

以科技接受模式探討智慧型手機與 QR Code 結合的購買行為意圖之研究

王俊嘉
資訊管理系
臺北城市科技大學
toshihitowang@gmail.com

陳美鐘
資訊處
修平科技大學
srachen@hust.edu.tw

曾珈儒
資訊管理系
臺北城市科技大學
ruby24682002@yahoo.com.tw

周珉如
資訊管理系
臺北城市科技大學
s22301089@yahoo.com.tw

摘要

近年來，在日常生活中，無論是在捷運車廂的廣告內容，用來感應通過高鐵的驗票閘門，或是商品型錄、雜誌包裝上，QR Code(Quick Response Code)的應用已愈來愈廣泛。本研究結合智慧型手機與 QR Code 的特性之便利性，擴充至 Davis 的科技接受模式(Technology Acceptance Mode, TAM)，提出概念架構模式，以探討影響 QR Code 接受度之因素以及 QR Code 之使用對消費者行動購買意願之影響。本研究問卷採用便利抽樣方法，針對曾使用過 QR Code 進行線上購物的消費者為對象，共發放 233 份問卷樣本資料，回收並扣除無效問卷後，實際可用之有效樣本為 219 份，有效回收率達 93.99%。並且採用結構方程模式 (Structural Equation Modeling, SEM) 驗證本研究提出之假設。結果顯示認知便利性及認知有用性是影響 QR Code 接受的前置因素。其中，認知便利性正向影響認知有用性；認知便利性及認知有用性正向影響朝向使用態度；認知有用性及朝向使用態度正向顯著影響購買行為意圖。整體來說，本研究提出之研究模式對 QR Code 接受度之預測和解釋力良好。

關鍵詞：智慧型手機、QR Code、認知便利性、科技接受模式

Abstract

In recent years, the applications of QR Code have been widely accepted. According to the combination of smartphones with QR Code, this study extends perceived convenience to Davis' Technology Acceptance Model (TAM) to discuss the factors influencing QR Code acceptance and the usage of QR Code to influence the on-line shopping intention. The convenience sampling method would be conducted for consumers used to on-line shopping through QR Code. There were 233 people replied it. After excluding incomplete questionnaires, 219 out of 233 were deemed valid samples-representing a response ratio of 93.99%. Through the valid questionnaires and Structural Equation Modeling (SEM), our study's hypotheses have all be support. Research findings show that perceived convenience and perceived usefulness are the antecedents of QR Code acceptance. Specifically, perceived convenience and perceived usefulness positively

influence attitude toward using; perceived usefulness and attitude toward using positively affect behavior intention to purchase. Overall, this study's findings showed fine predictive and explanatory power of QR Code acceptance.

Keywords: Smartphones, QR Code, Perceived Convenience, Technology Acceptance Model

1. 緒論

條碼(Barcode)的使用幾乎在日常生活當中，所有商品都印有零售標籤。從 60 年代末所出現只有黑白的直線形線條的一維條碼，其儲存資訊容量小，僅能用來記錄商品的編號卻無法描述商品，如少了預先建立的資料庫，資訊就無法被存取；再者，條碼如稍有損壞便無法準確辨認及讀取。因此，導致一維條碼的應用層面受到了限制。幸好豐田集團子公司 Denso Wave 於 1994 年研發出 QR Code 二維條碼，作為優化自動機件的存貨追蹤，之後這種資料儲存容量與一維條碼相較下多達 100 倍的二維條碼便一直在全球被大量運用。

近年來，智慧型手機已成為人人出門必備的隨身物品之一。隨著通訊科技不斷地創新與發展，智慧型手機受到青睞的原因，除了基本的通訊及拍照功能外，還附帶許多應用程式可以在智慧型手機上執行，而這些應用程式不僅具有娛樂效果幫助人們打發空閒時間，也讓人們上網購物變得十分便利。也因為智慧型手機的流行，QR Code 將現實生活與虛擬世界結合，讓 QR Code 成為智慧型手機流行後的產物，無形助長行動商務的趨勢，讓消費者可以在智慧型手機上完成購物前的準備工作，減少購物的往返時間，也不用收集各家的宣傳單後才進行比價的動作，不僅提高消費者的吸引力，更創造新的行銷契機。

目前已有許許多多業者將其販售的商品在包裝上使用 QR Code 二維條碼來儲存網站位址，讓消費者在戶外或是宣傳海報上看到感興趣的商品，不需要記住一長串的網址，只需要將裝有解碼軟體的智慧型手機對準商品型錄上的 QR Code 條碼，待程式讀取條碼成功後，就會自動轉換到相對應的網址，自然會提高消費者瀏覽商品網站或是活動首頁的意願。國外學者[24]在其研究中指出，掃描 QR Code 的動機在於「促銷訊息」的提供，例如：折價券、抽獎或是產品樣本試用；同時亦可透過此

方式將流量導入網站，提高消費者註冊的意圖。國內有研究學者利用 QR Code 設計行動電子商務平台推薦商品，讓消費者可快速瞭解相關商品[2]以及分析消費者個人偏好，建立個人化推薦機制，透過手機的普遍性，建構個人化行動購物系統[5]。然而，較少文獻研究運用智慧型手機的操作便利性，整合 QR Code 二維條碼，培養消費者使用 QR Code 的習慣，探討消費者行動商務之行為態度與意願。因此本研究之主要研究目的包含：

1. 以 Davis 的科技接受模式 (Technology Acceptance Model, TAM) 為基礎[16]，結合智慧型手機操作方便性與 TAM 易用性後，以認知便利性為外部變數，提出本研究之概念架構模式。
2. 實施問卷設計與調查，經由量表收集消費者使用智慧型手機讀取商品型錄上的 QR Code 條碼後的感受程度。
3. 以 SPSS 19 統計軟體進行建構信度檢定，並以 AMOS 19 軟體作為結構方程模式 (Structural Equation Modeling, SEM) 之統計分析工具，以實證認知便利性與 TAM 變數以及 TAM 變數之間的關係；並期望發現，商品型錄上的 QR Code 二維條碼可以提高消費者購買商品的意願。

2. 文獻探討

誠如上述，本研究以科技接受模式為基礎，探討消費者利用智慧型手機掃描 QR Code 二維條碼進行行動購物之意圖；並實施問卷調查，藉以了解智慧型手機的操作便利與 TAM 變數之關係，分析與探討智慧型手機與 QR Code 之結合有正向影響使用態度及購買行為意圖。因此，以下分別回顧與探討(1)二維條碼；(2)科技接受模式；以及(3)認知便利性。

2.1 二維條碼 (2D Bar Code)

近年來，使用條碼來儲存與呈現資訊內容的應用需求與日俱增。而原先所使用的一維條碼，因其資料儲存容量太小(約僅能儲存 15 個文數字)，以致於一維條碼在交易資料的直接傳輸應用上受到了限制[4,21]；且一維條碼也因為儲存容量小，僅能作為物品標識，而不能描述物品。因此，一維條碼通常被應用於儲存資料庫的關鍵索引值[26]；它必須透過電腦網路和資料庫的連結以取得更多的資訊。若無法與資料庫相配合，一維條碼即變得毫無意義可言。因此，無法攜帶資料的缺點使得一維條碼其應用範圍受到了極大的限制[8]。

為了解決儲存容量太少以及需要網路及資料庫連結等缺點，於是乎促使了二維條碼的發展與成熟。二維條碼是由一維條碼的概念所發展出來的，而且是為了資料收集自動化的目的所生成的技術，其優越性可完全取代一維條碼[6,7]。[9]曾針對二維條碼與一維條碼之特性做一比較，如表 1 所示。

表 1 二維條碼與一維條碼之特性比較

特性	二維條碼	一維條碼
儲存性	1100 個文數字(含中文)	15 文數字(不含中文)
安全性	可於編解碼時加上密碼	無，立刻可讀出
追蹤性	包含產品資訊，同產品一起攜帶	僅為關鍵字，須連結資料庫
抗損性	50%磨損者皆可讀出	無法順利讀出
備援性	可立即支援讀出完整資料	無
效益性	經傳真和影印後可使用	經傳真和影印後無法使用

QR Code(Quick Response Code)是由日本 Denso wave 於 1994 年 9 月所發表出來，其屬於矩陣類型的二維條碼。QR 來自英文「Quick Response」的縮寫，即快速反應的意思。因為發明者希望 QR Code 可讓其內容快速被解碼。它的形狀是正方形的，在 3 個角落，印有像「回」字的正方形圖案，這 3 個正方形圖案可幫助解碼軟件定位，使用者無論以任何角度掃描，資料仍可正確被讀取。因此，QR Code 是一個被發展成能夠高速讀取、高速處理及快速回應的二維符號條碼[1]，如圖 1 所示。QR Code 除以上主要特性外，進而考慮到能夠編碼中文、日文、韓文字元的能力，其應用將會有龐大的亞洲市場潛力。同時 QR Code 能容錯，且有錯誤修正能力，即使被弄髒或是受潮，還是能夠被讀取。二維條碼對於行動商務市場有很大的幫助，所以行動上網聯盟(Open Mobile Internet Alliance, OMIA)於 2007 年提出的行動條碼應用共通規範可分為 4 類：(1)自動化文字傳輸；(2)數位內容下載；(3)網址快速連；(4)身分鑑別與商務交易[13]。

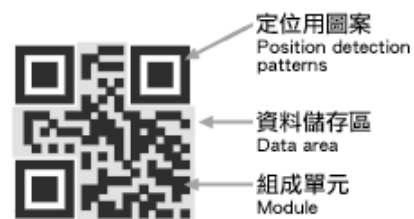


圖 1 QR Code 圖樣

近年來，由於智慧型手機已廣泛地被持用，尤其配合高像素相機功能整合於手機中，QR Code 已逐漸且明顯地可透過手機掃描及讀取使用[2]。QR Code 最明顯的優點在於取代冗長網址或大量資料的輸入動作。使用者可以輕易地使用智慧型手機掃描讀取 QR Code，立即使用或儲存資料[14]。本研究基於二維條碼自動連結網站、容錯和錯誤修正等能力，讓使用者利用智慧型手機判讀商品型錄

上的 QR Code 二維條碼，快速連結到商品網站，完成商品購買，以探討 QR Code 之接受度。

2.2 科技接受模式 (Technology Acceptance Model, TAM)

科技接受模式(TAM)是 Davis 於 1989 年以理性行動理論(Theory of Reasoned Action, TRA)為基礎，發展出解釋和預測使用者接受資訊系統的模式。TAM 假定認知易用(perceived ease of use)和認知有用(perceived usefulness)兩個內在信念，和電腦系統的接受行為有關。認知有用是使用者預期使用特定的應用系統，可以提升工作效率的程度；認知易用是使用者預期使用特定的系統，心智免於努力的程度。TAM 假設電腦系統的實際使用是由使用的為意願決定；而使用的行為意願由使用者使用系統的態度和認知有用共同決定；使用者使用系統的態度則由認知有用和認知易用共同決定；認知易用影響認知有用，而且認知有用中介認知易用對使用意願的影響[16]。此外，TAM 假設某些外部變數會影響認知有用和認知易用，而且認知有用和認知易用中介外部變數對系統使用意願的影響。因此，TAM 可提供外部變數、內在信念、態度、使用意願和實際使用之間關係的基礎[16,22]。Davis 的科技接受模式，如圖 2 所示。

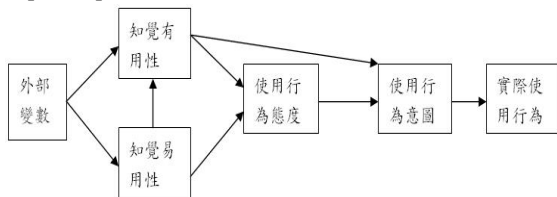


圖 2 Davis 的科技接受模式

2.3 認知便利性 (Perceived Convenience)

對消費者而言，便利可分為商品及服務的便利。而評估便利的方式包含時間和努力[11]。當商品及服務可以節省消費者的時間愈多，則商品及服務的便利性愈高；當商品及服務可以減輕消費者在身體、認知或情感上的能量花費或努力，則商品及服務的便利性愈高。[12]以時間、地點、取得、使用和執行五個面向來衡量商品及服務的便利性。而[29]基於[12]所提出的便利性，去除取得及使用兩個面向，只以時間、地點及執行三個面向評估無線區域網路之便利性；並將認知便利定義為使用無線區域網路完成任務時，認知在時間、地點及執行過程中便利之程度[3]。

本研究參考[3,29]之先前研究，在商品型錄上利用 QR Code 二維條碼的研究中，將認知便利定義為消費者知覺使用智慧型手機進行二維條碼掃描而完成行動購物時，在時間、地點及執行過程中便利的程度。其中，時間的便利是每次使用智慧型手機進行二維條碼掃描而完成行動購物程序時，消費者對使用時間便利程度的感知。換言之，如果在任何時間都能使用智慧型手機完成行動購

物時，消費者感知使用時間的便利程度最大；地點的便利是使用智慧型手機進行二維條碼掃描而完成行動購物程序時，消費者對使用地點便利程度的感知。亦即，如果在任何地點都能使用智慧型手機完成行動購物的任務，則消費者感知使用地點的便利程度最佳；執行的便利是指消費者使用智慧型手機進行二維條碼掃描而完成行動購物程序時，感知完成商品購買過程的便利程度。

[28]在其研究中發現，便利性的評價是影響網購的功利動機，而且功利動機是影響消費者網購意願的決定因素。而且在 RFID 行動科技產品[19]，以及線上購物服務的研究中[18]，均發現認知便利是影響使用者對行動科技產品或系統服務使用意願的前置因素。

3. 研究模式與假設

由於操作方便性是智慧型手機的特性之一，在手機操作與容易上手之本質上，與 TAM 模式的易用性變數相近，亦都是指消費者操作智慧型手機可以容易掃描二維條碼，完成行動購物之能力。因此，本研究將兩者結合為認知便利性構面，當作科技接受模式之外部變數；再者，以朝向使用態度及購買行為意圖作為科技接受之指標，提出一個擴充的科技接受模式；進而在商品型錄採用 QR Code 二維條碼的脈絡下，探討認知便利性、認知有用性、朝向使用態度及購買行為意圖之間的關係。本研究以文獻探討的相關理論及相關研究為基礎[12]，提出本研究之研究模式，如圖 3 所示。

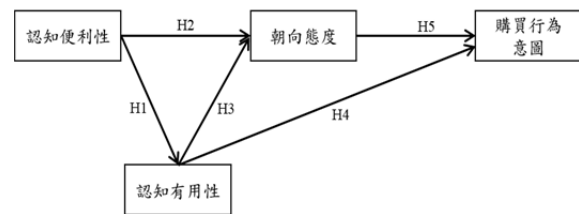


圖 3. 擴充的科技接受模式

3.1 認知便利性和科技接受模式變數之間關係的假設

[29]在無線區域網路的接受模式中發現，認知便利性正向影響認知有用性。因此，本研究提出假設 1。

假設 1：認知便利性正向影響認知有用性。

[3]在行動英語學習的研究中發現，認知便利性正向影響朝向使用態度。因此，本研究提出假設 2。

假設 2：認知便利性正向影響朝向使用態度。

3.2 科技接受模式變數之間關係的假設

依據 Davis 的 TAM 研究架構模式，[12,25,29]的研究結果顯示，認知有用性、朝向使用態度及使用意願的關係如下：認知有用性正向影響朝向使用態度；認知有用性和朝向使用態度正向影響

使用意願。因此，本研究在消費者持用智慧型手機直接掃描商品型錄上的 QR Code，進行行動購物的脈絡下，假設認知有用性、朝向使用態度及購買行為意圖的關係如下：

假設3：認知有用性正向影響朝向使用態度。

假設4：認知有用性正向影響購買行為意圖。

假設5：朝向使用態度正向影響購買行為意圖。

4. 研究方法

4.1 研究樣本與資料蒐集

本研究問卷採用便利抽樣方法，於2013年6月共計發出233份問卷，回收並扣除無效問卷後，實際可用之有效樣本為219份，有效回收率達93.99%。本研究樣本資料分析，受測對象女生103人(47%)，男生116人(53%)；在年齡上，以20至29歲佔38.8%居多；教育程度為大學高達69.4%；職業類別以學生42%居多；曾接觸二維條碼年資以半年佔65.3%居多；每月線上購物金額以1000至1999元佔25.1%居多，所得結果如表2所示。

表2 樣本分析

	排序	人數	%
性別	男	116	53
	女	103	47
年齡	19以下	25	11.4
	20-29	85	38.8
	30-39	60	27.4
	40-49	32	14.6
	50-59	17	7.8
教育程度	高中職以下	13	5.9
	專科	25	11.4
	大學	152	69.4
	研究所以上	29	13.2
職業	學生	92	42
	農林漁牧業	2	0.9
	製造業	5	2.3
	資訊產業	15	6.8
	工商服務業	5	2.3
	大眾傳播業	15	6.8
	軍公教	14	6.4
	法律服務業	3	1.4
	醫療服務業	12	5.5
	金融保險服務業	16	7.3
	運輸通信業	2	0.9
	社會服務業	27	12.3
	其他	11	5.0
	接觸二維條碼年資	半年以內	143
一年		55	25.1
二年		17	7.8
三年		2	0.9
四年以上		2	0.9
每月購物平均金額	900元以下	129	58.9
	1000~1999元	55	25.1
	2000~2999元	22	10.0
	3000~3999元	7	3.2
	4000~4999元	2	0.9
	5000元以上	4	1.8

4.2 問卷設計與資料分析

本研究問卷之內容包含兩部分，第一部分係有關衡量變項方面；經由研究文獻探討與整理，本研究選擇之潛在變數為：認知便利性(Perceived Convenience, PC)、認知有用性(Perceived Usefulness, PU)、朝向態度(Attitude Toward Using, ATU)、購買行為意圖(Behavior Intention to Purchase, BITP)等四項。第二部分為填答者之基本資料，包括性別、年齡、教育程度、職業、接觸二維條碼年資、每月購物平均金額等。本研究以結構方程模式(Structural Equation Modeling, SEM)進行資料分析，目的在探討變數間之因果關係並以驗證所提理論[20,23]。採AMOS 19進行資料分析工作，並以內定之最大概似估計法(Maximum Likelihood, ML)估計參數，而模式鑑定度屬過度鑑定值(Over identified)，是不會引起參數估計問題 [15,27]。第一階段以信度與效度分析來檢驗研究架構中的每一變數；第二階段以模型檢定來分析研究模型的配適度(Model Fitness)與估計參數顯著性；第三階段係作假設檢定，估計結構模式中研究變數與研究變數之間的路徑，決定其顯著性以及模式的預測能力。

5. 研究結果

5.1 信度與效度

本研究的信度與效度包括觀察變數間的信度、潛在變數的組成信度(Composite Reliability, CR)、收斂效度及區別效度。本研究每一潛在變數之觀察變數間Cronbach's alpha係數均大於0.8，表示觀察變數間具有高度的內部一致性。本研究觀察變數的標準化因素負荷量均在0.6以上、各潛在變數的CR值均在0.6標準以上，符合學者建議值[17]、以及各潛在變數的平均變異抽取量(Average Variance Extracted, AVE)均在0.5標準值上，也符合標準值須大於0.5的建議值。因此，本研究模式中的潛在變數具有高度的信度與收斂效度，如表3所示。表4為相關係數矩陣，其對角線之上數值是各變數之平均變異抽取量的平方根，而在相關係數矩陣中，非對角線之上數值為各不同變數間的相關係數。由表4得知，雖認知便利性和認知有用性之間的相關係數(0.753)略大於認知有用性之平均變異抽取量的平方根(0.749)，但認知有用性和朝向態度與認知有用性和購買行為意圖之間的相關係數分別為0.579與0.659，均未大於認知有用性之平均變異抽取量的平方根。因此，認知有用性與朝向態度及購買行為意圖兩潛在變數之間具有區別效度。除此之外，其餘的每一變數的平均變異抽取量的平方根均大於此變數與其他變數之間的相關係數。因此，可以判定本研究具有相當之區別效度。綜合以上信度與效度之分析得知，整體而言，本研究所有衡量均具有相當良好的測量屬性。

表3 研究變數的信度及收斂效度

潛在變數	題項編號	因素負荷量	Cronbach's alpha	CR	AVE
認知 便利性	PC1	0.682	0.857	0.859	0.605
	PC2	0.809			
	PC3	0.797			
	PC4	0.816			
認知 有用性	PU1	0.827	0.824	0.834	0.561
	PU2	0.671			
	PU3	0.849			
	PU4	0.622			
朝向態度	ATU1	0.800	0.886	0.887	0.663
	ATU2	0.803			
	ATU3	0.859			
	ATU4	0.793			
購買行為 意圖	BITP1	0.836	0.824	0.84	0.639
	BITP2	0.887			
	BITP3	0.657			

表4 相關係數矩陣與區別效度

變項	認知 便利性	認知有 用性	朝向態度	購買行為 意圖
認知 便利性	0.778			
認知 有用性	0.753	0.749		
朝向態度	0.581	0.579	0.814	
購買行為 意圖	0.575	0.659	0.746	0.799

註：對角線之值為此一潛在變數之平均變異抽取量的平方根。

5.2 模型檢定

模型檢定包含研究模型的配適度分析(Model Fitness)與估計參數顯著性。由表5所示， $p=0.000<0.05$ ，整體模型檢定是顯著的，表示模型與樣本資料並不一致。然因，SEM在大樣本分析下， p 值就容易顯著。[10]建議改採用實務上的顯著性，佐以模型配適度指標作為參考。表5呈現模型檢定配適度指標及理想的標準值，包含 χ^2 、 χ^2/df 、GFI、AGFI、RMSEA、TLI、IFI、CFI等，所有配適度指標均符合一般學者建議的經驗法則標準，故本研究模型可以達到配適度標準。

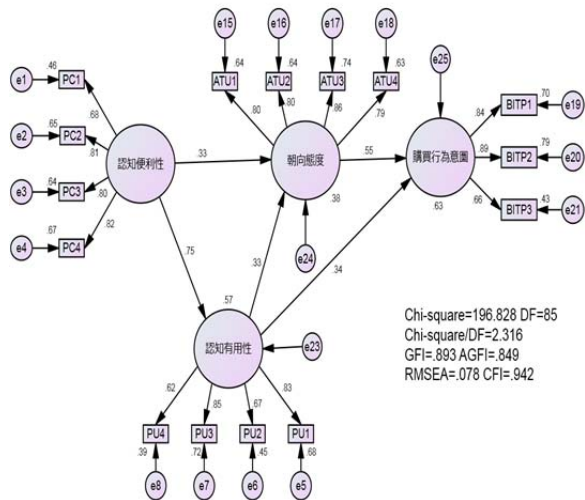
表5 研究模型的配適度指標

配適指標	理想要求標準	研究模型
χ^2 (Chi-square)	愈小愈好	196.828 (p=0.000)
χ^2/df	1~3	2.316

(degree of freedom)		
GFI (Goodness of Fit Index)	>0.8 可接受 >0.9 配適良好	0.893
AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index)	>0.8 可接受 >0.9 配適良好	0.849
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	<0.08	0.078
TLI (NNFI) (Non-normed Fit Index)	>0.9	0.928
IFI (Incremental Fit Index)	>0.9	0.942
CFI (Comparative Fit Index)	>0.9	0.942

5.3 假設檢定

本研究之路徑係數 (path coefficients)與預測能力(predictive ability)方面，如圖4所示。在路徑係數的顯著性部分，由 t 值來判別，五條路徑均達到顯著水準($p<0.01$)。因此，本研究之所有假設均獲得支持成立。在分析結果中，認知有用性之 R^2 值為0.57，表示認知有用性受到認知便利性($\beta= 0.75$)潛在變數之影響，可解釋57%的結果，具有相當的影響性。朝向態度之 R^2 值為0.38，表示朝向態度受到認知便利性($\beta= 0.33$)與認知有用性($\beta= 0.33$)二項潛在變數之影響，可解釋38%的結果，解釋力將近40%，具有相當的影響性。購買行為意圖之 R^2 值為0.63，表示購買行為意圖受到認知有用性($\beta= 0.34$)與朝向態度($\beta= 0.55$)二項潛在變項的影響，可解釋63%的結果，也具有相當的影響性。由上述得知，本研究具有良好的預測能力。



Chi-square=196.828 DF=85
Chi-square/DF=2.316
GFI= 893 AGFI= 849
RMSEA= .078 CFI= .942

圖4 結構模式分析結果

6. 結論

本研究以Davis 科技接受模式為基礎，利用智慧手機的容易操作特性，結合QR Code之優點，加入認知便利性至TAM模式中，提出本研究概念架構模式，經過實證分析得知：

- (一) 整體而言，本研究所提的研究模式的驗證性因素分析配適度良好，經轉換為結構模式後，其整體模式配適度GFI、AGFI、RMSEA、TLI、IFI、CFI分別為0.893、0.849、0.078、0.928、0.942、0.942。 χ^2 與自由度的比值為2.316，本研究模式是一個可接受的模式。
- (二) 研究結果顯示便利性是智慧型手機與QR Code結合下，可帶動行動商務線上消費的特性之一。認知便利性正向影響認知有用性；認知便利性正向影響朝向態度；認知有用性正向影響朝向態度；認知有用性與朝向態度正向影響購買行為意圖。
- (三) 因此，在智慧型手機與QR Code結合下，認知便利性與認知有用性是影響朝向態度及購買行為意圖的前置因素。本研究提出的研究模式，可以解釋消費者朝向利用智慧型手機掃描QR Code的態度63%之變異，以及解釋進行線上購物的行為意圖38%之變異。整體而言，本研究的模式預測和解釋消費者對QR Code接受度的能力良好。

參考文獻

- [1] 林政宏、李宜庭、邱莉婷，”綠色科技新知”，生活科技教育月刊，第41卷，第7期，3-12，2008。
- [2] 吳志祥、張博閔、黃鑑水、黃柏齊、黃國禎，”以 QR Code 為基礎之個人化行動商務系統-以台糖量販店為例”，TANET2010 臺灣網際網路研討會，台南市，台灣，2010年10月。
- [3] 張基成、顏啟芳，”以擴充的科技接受模式探討行動英語學習之接受度”，Journal of e-Business，第14卷，第1期，97-120，2012。
- [4] 張勝茂、高翊峰、陳馨雯，”條碼知多少—淺談條碼的演進與二維條碼的應用”，生活科技教育月刊，第42卷，第6期，157-168，2009。
- [5] 陳富川，應用 QR Code 設計手機個人化行動購物系統，碩士論文，大同大學資訊工程研究所，台北市，2007。
- [6] 蔡宛翔，”QR Code 於農產品產銷履歷之應用”，科技發展政策報導，第4卷，91-95，2008。
- [7] 趙怡晴、陳玲慧，”資料收集自動化的新利器：二維條碼”，電腦與通訊，第85卷，31-36，2000。
- [8] 晁瑞明、藍大勝、張佳楠、陳雍宗，”以行動載具結合二維條碼與數位學習平台建構無所不在的STS合作學習環境”，國立屏東教育大學資訊科學應用期刊，第2卷，第2期，173-189，2007。
- [9] 黃慶祥，資料自動收集與商業自動化，台北：松崗出版社，1997。
- [10] J.C., Anderson and D.W., Gerbing, “Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach,” *Psychological Bulletin*, Vol. 103, No. 3, pp. 411-423, 1988.
- [11] L.L., Berry, K., Seiders, and D., Grewal, “Understanding service convenience,” *Journal of Marketing*, Vol. 66, No. 3, pp. 1-17, 2002.
- [12] L.G., Brown, “Convenience in services marketing,” *Journal of Services Marketing*, 4(1), 53-59, 1990.
- [13] CamReader, available at <http://www.camreader.jp/> (accessed on 12 June 2013).
- [14] P., Chaisatien, P. and K., Akahori, “Introducing QR code in Classroom Management and Communication via Mobile Phone Application System,” *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, 2181-2187, 2006.
- [15] W.R., Davis, “The FCI Rule of Identification for Confirmatory Factor Analysis: A General Sufficient Condition,” *Sociological Methods and Research*, Vol. 21, pp. 403-437, 1993.
- [16] F.D., Davis, “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology,” *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 3, pp. 319-340, 1989.
- [17] C., Fornell and D.F., Larcker, “Evaluating Structural Equation Models with Unobservable and Measurement Error,” *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, pp. 39-50, 1981.
- [18] S., Gupta and H.W., Kim, “The moderating effect of transaction experience on the decision calculus in on-line repurchase,” *International Journal of Electronic Commerce*, Vol. 12, No.1, pp.127-158, 2007.
- [19] M.M., Hossain and V.R., Prybutok, “Consumer acceptance of RFID technology: An exploratory study,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 55, No. 2, pp. 316-328, 2008.
- [20] M., Igarria, T., Guimaraes, and G.B., Davis, “Testing the Determinants of Microcomputer Usages via a Structural Equation Model,” *Journal of Management Information Systems*, Vol. 11, No. 4, pp. 87-114, 1995.
- [21] R.B., Johnston and A.K.C., Yap, “Two Dimensional Bar Code as a Medium for Electronic Data Interchange,” *International Journal of Electronic Commerce*, Vol. 3, No. 1, pp. 86-101, 1998.
- [22] P., Legris, J., Ingham, and C., Collette, “Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model,” *Information & management*, 40, 191-204, 2003.
- [23] R.C., MacCallum, M., Roznowski, C.M., Mar, and J.V., Reith, “Alternative Strategies for Cross-Validation of Covariance Structure Models,” *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 29, No. 1, pp. 1-32, 1994.
- [24] S., Okazaki, H., Li, and M., Hirose, “Benchmarking the use of QR code in mobile promotion: three studies in Japan,” *Journal of Advertising Research*, Vol. 52, No. 1, pp. 102-117, 2012.
- [25] C.S., Ong, J.Y., Lai, and Y.S., Wang, “Factors affecting engineers’ acceptance of asynchronous e-learning systems in high-tech companies,” *Information & Management*, Vol. 41, No. 6, pp. 795-804, 2004.
- [26] T., Pavlidis, J., Swartz, and Y.P., Wang, “Information Encoding with 15 Two-Dimensional Bar Codes,” *Computer*, Vol. 25, No.6, pp. 18-28, 1992.
- [27] T., Reilly, “A Necessary and Sufficient Condition for Identification of Confirmatory Factor Analysis Models of Factor Complexity One,” *Sociological Methods and Research*, Vol. 23, No. 4, pp. 421-441, 1995.
- [28] P.L., To, C., Liao, and T.H., Lin, “Shopping motivations on Internet: A study based on utilitarian and hedonic value,” *Technovation*, Vol. 27, No. 12, pp. 774-787, 2007.
- [29] C., Yoon and S., Kim, “Convenience and TAM in a ubiquitous computing environment: The case of wireless LAN,” *Electronic Commerce Research & Applications*, Vol. 6, No. 1, pp. 102-112, 2007.