

## 以擴增實境為基礎的創新髮型造型系統開發與滿意度之研究

李慶章<sup>1</sup> 謝名家<sup>2</sup> 周紘宇<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 國立高雄第一科技大學 資訊管理系 教授 clee@nkfust.edu.tw

<sup>2</sup> 國立高雄第一科技大學 資訊管理系 博士候選人 u9828903@nkfust.edu.tw

<sup>3</sup> 國立高雄第一科技大學 資訊管理系 碩士 u9924832@nkfust.edu.tw

### 摘要

隨著全球髮型時尚風潮與資訊科技蓬勃發展的引領之下，人類對於自我造型與流行美學的需求也逐漸增加。本研究主要是於以擴增實境為基礎的開發一個創新髮型設計系統，並結合創新擴散理論來探究消費者使用本系統之滿意度的影響。研究結果發現以擴增實境為基礎的創新髮型設計系統能夠提供給消費者更滿意的髮型造型選擇，並從創新擴散理論發現相對優勢和系統品質是影響用戶滿意度的關鍵因素。本研究將提供未來的創新服務或產品的發展應採取的技術，將為消費者提供更多的便利和優勢。

**關鍵字：**擴增實境、創新設計、使用者滿意度

# 以擴增實境為基礎的創新髮型造型系統開發與滿意度之研究

## 1、前言

隨著全球髮型時尚風潮與資訊科技蓬勃發展的引領之下，人類對於自我造型與流行美學的需求也逐漸增加(Bando et al., 2003;Magnenat-Thalmann et al., 2006)。因此，在設計實務造型中已結合資訊科技的特性並利用電腦輔助設計軟體於造型設計中使用，如3ds max、Maya 以及 Alias 等。相關研究指出利用具有 3D 圖像為基礎的髮型資訊系統可以提供消費者一個模擬的環境，提供消費者在髮型設計前，擁有較多模擬髮型造型的選擇，且更能貼近使用者的需求(Chen et al., 1999; Magnenat-Thalmann et al., 2000;Lee et al.,2002; Patrick & Bangay, 2003)。

另一方面，隨著擴增實境與電腦媒材的技術成熟發展，使其成為能讓設計者表達概念與想像力的強而有力的生產與表現工具(Brady, 2003)。使用者可不斷透過電腦輔助視窗及視角來加以檢視，提升了產品的完整度與大量的視覺回饋效果，更容易進入想像(image)的行為，且在轉移注意焦點後，較容易持續往更深入的細節來進行發展(Won, 2001)。Azuma(1997)研究更指出擴增實境具有支援現實世界，呈現給使用者的是真實與虛擬的物件同存於相同空間中，如此一來可以加強圖像與實際空間之結合，提升真實的感受。擴增實境目前廣泛應用於商品行銷、地圖導覽、教學研究與行動/電子商務上(Wither et al., 2009; Anastassova & Burkhardt, 2009; Botella et al., 2011)，Magnenat-Thalmann et al.(2006)的研究指出利用資訊系統可以有效來輔助消費者該如何選擇適合自己的髮型造型，透過資訊系統的輔助更能提升消費者的滿意度，因此擴增實境在造型設計上的應用是相當被看好的。

由於擴增實境的髮型造型系統是一種創新的資訊系統，所以本研究將結合創新擴散理論(Diffusion of innovations theory, DOI)為基礎並延伸使用 Delone and McLean(1992)的資訊系統成功模式，來探究本研究系統之滿意度。具體而言，本研究的主要研究目的為(1)開發擴增實境為基礎的髮型造型系統；(2)發展創新擴散理論影響髮型造型系統的滿意度研究模式；(3)探究影響髮型造型系統滿意度的主要關鍵因素。

## 2.文獻探討

### 2.1 創新擴散理論

從創新擴散理論來看髮型造型資訊系統，Rogers (1995)彙整九大不同研究領域學派進行創新擴散的研究，其中一項重要成果是提出創新決策過程模型，當我們把某一項創新服務、資訊系統，推播給消費者使用時，消費者在決定是否採用時會受到創新認知特性(Perceived Attributes of Innovations)進而影響採用的意圖與滿意度。Roger(1995)更認為創新不單只是一種新的知識，個體必須花費許多時間去瞭解這項創新，進而才會產生對創新的喜好態度，最後決定是否接受，所以創新(Innovation)、接受與擴散(Diffusion)三者之間存在緊密的關係。

創新是指個人或採用單位認知到一個新的想法、習慣與物體；擴散則為創新在一定

時間內，透過特定的傳達管道，在社會系統的成員間傳遞的過程。創新擴散理論焦點在於解釋如何使新構想與概念獲得廣泛採用，認為屬性建構與技術革新有關聯，並且影響他人是否廣泛採用的比率。創新擴散理論認為當某一服務視為一項創新性服務，則此服務散播到最終消費者的過程中，消費者在決定是否採用此服務前會經歷五個階段：分別是認知、說服、決策、執行與確認。

整體而言，個人先從得知創新性服務的存在，之後形成對這項創新服務的態度，再來做出接受或拒絕此創新服務的決定，最後，執行和使用創新服務的整個過程，即為個人進行創新決策的過程。Rogers (1995) 研究發現對於影響創新接受率的因素可用創新的五大認知屬性，以及其他四種變數，如創新決策類型、溝通管道類型、社會體系的特性、以及推廣人員付出努力的程度，如圖 1 所示。

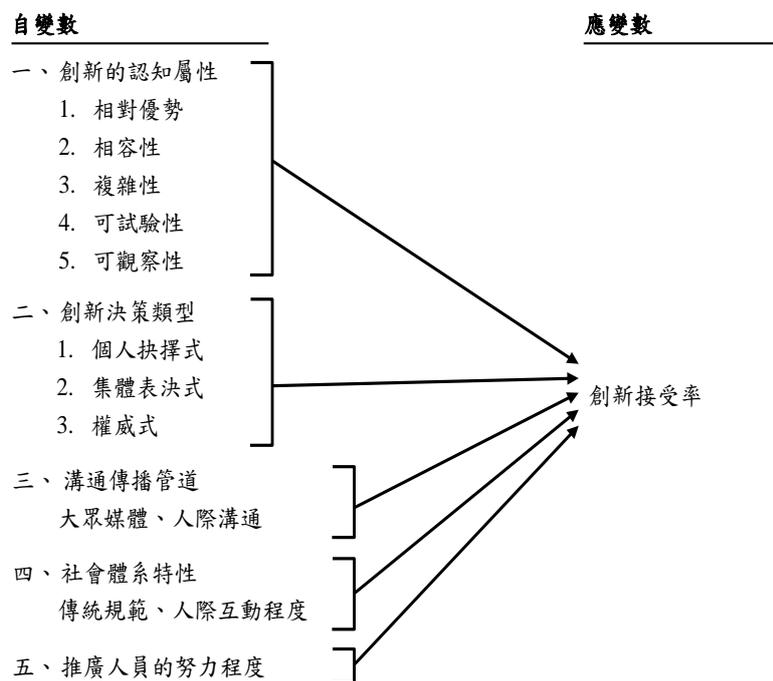


圖 1、決定創新接受率的變數

而在影響創新接受率的差異因素之中，Roger 認為五大創新認知特性是用以預測創新接受率的最重要的關鍵因素，五大創新認知特性包含，相對優勢(Relative advantage)、相容性(Compatibility)、複雜性(Complexity)、可試用性(Trialability)和可觀察性(Observability)。

相對優勢是指創新較被其取代的現有觀念或技術優越多少的程度，可藉由經濟因素、社會因素、過度接收等因素來進行衡量。經濟因素表示當接受某項創新所需付出的成本，而成本的多寡會因此影響到此項創新的接受率。社會因素則顯示接受此項創新是否能夠獲得更好的社會地位。過度接受則為當某些人基於社會地位的考量接受了各種不同的創新，但在專家的眼中他們應該是要拒絕這些創新的行為。

相容性則是指創新被認為和目前的價值系統、過去的經驗以及和潛在接受者的需求一致程度，可由社會價值與信仰系統相容程度、與過去經驗相容程度及和個人需求相容程度等方面來進行探討。

複雜性則表示理解和使用創新的難易程度，雖然在創新接受率討論中，複雜性不如相對優勢和相容性的影響重要，但對於某些創新而言，複雜性是接受創新時的重大障礙，如在 80 年代，電腦的複雜性即為影響接受率的重大阻礙。

可試驗性為衡量創新可以在有限基礎上被試驗的程度，一般而言可以進行階段性測試實驗的創新，將會比不能進行試驗的創新容易並較快速的被一般大眾採用。由於具有可試驗性的創新能夠被個人所進行試用，並能夠確認創新是否符合個人需求，因此能夠消除個人對於創新的不確定性，故能夠增加創新的接受率。

可觀察性則表示創新後果可被他人觀察的程度，某些新概念能夠容易被人觀察到，且同時容易被人理解，某些創新則不易觀察與向他人表述。

相關學者參考 Rogers (1995) 的創新擴散理論對於服務的創新與科技的創新進行研究 (Agarwal & Prasad, 1998; Cooper & Zmud, 1990; Crum et al., 1996)。Moore and Benbasat (1991) 在研究資訊系統的成功上發現有八個因素將會影響資訊科技的採用，分別為：自願性(voluntariness)、相對優勢(relative advantage)、相容性(compatibility)、可想像性(image)、易用性(ease of use)、可展示的結果(result demonstrability)、可見性(visibility) 和可試驗性(trialability)。由於本系統將是免費的體驗與使用，因此在本研究中將創新認知特性之可試驗性予以排除。

## 2.2 滿意度

滿意指對某一事物的情緒反應或作用，Bailey and Pearson (1983) 將滿意定義為一種正向和負向的感覺或態度的總合。DeLone and McLean (2003) 認為滿意度是使用者對資訊系統的使用之後的反應與感受，因此滿意度的評估項目應該包含顧客各種不同目的之使用經驗。

在資訊系統的研究中，Cyert and March (1963) 認為資訊系統若能提供符合使用者需求的服務，則將提高使用者資訊滿意度，若未符合使用者需求，則將會降低使用者資訊滿意度。Delone and McLean (1992) 的資訊系統成功模式認為資訊品質與系統品質會影響資訊系統使用的滿意度進而影響其使用的績效。因此，提升資訊品質與系統品質將會使使用者更容易去接受與持續使用其系統。

AI-Khaldi and Wallace (1999) 亦認為當使用者的滿意度越高，使用者再次使用的此系統意向越高；反之，當使用者的滿意度越低，資訊系統使用率也會越低。因此在評估資訊系統時，不少學者也認為使用者滿意度是用來衡量資訊系統成功與否的有效衡量指標 (Gelderman, 1998; AI-Khaldi & Wallace, 1999)。

Evans (1976) 也認為好的經驗所產生的滿意度，會正向影響持續使用資訊系統的意圖。當使用者使用過後在認知過程的評估中，所接受到的反而比心裡所預期的低時，則可能導致使用者不滿，因而衝擊購買和持續使用服務的意願 (Tsai & Huang, 2007)。

## 2.3 以擴增實境為基礎的髮型造型系統

擴增實境 (augmented reality, AR) 指的是會把虛擬資訊加到代表使用者視覺感官的電腦顯示器上的技術 (Feiner, 2002)。擴增實境系統與虛擬實境 (virtual reality, VR) 採用一樣的硬體技術但有一項最大的差異為：虛擬實境企圖取代真實的世界，而擴增實境卻是在真實的環境上擴增資訊 (Feiner et al., 1993)。

Azuma (1997) 將擴充現實定義為是一種虛擬實境的變化，虛擬實境旨在讓使用者完全的融入電腦所創造出的虛擬環境中，當使用者在虛擬實境中時，無法看到其週遭的現實環境；然而擴充實境可以讓使用者看到現實環境以及疊在現實環境中的虛擬物體，因此，擴增實境是增進了現實，而不是完全的取代現實環境。Azuma (1997) 又認為擴充實境有三項必需的屬性；(1) 結合真實與虛擬；(2) 即時性的互動；(3) 需在三度空間內。

大多數擴增實境研究都集中在「視覺透視」(see-through) 裝置，通常戴在使用者的頭部，把圖像和文字加到使用者觀察周遭環境所產生的視訊畫面上。Milgram et al. (1994) 在研究中，定義了擴增實境的兩種「頭戴式顯示器」(Head-Mounted Display, HMD)：視覺透視型(See-through) 和顯示器型 (Monitor-based) (Milgram et al., 1994; Milgram & Kishino, 1994)。而本系統以顯示器型的模式提供給消費者更好的使用環境，如圖 2 所示。

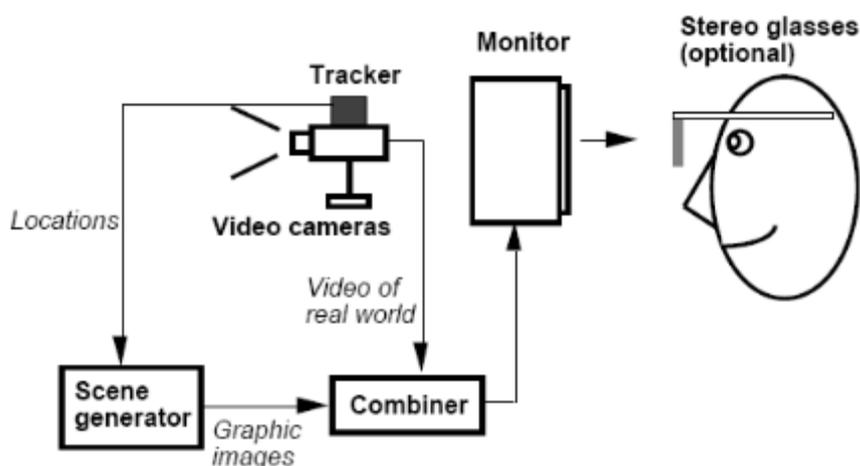


圖 2、顯示器型 AR 概念圖

本系統讓使用者首先選擇個人的脸型資料，並透過臉部對焦與自動對焦的方式將使用者的眼睛、鼻子與嘴巴，進行準確的對焦，以避免失真。第二，讓使用者從髮型資料庫中自由選擇自己想要的髮型與髮色，進行擴增實境的造型變換，如圖 3。最後，使用者選定後的造型將出現在擴增實境系統的螢幕上，並提供 180 度的擴真影像的呈現，如圖 4。



圖 3、擴增實境的髮型造型系統



圖 4、擴增實境造型系統-以女性為例

### 3.研究方法

本研究結合創新擴散理論為基礎並延伸 Delone and McLean(1992)的資訊系統成功模式，來探究本研究系統之滿意度，本研究模式如圖 5 所示。

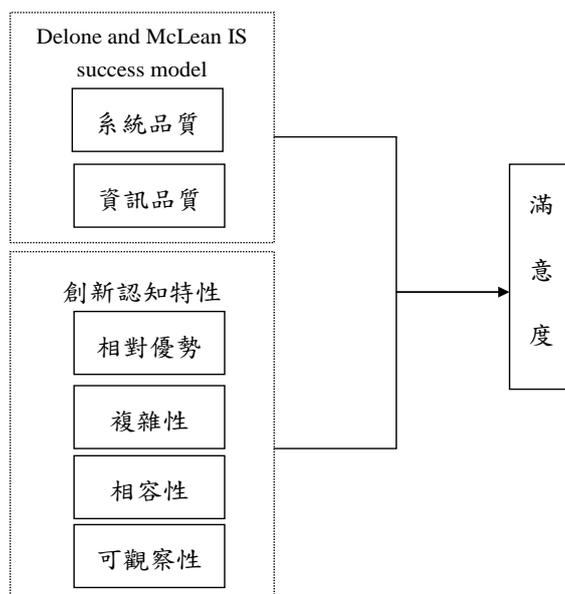


圖 5、以擴增實境為基礎的髮型造型系統滿意度之研究模式

### 3.1 研究假說

#### 3.1.1 系統品質、資訊品質與滿意度

DeLone and McLean (1992) 認為資訊品質是衡量資訊系統輸出內容的品質。因此資訊品質隨衡量的系統而有不同的要求，Bailey and Pearson (1983)提出八項資訊品質的變數，其中以正確性、即時性、可靠性、完整性為主要考量因素。相關研究證實，資訊品質的優劣，會影響使用者使用的意願 (Turban & Gehrkh, 2000)，且資訊品質對使用者的滿意度會有正向的影響 (Janda et al., 2002)。因此本研究認為：

H1: 資訊品質會顯著影響擴增實境造型系統使用的滿意度。

系統品質主要是在針對資訊系統本身的衡量，以及人與系統之間的互動，所以較偏資訊技術層次的考量。Jarvenpaa and Todd (1996)指出系統品質是使用者與系統之間的互動情況，例如使用者期望系統回應時間短、存取容易、系統穩定、易於導覽等。Moore and Benbasat(1991) 指出在研究使用者滿意度、系統採用及資訊系統成功方面，系統品質是一個非常重要的因素。因此本研究認為：

H2: 系統品質會顯著影響擴增實境造型系統使用的滿意度。

#### 3.1.2 創新認知特性與滿意度

Moore & Benbasat(1991)研究結果指出創新認知特性中的相對優勢、複雜性及相容性越高時，使用者有較正向的持續使用動機。相關研究指出可觀察性、相容性會正向顯著的影響使用網際網路的行為(Agarwal & Prasad, 1997)。在資訊系統的相關研究發現，若能提供符合使用者需求的服務，則將提高使用者的滿意度，若未符合使用者需求，則將會降低使用者的滿意度(Cyert, 1963)。

Rogers and Shoemaker(1971)認為要使用者對新產品的接受是一種模仿過程，當新技術開始擴散時，重點在於對使用方法的認知，當使用者對於使用新產品的過程中感到滿意時，將會持續使用該項產品技術(Nijssen & Lieshout, 1995)。Shen(2000)指出產品或服務之創新性對為影響顧客滿足程度的重要因素。因此本研究認為：

H3: 創新認知特性(包含: 相對優勢、複雜性、相容性及可觀察性)會對使用者的滿意度會有正向影響

### 3.2 研究設計

本研究以問卷調查法共收集 100 份有效問卷，問卷量表發展參考相關文獻(Bailey & Pearson, 1983; DeLone & McLean, 1992; Rogers, 1995; Agarwal & Prasad, 1997; Shen, 2000; Lee et al., 2002; Patrick & Bangay, 2003; Wither et al., 2009; Botella et al., 2011)並利用 SPSS 與 AMOS 統計軟體進行信度、效度分析與假設的檢定。

## 4. 資料分析結果

本研究在各構面之信度分析檢測結果如表一所示，所有構面的 Cronbach's Alpha 係數皆大於 Nunnally(1978)所建議的 0.7 標準，表示構面之間具有良好的內部一致性與穩定性。本研究分別檢驗證收與區別效度，使用平均變異萃取量 Average Variance Extracted, AVE)來估計觀察變項對潛在變項的平均變異解釋力。

表一、信度分析表

構面名稱		衡量項	Factor Loading	Cronbach's Alpha	AVE	Composite Reliability
資訊品質		IQ1	0.83	0.83	0.75	0.90
		IQ 2	0.89			
		IQ 3	0.88			
系統品質		SQ1	0.84	0.84	0.76	0.91
		SQ 2	0.88			
		SQ 3	0.90			
創新認知特性	相對優勢	RA1	0.85	0.78	0.69	0.87
		RA2	0.84			
		RA3	0.81			
	複雜性	CPI	0.89	0.79	0.71	0.88
		CP2	0.89			
		CP3	0.72			
	相容性	CB1	0.81	0.77	0.69	0.83
		CB2	0.86			
		CB3	0.82			
	可觀察性	OB1	0.75	0.84	0.68	0.89
		OB2	0.91			
		OB3	0.88			
滿意度		SA 1	0.90	0.86	0.78	0.91
		SA 2	0.89			
		SA 3	0.86			
		SA 4	0.84			

本研究根據 Fornell(1981)的建議作為檢驗收斂效度與區別效度的標準，結果如表二所示。各構面之平均變異萃取量均大於 0.5，表示各構面之收斂效度相當理想；所有觀察變項均大於各成對變項間之關係值平方，表示本研究具有良好區別效度。

表二、區別效度

	資訊品質	系統品質	相對優勢	複雜性	相容性	可觀察性	滿意度
資訊品質	<b>0.866</b>						
系統品質	0.484	<b>0.871</b>					
相對優勢	0.343	0.491	<b>0.833</b>				
複雜性	-0.217	-0.482	-0.484	<b>0.842</b>			
相容性	0.28	0.511	0.507	-0.592	<b>0.830</b>		
可觀察性	0.223	0.455	0.505	-0.604	0.675	<b>0.824</b>	
滿意度	0.357	0.61	0.423	-0.546	0.659	0.617	<b>0.883</b>

根據 Fornell(1981) 完全標準化的因素負荷量(Factor Loading)要大於 0.5 且達到顯著水準( $p < 0.05$ )、(2)組合信度值(Composite Reliability; CR)要大於 0.8、(3)平均萃取變異量(AVE)要大於 0.5，因此適合整體模式的驗證性因素分析，如表三所示。

表三、檢定假設結果表

Hypothesis	Path coefficient	t-value	Support
H1: Information Quality→User Satisfaction	0.157*	2.462	Yes
H2: System Quality→User Satisfaction	0.301**	5.689	Yes
H3a: Relative advantage→User Satisfaction	0.284**	4.123	Yes
H3b: Compatibility→User Satisfaction	0.220*	3.339	Yes
H3c: Complexity→User Satisfaction	0.133*	2.346	Yes
H3d: Observability→User Satisfaction	-0.062	-1.331	No

Notes: \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.001$

$\chi^2/df = 1.08$ , GFI=0.96、NFI=0.98、AGFI=0.96、NNFI=0.98, RMSEA=0.05

## 5. 結論

在理論上，表三發現髮型造型系統的滿意度研究模式中，只有 H3d：可觀察性對於使用者滿意度為不成立，其他皆成立。其中相對優勢與系統品質為最主要影響使用者滿意度的關鍵因素，研究結果與 Agarwal & Prasad(1998)、Janda et al.(2002)相符合，表示使用者在使用本系統時，擴增實境的模擬技術將讓使用者更貼近於現實而不失真。相較於 3D 或者其他電腦輔助軟體，使用者更能接受擴增實境的模擬環境，這項結果將有助於未來開發相關創新服務或者產品時，應該考量該技術的導入是否可以為使用者帶來更多的便利性或者優勢。

顯著影響其次為系統品質，研究結果與 Moore and Benbasat(1991)、Jarvenpaa and Todd (1996)相呼應，表示使用者最在意的是系統是否可以提供具有快速回應速度、互動性高的平台。髮型造型設計有別於其他設計不同於髮型設計，一旦消費者決定造型之後，事後設計的不滿意都將要接受承受具有不可逆性。因此，開發髮型造型擴增實境平台時，可以提供更好的互動模式、更擬真的造型建構。研究的結果將有助於未來開發相關體驗性商品、不可逆服務產品時將納入標準(Magnenat-Thalmann et al., 2006)。H3d 的不成立，結果表示由於擴增實境導入髮型造型系統中為一種創新的想法，但是這種創新的想法需要透過實際去體驗、使用後才會了解其優點。對於可觀察性來說，較無法直接透過觀察就可以了解其創新的構想。

在實務上，本研究開發的系統，將可以提供給擴增實境軟體與造型設計軟體開發商為離型系統。相關的研究結果將可以提供可以擴增實境軟體與造型設計軟體開發商，可以協助其了解影響使用者滿意度的因素，有助於未來造型設計與擴增實境的應用發展。

## 參考文獻

1. Azuma, R.T. (1997). A survey of augmented reality, *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
2. Anastassova M., Burkhardt, J-M. (2009). Automotive technicians' training as a community-of-practice: Implications for the design of an augmented reality teaching aid, *Applied Ergonomics*, 40(4), 713-721.
3. Agarwal, R. and Prasad, J. (1998). A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology, *Information systems research*, 9 (2), 204-215.
4. Al-Khaldi, M. A. & Wallace, R. S. O. (1999). The influence of attitudes on personal computer utilization among knowledge workers: The case of Saudi Arabia. *Information and Management*, 36(4), 185-204.
5. Brady, D. A. (2003). *Ideation: Metaphorical Explorations and Digital Media*. eCAADe 21. Graz University of Technology, Australia, pp. 187-190.
6. Bando, Y. Chen, B.Y. Nishita, T. (2003). Animating Hair with Loosely Connected Particles, *Computer Graphics Forum, Proceedings of Eurographics 2003*, 22(3), 411-418.

7. Botella, C., Breton-López, J., Quero, S., Baños, R. M., García-Palacios, A., Zaragoza, I., et al. (2011). Treating cockroach phobia using a serious game on a mobile phone and augmented reality exposure: A single case study. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 217-227.
8. Bailey, J. E. Pearson., S. W. (1983).Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction, *Management Science*, 29(5), 530-545.
9. Cooper, R. and Zmud, R. (1990).Information Technology Implementation Research: A technological Diffusion Approach, *Management Science*, 36 (2), 123-139.
10. Crum, M. Premkumar, G. and Ramamurthy, K. (1996).An assessment of motor carrier adoption, use, and satisfaction with EDI, *Transportation Journal*, 35 (4), 44-57.
11. Cyert, R.M. and March, J.G.(1963).A Behavioral Theory of the Firm, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
12. Chen, L. Saeyor, S. Dohi, H. and Ishizuka, M. (1999). A System of 3D Hair Style Synthesis Based on the Wisp Model. *The Visual Computer*, 15 (4), 159-170.
13. DeLone, W.H. and McLean, E.R. (1992). Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable, *Information Systems Research* 3 (1), 60-95
14. DeLone, W.H. and McLean, E.R. (2003).The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update," *Journal of Management Information Systems* 19 (4), 9-30.
15. Feiner, S. Blair, M. and Dorée, S. (1993). Knowledge-based Augmented Reality. *Communications of the ACM* , 36(7), 52-62.
16. Feiner, S. Blair, M. Marcus, H. and Eliot, S. (1993). Windows on the World: 2D Windows for 3D Augmented Reality. *Proceedings of UIST '93*, 145-155.
17. Feiner, S. K. (2002).Augmented Reality: A New Way of Seeing, *Scientific American Magazine*, 286(4), 34-41.
18. Gelderman, M. (1998). The relation between user satisfaction, usage of information systems and performance. *Information and Management*, 34(1), 11-18.
19. Janda, S. Trocchia, P.J. and Gwinner, K.P. (2002). Consumer perceptions of internet retail service quality, *International Journal of Service Industry Management*, 13(5), 412-431.
20. Lee, C. Chen, W. Leu, E. and Ouhyoung, M. (2002). A Rotor Platform Assisted System for 3D Hairstyles. *Journal of WSCG*, 10 (1-3), 271-278.
21. Mark, B. Hirokazu, K. and Ivan, P. (2001). The Magic Book: a Transitional AR Interface, *Computers & Graphics*, 25(5), 745-753.
22. Magnenat-Thalmanm, N. Montagnol, M. Gupta R. and Volino, P.(2006). Resolving Surface Collisions through Intersection Contour Minimization, *ACM Transactions on Graphics*, ACM Press, 25(3),1154-1159.
23. Magnenat-Thalman, N., Hadap, S., and Kalra, P. (2000). State of the Art in Hair Simulation. *International Workshop on Human Modeling and Animation*, 3-9

24. Milgram, P. and Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems, E77-D(12)*, 1321-1329.
25. Moore, G.C. and Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research, 2 (3)*, 192-222.
26. Nijssen, E. J. and Lieshout, K. F. M. (1995). Awareness, use and effectiveness of models and methods for new product development. *European Journal of Marketing, 29(10)*, 27-44.
27. Patrick, D. and Bangay, S. (2003). A lightwave 3d plug-in for modeling long hair on virtual humans, in *Proceedings of the 2nd international conference on Computer graphics, virtual Reality, visualisation and interaction in Africa*. ACM Press, 161-187.
28. Rogers, E.M. and Shoemaker, F.F. (1971). *Communication of innovations: A cross-cultural approach (2nd ed. of Diffusion of innovations)*. New York: Free Press. 117-119
29. Shen, X. X., Tan, K. C. and Xie, M. (2000). An integrated approach to innovative product development using Kano's model and QFD, *European Journal of Innovation Management, 3(2)*, 91-99.
30. Tsai H.T. and Huang H. C. (2007). Determinants of e-repurchase intentions: an integrative model of quadruple retention drivers. *Information and Management, 44(3)*, 231-239.
31. Turban, E. and Gehrke, D. (2000). Determinants of e-commerce website: website design: experts vs. consumers, *Human Systems Management, 19(2)*, 111-120.
32. Won, P-H. (2001). The comparison between visual thinking using computer and conventional media in the concept generation stages of design, *Automation in Construction, 10(3)*, 319-325.
33. Wither, J. DiVerdi, S. and Hollerer, T. (2009). Annotation in outdoor augmented reality, *Computers & Graphics, 33(6)*, 679-689.

# **AN EMPIRICAL STUDY ON INNOVATIVE AUGMENTED REALITY SYSTEM DEVELOPMENT AND USERS' SATISFACTION FOR HAIR STYLE DESIGN**

Ching-Chang Lee<sup>1</sup> Ming-Chia Hsieh<sup>2</sup> Hung-Yu Chou<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Information Management, National Kaohsiung First University of Science and Technology clee@nkfust.edu.tw

<sup>2</sup>College of Management, National Kaohsiung First University of Science and Technology u9828903@nkfust.edu.tw

<sup>3</sup>Department of Information Management, National Kaohsiung First University of Science and Technology u9924832@nkfust.edu.tw

Because of the blooming development of information technology and the rising fashion trend of hair style, the demand for fashion aesthetics of self style has been increasing. The objects of this paper include applying augmented reality based innovative hair style design supporting system to support hair style design, developing the study model of how the satisfaction of hair style design is affected by the diffusion innovation theory, and searching the critical factor affecting the satisfaction of hair style design. The findings concluded that the relative advantage and system quality are the critical factors that affect users' satisfaction. This study suggests the development of future innovative services or products should adopt the technology that will provide users more conveniences and advantages.

**KEY WORDS:** Augmented Reality; Innovative Design; Users' Satisfaction