結果的 25 種展示方式為準，使用圖片及文字敘述，調查使用者喜好程度，評量尺度為 Likert 5；人口統計變項則分為 3 小部分，包括使用者的基本資料、社群網站使用狀況、網路購買行為。受測者為 13~39 歲的網路社群使用者為主，至少 30 位，主要根據 E-ICP 東方消費者行銷資料庫 (2010) 調查台灣五大生活型態趨勢指出，該族群對網際網路黏著度最高，也較常使用網路購買商品，因此對於商品的展示或資訊較為注意關心。本階段實驗期間為 99 年 12 月 1 日至 100 年 1 月 31 日，以紙本問卷填寫，總樣本數 70 位。
- (3) 使用者展示需求量化分析：使用者展示需求調查問卷回收後，以 SPSS 進行量化統計方式分析，使用軟體為 SPSS19，分析方式首先為測量問卷之信、效度，Cronbach's α 值須大於 0.7，KMO 與 Bartlett 球形檢定判斷是否能實施因素分析，進行因素分析後，將 25 種展示方式重新組合成新型態的虛擬商品展示，再使用多重比較 Scheffe 事後檢定及平均數比重選出使用者較喜好的展示型態，以供後續多模式商品互動展示人機互動分析使用。
- (4) 多模式商品互動展示人機互動分析：針對使用者較喜好之展示型態進行人機互動及感官模式應用分析，以 K-MAD 任務分析之 4 元素，任務、物件、事件、使用者，將展示的特色拆項分解，以便了解其中人機互動的運作程序，並構成互動形式，接下來使用 ASUR 混合互動形式，同樣是將互動形

式以適應器、系統、使用者、真實物件 4 個元素進行拆項，以了解各互動形式所適合對應的感官多模式。最後獲得結果為虛擬商品的多模式互動展示型態，並進行系統之建構以利第二階段實驗使用。

3-2 第二階段實驗內容

本研究根據第一階段研究結果建構出多模式商品互動展示系統，以此系統來進行第二階段實驗－使用者商品認知調查，其主要實驗目的在了解每一種多模式商品互動展示對使用者的商品認知差異。本研究以任務操作配合問卷調查的方式進行實驗，使用者必須操作多模式商品互動展示後，填寫認知測驗問卷，操作完一種多模式商品互動展示即填一份問卷，使用者需完成本研究中每一種多模式商品互動展示的操作及問卷，而互動展示操作的順序為隨機，以防每位使用者之間互通資訊或是下一位使用者對題目產生慣性，導致受測結果不準確，有關於多模式互動展示之內容，本研究將在 4-3 節中說明。

任務操作分為 2 部分，情境任務操作及自由瀏覽操作，使用者首先要依情境所描述的順序完成操作任務，結束後則有 10 分鐘的時間自由瀏覽，使用者能藉此記憶及觀看更多商品資訊及與其互動，待任務操作完畢隨即填寫認知測驗問卷。問卷內容分為 2 部分，商品認知評量及使用者態度調查。商品認知評量的部分，根據學者 Katherine (2009) 指出一個良好的展示可給予使用者深刻的記憶，測驗使用者對商品的認知程度的方法可以回答問題的方式（例如是非題、選擇題），也可用畫圖、素描或文字描寫來輔助了解，測驗內容以展示的商品訊息為主，使用者需先操作多模式商品互動展示，並盡可能的描繪出商品樣貌及其細節及以文字描述，另外使用者還須寫出形容商品之詞彙及想像的使用情境，以文字及畫圖描述出所了解的商品資訊，接著回答該多模式互動展示的相關問答題，此部分能了解每種多模式商品互動展示給使用者的商品認知差異，繪圖題 1 題、商品印象詞彙描寫 1 題、情境故事想像 1 題、選擇問答題 15 題；使用者態度調查部分，則根據學者許孝慈 (2001) 所提出消費者購物模式三階段，認知階段、影響階段以及行為階段為基底，以各階段定義模式應用於使用者對互動展示認知操作模式，並轉化出多模式互動展示對使用者認知影響的三大問項，展示呈現的效果(4 題)、展示所傳達的資訊(2 題)、使用者的態度(4 題)，共 10 題，使用 Likert 7 尺度量表，以了解使用者對該多模式互動展示之觀感。

本階段受測者承接第一階段條件限制，需為 13~39 歲的網路社群使用者，並且需要有網路購物經驗，至少 30 位。實驗期間為 101 年 3 月 27 日至 101 年 4 月 10 日，總樣本數 30 位。問卷回收後，以 SPSS19 軟體進行量化統計方式分析，在畫圖題及文字描寫部分，提取所畫出及寫出的商品線索進行描述性統計，問答題及使用者態度調查部分則以單因子變異數檢定 (ANOVA) 及多重比較 Tukey HSD 事後檢定判斷是否有顯著性，探討原因，最後歸納出每一種多模式互動展示對使用者的認知影響。

四、研究結果分析與探討

本章節將分段說明各階段分析結果，依實驗步驟順序：(1) 使用者設計需求調查分析與結果；(2) 展示型態之人機互動及多模式應用分析；(3) 多模式商品互動展示型態建構；(4) 使用者態度調查分析與結果；(5) 使用者商品認知調查分析與結果。

4-1 使用者設計需求調查分析與結果

本次受測人數 70 人，無效問卷 0。受測對象年齡集中在 20-29 歲的使用者 (69%、48/70)，男性 30 人 (43%)、女性 40 人 (57%)，並以學生族群為主 (71%、50/70)，並且多數使用過網路購物 (84%、

59/70)。量化分析採用內部一致性 Cronbach's α 評估信度，結果顯示 Cronbach's α 值達 0.742 大於 0.7，表示量表具有內部一致性高的程度，並且單看各展示型式之 Cronbach's α 值均大於 0.5，沒有題目需要刪除。再進行 KMO 與 Bartlett 球形檢定，近似卡方分配值為 488.458，自由度為 300，顯著性為 0.000，達顯著水平；KMO 係數值為 0.524，雖然比標準值 0.6 略低了一點，但整體數值而言還算在接受範圍內，具有良好的取樣適切性，適合進行因素分析。以因素分析進行合併縮減，使用主成分分析法抽取因素，配合最大變異數正交旋轉法做因素轉軸，特徵值大於 1 為因素選取條件，最後萃取出 9 種商品展示型態之因素，累積解釋變異量為 67.248%，超過百分之 60 在合理的範圍內。在分析出 9 種商品展示型態後，本研究根據每一個因素所擁有的展示型態特徵並將其重新命名，如表 2 所示。

表 2. 因素分析歸納表

因素	內容	因素負荷量	特徵值	解釋變異數 %	累積解釋變異量 %	因素命名
1	壁面吊掛	.770	3.899	15.598	15.598	陳列情境顯示
	陳列架-懸掛式	.751				
	情境模擬式	.439				
	展示櫃-開放式	.399				
	選單式	.387				
2	霓虹燈效果	.820	2.448	9.792	25.390	警訊提示
	閃爍標誌	.805				
3	功能呈現	.885	2.200	8.801	34.192	反饋立體顯示
	綻放效果	.620				
	立體看板	-.468				
4	網頁操作	.817	1.861	7.444	41.636	仿真實擬
	實物模擬	.695				
5	幻燈片	-.651	1.550	6.199	47.835	情境道具
	實體擺置-情境式	.643				
	跑馬燈	-.517				
	展示道具-模特兒	.503				
6	語音機器人	.815	1.402	5.609	53.444	科技輔助
	展示道具-活動車	.611				
7	實體擺置-隨置式	.815	1.226	4.903	58.346	隨置封閉
	展示櫃-封閉式	.549				
8	360°展示	.749	1.146	4.585	62.931	全景觀看
	陳列架-平放式	-.562				
9	遊戲	.693	1.079	4.317	67.248	趣味互動
	提示框效果	.496				
	翻頁式	-.485				

透過多重比較檢定並配合偏好的得分平均，得出 9 種展示型態排序如表 3：(1)仿真實擬 ($M=4.093$ 、 $SD=0.598$)，(2)陳列情境顯示 ($M=3.860$ 、 $SD=0.495$)，(3)反饋立體顯示 ($M=3.857$ 、 $SD=0.572$)，(4)全景觀看 ($M=3.764$ 、 $SD=0.487$)，(5)警訊提示 ($M=3.657$ 、 $SD=0.700$)，(6)趣味互動 ($M=3.642$ 、 $SD=0.533$)，(7)情境道具 ($M=3.553$ 、 $SD=0.416$)，(8)科技輔助 ($M=3.371$ 、 $SD=0.700$)，(9)隨置封閉 ($M=2.578$ 、 $SD=0.730$)，總平均數為 3.598。本研究以偏好平均得分排出順序，藉由多重比較，刪除與他種商品互動展示型態差異性較大的互動展示型態，並再取出偏好得分數較高者。取出四種創新

商品互動展示型態進行討論並作為本研究後續實驗之樣本，分別為仿真實擬、陳列情境顯示、反饋立體顯示、全景觀看。以下說明此 4 種互動展示定義：

1. 仿真實擬，透過連結至外部網頁觀看實物的商品或仿真模擬。
2. 陳列情境顯示，在固定的壁面或陳列架、展示櫃等地運用選單選擇的方式讓使用者能情境模擬。
3. 反饋立體顯示，以立體看板的方式呈現商品並附有綻放效果及展現出商品功能。
4. 全景觀看，以 360°旋轉的方式展示商品。

表 3. 因子與因子間的 Scheffe 多重比較

因素構面	陳列情境顯示	警訊提示	反饋立體顯示	仿真實擬	情境道具	科技輔助	隨置封閉	全景觀看	趣味互動
陳列情境顯示		.845	1.000	.709	.310	.003*	.000*	.999	.785
警訊提示			.856	.016*	.998	.416	.000*	.997	1.000
反饋立體顯示				.694	.324	.003*	.000*	.999	.798
仿真實擬					.000*	.000*	.000*	.214	.010*
情境道具						.911	.000*	.813	.999
科技輔助							.000*	.052	.496
隨置封閉								.000*	.000*
全景觀看									.993
趣味互動									

* 表 $p < 0.05$, 有顯著差異

4-2 展示型態之人機互動及多模式應用分析

本研究將 4 種創新商品互動展示型態之人機互動程序依 K-MAD 任務分析法進行解構，針對任務、物件、事件、使用者等 4 個項目填入各創新商品互動展示型態之特色及描述，確立建構展示型態時所需之互動型態功能，以下為分析結果，如表 4 所示：

1. 陳列情境顯示：可分析出「陳列觀看」及「情境擬態」兩種互動形式。陳列觀看，所有種類商品擺放在開放式的置物櫃讓使用者可以觀看，使用者可隨心所欲的執行翻轉、拿取等動作；情境擬態，當使用者選取商品時能將商品即時顯示在情境中，讓人了解實際擺放狀況。
2. 反饋立體顯示：分析出兩種互動形式「感測顯示」及「點擊提示」。「感測顯示」意指當有使用者靠近立體看板時，看板上的商品展示圖便會從靜態變為動態，展示出商品的功能；「點擊提示」則是在使用者點擊看板之後，看板會發散出綻放（碎花或光點）的效果來吸引使用者目光。
3. 仿真實擬：分析出一種互動形式「跨平台實擬」，使用者需操縱虛擬世界中的電腦連結到外部網頁來觀看商品，經由外部網頁的瀏覽功能對商品做操作。
4. 全景觀看：為「陳列觀看」，當商品被放在有旋轉功能的展示架上，360 度旋轉供使用者觀看，使用者便可執行翻轉、拿取等動作。

表 4. 展示互動型態之人機互動程序分析

功能	分項	
陳列情境顯示	任務	商品吊掛陳列展示
	物件	牆面：一般的牆壁，可懸掛商品。 架子：開放式置物架，使用者可碰觸到放置內部的物品。 商品：3D商品模型，全種類如DM般成列。
	事件	1.可直接碰觸到展示的商品，系統會顯示商品全貌。 2.直接點選展示中的商品，情境擺設會跟著變換。
	使用者	想快速了解商品性質及種類，較重視實際擺放效果的使用者。
反饋立體顯示	任務	商品動態立體看板展示
	物件	立體看板：通常為方塊或是長方形的看板，上面貼有商品廣告等圖示。
	事件	1.感測使用者位置，並在看板上展示商品功能。 2.點擊看板會有綻放（例如碎花或光點飛散）的動畫效果。
	使用者	較無購買目的，單純想逛街的使用者，容易被提示吸引而停下腳步，想快速了解商品功能。
仿真模擬	任務	商品連結外部網頁實體展示
	物件	虛擬電腦：電腦的3D模型，但功能只限連結店家所設定的網站。 外部網站：店家在虛擬世界之外的商品介紹網站。
	事件	1.點擊虛擬世界中的電腦，連結到商品的外部網站。 2.由外部網站的介面操縱商品的3D模型，可對其做旋轉、放大縮小等瀏覽動作。
	使用者	在虛擬商店中沒看到商品實體，但想對商品進行詳盡了解的使用者，並對虛擬商店所提供之資訊感到不足。
全景觀看	任務	立體商品自動展示
	物件	商品：3D的商品模型。 置物架：專門放置商品的展示架，平台上有旋轉裝置。
	事件	放置在架子上的立體商品自動360度旋轉展示。
	使用者	只了解商品全貌的使用者。

承上述分析出的互動型態，本研究再使用 Charfi 等人（2007）提出之 ASUR 混合互動模型進行感官多模式分析，以適應器、系統、使用者、真實物件等 4 個項目將互動型態進行解構，表達出實體所含之任務和互動形式，並描述出感知方面的互動裝置考量，讓感官概念可視化。經 ASUR 分析互動型式後，獲得以下結果：

1. 陳列觀看可分析出兩種感官多模式應用，分別為「視覺」、「觸覺」。使用者必須觀看到定點範圍內的商品，並能夠操縱自己的化身對商品做近距離的接觸，例如旋轉視角或移動位置等，因此將會運用到視覺及觸覺，轉化為感官設備上之功能為「能顯示互動展示型態之畫面」及「使用者觸控操作商品」。
2. 情境擬態可分析出三種感官多模式，「視覺」、「聽覺」、「運動感覺」。使用者需看到商品位於情境內展示的樣貌，而且能聽到情境中所搭配的音樂或音效，另外，使用者能操縱化身在情境中活動，並接觸商品與其進行互動，故運用到視覺、聽覺及運動感覺，所應用到的感官設備功能為「顯示互動展示型態之畫面」、「播放音訊」及「使用者體感操縱化身動作」。
3. 點擊提示可分析出兩種感官多模式應用，為「視覺」、「聽覺」、「觸覺」。使用者可看到商品所附加的特效，且聽得到配合特效所伴隨的音訊及能透過點擊觸控操作商品，因此所應用到的感官為視覺、聽覺及觸覺，轉化成設備應有的功能為「顯示互動展示型態之畫面」、「播放音訊」及「使用者觸控操作商品」。

4. 感測顯示可分析出兩種感官多模式應用，為「視覺」及「聽覺」。使用者可看到商品的動態展示模擬影片，並聽到影片中所附有的音效，所應用到的感官為視覺及聽覺，轉化成設備的功能為「顯示互動展示型態之畫面」及「播放音訊」。
5. 跨平台實擬可分析出兩種感官多模式應用，分別為「視覺」、「運動感覺」。使用者能從外部看到連結的資訊或商品，並可以透過肢體操作外部連結的模擬商品，所使用到的感官為視覺及運動感覺，而使用到的感官設備功能為「顯示互動展示型態之畫面」及「使用者體感操縱動作」。

總結上述整理分析，由互動型態中歸納出常會用到的感官模式共有四種，視覺、聽覺、觸覺、運動感覺，並且在這四種感官模式中分析出所需要使用的設備功能為「畫面顯示的功能」（視覺）、「播放音訊功能」（聽覺）、「觸控操作功能」（觸覺）、「肢體操縱功能」（運動感覺）等四種。

表 5. 展示互動型態之多模式應用分析

互動形式	分項	
陳列觀看	系統任務	商品固定在一個定點範圍內，使用者雖可觀看卻無法自由操控
	真實物件	1. 視覺：使用者可以看到定點上的商品 2. 觸覺：使用者可以控制商品
	適應器	視覺：顯示系統畫面 觸覺：觸控操作商品
情境擬態	系統任務	商品被顯示在已經布置好的情境當中
	真實物件	1. 視覺：使用者可看到商品在情境內的模樣 2. 聽覺：搭配情境需求的音樂（必須視商品性質而定） 3. 運動感覺：可在情境中自由走動，並觸摸到商品，但無法自由操控商品（例移動或取下）
	適應器	視覺：顯示系統畫面 聽覺：播放出音樂、音效 運動感覺：操縱化身
點擊提示	系統任務	點擊商品後，商品會產生特效（發光、綻放、彩帶環繞等）
	真實物件	1. 視覺：點擊商品所產生的特效（發光、火花、彩帶等等） 2. 聽覺：搭配特效所產生的音效（例如爆炸聲） 3. 觸覺：可操控商品使之產生互動效果
	適應器	視覺：顯示系統畫面 聽覺：播放出音樂、音效 觸覺：觸控操作商品
感測顯示	系統任務	感測使用者在範圍內時，商品就會從靜態變成動態
	真實物件	1. 視覺：使用者可看商品到的動態展示 2. 聽覺：搭配影片的音效或音樂
	適應器	視覺：顯示系統畫面 聽覺：播放出音樂、音效
跨平台 實擬	系統任務	外連到外部的網頁來觀看商品樣貌
	真實物件	1. 視覺：使用者可看到外部連結的資訊 2. 運動感覺：使用者操縱虛擬世界內的電腦
	適應器	視覺：顯示系統畫面 運動感覺：操縱化身

4-3 多模式商品互動展示型態之建構

了解每種多模式商品互動展示型態之人機互動程序及感官模式應用後，本研究以分析結果為依據，進行多模式商品互動展示型態建構。首先本研究需在虛擬環境底下建構創新互動展示型態，接著再使用感官的儀器連結系統，讓使用者透過體感方式操縱化身體驗多模式的展示互動，系統之架構圖如圖 1。

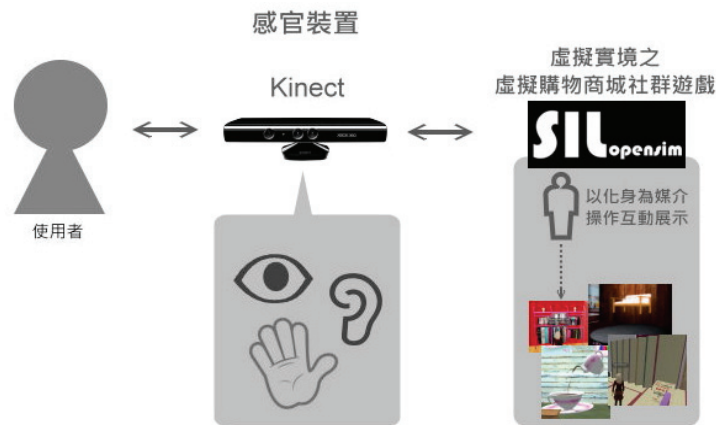


圖1. 多模式商品互動展示型態之系統架構

創新互動展示型態部分，建構平台為 OpenSimulator 軟體建構 3D 虛擬世界，OpenSimulator 是林登實驗室所發布之當紅虛擬世界 second life 衍生而來的 open source，它可隨使用者喜好，而使用不同的技術開發工具來開發，並且運用其他載入的模組或外掛完成一個客製化的虛擬世界。在 3D 模型創建部分，OpenSimulator 虛擬世界中本身所擁有 3D 的創建功能，可在功能表中找到創建功能並選擇元件來進行建構，並自行匯入圖片來豐富模型圖面，而原本在 OpenSimulator 當中的元件選擇有限，本研究另以 Autodesk 3ds Max 這款 3D 建模軟體輔助繪製。展示型態與使用者之化身的互動程序部分，OpenSimulator 虛擬世界中化身角色及環境周遭所擁有的動態效果須使用“腳本”來控制，本研究將採林登腳本語言 (LSL, linden scripting language) 來撰寫腳本，它與 C/Java 等程式語法很類似，每一個腳本上都有固定且有意義的狀態機，在編寫過腳本內的變量、函數等定義後，被設定好的動作或程序就會在虛擬世界中被執行。下頁表 6 分別介紹 4 種虛擬商品互動展示型態（陳列情境顯示、反饋立體顯示、仿真實擬、全景觀看）中主要所使用之互動腳本，並以圖片展示出建構後之樣貌。感官多模式結合部分，則使用目前當紅的遊戲設備 Kinect 體感攝影鏡頭，此攝影鏡頭主要以 3D 深度感應器偵測使用者的動作與位置，並搭配追焦技術 (AF tracking) 準確區別使用者發出的肢體指令，使用者不需要裝置感測儀器即能互動，藉此更能融入虛擬世界中，以化身操作互動展示型態。最後，本研究使用 FFAST (flexible action and articulated skeleton toolkit) 連結感官儀器與系統，它是由南加州大學 MXR 研究室研發，能快速偵測玩家全身動作，應用於各類虛擬介面中，可以將畫面放大、縮小或角色操縱。

表 6. 使用者態度描述性統計量及單因子 ANOVA 分析

互動展示形態	互動腳本圖示及腳本說明		
陳列情境顯示			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用者藉由Kinect操作虛擬化身以手觸控展示架上的選單，場景的展示區域內便會出現使用者選擇之商品與情境。本樣本中展示了3種商品情境。 2. 使用者可以操縱化身遊走於模擬的情境展示當中，並直接與商品做互動，並可聽到配合情境的背景樂及聲效。例如圖中，化身坐在躺椅上體驗商品周遭環境氛圍。 3. 使用者在情境中也能隨時切換化身的視角，以化身的視角清楚得觀看商品的相關細節。而商品選單旁也會顯示具體文字取向的商品資訊供使用者查看。 		
反饋立體顯示			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用者可經由Kinect操作虛擬化身觀看立體看板的資訊，顯示的資訊也會配合上動態的影片及音效及吸引人注意的光點綻放效果。使用者亦能在立體看板上了解商品功能。本樣本呈現書本之內容，使用者可透過化身對書本自由翻頁、試閱，並聽到配合內容所播放之音樂及音效，每翻一頁看板也會散發出星點般的綻放效果。 2. 被展示的商品會發出綻放的動態效果及音效，使用可以輕易的發現商品的存在位置。 		
仿真實擬			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用者可使用搜索區之電腦連結到外部網頁，取得更多商品相關資訊。 2. 使用者可看到商品的實物模擬模型，並透過化身進行互動。本樣本中，使用者操縱化身進行試穿互動，不僅能看到化身穿著的樣貌，使用者也能藉由Kinect以身體動作或手勢自由的翻轉、放大縮小化身觀看商品樣貌。 		
全景觀看			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 展示架上有一動態展示商品樣本和一靜置商品樣本，動態樣本會360度旋轉展示商品，讓使用者能觀看到商品全貌。使用者也可以透過Kinect偵測身體動作來改變視角觀看展示中的商品，或是以手勢來縮放畫面大小，以更看清楚商品造形之細節。 2. 使用者以手勢操作虛擬化身觸控靜態展示商品後，獲得商品的文字化相關資訊及聽到相關語音。 		

4-4 使用者態度調查分析與結果

使用者操作完一種多模式商品互動展示，針對使用之觀感填寫態度問卷，共有 10 個問項，感官的回饋性、操作的直覺性、操作的簡單性、展示型態的親和性、資訊清楚度、資訊豐富性、展示型態的喜好程度、展示型態的娛樂性、展示型態的吸引力、展示型態激起之購買欲望，本研究根據這 10 個問項以統計量化方式了解使用者對各多模式商品互動展示之態度觀感，首先以 ANOVA 分析出有顯著差異之項目，再以 Tukey HSD 多重比較了解差異。使用者態度調查經過內部一致性評估 Cronbach's α 值達 0.883 大於 0.8，量表具有內部一致性較高，信度也較佳，接下來使用單因子變異數檢定(ANOVA)統計分析，經檢定後， P 值小於 0.05 有明顯差異性的項目為展示型態的親和性、資訊清楚度、資訊豐富性與展示型態的喜好程度，此四個項目再經由 Tukey HSD 多重比較方法了解其中先後順序。其他 6 項目 P 值皆大於等於 0.05，表示 4 種多模式互動展示在這些項目評比中是沒有差異的，參考下頁表 7。

1. 展示型態的親和性 ($F=4.212, p=0.007<0.05$)，其中全景觀看是使用者認為親和性最低的 ($M=3.43, SD=1.65$)，另外其他三種多模式展示型態之親和性之間則較無差異性。再經由 Tukey HSD 多重比較了解差異，如表 7 所示，可能的原因為全景觀看在互動部分僅提供商品 360 度展示樣品及商品資訊之看板，並且此展示型態中沒有情境上的呈現，使用者在操作後較無法融入整個購物的使用情境裡，因此被使用者認為是親和性較差的展示方式。
2. 資訊清楚度 ($F=2.978, p=0.034<0.05$)，其中仿真實擬 ($M=4.47, SD=1.53$) 與其他三者多模式展示型態相比，與陳列情境顯示 ($M=5.40, SD=1.00$) 所呈現的資訊清楚度是有明顯的差異。經由 Tukey HSD 多重比較了解差異，參考表 7，在仿真實擬中，商品資訊描述上較不具體，使用者必須自行觀察或與商品互動中進一步了解商品的訊息，而使用者需要具體明確的商品資訊則需要通過外部連結到網頁上去做搜尋或觀看；而在陳列情境顯示中資訊的呈現在虛擬環境中就可以看到或查到並顯示在商品旁，不用外連到外部網站，另外展示型態以選單方式有條理的呈現，故可能是仿真實擬的資訊清楚度與陳列情境顯示的資訊清楚度有不同差異的地方。
3. 資訊豐富性 ($F=4.117, p=0.008<0.05$)，再經由 Tukey HSD 多重比較了解差異，如表 7，其中仿真實擬 ($M=4.63, SD=1.13$) 與其他三者多模式展示型態相比，較陳列情境顯示 ($M=5.43, SD=0.94$) 及反饋立體顯示 ($M=5.37, SD=1.03$) 之資訊豐富性差。呈上述，仿真實擬、陳列情境與反饋立體顯示資訊呈現的不同點在於使用者在虛擬環境中要自行觀察商品或互動商品來取得認知，若需更多的資訊則要外連到外部網站，而另外兩種多模式展示型態則不需要連結到外部網站，在商品旁即有具體明確的資訊顯示，因此對使用者來說，比較期望在同一個平台即能取得相同的資訊，而非跨平台來取得，雖然連結到外部網站對商品資訊量而言是較寬闊的，但使用者還是認為仿真實擬的多模式互動展示的資訊豐富性是較薄弱的。
4. 展示型態的喜好程度 ($F=3.903, p=0.011<0.05$)，再經由 Tukey HSD 多重比較了解差異，參考表 7，其中使用者對陳列情境顯示 ($M=5.60, SD=1.19$) 與反饋立體顯示 ($M=5.23, SD=1.04$) 之喜好程度差異並不大，但使用者對陳列情境顯示與仿真實擬 ($M=4.70, SD=1.37$) 和全景觀看 ($M=4.63, SD=1.45$) 之喜好程度相比則有差異性。推測可能原因在於陳列情境顯示與反饋立體顯示此兩種多模式互動展示是由較多種展示方式組合而成，在商品展示呈現上表現較多元、多變、較一般展示型態不同，讓使用者感到較滿意，對比於仿真實擬和全景觀看皆只以 2 種展示方式組合而成，在展示呈現上可能對使用者而言是較缺乏多元性或新鮮感的。

5. 各多模式互動展示型態之使用者整體態度 ($F=4.631, p=0.004<0.05$) 是有差異性的, Tukey HSD 多重比較差異, 如表 7, 其中較不受使用者歡迎的為全景觀看 ($M=45.60, SD=8.70$), 而其他三者陳列情境顯示 ($M=52.60, SD=7.19$)、反饋立體顯示 ($M=50.83, SD=7.64$)、仿真實擬 ($M=47.17, SD=9.16$) 在整體態度上較無差異性。推論全景觀看在展示的呈現上, 由 360 度全景觀看及陳列架(平放式)兩種展示方式組成, 與一般 web3D 的展示型式相近, 讓使用者較易失去新鮮感, 另外, 使用者能與商品有所互動的部分相較於其他三種多模式互動展示型態為少, 這點也是全景觀看較不討喜之處, 因此雖然全景觀看的多模式互動展示型態在展示所傳達資訊的部份不是最弱的, 但整體而言, 在使用者的態度中全景觀看還是較其他三種多模式互動展示不被喜歡。

表 7. 使用者態度描述性統計量及單因子 ANOVA 分析

	1.陳列情境顯示 <i>M (Sd)</i>	2.反饋立體顯示 <i>M (Sd)</i>	3.仿真實擬 <i>M (Sd)</i>	4.全景觀看 <i>M (Sd)</i>	總和 <i>M (Sd)</i>	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值	Tukey HSD多重比較分析 (取 $p<0.05$ 者進行分析)	
感官的回饋性	5.27 (1.44)	5.30 (1.18)	4.77 (1.72)	4.53 (1.50)	4.97 (1.49)	1.982	0.121		
操作的直覺性	5.00 (1.26)	4.80 (1.45)	4.70 (1.53)	4.37 (1.40)	4.72 (1.42)	1.050	0.373		
操作的簡單性	5.67 (1.06)	5.80 (1.06)	5.33 (1.21)	5.37 (1.16)	5.54 (1.13)	1.233	0.301		
展示型態的親和性	4.60 (1.63)	4.63 (1.47)	4.60 (1.52)	3.43 (1.65)	4.32 (1.64)	4.212	0.007*	1:2	1.000
								1:3	1.000
								1:4	0.025*
								2:3	1.000
								2:4	0.019*
資訊清楚度	5.40 (1.00)	5.17 (1.21)	4.47 (1.53)	4.83 (1.37)	4.97 (1.32)	2.978	0.034*	3:4	0.025*
								1:2	0.897
								1:3	0.030*
								1:4	0.328
								2:3	0.159
資訊豐富性	5.43 (0.94)	5.37 (1.03)	4.63 (1.13)	4.80 (1.22)	5.06 (1.13)	4.117	0.008*	2:4	0.749
								3:4	0.690
								1:2	0.995
								1:3	0.025*
								1:4	0.112
展示型態喜好程度	5.60 (1.19)	5.23 (1.04)	4.70 (1.37)	4.63 (1.45)	5.04 (1.32)	3.903	0.011*	2:3	0.048*
								2:4	0.184
								3:4	0.933
								1:2	0.680
展示型態的娛樂性	5.83 (0.83)	5.33 (1.03)	5.17 (1.09)	5.17 (1.23)	5.38 (1.08)	2.682	0.050	1:3	0.035*
								1:4	0.020*
								2:3	0.370
展示型態的吸引力	5.20 (1.13)	4.80 (1.19)	4.73 (1.23)	4.47 (1.31)	4.80 (1.23)	1.870	0.139	2:4	0.266
								3:4	0.997
展示型態激起之購買欲望	4.60 (1.55)	4.40 (1.50)	4.07 (1.53)	4.00 (1.26)	4.27 (1.47)	1.121	0.343		
整體總和	52.60 (7.19)	50.83 (7.64)	47.17 (9.16)	45.60 (8.70)	49.05 (8.58)	4.631	0.004*	1:2	0.839
								1:3	0.056
								1:4	0.007*
								2:3	0.313
								2:4	0.070
3:4	0.881								

* 表 $p<0.05$, 有顯著差異

4-5 使用者商品認知調查分析與結果

本研究分析使用者商品印象繪圖，將受測者所畫出的商品樣貌及文字描述中所提及的商品線索一一列出，並進行描述性統計，計算每一種商品線索被描述出的比例，以利了解每種多模式商品互動展示給予使用者的商品資訊比重。

表 8. 使用者印象繪圖商品線索統計（上層為百分比%，下層為個數/總樣本數）

項目	造形	紋理	顏色	功能	比例	尺寸規格	材質	風格	使用環境	價格	附屬配件	促銷資訊	使用方式	設計者	來源地	品牌	其他
陳列情境顯示	100% (30/30)	50% (15/30)	90% (27/30)	76.7% (23/30)	73.3% (22/30)	0% (0/30)	43.3% (13/30)	10% (3/30)	43.3% (13/30)	3.3% (1/30)	86.7% (26/30)	0% (0/30)	3.3% (1/30)	0% (0/30)	0% (0/30)	0% (0/30)	0% (0/30)
反饋立體顯示	63.3% (19/30)	66.7% (20/30)	56.7% (17/30)	30% (9/30)	26.7% (8/30)	0% (0/30)	13.3% (4/30)	36.7% (11/30)	36.7% (11/30)	23.3% (7/30)	40% (12/30)	23.3% (7/30)	0% (0/30)	30% (9/30)	0% (0/30)	0% (0/30)	10% (3/30)
仿真實擬	100% (30/30)	80% (24/30)	83.3% (25/30)	30% (9/30)	10% (3/30)	0% (0/30)	23.3% (7/30)	23.3% (7/30)	10% (3/30)	30% (9/30)	100% (30/30)	0% (0/30)	0% (0/30)	0% (0/30)	0% (0/30)	0% (0/30)	0% (0/30)
全景觀看	83.3% (25/30)	73.3% (22/30)	33.3% (10/30)	13.3% (4/30)	36.7% (11/30)	3.3% (1/30)	20% (6/30)	23.3% (7/30)	13.3% (4/30)	16.7% (5/30)	83.3% (25/30)	10% (3/30)	0% (0/30)	0% (0/30)	3.3% (1/30)	73.3% (22/30)	0% (0/30)

陳列情境顯示，被繪出商品線索共 11 項，其中商品內在線索，造形（100%）、紋理（50%）、顏色（90%）、功能（76.7%）等被多數使用者清楚畫出，陳列情境顯示所所含的情境式展示有效讓使用者記下整個展示內容，並幫助使用者想像，補足展示中沒有呈現的細節，並且每位使用者所畫出的商品並非只有單一角度，但在方位的印象上較混亂。反饋立體顯示，繪出商品線索 13 項，雖然畫出的條件較多，但每個選項被畫出的百分比卻偏低，各商品線索被繪出之約有 60% 左右，多數使用者會畫出整個展區的佈置，而部分使用者也描繪出商品的外貌，但僅只於單面、有點模糊的概念圖，可有效、清楚的呈現商品資訊，但所包含的資訊太多，使用者可能會產生混淆。仿真實擬，繪出商品線索共計 9 項，被畫出的商品線索較少，但使用者對商品的內在線索印象卻較高，造形（100%）、紋理（80%）、顏色（83.3%），使用者皆能畫出商品樣貌，但樣式上卻不太一樣，並且只有單一角度的描繪，另外，展示中能讓使用者連結到外部網站搜尋，這點是讓使用者印象較深刻的。全景觀看，繪出商品線索 13 項，有較多商品線索被描繪出來，但使用者描繪出來商品線索項目平均百分比偏低，但 360 度展示功能讓使用者對商品造形（83.3%）、紋理（73.3%）、品牌（73.3%）等線索印象較深，使用者對商品的外觀更有印象，相較於其它三種多模式互動展出，使用者對商品的外觀描繪較細緻，也會多角度去描繪商品。

使用者商品詞語印象描寫分析，本研究讓受測者在操作完寫出對商品的形容及描述，並想像使用情境寫出使用故事，由受測者描寫的內容，列出描述商品線索的關鍵詞彙，並做描述性統計。分析使用者對商品的詞語印象描寫，獲得以下結果：陳列情境顯示，每位使用者平均寫出 3.6 個詞彙；反饋立體顯示，平均 3.36 個詞彙；仿真實擬，平均 3.6 個詞彙；全景觀看，平均 3.43 個，由此可看出 4 種多模式互動展示給予使用者的印象差異不大，而績效較佳的為陳列情境顯示和仿真實擬。

表 9. 使用者商品詞語印象描寫描述性統計分析

	總詞語數	不重複詞語數	平均	商品線索項目數
定點控制	108	45	3.6	10
反饋立體顯示	101	62	3.36	8
實體操作	108	47	3.6	9
全景觀看	103	45	3.43	9

陳列情境顯示，總共收集到 45 個不重覆的詞彙，描述出 10 種商品線索，而使用者在描述時較多專注在商品呈現的使用情境氣氛上，其次則是風格及商品外觀造形、顏色等能直接從視覺上接受到的商品訊息，少部分描述有商品質感、尺寸或功能等使用者自行推測的商品認知。反饋立體顯示，總共收集 62 個不重覆的詞彙，描述出 8 種商品線索，使用者多著重於內容及風格的描述，而個人對商品的態度及功能、性質之描述也是多數，少數描寫到商品外觀等細節。仿真實擬，總共收集到 47 個不重覆詞彙，描述出 9 種商品線索，使用者對商品的描述大量著重在商品的外觀上，並能對商品的外觀清楚且明確的描述，例如造形、顏色、風格、質感或使用材質等，但對於商品隱藏的訊息，例如品牌、尺寸等則較缺乏。全景觀看，總共收集到 45 個不重複詞彙，描述出 9 種商品線索，在描述上使用者偏向商品功能之描述，其次為對品牌之印象及風格描述，最後是個人對於商品之想像態度，顯示此多模式互動展示在商品的外觀造形呈現上給予使用者印象較弱，但在功能呈現及附屬資訊（例如：品牌、規格）等則較清楚，連帶能激發出使用者對該商品的態度聯想。

最後，使用者操作每項多模式互動展示，立即進行對展示商品的認知問答測驗，記錄使用者答對的題數，並進行描述性統計及 ANOVA 檢定，觀看各多模式互動展示之間績效是否有差異存在。統計後得到，陳列情境顯示的使用者答對題數平均為 6.43，反饋立體顯示為 5.73，仿真實擬為 5.40，全景觀看為 5.93， P 值為 $0.04 < 0.05$ ，顯示 4 種多模式互動展示之間給予使用者的商品認知績效是有差異的。為了解其中差異，再進行多重比較 Tukey HSD 事後檢定，由數據顯示仿真實擬 ($p=0.026 < 0.05$) 的商品認知績效是較差的，而其他三者則沒有明顯差異，推測原因可能為仿真實擬所包含的展示呈現方式中包含了仿真實擬和網頁搜尋，使用者需從自己對商品的操作中觀察商品所呈現的資訊，需要更多或更詳細的商品資訊就必須連結到外部網頁觀看，對使用者而言動作較其他三種多模式互動展示繁複，而且使用多模式的操作，在一般網頁中並不是很方便，因此在操作完商品後，便鮮少再進行網頁資料的搜查，所獲得的商品認知便較其他三種多模式互動展示少。

表 10. 多模式互動展示商品認知績效描述性統計及 ANOVA 檢定

	1.陳列情境顯示 <i>M (SD)</i>	2.反饋立體顯示 <i>M (SD)</i>	3.仿真實擬 <i>M (SD)</i>	4.全景觀看 <i>M (SD)</i>	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值	多重比較Tukey HSD事後檢定	
測驗答 對題數	6.43 (1.25)	5.73 (1.53)	5.40 (1.43)	5.93 (1.39)	2.850	.040*	1:2	.220
							1:3	.026*
							1:4	.514
							2:3	.794
							2:4	.946
							3:4	.457

* 表 $p < 0.05$, 有顯著差異

最後本研究整理了每位使用者對各多模式互動展示的使用意見與感想，從中了解使用者的需求，以便對各多模式互動展示下整體結論。以下條列出每種多模式互動展示所得到的意見及說明。

1. 陳列情境顯示

首先是有身歷其境的感覺，搭配情境的表達，能看到商品處於一個場景中又有聲音的陪襯，讓使用者在操作化身時感覺自己正在使用商品一般，並且在能了解商品的尺寸、比例或如何搭配等。但是以體感的方式在環境中長時間操作容易感覺疲勞。而在視覺的部分，則是希望材質及場景能顯示更逼真、更趨近於真實世界。在展示部分，使用者期望能自行選擇搭配商品與情境組合。

2. 反饋立體顯示

使用者認為在展示呈現上，可以幫助使用者快速了解一樣商品的資訊與功能，操作也簡單、清楚，並

且在搜尋或呼叫商品時有即時的回饋很有趣，但在操作上要時常以體感方式轉換視角，容易感到疲勞，又反饋立體顯示這樣的呈現方式可能限定於某類型的商品，不是任何商品都適用的，因為較無法看出商品的真實大小、比例等規格，最後，使用者認為這樣的展示方式能搭配推薦相關商品的功能會是一個不錯的組合。

3. 仿真實擬

可以實際操作商品，增加使用者對商品的熟悉感是一大優點，但相對的只能用化身來操作還是缺乏真實在用的感覺，對商品的模擬也期望能更貼近於真實商品。在操作翻轉或調整商品的尺寸大小時以體感控制較麻煩，希望能一次就呈現商品多個角度。在展示中能外連到其他網站獲得更多資訊是個很不錯的點子，如果可以搭配一些情境場景會更佳。

4. 全景觀看

是一種簡單明瞭的展示呈現方式，但所提供的商品資訊較少，很難判斷商品的價值，若能局部觀看細節會好一點，另外在資訊呈現上應能隨化身方位改變顯示位置，這樣在操作上比較不會疲累，在聽覺部分可以再增加語音導覽會使人更快速了解商品。希望也能附一些商品的使用情境影片，讓使用者更能判斷商品用途。

五、結論

本研究期望能發展虛擬購物商城的新型態商品展示型態，並讓使用者能藉由多模式互動在虛擬環境中更直覺、自然的接觸商品。在了解不同的商品互動展示對使用者認知程度影響，得到展示互動設計上的建議及依據，給予未來虛擬購物商城展示互動設計者參考。在此本研究經由分析獲得 4 種多模式互動展示型態，期望了解各多模式互動展示對使用者的商品認知影響。透過實驗，本研究針對各多模式互動展示之商品認知影響進行歸納，獲得以下結果：

1. 陳列情境顯示

商品使用情境的展示呈現要素是其最大優點之一，讓使用者沉浸環境中，並幫助模擬與想像真實使用的感覺與時機。透過虛擬情境也能清楚了解商品的規格、尺寸、外觀等細節，在變更商品時運用選單則是很簡便的方式，能讓使用者清楚所有展示商品並快速選擇，但例如廠牌、促銷資訊、價格等商品的外在線索在此多模式展示上則較不易清楚表達。在操作化身瀏覽整個使用環境或情境時，強調系統操作的流暢性，並且在材質、造形等視覺呈現部分也要講求細膩，否則使用者就很容易感受不到商品的真實性降低了商品的認知。

2. 反饋立體顯示

能快速讓使用者了解一樣商品，對商品的外在線索例如商品價格、相關商品資料、促銷資訊等說明標示的非常清楚，容易讓使用者獲得資訊，但由於商品是由看板呈現，使用者對商品實體的立體概念會較模糊，並且使用者在沒有情境的輔助下也較難感受到商品使用過程的真實性，平面式的互動是此多模式互動展示的弱點。另外，使用者須多次轉換視角來看清楚商品資訊或功能等細節，視線的操控便需相對著重。

3. 仿真實擬

對商品的造形、尺寸、風格等商品內在線索清楚的雕琢，使用者清楚詳細了解外觀並透過互動增加對

商品的熟悉度，藉由外部連結能得到更多的商品相關資訊，商品的認知會隨使用者與商品的互動程度來增加，相對的操作不透徹即獲得的商品認知就少，缺乏使用情境的呈現讓使用者較難了解或想像商品的使用時機或狀況。仿真實擬同樣要注意系統的流暢度及操作時的直覺性，以防使用者要調整商品尺寸或翻轉角度時感到不便。

4. 全景觀看

整齊的排列讓使用者很容易找到商品，全景的展示讓使用者對商品的外形及立體感更有概念，但卻是最不受歡迎及對使用者的商品認知績效較差的一種多模式互動展示，因為互動不夠多，無法讓使用者判斷商品的好壞程度及試用感覺或做比較，使用者甚至較難聯想到商品的使用情境。在其中若增加語音導覽或情境影片的播放等展示要素，會對商品認知更有幫助。操作部分，全景觀看也有和反饋立體顯示一樣的缺點，需要經常改變視角，所以同樣對視線的控制也需要更直覺方便才行。

在了解各多模式互動展示給予使用者商品認知影響的過程中，本研究發現展出的商品也應配合個多模式互動展示之互動特性來做搭配、微調，多數的多模式互動展示特性能有效幫助使用者了解商品、提高對商品的熟悉度，但在感官的操作與商品展示的互動流程上，還需要多加考慮使用者的生活、購物習慣及展場周遭的環境，才能讓多模式互動展示型態達到最大效果。另外，透過虛擬化身來接觸互動展示中的商品，它與單模式最大的不同點在於使用者需以體感或觸控的方式來操作互動展示，多數使用者在進行本研究實驗前，並未接觸過相關的體感操作（以體感玩 3D 虛擬購物商城），對於不習慣的操作方式便有操作障礙或困難，經過一段時間適應操作後，使用者也能如同單模式操作一般順手，但礙於系統建構的環境中，原本的介面設定之動作執行操作並非以多模式操作為概念，因此使用者在以多模式操作系統時會感到不夠人性化或是憋手憋腳。使用者在操作多模式互動展示會比單模式更耗費專注力，因為他們必須控制全身來操作多模式互動展示以了解商品，就如同他們在真實世界中接觸真實的商品一樣，使用者的注意力會提升、較不容易被外物所影響，對於商品的認知也會相對提升，雖然以操作績效而言，多模式互動展示可能較差於單模式互動展示，但在商品認知方面，多模式互動展示對使用者幫助則較佳。

未來的科技發展下，3D 虛擬購物商城會讓使用者能更身歷其境，不只是店內的環境氣氛及展示型態，經由感官多模式應用之協助，甚至連購買過程也能跟現實相近。這時商品的展示就需要往更人性化的方向發展；以人為本的展示方式是今後的發展趨勢，除了要擁有多元、繽紛的互動模式，更要思考如何以簡易的方式呈現出複雜的產品資訊，像是展示方式符合商品本身的機能或是增加說明服務的代理機器人等，以提高使用者的認知程度，並在設計時也要多考慮使用者的購買習慣或是購物之模式。另外，虛擬購物在科技的輔助之下，會朝虛實整合發展。進化到多感官互動模式，讓使用者透過跨平台及網際網路，在家裡從虛擬的環境就能體驗到真實購物情境，更可以與朋友協伴同行購物。在講求真實感的條件之下，多模式互動展示的技術也會進一步與擴增實境（AR）來做連結，不再需要虛擬化身的輔助，而是使用者能親自操作並運用感官儀器感受商品的試用體驗，如何有良好的使用者體驗也是未來可研究的方向之一。目前虛擬購物商城仍缺乏雙向互動、需要行動化的服務，但未來在添加以人為本的人本概念，並增強行動商務的概念後，便能讓虛擬購物更貼近使用者的生活型態與習慣。相信這對虛擬購物有相當的助益與可能性。

誌謝

本研究之經費承蒙國家科學委員會補助，計畫編號 NSC 99-2221-E-006 -168。

參考文獻

1. Bruno, F., & Muzzupappa, M. (2010). Product interface design: A participatory approach based on virtual reality. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(5), 254-269.
2. Charfi, S., Dubois, E., & Bastide, R. (2007). Articulating interaction and task models for the design of advanced interactive systems. *Proceedings of the 6th International Conference on Task Models and Diagrams for User Interface Design* (pp.70-83) .Berlin: Springer.
3. Chen, F. (2006). *Designing human interface in speech technology*. Berlin: Springer.
4. Fiore, A. M., Jin, H.-J., & Kim, J. (2005). For fun and profit: Hedonic value from image interactivity and responses toward an online store. *Psychology & Marketing*, 22(8), 669-694.
5. Gosling, D. C. (1990) 。 媒體與使用模式的選擇 (黃世輝譯) 。 *博物館學季刊* , 4 (2) , 49-53 。
Gosling, D. C. (1990). The design of educational exhibits (Shih-Huei Huang, trans.). *Museology Quarterly*, 4(2),49-53. [in Chinese, semantic translation]
6. Grundy, S. M., Pasternak, R., Greenland, P., Smith, S. Jr., & Fuster, V. (1999). Assessment of cardiovascular risk by use of multiple-risk-factor assessment equations. *Journal of the American College of Cardiology* , 34, 1348-1359.
7. Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Göritz, A. (2010). Needs, affect, and interactive products—facets of user experience. *Interacting with Computers*, 22(5), 353-362.
8. Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2009). The fairyland of second life: Virtual social worlds and how to use them. *Business Horizons*, 52(6), 563-572.
9. Katherine, A. A. (2009). Multimedia learning: Cognitive individual differences and display design techniques predict transfer learning with multimedia learning modules. *Computers & Education*, 53(4), 1339-1354.
10. Kim, J., Fiore, A. M., & Lee, H. H. (2007). Influences of online store perception, shopping enjoyment, and shopping involvement on consumer patronage behavior towards an online retailer. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 14(2), 95-107.
11. Lucquiaud, V. (2005). *Sémantique et Outil pour la Modélisation des Tâches Utilisateur: N-MDA* (Unpublished doctoral dissertation). University of Poitiers, France.
12. Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. In D. L. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 85-139). San Diego, CA: Academic Press.
13. Messinger, P. R., Stroulia, E., Lyons, K., Bone, M., Niu, R. H., Smirnov, K., & Perelgut, S. (2009). Virtual worlds- past, present, and future: New directions in social computing. *Decision Support Systems*, 47(3), 204-228.
14. O'Brien, H. L. (2010). The influence of hedonic and utilitarian motivations on user engagement: The case of online shopping experiences. *Interacting with Computers*, 22(5), 344-352.
15. Olson, J. C., & Jacoby, J. (1972). *Cue utilization in the quality perception process*. In *Proceedings of the Third Annual Conference of the Association for Consumer Research* (pp. 167-179). College Park, MD: Association for Consumer Research.
16. Oviatt, S. (2003). Multimodal interfaces. In: J. A. Jacko., & A. Sears (Eds), *The human-computer interaction handbook: Fundamentals, evolving technologies and emerging applications* (pp. 286-304). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

17. Pegler, M. (2001). *Visual merchandising and display*. New York, NY: Fairchild Publications.
18. Richardson, P. S., Dick, A. S., & Jain, A. K. (1994). Extrinsic and extrinsic cue effect on perceptions of store brand quality. *Journal of Marketing Research*, 58(4), 28-36.
19. Sankar, S., Lauren G. B., & Sucharita, C. (2002). Window displays and consumer shopping decisions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 9(5), 277-290.
20. Srinath, B. R., & Otman, A. B. (2010). Concept-based evidential reasoning for multimodal fusion in human-computer interaction. *Applied Soft Computing*, 10(2), 567-577.
21. Then, N. K., & DeLong, M. R. (1999). Apparel shopping on the web. *Journal of Family and Consumer Sciences*, 91 (3), 65-68.
22. Wright, P.C., McCarthy, J., & Meekison, L. (2003). Making sense of experience. In M. Blythe, C. Overbeeke, A. Monk & P. Wright (Eds.), *Funology: From usability to enjoyment* (pp. 43-53). Dordrecht: Kluwer.
23. E-ICP 東方消費者行銷資料庫(單機版) (2010)。台灣五大生活型態趨勢—網路人口概況與網路使用行為。台南，國立成功大學圖書館。查詢日期：2010 年 9 月 30 日。資料來源：http://www.isurvey.com.tw/3_product/1_eicp.aspx。
Eastern Integrated Consumer Profile Survey (2010). *Taiwan's top five lifestyle trends – The Internet demographic profile and Internet use behavior*. Retrieved September 30, 2010, From Tainan, National Cheng Kung University Library, Retrieved for Eastern Integrated Consumer Profile Web site: http://www.isurvey.com.tw/3_product/1_eicp.aspx. [in Chinese, semantic translation]
24. 沈義訓、梁朝雲 (2000)。網路虛擬實境博物館之互動展示設計研究。《教育資料與圖書館學期刊》，37 (3)，275-298。
Shen, E. S., & Liang, C. Y. (2000). Research of interactive exhibition design for the web-based virtual reality museum. *Journal of Educational Media and Library Sciences*, 37(3), 275-298. [in Chinese, semantic translation]
25. 林銘煌、黃慶賢 (2001)。比喻式設計的邏輯與產品功能認知之關連，《設計學報》，7 (2)，1-22。
Lin, M. H., & Huang, C. C. (2001). The logic of the figurative expressions and cognition in design practices. *Journal of Design*, 7(2), 1-22. [in Chinese, semantic translation]
26. 張輝明 (1994)。《展示設計實務》。台北：三采文化出版事業有限公司。
Jhang, H. M. (1994). *The practice of display design*. Taipei: Suncolor. [in Chinese, semantic translation]
27. 張崇山 (2009)。博物館互動式展示之思與辨。《科技博物》，13 (4)，1-16。
Chang, D. (2009). Thinking and comparison of interactive exhibits in museums. *Technology Museum Review*, 13(4), 1-16. [in Chinese, semantic translation]
28. 陳連福、李孟軒 (2006)。擴增實境式商品展示介面設計運用於電子商務之研究。《資訊管理學術與實務研討會論文集》(頁 135-143)。台北：景文技術學院資訊管理系。
Chen, L. F., & Li, M. S. (2006). The application of augmented reality commodity demonstration on designing the interface of a electronic commerce. *Proceedings of the Symposium of Information Management Research and Application Conference* (pp. 135-143). Taipei: Jinwen University of Science and Technology, Department of Information Management. [in Chinese, semantic translation]
29. 許孝慈 (2001)。《網路商店產品展示設計的研究—以行動電話為例》(未出版之碩士論文)。雲林科技大學，雲林縣。
Xu, X.C. (2001). *A study on product display design for website shopping – A case of mobile phone*.

(Unpublished master's thesis). National Yunlin University of Science and Technology, Yunlin, Taiwan.
[in Chinese, semantic translation]

附錄

共收集 25 種展示方式，分別為立體看板、陳列架-平放式、陳列架-懸掛式、壁面吊掛、展示櫃—開放式、展示櫃—封閉式、展示道具—模特兒、展示道具—活動車、實體擺置—情境式、實體擺置—隨置式、幻燈片、360° 展示、跑馬燈、霓虹燈效果、閃爍標誌、提示框效果、功能呈現、綻放效果、翻頁式、選單式、情境模擬式、遊戲、網頁操作、實物模擬、語音機器人。靜態展示立體式 10 種，動態展示活化式 8 種，動態展示操作式 3 種，動態展示互動式 4 種。

附錄 1. 虛擬商城商品展示型態現況分析（取自本研究）

型態	類別	商品展示方式	商品展示方式說明	
靜態展示	立體式	立體看板	商品於立體看板呈現。	
		陳列架	平放式	將商品平放於架上。
			懸掛式	將商品吊掛於架上。
		壁面吊掛	將商品掛至於牆面上。	
		展示櫃	開放式	將商品擺在開放式架上，可觸摸到商品。
			封閉式	商品擺在封閉式櫥窗內或櫃子內，只能用眼睛觀看商品。
		展示道具	模特兒	商品直接穿至於模特兒身上展示。
			活動車	附有輪子以便推動販賣之活動性雜器。
		實體擺置	情境式	商品會自動動態模擬，營造不同氣氛。例如：窗景商品。窗戶商品會自動模擬外下雨的情景。
			隨置式	商品不依照類別隨便擺放。
動態展示	活化式	幻燈片	商品投影在牆上，過一段時間會自動更換商品圖片。	
		360°展示	自動360度旋轉的立體商品展示。	
		跑馬燈	跑馬燈以長條狀呈現，並以文字的方式，不斷重複顯示商店或商品資訊。	
		綻放效果	點擊就會有碎花、光點飛散或綻放的效果。	
		霓虹燈效果	當點擊商品時即會發亮，具有商品提示的功能。	
		閃爍標誌	商品上方，有閃爍發光的icon，顯示商品類別。	
		提示框效果	以彩帶圍繞在商品周圍，具有商品提示的功能。	
		功能呈現	當化身站在商品前，商品會自動顯示其功能，例如：燈會亮、茶壺會倒茶。	
	操作式	翻頁式	有左右箭頭鈕，點擊便可更換下一個商品。	
		情境模擬式	商品種類全部排列出來，店內擺設會隨使用者選擇變換。例如：點黑色的壁紙，店內牆壁即會變成黑色。	
		選單式	所有動作或商品以按鈕的方式排列，形成選單，使用者可點擊選單面板操作。	
	互動式	遊戲	透過與遊戲互動後，即會看到商品資訊和獲得贈品。例如翻牌、戳戳樂等。	
		網頁操作	化身操作電腦觀看產品及資訊。	
		實物模擬	視角可以換成第一人稱。如同商品真的在手上把玩。	
語音機器人		以語音回答化身問題的機器人。		

User Cognition by Using 3D Multimodal Interactive Display of Product through Virtual Avatar

Shuo-Fang Liu^{*} Wan-Jiun Chen^{**}

Department of Industrial Design, National Cheng Kung University

* liusf@mail.ncku.edu.tw

** ms159357@hotmail.com

Abstract

The product display, which interacts with users to form a channel of communication, provides users more product information. Today, the use of human-computer interaction is more effectively conveying information to users. Multi-sensory interactive mode, which simulates the real user experience of the product, enables the user to know the product. This study is to discuss how multi-mode product display influences the user's cognition toward the product. By conducting questionnaires, this study tries to analyze the user's requirements toward the product display. And continuously through the process of multi-modal human-computer interactive product display, this study analyzes the applied mode of the multi-sensory mode and the construction of the system. In the final session, users were asked to operate the real system. In accordance with the analysis of the questionnaires, we can further understand we can further understand how the multi-mode interactive display effected on user's product cognition. The followings are the findings of this study: context selected display, which simulates the real user-environment, enables the user to identify all the presented products and select the item immediately. As to the feedback stereoscopic display, it is difficult for the users to feel the authenticity of the product without the context. Cross-platform simulated material object, by means of the external links, is to get much more information so that the user's cognition toward the product will increase through the extent of the interaction. Panoramic view is unable to help users distinguish the good and bad products and the feeling after the trial.

Keywords: Product Display, Multi-Sensory Modal, Human-Computer Interactive, User Cognition, User Experiences.