

國立交通大學

管理學院碩士在職專班科技管理組

碩士論文

網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網之研究
Taiwanese Internet User's Adoption of 3.5G Mobile
Broadband Services



研究生：邱奕宏

指導教授：袁建中 博士

中華民國九十七年六月

網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網之研究
Taiwanese Internet User's Adoption of 3.5G Mobile
Broadband Services

研究生：邱奕宏

Student : Yi-Hung Chiu

指導教授：袁建中

Advisor : Benjamin Yuan

國立交通大學

管理學院碩士在職專班科技管理組



**Submitted to Graduate Institute of Management of Technology
College of Management
National Chiao Tung University
in partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master of Business Administration
in
Management of Technology
June 2008
Hsinchu, Taiwan, Republic of China**

中華民國九十七年六月

網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網之研究

研究生：邱奕宏

指導教授：袁建中

國立交通大學管理學院碩士在職專班科技管理組

摘要

本研究主要目的是探討影響台灣網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的關鍵因素。研究援引「整合性科技理論」(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT) 為基礎，從而驗證理論在解釋使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的關鍵因素之有效性與適用度。

本研究以整合性科技理論的原始問卷為基礎修訂成研究問卷，並透過網路問卷調查法，抽樣收集了 196 份有效問卷，以多元迴歸分析與路徑分析進行量化統計分析。

研究結果發現：「預期績效」、「預期易用」二個預測變數對於預測網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務之使用意願具顯著的解釋力。而「使用意願」能正向顯著預測「實際使用行為」。但四個預測變數（「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」與「促進配合因素」）對「實際使用行為」均無顯著的解釋力。

研究同時發現性別、年齡與教育程度等調節變數會在預測變項與行為意願間產生調節效果。本研究最後針依問卷統計分析結果，提出研究結論並據以提出建議供行動電話通訊業者推動 3.5G 行動寬頻上網服務之參考。

為提高網際網路使用者對 3.5G 行動寬頻上網服務的使用意願，行動電話通訊業者應持續提升 3.5G 行動寬頻上網的傳輸速率、簡化上網操作程序、並降低費率入門門檻以留住既有使用者、開發潛在使用客戶。

關鍵字：整合性科技接受理論、3.5G 行動寬頻上網服務、高速下行封包存取

Taiwanese Internet User's Adoption of 3.5G Mobile Broadband Services

Student : Yi-Hung Chiu

Advisor : Benjamin Yuan

Graduate Institute of Management of Technology

College of Management

National Chiao Tung University

Abstract

The main purpose of this study is trying to explore the key determinants of the internet user's adoption of 3.5G mobile broadband internet services in Taiwan. The study also attempts to validate the appropriateness of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) within the context of the adoption of 3.5G mobile broadband internet services.

A questionnaire was developed and modified based on UTAUT original scale. The questionnaire was distributed through the internet questionnaire website to collect 196 samples for quantitative analysis. Multiple regressions analysis and path analysis were utilized to evaluate the collected data.

The results of this study indicate that the two main predictors relevant to this study (performance expectancy and effort expectancy) were significant and explained a significant amount of the variance in predicting internet users' behavior intention to adopt 3.5G mobile broadband internet services. And behavior intension did predict the usage behavior positively. However, no counstruct that affect the 3.5G mobile broadband internet services usage behavior significantly.

The results also indicate that gender, age and education level moderated the relationships between the independent variables and the dependent variable (behavioral intention).

This study finally makes some suggestions to the mobile telecommunication service providers for promoting 3.5G mobile broadband internet services in Taiwan.

In order to raise the behavior intention, the mobile telecommunication carriers should enhance the 3.5G mobile broadband data transmission speed, operation

conveniences, and lower the monthly fee rate. Making internet users and potential users know how much benefit the 3.5G mobile broadband internet services could bring.

Keywords: **Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT, 3.5G Mobile Broadband Internet services, HSDPA.**



誌謝

在交大科技管理研究所兩年的修業之旅終於走到了最後一刻，回想在這段重當研究生的時光，在工作、家庭與學業三方壓力交會的過程中經歷了許多波折與起伏。思緒回到數年前，當時每回經過交大舊南大門，抬頭看到科管所的招生布幔，總輕輕觸動心中再度進修的念頭，如今總算完成此一心願。

重拾書本進入科管所進修，且能在二年內完成學業；首先要感謝我的老婆大人—俊偉，在這兩年間不辭辛苦，在工作、家庭與照顧映綾與紀傑的成長過程中，給予我全力的配合與協助。誠心感謝指導教授袁建中老師對論文寫作的指導，讓我再次體認研究結構與邏輯推演的重要性。感謝虞孝成與陳坤成老師在論文計劃書與論文口試期間給予的寶貴指正，讓論文更臻完善；修業期間洪志洋老師的循循善誘、徐作聖老師與林亭汝老師與其他授課老師各具風格的醍醐灌頂授課，在此刻有如電影倒帶般，一幕幕重現眼前。

兩年修業期間認識了一群好朋友與好同學，感謝「材餓組」的好伙伴：Yvonne 宜芳、Morgan 振興、Jason 俊鴻、Eliza 千婷、James 建樹，難忘連續二個學期與您們同組奮鬥打拼、同心協力上山下海找資料與上台報告、準備考試、課後聚餐、以及假期浩蕩出遊，重溫兒時煙土窯的歡樂時光；感謝袁門同修乃顯、碩班子玄與英哲在論文撰寫期間給予的協助，豐富這兩年的生活與回憶。

慶幸這些年來有許多好友的支持與鼓勵。要感謝的人真的太多了，謹以「禮敬十方」之心，感謝所有的師長與朋友！

邱奕宏 謹誌

于交通大學科技管理研究所 716 室

2008 年仲夏

目 錄

摘要	I
誌 謝	IV
目 錄	V
表目錄	VII
圖目錄	IX
1. 緒論	1
1.1. 研究背景與動機	1
1.2. 研究目的	4
1.3. 研究流程	4
2. 文獻探討	6
2.1. 寬頻網路與行動寬頻上網	6
2.2. 行動寬頻上網的技術演進與發展	10
2.3. 3.5G 行動寬頻市場現況與發展	17
2.4. 科技接受模式與理論	21
2.5. 整合性科技接受理論之實證相關研究	30
3. 研究方法	34
3.1. 研究架構	34
3.2. 研究假設	35
3.3. 研究變數操作型定義	35
3.4. 問卷設計	36
3.5. 研究對象與調查方法	40
3.6. 資料分析方法	41
4. 實證分析結果	42
4.1. 敘述性統計分析	42
4.2. 因素分析	50
4.3. 信度分析	53
4.4. 相關分析	55

4.5.	路徑分析	56
4.6.	調節變數的調節效果迴歸分析	59
5.	結論與建議	66
5.1.	結論	66
5.2.	建議	69
5.3.	研究限制	71
5.4.	後續研究建議	72
6.	參考文獻	74
6.1.	中文文獻	74
6.2.	西文文獻	77
7.	附錄：本研究問卷	79



表目錄

表 2-1	寬頻網路種類表	7
表 2-2	第三代行動電話通訊系統規格特性表	13
表 2-3	各世代行動電話通訊行動系統主要規格與應用表	16
表 2-4	中華電信、遠傳電信、台灣大哥大 3.5G 行動上網服務比較表	18
表 2-5	TRA、TPB 與 TAM 模式之比較	25
表 2-6	整合性科技接受理論四大主構面定義表	27
表 2-7	整合性科技接受理論子構面定義與理論基礎表	28
表 2-8	整合性科技接受理論實證相關研究彙總表	32
表 3-1	研究假設	35
表 3-2	各研究變數操作型定義表	36
表 3-3	預測變數問卷題目表	38
表 4-1	填答者基本資料統計表	43
表 4-2	填答者網路使用習慣統計表	44
表 4-3	各研究變數敘述性統計分析表	46
表 4-4	影響採用 3.5G 行動寬頻上網服務的其他因素	49
表 4-4	KMO 與 Bartlett 檢定結果表	50
表 4-5	預測變數量表因素分析結果	51
表 4-6	預測變數量表與使用意願量表之信度分析結果	54
表 4-7	研究變數相關分析表	55
表 4-8	使用意願對實際使用行為的迴歸模式摘要表	57
表 4-9	使用意願對實際使用行為的迴歸模式係數表	57
表 4-10	四個預測變數對使用意願與實際使用行為之路徑係數表	57
表 4-11	整合性科技接受理論之調節變數整理表	59
表 4-12	調節變數對「預期績效-使用意願」調節作用之迴歸分析	60
表 4-13	性別對「預期績效-使用意願」調節作用之迴歸分析	60
表 4-14	年齡對「預期績效-使用意願」調節作用之迴歸分析	61
表 4-15	調節變數對「預期易用-使用意願」調節作用之迴歸分析	62
表 4-16	教育程度對「預期易用-使用意願」調節作用之迴歸分析	62

表 4-17 調節變數對「社群影響-使用意願」調節作用之迴歸分析表.....	63
表 4-18 調節變數對「促進配合因素-使用意願」調節作用之迴歸分析	64
表 4-19 調節變數對「促進配合因素-實際使用行為」調節作用之迴歸分析	65
表 5-1 研究假設驗證結果彙總表.....	66



圖目錄

圖 1-1	2005 - 2012 年全世界寬頻網路用戶成長預估圖	1
圖 1-2	本研究流程圖	5
圖 2-1	台灣各類行動上網用戶佔有率圖	9
圖 2-2	全球 3.5G 行動寬頻網路系統數量累計圖	17
圖 2-3	行動上網設備及連網方式圖	18
圖 2-4	全球行動上網數據網卡市場成長圖	19
圖 2-5	理性行動理論架構圖	21
圖 2-6	計劃行為理論架構圖	23
圖 2-7	科技接受模式架構圖	24
圖 2-8	整合性科技接受理論架構圖	26
圖 3-1	研究架構圖	34
圖 4-1	預測變數對使用意願與實際使用行為之路徑圖	56



1. 緒論

1.1. 研究背景與動機

自從網際網路從 1996 年開始逐漸發展以來，雖然曾歷經 2000 年網際網路的泡沫化而遭質疑，但網際網路所具有的便利性、多元化以及無遠弗界的連結性已深深影響人類的生活與企業的運作。

行政院於 2007 年 3 月 28 日第 3033 次院會通過「2007-2011 國家資訊通訊發展方案」，內容以發展「優質網路社會 (u-Taiwan)」為主軸，推動國家資訊通訊建設，以維護我國資訊國力在世界保持領先的地位。而依據國家通訊傳播委員會公佈截至 2007 年 10 月的資料，我國寬頻上網戶數已達 609.3 萬戶，提前達成自 2002 年起推動「數位台灣 (e-Taiwan) 計畫」中「六年 600 萬戶寬頻上網，成為亞洲最 e 化的國家之一」的總目標。

另根據經濟部技術處委託資策會 FIND 研究所執行的「2007 年我國家庭寬頻、行動與無線應用現況與需求調查」中顯示，我國連網家戶使用寬頻的比例為 96%，出現明顯成長的現象（資策會 FIND／經濟部工業局「電信平台應用發展推動計畫，2007」）。

而依 Ericsson (2007) 預估在 2012 年前，全球 18 億寬頻網路用戶當中，有三分之二將透過行動電話或筆記型電腦等行動裝置，使用行動電話通訊業者提供的「行動寬頻網路」(Mobile Broadband Network) 來連結網際網路，進行行動上網 (Mobile Internet)。代表了行動寬頻將成為通訊技術的主流，全世界寬頻網路用戶成長預估如圖 1-1：

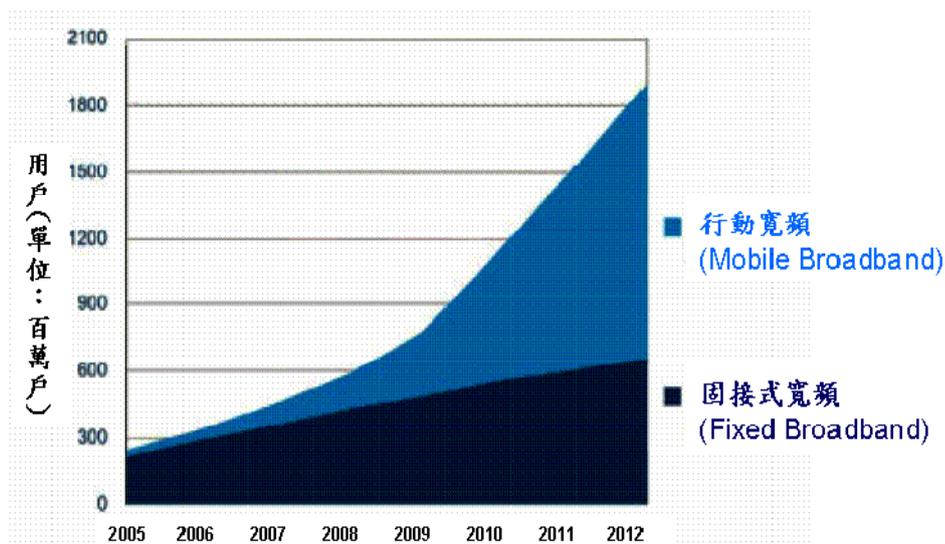


圖 1-1 2005 - 2012 年全世界寬頻網路用戶成長預估圖

資料來源：Ericsson (2007)

「網際網路」的興起讓人們體驗了資訊無國界的便利，「行動通訊」的快速發展則讓人享受到隨時隨地溝通的快感。行動寬頻網路則結合二者優點，創造一個沒有地域限制、溝通便利、快速的環境（Urbaczewski et al., 2002; Salkintzis, 2004; Lawton, 2005）。網際網路是二十世紀最偉大的發明之一，而在網際網路中下一個偉大的事件（The Next Big Thing）就是利用行動寬頻網路進行行動上網（陳清文，2008）。

因為「行動寬頻網路」讓網際網路的連結接取具備了移動性（Mobility）。使任何網際網路使用者（Anyone）能隨時（Anytime）、隨地（Anywhere）、無論移動或靜止的狀態下，使用行動寬頻網路連結接取網際網路。此外，運用行動寬頻網路可填補「無縫隙接取」（Seamless Access）漏失的環節（拓璞產業研究所，2004a）。換言之，只要行動電話通訊業者能提供廣泛的行動電話訊號涵蓋範圍、搭配服務方案與終端設備，行動寬頻網路就會快速起飛。

從行動電話通訊技術的世代發展來看，第二代行動電話通訊系統（簡稱為 2G）是屬於語音通訊與數據傳輸的窄頻網路，之後歷經了第二、五代行動電話通訊系統（簡稱為 2.5G）強化提升數據傳輸速率。到了 2001 年起商業化運轉的第三代行動電話通訊系統（簡稱為 3G），則再進一步強化數據傳輸速率，開始提供行動寬頻網路服務，以容納所有多媒體應用服務與各種「行動服務」（Mobile Services）大量數據傳輸的需求。

時至今日，行動電話通訊的技術發展，最受到市場關注的是可以進行高速數據傳輸，通稱為第三·五代行動電話通訊系統（簡稱為 3.5G）的「高速下行封包存取」（High Speed Downlink Packet Access, HSDPA）技術。從理論數據而言，HSDPA 技術的最大數據傳輸速率可以達到 14Mbps 左右，而用戶端設備（User Equipment, UE）的下行傳輸速率達 2Mbps；其快速的數據傳輸速率被視為「行動上網」的明日之星（拓璞產業研究所，2006a）。探討行動寬頻網路之興起與趨勢是本研究動機之一。

對行動電話通訊業者而言，提供 3.5G 服務不用再花費巨額費用去競標新執照取得新頻譜，也不需要重新投資建置基地台的基礎建設成本，只要在原有 3G 基地台進行軟硬體升級，就可以將 3G 系統升級為 3.5G 系統，讓原本的行動電話語音服務系統成為瀏覽網際網路、上傳下載資料的行動寬頻網路系統。因此，我們可以預見透過行動電話或筆記型電腦等行動裝置連結接取「行動寬頻網路」的「行動上網」將成為上網趨勢，而網際網路的連結接取業務已經儼然成為這一波，甚至是下一波行動電話通訊業者最大的機會與變革所在！行動電話通訊業者在語音通訊的市場與營收已呈停滯的狀況下，數據傳

輸與內容服務將會是提高「客戶每月平均貢獻度」(Average Revenue Per User, ARPU)的獲利關鍵之一(Harmer, 2003; 葛晶瑩、王小惠, 2003)。因為根據過去行動電話通訊業者的營收數據顯示,使用「具數據傳輸功能」的用戶,其花費在語音通訊的費用,會比使用「僅具單純語音通訊功能」的用戶要來得高(拓璞產業研究所, 2004b)。這也代表行動電話通訊業者利用行動寬頻網路,提供「行動上網」網路連接接取服務的必然趨勢(邱桂堂, 2008)。

這一個趨勢也可以從台灣主要的行動電話通訊業者(中華電信、遠傳電信、台灣大哥大)自2006年下半年起陸續推出3.5G行動寬頻上網服務,並搭配「數據網卡」(Data Card)的方式開始推廣相關業務獲得驗證。對行動電話通訊業者而言,如何快速推展行動寬頻上網服務,與網際網路使用者考量採用3.5G行動寬頻上網服務的因素有關,而行銷方式的重點必須從影響採用的關鍵因素來著手。探討影響網際網路使用者採用3.5G行動寬頻上網服務的關鍵因素是本研究動機之二。

自1980年代開始至今,企圖解釋人們的「科技接受行為」(Technology Acceptance Behavior),一直都是新科技或資訊系統導入研究中的熱門議題。針對此一議題,學術界發展出相當多之理論或模式,用來預測及解釋人們對於新科技或資訊系統接受的意願(Intention)與實際使用行為(Actual Behavior),這些理論或模式包括「理性行動理論」(Theory of Reasoned Action)、「計畫行為理論」(Theory of Planned Behavior)、「科技接受模式」(Technology Acceptance Model)、「創新擴散理論」(Innovation Diffusion Theory)、「社會認知理論」(Social Cognitive Theory)、「個人電腦使用模式」(Model of PC Utilization)、「動機模式」(Motivational Model)、「結合計畫行為理論與科技接受模式」(Combined TAM and TPB)等。Venkatesh、Morris、Davis與Davis等學者歸納與比較這個八個理論模式,推導出「整合性科技接受理論」(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)(Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003)。本研究擬以「整合性科技接受理論」為基礎,整理行動寬頻網路與行動寬頻上網服務的相關文獻,驗證整合式科技接受理論對解釋網際網路使用者採用行動寬頻上網服務使用意願與實際使用行為的適用性是本研究動機之三。

1.2. 研究目的

綜合上述研究背景與動機，本研究將利用「整合性科技接受理論」作為參考模式，探討影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的關鍵因素，達成下列研究目的：

1. 分析影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的使用意願與實際使用行為的關鍵因素。
2. 驗證整合性科技接受理論解釋網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的使用意願與實際使用行為的適用性。
3. 運用本研究結論與建議，作為行動電話通訊業者擬定 3.5G 行動寬頻上網服務行銷策略之參考。

1.3. 研究流程

根據上述的研究背景、動機、研究目的，本研究將依下列流程進行研究：

1. 確認研究主題。
2. 依據研究背景與動機，形成具體的研究問題。
3. 依據研究問題，確認研究目的與研究範圍。
4. 探討寬頻上網、行動寬頻上網的技術演進、3.5G 行動寬頻上網服務市場現況與發展。
5. 收集、整理與回顧各種科技接受模式與整合性科技接受理論之相關文獻。
6. 歸納影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網之關鍵因素，確立研究模型。
7. 提出適合之假設。
8. 問卷設計、試測與修正。
9. 問卷調查之發放與回收。
10. 進行資料處理與分析。
11. 提出本研究之結論與建議。

研究流程圖示如圖 1-2：

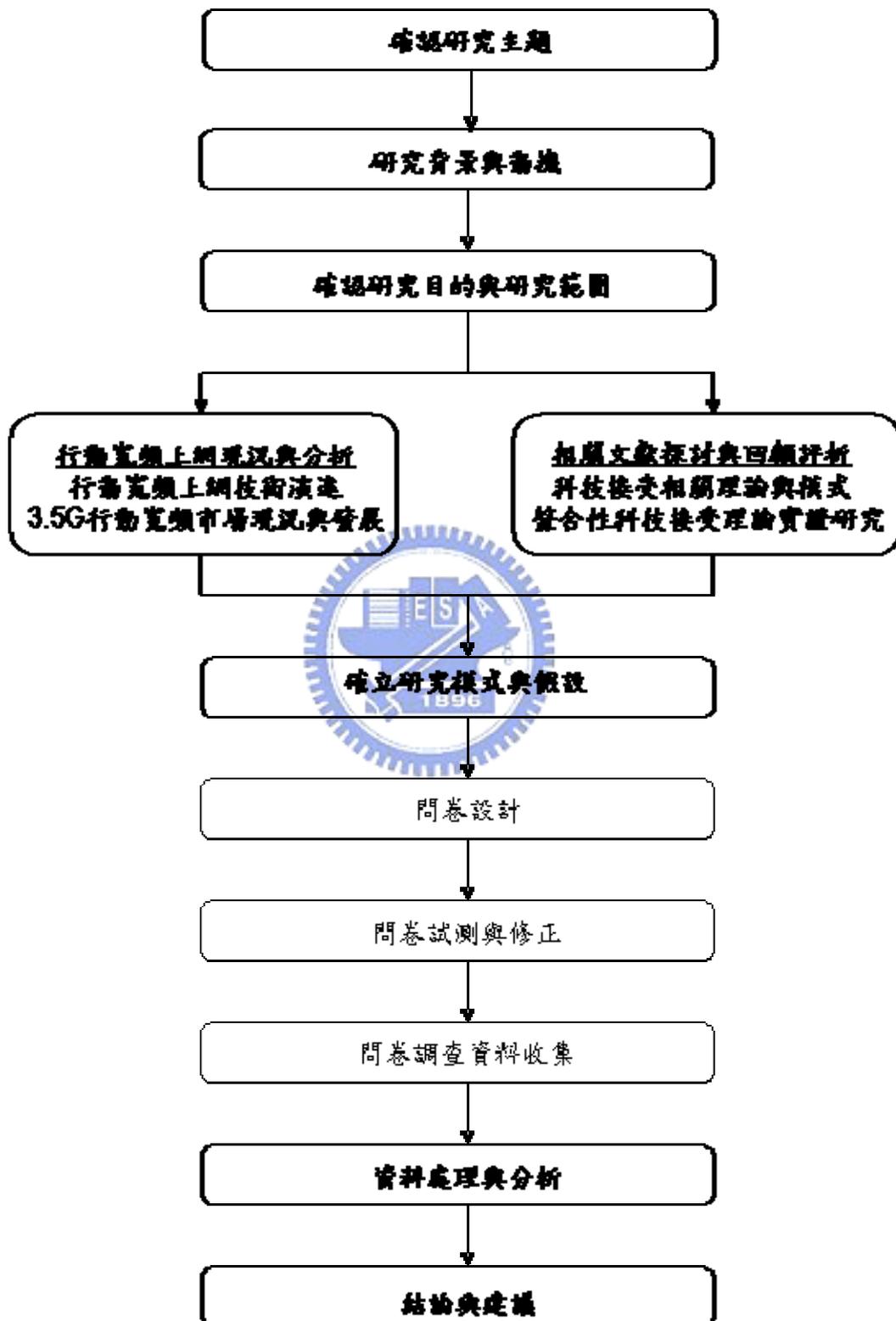


圖 1-2 本研究流程圖

2. 文獻探討

本章將分為兩部份：第一部份說明寬頻網路、行動寬頻上網的技術演進、3.5G 行動寬頻上網服務市場的現況與發展；第二部份則說明各種科技接受理論與模式之演進、並針對本研究所採用的整合性科技接受理論，進行相關研究文獻整理與回顧。

2.1. 寬頻網路與行動寬頻上網

網路發展的主要目的，在於人與人之間彼此傳遞溝通資訊。連結接取網際網路的方式與途徑發展可分為三個階段：電話（撥接）網路時代、窄頻網路時代、與寬頻網路時代。（徐愛蒂、陳冠宏、朱皓偉、鄧介民、嚴蘭欣，2004）。早期網際網路使用者是採取電話撥接的方式上網，這種方式是利用數據機將數位訊號轉為類比訊號，再以類比訊號在電話線路上傳輸至 ISP 業者機房，然後再將類比訊號轉為數位訊號接收，這種數據傳輸方式最高可達 54Kbps，但是實際上只有約 30 Kbps 左右的傳輸速率，加上連線常發生中斷現象，而且電話會佔線，通常只用於電子郵件傳輸，對於需要大量數據傳輸的影音視訊會議則無法適用，因此後續才有寬頻線路技術的需求與發展。

在探討寬頻網路與行動寬頻上網前，要先瞭解何謂寬頻網路。網路依其每秒所能傳送的資料量，可區分為窄頻（Narrowband）、廣頻（Wideband）和寬頻（Broadband）三種。寬頻的定義是相對於窄頻而言，並無絕對的標準值，當網路數據傳輸速率能達到某個標準時，我們就稱此網路系統為寬頻網路，而此處所指的標準因為不同國家或不同單位而有所區別；依據「國際電信聯盟」（International Telecommunication Union, ITU）ITU-T I.113 建議書定義：「區分為美規之原級速率為 T1（1.544Mbps）、歐規之原級速率為 E1（2.048Mbps），凡數據傳輸速率在原級速率以上的服務或系統，即為寬頻網路。」；美國 FCC 對於寬頻網路的定義：「所謂寬頻網路是指利用任何經過高速數據交換（Switched）的技術，支援使用者在最後一哩（Last Mile）上傳、下載皆超過 200Kbps 以上的速度，可以進行高品質語音、資料、圖表、影像等資訊的雙向傳輸先進電信服務，都可以稱為寬頻服務。」；我國國家通訊傳播委員會前身的電信總局對於寬頻網路的定義：「指專線、ISDN、Cable Modem、ADSL、LMDS、GPRS、第三代行動通信（3G 行動電話）及其他單向通信可達 1.544Mbps 頻寬以上之有線或無線網路。」。工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心綜合上述定義為：「傳輸速率在 1.544Mbps 以上之服務或系統」（林山霖、戴

基峰、徐子明、郭家蓉、張奇，2004；陳冠宏，2004）。由此可知寬頻的技術頻寬會隨著科技的進步、下載速率的增快而改變其數據傳輸的速度。

若要區分「寬頻網路」的種類，按連結接取方式可將寬頻網路區分為三種，即「有線寬頻網路」（Broadband Network）、「固定式無線寬頻網路」（Fixed Wireless Broadband Network）、「行動寬頻網路」（Mobile Broadband Network）系統。其傳輸速率比較如表 2-1：

表 2-1 寬頻網路種類表

種類	傳輸速率
有線寬頻網路	單向數據傳輸最高速率至少可達到 1.544Mbps
固定式無線寬頻網路	單向數據傳輸速率至少可達到 100Kbps
行動寬頻網路	單向數據傳輸最高速率至少可達到 64Kbps

資料來源：黃世豪（2003）

在有線寬頻網路逐漸普及後，寬頻網路的連結接取也開始從「定點式」朝「無線化」乃至於「行動化」發展，即在連結接取寬頻網路時，除有線寬頻網路外，網際網路使用者可分別透過「固定式無線寬頻網路」或「行動寬頻網路」來連結接取網際網路。（拓璞產業研究所，2004a）。

所謂「行動上網」（Mobile Internet）：是透過任何無線裝置去存取網路上的數位內容。無線裝置即包括了行動電話、PDA、筆記型電腦等可攜式裝置。行動上網也可以視為「網際網路」跟「行動通訊」的複合體，且它讓使用者更能夠隨時隨地的去存取網路上的資料（Urbaczewski et al., 2002）。

而伴隨著網路技術持續往高速、遠距、行動和 IP 化發展，寬頻網路跳脫原有應用環境的藩籬，進一步朝向「無縫隙接取」（Seamless Access）網路環境演進，從使用者觀點而言，無縫隙接取網路的願景是達到「隨時」（Anytime）、「隨地」（Anywhere）、「以任何裝置」（Any Devices）使用網路服務；在使用地點方面，人們最早的網路使用經驗是定點式的，無論是透過終端機連上大型電腦主機或是經由個人電腦連結接取網際網路，基本上使用者必須在定點才能使用網路；後來發展出固定式無線寬頻的無線區域網路（Wireless Local Area Network, WLAN）技術，再隨著行動電話通訊技術的蓬勃發展，領導行動電話通訊業者開始大力推動藉由行動電話、筆記型電腦等可攜式裝置連結接取行動寬頻網路的「行動寬頻上網服務」（林山霖等，2004）。

從比較「固定式無線寬頻網路」、「行動寬頻網路」二者來看，固定式無線寬頻網路（無線區域網路）在技術及訊號覆蓋率上，是以「點」為概念的分佈，不若行動寬頻網路，是以「區域」（Zone）的概念分佈。換句話說，在無線區域網路「熱點」（Hot Spot）佈建不足的狀況下，會造成連結接取網路的漏洞而無法達成無縫隙接取的理想。但透過行動電話通訊系統的「行動寬頻網路」來連結接取網際網路，不僅能彌補無線區域網路在「熱點」之間所可能造成的縫隙外，更進一步地讓網際網路的接取具備了移動性（Mobility）。無論網際網路使用者處移動或靜止的狀態下，「行動寬頻網路」都能讓網際網路使用者享有網際網路提供的即時、便利、多樣化的資訊服務（資策會 FIND／經濟部工業局「電信平台應用發展推動計畫」，2007）。

行動寬頻網路的普及，對於企業來說可以提升組織效率，因為便利性增加了工作彈性，也帶動了產值的增加，並且讓商業模式的進行有更多元化的選擇。對於個人，行動寬頻網路帶動起人與人之間緊密的互動，可以隨時的瀏覽朋友部落格的狀況，進行互動式影音留言。對於報章新聞媒體而言，社會議題的交流會更加頻繁，任何資訊的互蒐更為即時化，因為行動寬頻不像固網，需要耗費成本較多的基礎建設，當在地形崎嶇或偏遠地區，固定寬頻網路無法連結時，行動寬頻網路在基礎建設上較佔有優勢（連穎尹，2008）。

而根據經濟部技術處委託資策會 FIND 研究所在 2007 年第四季執行的「2007 年第四季我國行動上網觀測」資料顯示，2007 年第三季我國行動上網用戶數達 1,100 萬戶，較上一季大幅增加 72 萬戶，成長率為 7%，成長動力主要來自於 PHS 與 3G 數據用戶大幅的增加，整體行動上網用戶數成長狀況如圖 2-1：受行動電話通訊業者持續大力促銷 3G 手機方案，鼓吹用戶將 2G 升級成 3G 的行銷策略影響，2007 年第四季 2G 手機門號數降低至 1590 萬戶，較上季少了 4.2%，減少 69 萬戶，而 3G 用戶則持續成長，較上一季成長 16.5%，增加 97 萬多戶，達到 691 萬戶，已占台灣行動通信總門號數的 28.5%。預估 2008 年底 3G 用戶佔有率將達到四成，會有超過一千萬的 3G 用戶數，台灣的行動通信用戶正逐步轉移至 3G 規格。

而在行動上網用戶數方面，調查比較各類行動上網技術現況，2007 年第四季 GPRS 用戶較 2007 年第三季衰退 3.5%，行動上網成長主力仍在於 3G 數據用戶，較上一季成長 17.6%。比較各行動上網技術佔有率，目前 3G 數據占總體 55.1%，已大幅領先 GPRS 的 32.0%，3G 數據服務已取代傳統 GPRS 上網地位，成為行動上網的主流技術。隨著各行動通信業者陸續把 3G 基地台更新成 3.5G，傳輸速率上限從過去的 384Kbps 到現在的

3.6Mbps，速率的增加將提供行動增值服務更多元的應用空間，現在即可預見在不久的將來行動增值服務將漸漸融入民眾的生活情境當中。

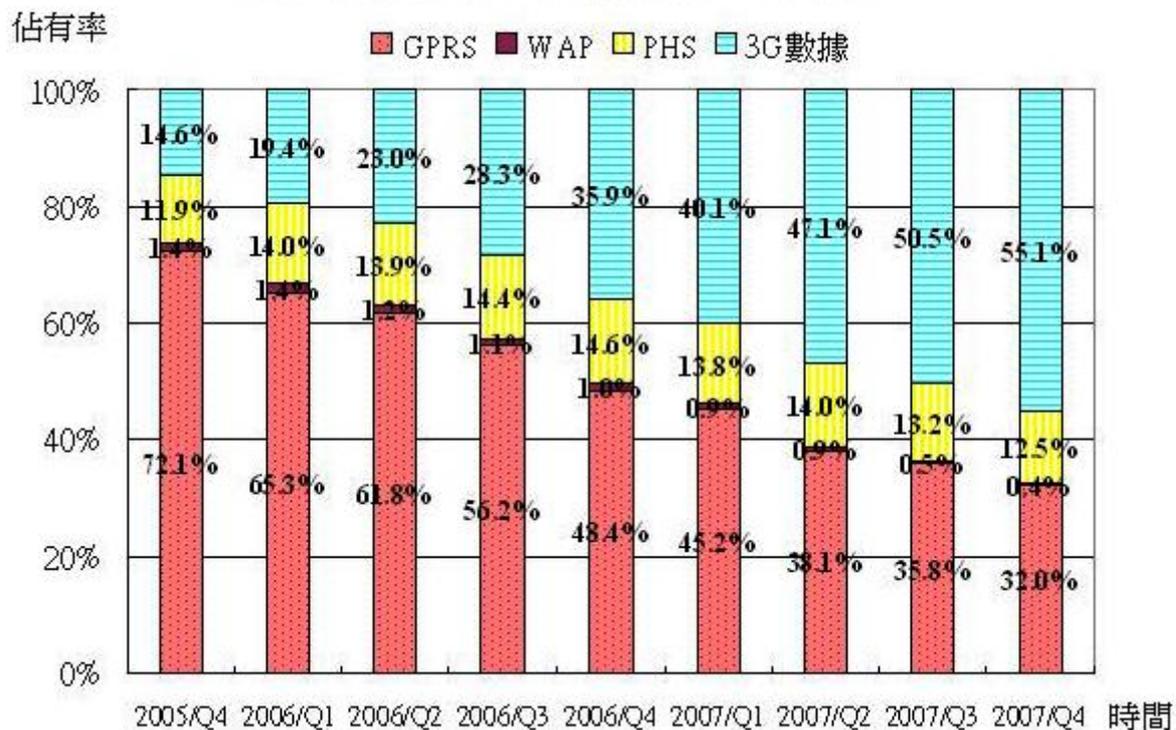


圖 2-1 台灣各類行動上網用戶佔有率圖

資料來源：資策會 FIND／經濟部工業局「電信平台應用發展推動計畫」（2008）

調查也顯示透過行動上網來接取網際網路的民眾中有 6.8% 是透過 3G 或 3.5G 的數據網卡，搭配筆記型電腦來連結接取行動寬頻網路的比例有逐年提升的現象。

2.2. 行動寬頻上網的技術演進與發展

行動寬頻上網服務必須連結接取行動電話通訊業者提供的行動寬頻網路，而行動寬頻網路是以行動電話通訊系統為基礎。行動電話通訊系統自 1983 年第一支類比式行動電話出現至今，歷經 20 多年的演進與技術發展、多媒體功能與商務應用功能的整合，使行動電話不單是個人無線語音通訊終端，更成為個人娛樂及商務應用終端。但若以「商品化」的角度來看，行動電話通訊系統從類比走向數位、窄頻走向寬頻只不過是最近十年的變化（薛仲男，2005）。

行動電話通訊系統技術進步的動力來自於使用者對傳輸速率、應用服務的需求，從第一套正式商業化的行動電話通訊系統發展至今，歷經數次革命性的技術階段，第一波源自於第一代類比式行動電話系統（1G），開啟行動電話通訊的演進之路，第二波是從類比式發展到第二代數位式行動通訊系統（2G），並開始具有窄頻上網的功能，到今日的第三代行動通訊系統（3G）所具備的行動寬頻上網功能（拓璞產業研究所，2004a）。

如以行動電話通訊系統提供的服務與應用內容則可區分為：語音通訊、語音與低數據應用、語音與數據應用、數據與串流應用等四個階段（王英裕，2004）。以下說明行動電話通訊系統的世代發展與行動寬頻上網的技術演進歷程。



2.2.1 第一代行動電話通訊系統（1G）

第一代行動電話通訊系統是最早的行動電話通訊系統，主要功能是「語音通訊」，技術則屬於「類比式」（Analog）無線通訊系統，利用「分類多工擷取」（Frequency Division Multiple Access, FDMA）技術，將語音資料與載波混合，以「調頻」（Frequency Modulation, FM）訊號的形式調變，送到行動電話的基地台與行動電話系統中，再由行動電話系統作傳送，由通話端的行動電話將語音資料與載波分離出來，重現傳送端的語音資料。使用的頻率為 800MHz，主流規格包括美國 AT&T 在 1983 年發展的 AMPS 系統、英國在 1985 年發展的 TACS 系統、北歐國家推出的 NMT450/900 系統。

第一代行動電話通訊系統的優點為傳輸距離長、音質好、穿透性佳，沒有回音的困擾；但因為在訊號編碼時並未加密，衍生缺點包括門號有限、擴充功能差、覆蓋範圍不全面、易受外來的無線電波的干擾、容易遭到他人竊聽通話內容及盜拷門號等。第一代行動電話通訊系統也無法支援網際網路所需要的數據傳輸服務（顏春煌，2007）。

我國的中華電信公司在 1989 年引進類比式行動電話通訊系統，至 2001 年 11 月 30 日正式關閉，第一代類比式動電話通訊系統全數由第二代數位式行動電話通訊系統所取代。

2.2.2 第二代行動電話通訊系統 (2G)

目前全世界各地所使用的第二代行動電話通訊系統屬「數位式」(Digital)無線通訊系統，第二代數位式行動電話通訊系統與第一代類比式行動電話通訊系統最大的差異，在於所傳送的資料已採用數位化訊號 (Digital Signal)，且在容量、安全性等各方面都比類比式系統改善許多。

第二代數位式行動電話通訊系統可區分為四種技術系統：包括由歐洲電信標準協會 (European Telecommunications Standard Institute, ETSI) 主導的「全球行動通訊系統」(Global System for Mobile Communication, GSM)、美國主推的「分碼多工接取」(Code Division Multiple Access, CDMA)、「分時多工接取」(Time Division Multiple Access, TDMA) 以及日本專用的「個人數位蜂巢式系統」(Personal Digital Cellular, PDC)；其中 GSM 及 CDMA 為兩大主流，台灣第二代行動電話通訊系統採用的是 GSM 系統 (蘇芳儀，2004)。

GSM 系統的通訊運作方式是先將語音資料數位編碼，然後在電話交換的模式下以數位串流的方式在 GSM 網路中傳送。GSM 系統的優點是傳輸資料不易被竊聽與盜拷、通話品質佳、頻譜利用率高、系統容量高；缺點是電波易受干擾，穿透性差而導致通話品質不穩定，因此行動電話通訊系統業者必須佈署較多的基地台來維持連線速度與通話品質。

第二代數位式 GSM 行動電話通訊系統除提供語音通訊外，並開始提供包括數據、傳真傳輸的數據增值服務，GSM 所提供的數據傳輸速率介於 9.6~14Kbps；在搭配「無線應用協定」(Wireless Application Protocol, WAP) 下，即可利用 GSM 行動電話撥接方式連結接取網際網路，瀏覽以 WML 語言 (Wireless Markup Language) 撰寫的網站，但 WAP 並無法克服 GSM 先天傳輸速率慢的限制，且行動上網是依「使用時間」計價，一旦遇到網路塞車，使用者常被迫支付高昂的成本。目前 WAP 的使用已呈現衰退的現象 (資策會 FIND/經濟部工業局「電信平台應用發展推動計畫」，2007)。

2.2.3 第二·五代行動電話通訊系統 (2.5G)

行動電話通訊系統的演進，從第一代類比式演進到第二代數位式系統，主要是頻寬使用效率的改善（蘇佑毅、吳顯東，2002）。為了進一步提高行動數據傳輸效率，通稱為第二·五代行動電話通訊系統 (2.5G) 的「整合封包無線電服務」(General Packet Radio Service, GPRS) 應運而生 (Wong, 2005)。

GPRS 是架構在 GSM 系統上，使用「資料封包交換」(Data Packet-Switch) 技術，屬於點對點的分封交換系統，大幅改善 GSM 系統只能提供電路交換服務的限制、提高數據傳輸效率，為 GSM 系統的增強版，優點是網路使用效率高、可支援在非持續性資料流量下的電子郵件、行動上網等網際網路應用服務 (張英彬，2005)。

GPRS 因為傳輸速率由 GSM 的 9.6kbps 大幅提升至 384Kbps，正式開啟利用行動電話通訊系統進行行動上網連結接取網際網路的序曲。(蘇佑毅、吳顯東，2002；鄧友清，2004)。此外，透過 GPRS 行動電話上網後，可以在行動電話上直接觀看網頁內容，也可以將行動電話連接至 PDA 或筆記型電腦，用較大尺寸的螢幕瀏覽網頁內容。

利用 GPRS 行動上網時，行動電話處於「封包交換模式」(Packet Switch Mode)，此時的計價單位通常會以封包來計算；以封包來計價的好處，是依照實際的數據傳輸量來計費。換言之，在利用 GPRS 連結接取網際網路，如果沒有傳送任何數據資料時，就不需要付任何費用，整體來看，GPRS 優於 WAP 之處在於即時上網、全時連線、快速傳輸、以量計價等優點。

張英彬 (2005) 綜合 GPRS 的特點如下：

1. 用戶可以一直維持在連線的狀態，也就是「Always On」的概念。
2. 不需要撥接就能上網。
3. 以封包傳輸的概念，大幅提升資料傳輸的效率，但傳輸速率會和行動電話機型、行動電話通訊系統及網路流量有關。
4. 收費方式是以封包數量計算，而不是以連線時間為計價基準。

此外，隨著行動電話通訊系統由 2G 升級至 2.5G，行動電話的加值應用服務增加了「增強型簡訊服務」(Enhanced Messaging Service, EMS)、「多媒體簡訊服務」(Multimedia Messaging Service, MMS) 等個人化訊息服務，行動電話通訊系統也開始邁入語音與數據應用兼具的階段，另一方面，行動電話硬體規格在此階段亦開始新增彩色螢幕、數位相機、JAVA 遊戲、多和弦鈴聲以及藍芽功能，奠定行動電話在多媒體應用功能的基礎。

總結來說，GPRS 的封包交換技術比 GSM 具有高速傳輸、隨時連線、支援各項行動上網的應用與降低成本等優勢，對行動電話通訊業者而言，GPRS 也代表可以開始發展出具有獲利價值的行動上網營運模式（拓璞產業研究所，2004a）。

2.2.4 第三代行動電話通訊系統（3G）

為實現行動電話通訊系統能夠進一步達到個人化、提供多媒體通訊、漫遊全球的目標。聯合國旗下的「國際電信聯盟」（International Telecommunication Union, ITU），於 1999 年定義涵蓋全球行動通訊服務的標準，即所謂的 IMT-2000（International Mobile Telecommunication 2000, IMT-2000），通稱為第三代行動電話通訊系統（3G）標準。有別於過去的行動通訊系統，第三代行動電話通訊系統的特色在於提供最高達 2Mbps 的數據傳輸速率，能夠提供包括「非即時性」（Non Real-Time）的電子郵件、行動上網以及「即時性」（Real-Time）的影音傳輸服務與傳統的語音服務。目前經過 ITU 認可的第三代行動電話通訊系統有三種規格，第一種是由歐洲以及日本所主導的「Wideband CDMA, WCDMA」，第二種則是美國主導的「CDMA2000」，最後一種則是由中國大陸主導之「TDS-CDMA」，其規格特性如表 2-2：

表 2-2 第三代行動電話通訊系統規格特性表

	WCDMA	CDMA2000	TD-SCDMA
核心網路	GSM MAP	ANSI-41	GSM MAO
核心頻段	UL:~2170MHz UL:1920~1980MHz DL:2110MHz	UL:1850~1910MHz DL:1930~1990MHz	UL:2010~2025MHz UL:1900~1920MHz DL:2010~2025MHz
雙工方法	TDD/FDD	FDD	TDD
多重擷取方法	DS-SSMA(FDMA)	DS-SSMA(MC/FDMA)	SDMA+CDMA+TDMA
片元率	3.8Mcps	1.2288Mcps/3.6864Mcps	1.28McpX
資料框長度	10ms	20ms	10ms
支持國家	歐洲、日本	美國、韓國	中國
發展程度	現有 GSM 系統向 3G 平滑演進，選擇此系統最合適	CDMA 系統向 3G 演進較合適，亞洲是最大市場，北美市場快速成長	適用於城市人口密集和行動上網需求密集區，優點為降低 3G 建置成本

資料來源：拓璞產業研究所（2006a）

3G 發展的初衷有四個目標：解決資源頻率問題、提高頻譜使用效率、解決全球漫遊問題及提供多媒體服務（王英裕、蘇怡如，2003）。

台灣目前五家 3G 行動電話通訊業者中的四家業者（中華電信、台灣大哥大、遠傳電信、威寶電信）使用 WCDMA 系統，只有一家亞太寬頻使用 CDMA2000 系統。

WCDMA 可在高速行進的狀態下，提供 384Kbps 的傳輸速率，在低速或是室內的狀態下，則能提供高達 2Mbps 的傳輸速率，此外 WCDMA 可同時運用電路交換(Circuit Switching)和分封交換 (Packet Switching) 技術，WCDMA 除了編碼是採用 CDMA 技術外，其它如系統交換機等行動電話通訊系統之核心網路原件，仍採用 GSM 的架構，但是行動電話與基地台必須更新，所以 WCDMA 被視為 GSM 的升級版(Holmn & Toskala, 2006; Steers, 2007; 李志鵬、江弘志、林垂彬，2007)。

進入第三代行動電話通訊系統後，因為行動電話通訊系統已能提供寬頻標準的高頻寬，行動電話通訊系統開始進入數據與串流應用階段，亦即朝向更完整的多媒體應用發展，在應用服務方面，此階段行動電話已具備支援影像電話及影音下載或串流多媒體的功能；在行動電話硬體主要功能方面，則新增了攝影鏡頭，MP3 音樂下載與播放、行動定位以及開放式作業系統等功能，至此行動電話正式成為個人化的行動娛樂/通訊核心平台（王英裕，2004）。透過在第三代行動電話通訊技術可以讓許多使用者同時使用高速上網，移動性更佳、數據傳輸能力更強的行動寬頻網路系統，但隨著所提供的服務增加，對於更高下載速率與傳輸品質的需求也相對的增加（鄭欣明、顏在賢、林風、塗冠樺，2004；張智江、朱士鈞、張雲勇、劉昫潔，2006）。3G 不僅強調「任何時間、任何地點」的全球漫遊及全方位服務，包括寬頻多媒體、影像、視訊及 Internet 服務，並能與 2G 行動電話通訊系統相容。

2.2.5 第三·五代行動電話通訊系統 (3.5G)

為了能享受更豐富的多媒體影音傳輸的網路電視、高品質視訊會議等應用服務，因此通稱為 3.5G 的「高速下行封包存取」（High-Speed Downlink Packet Access, HSDPA）技術應運而生（Rysavy, 2004）。

HSDPA 實際上是 3G 技術的一種，只不過比 3G /WCDMA 技術更高，一般稱之為 WCDMA 增強版。HSDPA 是「高速封包存取」（High-Speed Packet Access, HSPA）協定家族的成員

之一，HSPA 是通往高速資料傳輸極具成本效益的路徑，並可以更高效率地使用寶貴的頻寬資源。HSPA 可以讓系統業者在不斷整合的市場中有效參與競爭，並透過具有更高效率和更高投資收益的方式，滿足增強服務品質以及提升頻寬業務的需求。HSDPA 主要的目標是將 3G 的最大理論數據傳輸速率從 2Mbps 提升到 14.4Mbps（顏春煌，2007）。且 HSDPA 在較低的成本下可表現出更好的傳輸速度與品質，並且可基於 IP 的條件下進行多媒體的服務提供。

從行動電話通訊系統演進來觀察，自 2G(GSM)、2.5G(GPRS)進化到 3G(WCDMA)，再到 3.5G(HSDPA)，每一代的行動寬頻技術的最大差別就在於可支援的傳輸方式及傳輸速度。功能上不斷演進以提供更高容量與數據傳輸速率，而對行動電話通訊業者而言，提供 3.5G 服務可以沿用現有的設備，不需要改變現有 3G 系統網路結構，就可以大幅提高數據傳輸速率，利用最低的成本達到服務升級的目的。因此台灣地區的中華電信、遠傳電信、台灣大哥大等行動電話通訊業者與行動電話廠商紛紛導入 HSDPA 網路與開發具有 HSDPA 功能的手機；對消費者來說，更多的多媒體服務能吸引更多的 2G 或是 2.5G 的用戶提早進入 3G/3.5G 服務市場，對於 3G 營收將有更進一步的刺激效果。HSDPA 網路服務所能呈現的將不只是到 4G 服務前的過渡技術，而是有機會成為廣受歡迎的行動上網主流技術（黃振邦，2006）。國內的拓璞產業研究所也預估在 2010 年行動寬頻的用戶數會超過固定寬頻的用戶數，其原因有：（1）行動通訊技術的成熟且行動上網的設備普及化（也代表價格已被消費者所接受）；（2）全 IP 化的硬體軟體架構及整合模式趨於完整與成熟；（3）4G 的技術底定；（4）行動寬頻的傳輸速率已超越固定寬頻的傳輸速率，且傳輸品質更佳；（5）行動寬頻網路的收費標準已貼近甚至低於固定寬頻網路的收費。因此在基礎條件相較之下，行動寬頻網路又有其以上條件，當然使用的戶數也會逐漸增加（連穎尹，2008）。

茲將各世代行動電話通訊行動系統主要規格及應用彙整如表 2-3：

表 2-3 各世代行動電話通訊行動系統主要規格與應用表

世代	1G	2G	2.5G	3G	3.5G	
商業化年代	1980	1991	2001	2001	2006	
領導國家	美國	歐洲	歐洲	歐洲與日本		
傳輸 速率	理論值	<300bps	9.6~64Kbps	115~384Kbps	2Mbps	14.4Mbps
	實際值	-	9.6~19Kbps	64Kbps	384Kbps	3.6Mbps
主流規格	AMPS	GSM	GPRS	WCDMA	HSDPA	
使用頻段	824~893MHz	900 MHz 1800 MHz 1900MHz	900 MHz 1800 MHz 1900MHz	1885-2025MHz 2100~2200 MHz	5 MHz	
資料傳輸交換	-	電路	封包	電路、封包	封包	
涵蓋範圍	有限區域	跨區	跨區 全球漫遊	全球 全球漫遊		
資訊型態	類比語音	數位語音	數位傳輸	數位多媒體傳輸		
主要功能	語音通訊	語音通訊	語音通訊 簡單數據	語音通訊 數據傳輸 影音多媒體		

資料來源：拓璞產業研究所（2004a）；本研究整理



2.3. 3.5G 行動寬頻市場現況與發展

觀察近期行動寬頻上網服務的發展，可發現行動寬頻網路的興起，已逐漸刺激新的產業生態與更多元的應用型態，隨著 3.5G/HSDPA 技術的發展，各種不同產業的投入將帶動各類寬頻應用的無線及行動化，創造更多元化的營運模式。而相對於 2.5G/GPRS、3G/WCDMA 而言，3.5G/HSDPA 具有相對高頻寬的特性，過去因為頻寬限制而造成消費者下載限制的瓶頸已逐漸獲得改善（王韻筑，2006）。

2005 年是行動通訊快速發展的一年，隨著 2005 年 12 月美國電信業者 Cingular 和 Ericsson 合作開通第一個 3.5G/HSDPA 網路，2006 年 3.5G/HSDPA 技術即開始大規模進行商用化。在 3.5G/HSDPA 高速行動上網技術加持下，只要在 3.5G 基地台訊號涵蓋範圍內，就能享受 3.5G 行動寬頻網路相關服務，而且 3.5G 行動寬頻網路的服務範圍遠遠超越現有無線區域網路，已成為許多行動電話通訊業者的「殺手級應用」（Killer Application），被視為行動上網的明日之星（拓璞產業研究所，2006b；吳善同等，2005）。

依全球行動供應商協會（Global Mobile Suppliers Association, GSA）調查，截至 2008 年 5 月，全球 80% 以上的商用 3G 行動電話通訊業者均已導入了 3.5G/HSDPA 技術，在 86 個國家或地區推出了 198 個 3.5G 行動寬頻網路系統如圖 2-2。亞太地區使用 3.5G 行動電話通訊系統的國家和地區包括澳洲、不丹、柬埔寨、香港地區、印尼、日本、澳門地區、馬來西亞、馬爾地夫、尼泊爾、紐西蘭、菲律賓、新加坡、南韓、斯里蘭卡以及台灣等十七個國家和地區。

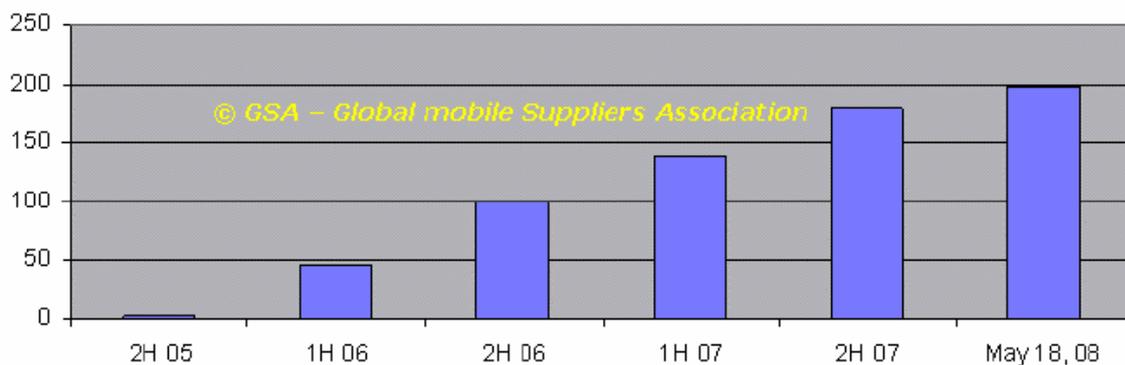


圖 2-2 全球 3.5G 行動寬頻網路系統數量累計圖

資料來源：GSA（2008）

根據根資策會 FIND 研究所在 2008 年 1 月公佈的「2007 年我國家庭寬頻、行動與無線應用現況與需求調查」最新數據顯示，有行動上網經驗的民眾中，「行動電話」仍為

主要的行動上網設備，占 82.6%；值得注意的是，透過「3G 數據網卡+筆記型電腦」做為上網設備的比例，有逐年提升的現象。而目前行動連網的行動網路仍是以 2.5G/GPRS 行動網路的比例最高，占 41.3%，但與 2006 年的數據相較，2.5G/GPRS 占比率有明顯的下降；而連結 3G 行動網路上網的比例則有明顯的提升，由 2006 年的 21.6% 提升至 2007 年的 33.5%。各種行動上網設備比率及連結接取的行動網路類別比率如圖 2-3：



圖 2-3 行動上網設備及連網方式圖

資料來源：資策會「2007 年我國家庭寬頻、行動與無線應用現況與需求調查」(2007)

目前台灣地區五家 3G 行動電話通訊業者只有三家行動電話通訊業者提供 3.5G 行動寬頻上網服務，三家業者現階段服務內容比較如表 2-4：

表 2-4 中華電信、遠傳電信、台灣大哥大 3.5G 行動上網服務比較表

業者	中華電信		遠傳電信		台灣大哥大	
開通時間	2006/9		2006/9		2007/1	
速率	3.6 Mbps		3.6 Mbps		3.6 Mbps	
網路涵蓋範圍	台北信義商區、內湖科學園區、松山機場、桃園、新竹科學園區、台南科學園區、台中、台南、高雄等都會區		台北縣市區、桃園林口工業園區、中正機場、新竹科學園區、台中市與台中工業園區、台南科學園區與高雄市		台北內湖科學園區、南港軟體園區、新竹科學園區、信義計劃區以及台北市重要商業圈	
數據網卡	華為 E220 (USB) 華為 E800 (Express) 華碩 T500 (Express)		華為 E220 (USB)		華為 E220 (USB) 恩悠 Q101 (USB)	
資費方案	400 型	850 型	375 型	775 型	399 型	699 型
月租費	400 元	850 元	375 元	775 元	399 元	699 元
傳輸資料抵用量	37MB	不限	40MB	不限	40MB	120MB
傳輸費率(KB)	0.0048 元	-	0.0048 元	-	0.0048 元	0.004 元
收費上限	1,100 元	850 元	1,100 元	775 元	1,100 元	800 元
基地台數量	5,600		3,000		4,000	

資料來源：各電信業者網站（2008 年 3 月）

目前使用 3.5G 行動寬頻上網服務的連結接取網際網路設備可區分為下列方式或組合：

1. 「3.5G 行動電話」連結上網。
2. 「3.5G 行動電話+筆記型電腦」：經由 3.5G 行動電話的數據機功能，藍芽介面與筆記型電腦連接後連結上網。
3. 「外接式 3.5G 數據網卡+筆記型電腦」：3.5G 數據網卡依其介面又區分為「Express Card」與「USB Card」。
4. 「內建 3.5G 數據模組的筆記型電腦」。

從表 2-4 可知目前三家業者推動 3.5G 行動寬頻上網服務，主要是推廣利用「3.5G 數據網卡+筆記型電腦」方式；由於採用 3G/3.5G 行動上網數據網卡的用戶正在快速增長。數據顯示 2006 年行動上網數據網卡市場已達 830 萬片，較 2007 成長高達 48%，預期 2008 年將進一步成長至 57%而達到 1,300 萬片，將佔 2008 年筆記型電腦出貨總數量的 12%左右如圖 2-4；從全球行動上網數據網卡快速成長的現象，加上預估 3.5G 行動寬頻上網「吃到飽」的固定費率將在 2008 年調降，2008 年在台灣的行動上網將會有爆發性的成長（陳清文，2008）。

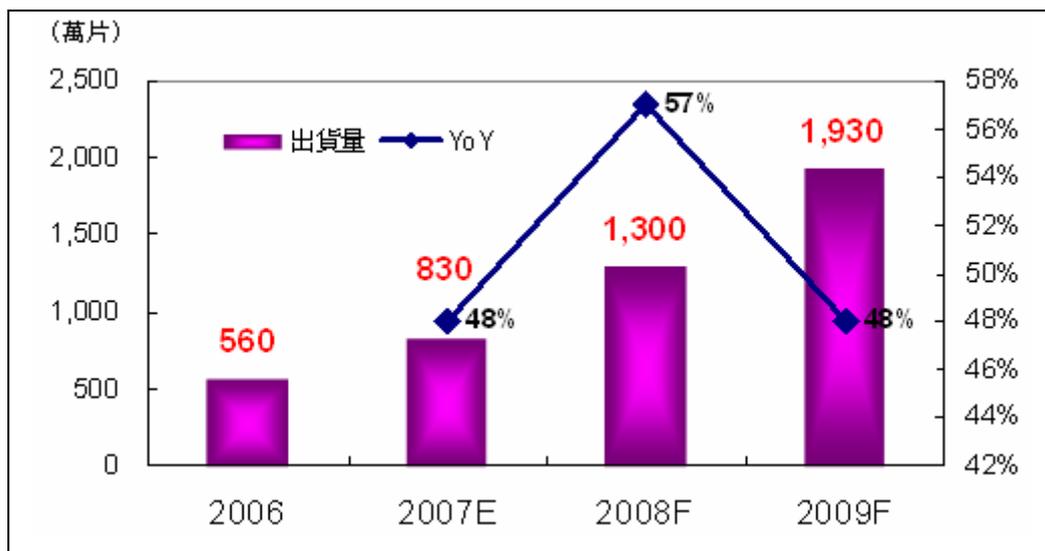


圖 2-4 全球行動上網數據網卡市場成長圖

資料來源：拓璞產業研究所（2008）

此外，在目前 3.5G 行動寬頻上網服務方案中，三家業者除提供外接式 3.5G 數據網卡給用戶寬頻上網外，另一項令人耳目一新的作法是和筆記型電腦品牌大廠合作推出內建 3.5G 通訊模組的筆記型電腦，並補貼用戶採購該項筆記型電腦的費用。業者採取這項創舉的主要原因是 3.5G 行動寬頻上網服務在價格上相對於其他寬頻上網服務要高得許多；整體而言，業者尋求筆記型電腦品牌大廠合作推出內建 3.5G 數據模組的筆記型電腦專案，並補貼消費者採購該類筆記型電腦，一則希望降低用戶申辦 3.5G 行動寬頻上網服務的進入門檻，此外也希望藉由筆記型電腦廠商的銷售通路拓展其 3.5G 行動寬頻上網服務（劉麗惠，2008）。直接內建 3.5G 數據通訊模組的筆記型電腦好處是，用戶毋須另外購買或是安裝 3.5G 數據網卡，讓用戶可以省去不少麻煩。也因此，不少筆記型電腦製造商和 3.5G 數據模組製造商也都展開密切合作，以提升產品互通性。

黃紹麟（2007）則指出三家行動電話通訊業者所推出 3.5G 行動寬頻上網服務開通服務後，對寬頻上網服務市場產生有兩大變化：（1）行動上網的終端，從手機邁向電腦：許多知名的筆記型電腦製造商例如華碩，紛紛於筆記型電腦內建 3.5G 數據模組，並且與行動電話通訊業者合作搭售。（2）行動上網使用者，從戶外邁向家庭。



2.4. 科技接受模式與理論

從過去的研究得知，影響個人對資訊科技接受與否的因素很多；Venkatesh et al.(2003) 歸納與比較過去八個影響個人對資訊科技採用與否的理論或模式後推導出「整合性科技接受模式」(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)，基本上該理論是奠基於 Davis (1989) 提出「科技接受模式」(Technology Acceptance Model, TAM)，而「科技接受模式」是從個人內在認知的觀點來解釋採用資訊科技的行為；其理論基礎奠基於「理性行動理論」(Theory of Reasoned Action, TRA) 及「計畫行為理論」(Theory of Planned Behavior, TPB)。以下即分別介紹理性行動理論、計畫行為理論、科技接受模式及整合性科技接受理論的理論基礎與內容。

2.4.1 理性行動理論 (Theory of Reasoned Action, TRA)

Fishbein & Ajzen (1975) 所發展的理性行動理論，主要假設：人通常是理性且有意識地考慮各種行為方案的結果；因此，如果要預測個人某些特定「實際行為」(Actual Behavior)，必需明確地瞭解其「行為意願」(Behavioral Intention)。由於行為意願與實際行為間有非常強烈的直接關係，因此對實際行為的衡量，可以利用衡量「行為意願」來替代，此一關係稱之為「意願模式」(Intention Model)。

行為意願又受個人對實際行為的「行為態度」(Attitude Toward Behavior) 與「主觀規範」(Subjective Norm) 影響。其基本理論架構如圖 2-5 所示：

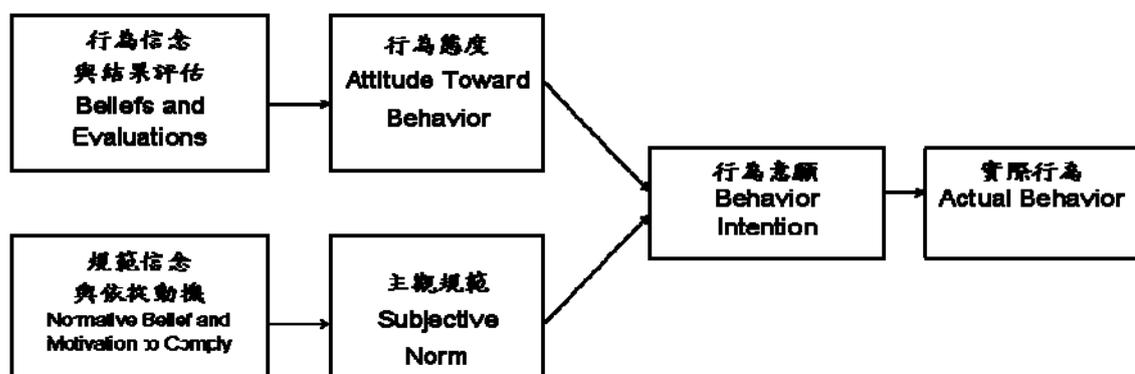


圖 2-5 理性行動理論架構圖

理性行動理論的各變數定義如下：

「行為意願」是指一個人願意從事某特定行為的強度；「行為態度」指個人對是否從事某特定行為可能產生的結果所抱持好或不好的感受；「主觀規範」則是指對個人應進行某特定行為的預期看法。

；「行為態度」的衡量是由「行為信念」（Beliefs）和「結果評估」（Evaluations）交互影響所構成。所謂「行為信念」指的是個人預期執行某特定行為會產生某種結果的意念；「結果評估」則是指某種結果的價值評論。

「主觀規範」的衡量是由「規範信念」（Normative Belief）和「依從動機」（Motivation to Comply）交互影響所構成。所謂「規範信念」指的是個人認知到周圍的其他人或團體認為個人是否應該採取某特定行為的壓力；「依從動機」則是指個人對他人或團體意見的順從程度。

2.4.2 計畫行為理論（Theory of Planned Behavior, TPB）

Ajzen（1985）發現理性行動理論具有相當良好的行為解釋與預測能力，但是其解釋能力對於需要資源、機會、自我能力、知識、及他人的幫助等因素才能展現的行為卻略顯不足，於是進一步將理性行動理論加以延伸擴充，提出「計畫行為理論」（Theory of Planned Behavior, TPB）用來解釋個人行為。

計畫行為理論與理性行動理論都是用來解釋與預測各種不同狀態下的個人行為。依理性行動理論，個人行為是出於自由意志的動機，個人可完全決定是否執行某特定行為，但實際行為發生與否不只決定於一個人的動機，尚包括如時間、技能及個人知識的配合等非動機因素。也就是說個人是否具有控制行為的能力是影響行為意願的重要影響因素。故「計畫行為理論」認為個人的行為意願會受到：「行為態度」（Attitude Toward the Behavior）與「主觀規範」（Subjective Norm）二個變數影響外，另外增加了個人對擁有的機會、資源的「控制行為認知」（Perceived Behavioral Control）第三個變數，其基本理論架構如圖 2-6 所示：

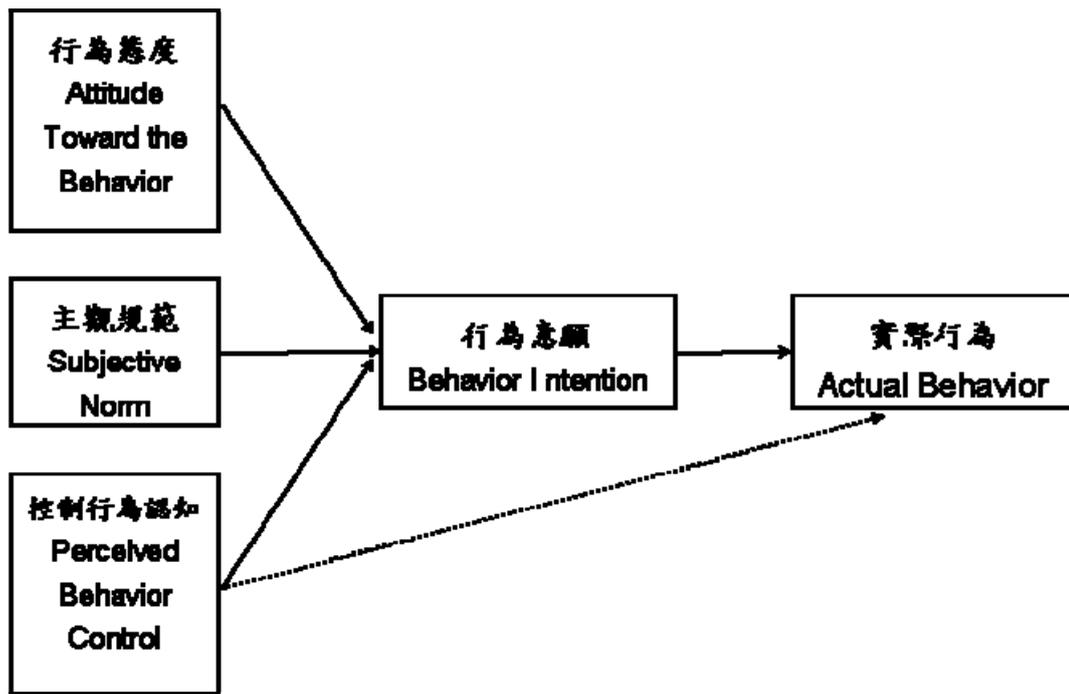


圖 2-6 計劃行為理論架構圖

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

Davis (1989) 根據「理性行動理論」，認為個人的內在信念會影響態度，並進一步影響行為意願與實際使用行為，利用「信念→態度→行為意願」的因果關係，配合資訊系統使用的應用情境，探討認知與感情因素與使用資訊科技之間的關係，建構成「科技接受模式」(Technology Acceptance Model, TAM)，用以解釋使用資訊科技系統的行為。科技接受模式除簡化理性行動理論外，和理性行動理論不同的是科技接受模型的主要目的在於提供一個能夠解釋外部變數如何影響內在信念、態度和行為意願之基礎 (Davis, 1989)。科技接受模式除可以預測使用者行為外，尚能提供合理解釋，以便研究者可進一步確認某一特定的資訊科技為何不被資訊系統使用者所接受，而可以採取適當的因應措施。

「科技接受模式」把影響個人接受新資訊科技的預測變數，歸納成「知覺有用性」(Perceived Usefulness, PU) 與「知覺易用性」(Perceived Ease of Use, PEOU) 兩大關鍵中介因素，進而對個人之使用態度傾向與使用行為意願產生影響，其基本理論架構如圖 2-7 所示：

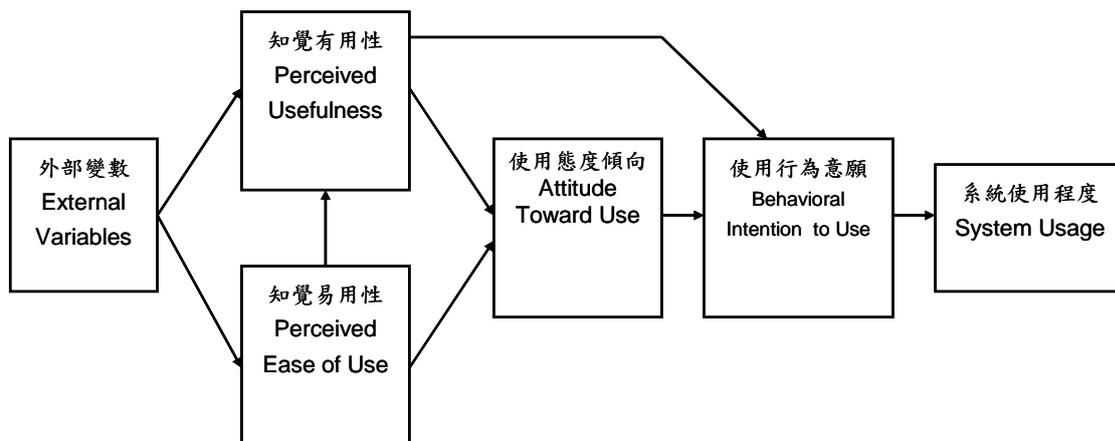


圖 2-7 科技接受模式架構圖

「科技接受模式」各變數定義如下：

「知覺有用性」是指使用者主觀地認為使用某一資訊系統可以加強其工作效率（如減少完成工作所需的時間或提供適時的資訊）的程度；「知覺易用性」指使用者主觀地認為使用某一資訊系統的容易程度。「知覺有用性」與「知覺易用性」會影響「使用態度傾向」；「使用態度傾向」、「知覺有用性」會影響「使用行為意願」；「使用行為意願」會影響「實際使用行為」；而「外部變數」是指其他可能影響潛在使用者有用性及易用性的一些外部因素，「外部變數」先直接地影響「知覺有用性」、「知覺易用性」，再間接地影響「使用態度傾向」、「使用行為意願」與「實際使用行為」；即外部變數都會透過「知覺有用性」與「知覺易用性」來影響使用者的認知信念。

科技接受模式的優點是簡單、容易測試、而且能提供一種直觀式的理解，在發展多年後已應用在許多類型的科技技術上，包括通信工具、辦公室應用軟體或系統、決策支援系統等（Lee et. al., 2003）。

廖俊雄（2006）比較理性行動理論（TRA）、計畫行為理論（TPB）與科技接受模式（TAM）三者如表 2-5：

表 2-5 TRA、TPB 與 TAM 模式之比較

理論模式	TRA	TPB	TAM
提出時間	Ajzen & Fishbein(1975)	Ajzen(1985)	Davis(1989)
適用情境	個人的行為是出自於自願、個人在決定一個行為時是出於理性的考量	會因為缺乏配合條件或自我能力不足而無法產生行為意願以及實際行為	使用資訊科技的行為
包含變數	B、BI、A、SN、行為意念與結果評估、規範信念與遵從動機	B、BI、A、SN、PBC、行為意念與結果評估、規範信念與遵從動機、控制信念與知覺助益	AU、BI、ATU、PU、PEOU
共同點	利用社會心理學中的信念(Belief)、態度(Attitude)、意願(Intention)、行為(Behavior)對於人類各種不同的行為進行描述與解釋		
解釋能力	當探討主題為資訊科技時，TAM 所能提供的解釋能力優於 TRA 與 TPB		
註：B (Behavior)、BI (Behavior Intention)、A (Attitude)、SN (Subjective Norm)、PBC (Perceived Behavior Control)、AU (Actual System Using)、ATU (Attitude Toward Using)、PU (Perceived Usefulness)、PEOU (Perceived Ease of Use)			

資料來源：廖俊雄（2006）

2.4.4 整合性科技接受理論 (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)

科技接受模式主要是提供一個基礎架構，以解釋預測變數對行為意願的影響 (Davis,1989)。在研究實務上，必須依據研究主題特性的不同，來選擇相關的預測變數。隨著科技接受相關研究的蓬勃發展，針對不同研究領域所提出來的預測變數也越來越多，理論發展到十分成熟穩定的地步。

Venkatesh et al. (2003) 針對歷年科技接受相關的研究做了回顧，發現過去經過實證的理論與模型各具特色，在不同研究領域中各自具有良好的解釋力，為了將各理論模型的特色做結合應用，因此透過整合、歸納與比較過去文獻中的八個理論或模型：包括理性行動理論 (Theory of Reasoned Action, TRA)、計畫行為理論 (Theory of Planned Behavior, TPB)、科技接受模式 (Technology Acceptance Model, TAM)、創新擴散理論 (Innovation Diffusion Theory, IDT)、社會認知理論 (Social Cognitive Theory, SCT)、個人電腦使用模式 (Model of

PC utilization, MPCU)、動機模式(Motivational Model, MM)、結合計畫行為理論與科技接受模式(Combined TAM and TPB, C-TAM-TPB)等,推導出「整合性科技接受理論」(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)的新理論,聲稱可能是科技接受模式的「終極版模式」(Definitive Model)(Venkatesh et al., 2003)。其基本理論架構如圖 2-8 所示:

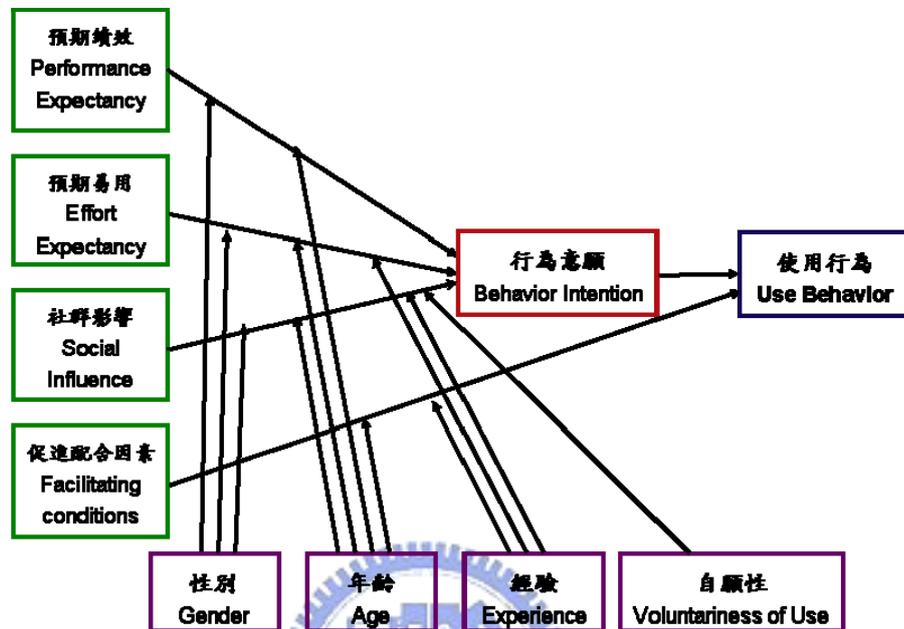


圖 2-8 整合性科技接受理論架構圖

資料來源：Venkatesh et al. (2003)

整合性科技接受理論把相關文獻中整理並進行比較性之實證研究後,歸納整理出四個影響使用者使用新科技或資訊系統的行為意願與實際使用行為的主構面(Core Determinants)包括:「預期績效」(Performance Expectancy, PE)、「預期易用」(Effort Expectancy, EE)、「社群影響」(Social Influence, SI)、「促進配合因素」(Facilitating conditions, FC),以及四個調節變數:「性別」(Gender)、「年齡」(Age)、「使用經驗」(Experience)以及「自願性」(Voluntariness of Use)等。

整合性科技接受理論主要之假設內容如下:

1. 「預期績效」對行為意願有正向影響,尤其是對年輕之男性使用者。
2. 「預期易用」對行為意願有正向影響,尤其是對年輕女性使用者,但此影響會隨著使用經驗的累積而降低。
3. 「社群影響」對行為意願有正向影響,尤其是在非自願使用新系統環境下之年長女性使用者,但此影響會隨著使用經驗的累積而降低。

4. 「促進配合因素」對實際使用行為有正向影響，尤其是對年長之使用者，且此影響會隨著使用經驗的累積而增加。
5. 電腦自我效能、焦慮與使用科技之態度對行為意願無顯著之影響。

經過實證結果顯示，這個新科技接受理論對科技實際使用行為的解釋力高達 70%，比過去的任何一個理論或模型的解釋力都高出許多。整合性科技接受理論的四個主構面定義及子構面（Sub-Determinant）定義與理論基礎來源彙整如表 2-6 及表 2-7：

表 2-6 整合性科技接受理論四大主構面定義表

主構面	定義
預期績效	使用者個人感覺使用系統可幫助其獲得工作績效的程度
預期易用	個人認為使用系統的容易程度
社群影響	個人知覺到對其重要的人認為他應該使用新系統的程度
促進配合因素	個人所感受到組織與技術上相關設備對系統使用的支持程度

資料來源：Venkatesh et al. (2003)

表 2-7 整合性科技接受理論子構面定義與理論基礎表

主構面	子構面	定義	理論基礎來源
預期績效	知覺有用性	使用者相信使用系統可以改善工作績效的程度	TAM/TAM2/ C-TAM-TPB
	外在動機	使用者可因一些活動、作業的改善、薪水、宣傳而想要表現行動的感受	MM
	工作配適	系統加強個人的工作績效的程度	MPCU
	相對優勢	使用新方法而可以作的更好的程度	IDT
	對成果之期望	與行為的結果有關，可分為績效預期與個人預期	SCT
預期易用	知覺易用性	個人相信使用系統是簡單的程度	TAM/TAM2
	系統複雜度	系統是難以瞭解與使用的程度	MPCU
	操作簡單性	使用的新系統，讓人感受到難以使用的程度	IDT
社群影響	主觀規範	個人感受到別人覺得他應該或不應該有哪些行為	TRA/TAM2/TPB/TPB/ C-TAM-TPB
	社會因素	個人對團隊文化的內化及與他們的協議	MPCU
	公眾形象	使用新系統可以強化別人印象的程度	IDT
促進配合因素	知覺行為控制	個人所感受到內部及外部對自己行為的限制	TPB/ C-TAM-TPB
	促進條件	讓人認為在某環境中是容易行動的主觀因素	MPCU
	相容性	使用者感受到新系統與存在的價值、需求、經驗一致的程度	IDT

資料來源：Venkatesh et al. (2003)

就「預期績效」構面：Venkatesh et al. (2003)歸納過去的研究，認為性別以及年齡的差異對於績效的期望的影響較顯著，「預期績效」構面對追求績效的男性工作者或年輕工作者會較其他族群來得有影響力。

就「預期易用」構面：Venkatesh et al. (2003)認為系統使用者對使用系統付出的期望會因性別、年紀有所差異，通常女性或是年紀較長者較為顯著，但這些影響都會隨著使用經驗的累積而降低。

就「社群影響」構面：Venkatesh et al. (2003)認為社群的影響與使用意願之間的關

係會受到性別、年齡、經驗與自願使用等的干擾因素影響。此外，社群影響對年長工作者具顯著的影響。若以性別來區分，女性工作者容易受到主管與同事的態度所影響。但這些影響通常是在開始使用系統時，在使用一段時間後，社群影響對使用意願就沒有顯著的影響。

就「促進配合因素」構面：Venkates et al. (2003) 考量經驗、性別、年紀、使用者的目的等因素，在不同的情境下，個人接受與採用資訊系統的策略也有所不同，認為必須考量這些干擾因素對導入資訊系統的策略作適當的修正。

在上述四個主構面外，整合性科技接受理論架構中有四個影響顯著的調節變數包括：性別 (Gender)、年齡 (Age)、使用經驗 (Experience) 以及自願性 (Voluntariness of Use) 等。

劉柏廷 (2006) 在研究篩選出的科技接受行為理論模式中，利用路徑分析及比較，發現科技接受模式與整合性科技接受理論之適用性較佳。在調節變項的分析中則發現，使用者的使用經驗、性別及年齡會對模式中之多條路徑產生顯著調節作用，且多以女性以及年紀較輕的使用者影響關係較強。

整體而言，Venkates et al. (2003) 發展整合性科技接受理論的目的是作為管理者的工具，管理者可以使用整合性科技接受理論來衡量與評估導入新資訊科技的決策，並預測與解釋使用者接受資訊科技的行為意願。基本上，行動寬頻上網是資訊科技應用之一，因此本研究擬利用整合性科技接受理論各個主構面來探討影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的關鍵因素，並結合調節變數，如性別、年齡等來探討網際網路使用者接受與採用 3.5G 行動寬頻上網服務的行為意願的關鍵因素。

2.5. 整合性科技接受理論之實證相關研究

整合性科技接受理論自 2003 年提出後，如同先前的科技接受模式，主要是運用在解釋與預測資訊科技的實際使用行為與接受程度，至今已獲得許多文獻的驗證，亦獲得相當程度之肯定，所探討的資訊科技範圍也相當廣泛，運用此一理論的研究模式可分為兩大類：以個人對於新科技之使用意願及實際使用行為來探討科技接受程度；及著重在組織層面的成功採用資訊系統。主要的資料收集方法為問卷調查以及實驗設計，研究分析方法則以迴歸分析以及結構方程模式為主；茲將學者驗證整合性科技接受理論的研究結果說明如下：

Carlsson et al. (2006) 以歐洲行動電話用戶採用「行動服務」(Mobile Services) 為主題，以芬蘭 Aland 島區民為研究對象，探討影響採用行動服務的關鍵因素，在隨機抽樣 300 名樣本後研究結果顯示，「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」、「促進配合因素」等四個預測變數都對「使用意願」有顯著影響力；此外，研究中另外加入「對手持行動裝置的焦慮感」與「對行動服務的態度」二個預測變數也顯示對使用意願具顯著影響力。推論整合性科技接受理論原始理論主要係探討採用組織內部的資訊系統，但同樣可以在運用探討影響行動通訊等個人使用的科技產品的使用意願。

Anderson & Schwager (2004) 利用整合性科技接受理論探討影響美國中小企業採用無線區域網路的關鍵因素，以 1200 家 500 人以下的中小企業為樣本，利用整合性科技接受理論原始預測變數量表，依無線區域網路特性予以修改後以郵寄問卷方式收集資料。研究結果顯示「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」、「促進配合因素」等四個預測變數都對「使用意願」有顯著影響力，從而驗證整合性科技接受理論的有效性與適用度。

由於中國以其 14 億人口，號稱是全世界最大的行動通訊服務的市場，故 Park et al. (2007) 根據過去研究謂中國民眾受特有社會經濟文化脈絡影響，「性別」與「教育程度」對於科技產品接受意願有顯著影響力的觀點。利用整合性科技接受理論原始理論為研究架構，驗證與探討影響中國民眾採用行動通訊服務的關鍵因素，研究結果證實性別與教育程度對科技產品的使用意願具調節作用，但是網路使用經驗則否，Park et al. (2007) 推論指出中國民眾對一些基本而簡單操作使用的行動通訊服務（例如簡訊服務）接受度高於一些比較缺乏使用者親和力的行動通訊服務（例如 WAP），因此在運用整合性科技接受理論時應考慮納入「文化因素」。

Wu et al. (2007) 以台灣地區行動電話用戶為對象，利用專家訪談與問卷調查方式，探討影響行動電話用戶採用 3G 通訊服務的關鍵因素，研究結果顯示「預期績效」、「預期易用」、「促進配合因素」等三個預測變數都對「使用意願」有顯著影響力，利用結構方程式分析則進一步發現有三個原始整合性科技接受理論未提出的變數間關係，包括「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」都會直接影響實際使用行為，此外，在研究架構中也參考有關通訊系統採用相關研究增加「教育程度」為調節變數。

AlAwadhi & Morris (2008) 以 800 名科威特大學學生為對象，探討影響科威特國民採用政府 E 化服務的關鍵因素，在其研究中的調節變數加入教育程度，使用經驗則定義為網際網路使用經驗，利用問卷調查及迴歸分析方法，研究結果顯示「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」、「促進配合因素」等四個預測變數都對「使用意願」有顯著影響力；此一結果與其它已開國家的研究結果類似，顯示整合性科技接受理論的適用性相當高，但同時也建議在未來研究中可加入文化及信任變數的探討。

Dasgupta et al. (2007) 參考整合性科技接受理論中的實驗設計方法，以 85 名大學學生為對象，模擬「軟體設計工程輔助軟體」的使用情境，來驗證影響採用軟體設計工程輔助軟體的關鍵因素，研究結果顯示「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」等三個預測變數對「使用意願」有顯著影響力，但「促進配合因素」則否。此外，研究中另外依電腦軟體採用的特性，加入電腦使用焦慮感與對電腦軟體的態度等變數，而這二個變數對使用意願也具顯著影響力。

Abushanab & Pearson (2007) 以整合性科技接受理論為研究架構，以非英語系的約旦王國銀行客戶為對象，探討影響銀行客戶採用網路銀行的關鍵因素，並透過三家主要銀行總行發放問卷，研究結果顯示「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」、「促進配合因素」等四個預測變數都對「使用意願」有顯著影響力；同時「性別」在預測變數與「使用意願」間發揮調節影響力。

Marchewka et al. (2007) 以美國中西部某大學 132 名大學生與研究生為對象，探討影響學生採用電子學習佈告欄的關鍵因素，研究結果顯示「預期績效」、「預期易用」等二個預測變數都對「使用意願」有顯著影響力；同時「年齡」在預測變數與「使用意願」間發揮調節影響力。

上述各研究彙整如表 2-8：

表 2-8 整合性科技接受理論實證相關研究彙總表

研究者	研究主題	研究對象	研究變數	資料收集	統計分析方法	顯著路徑	主要發現與結論
Carlsson et al. (2006)	芬蘭民眾使用行動手持裝置與行動通訊服務的關鍵因素	300 名芬蘭 Åland 島居民	PE、EE、FC、SI 使用行動手持裝置焦慮感、對行動手持裝置的態度	問卷調查	因素分析	PE→BI EE→BI	驗證了 PE、EE 為預測使用行動手持裝置意願的重要變數 但 SI 與 FC 均不具顯著影響力
Anderson & Schwager (2004)	中小企業採用無線區域網路的關鍵因素	1200 家中小企業	PE、EE、FC、SI	問卷調查	因素分析 結構方程式	PE→BI EE→BI SI→BI FC→BI	確認 UTAUT 理論基礎的合理性。
Park et al. (2007)	中國消費者採用行動通訊服務的關鍵因素	221 名行動電話用戶	PE、EE、FC、SI 網際網路使用經驗	問卷調查	結構方程式	PE→BI EE→BI SI→BI FC→BI	性別與教育程度有調節效果 網際網路使用經驗對使用意願無影響力 利用 UTAUT 時需考慮文化因素
Wu et al. (2007)	台灣地區行動電話用戶採用 3G 服務的關鍵因素	394 名行動電話用戶	PE、EE、FC、SI	問卷調查	結構方程式	PE→BI SI→BI FC→BI	驗證了 PE、SI、FC 為預測使用行動電話用戶採用 3G 服務的重要變數 但 EE 則不具顯著影響力 結構方程式分析顯示 SI 直接影響實際使用行為

研究者	研究主題	研究對象	研究變數	資料收集	統計分析方法	顯著路徑	主要發現與結論
AlAwadhi & Morris (2008)	科威特國民採用政府 E 化服務的關鍵因素	880 名科威特大學生	PE、EE、FC、同儕影響力	問卷調查	迴歸分析	PE→BI EE→BI	驗證了 PE、EE 與同儕影響力為預測使用政府 E 化服務意願的重要變數 FC 與 BI 對 AU 有顯著影響力
Dasgupta et al. (2008)	採用軟體設計工程輔助軟體的意願的關鍵因素與驗證 UTAUT	85 名資訊工程系學生	PE、EE、FC、SI 電腦使用焦慮感	實驗設計、 問卷調查	迴歸分析	PE→BI EE→BI SI→BI	驗證了 PE、SI 為預測使用軟體設計工程輔助軟體意願的重要變數，但 EE 不具顯著影響力 FC、電腦使用焦慮感與態度對採用意願有解釋力
AbuShanab & Pearson (2007)	約旦王國消費者採用網路銀行的關鍵因素與驗證 UTAUT	銀行用戶	PE、EE、FC、SI	問卷調查	迴歸分析	PE→BI EE→BI SI→BI	確認 UTAUT 理論基礎架構的合理性。 驗證了 PE、EE、SI 為預測銀行用戶使用網路銀行意願的重要變數。 性別在自變數與依變數間有調節作用。
Marchewka et al. (2007)	採用電子學習佈告欄軟體的關鍵因素	132 名美國大學生與研究生	PE、EE、FC、SI 使用焦慮感	網路問卷調查	迴歸分析	PE→BI EE→B	部份確認 UTAUT 理論基礎架構的合理性。

3. 研究方法

3.1. 研究架構

本研究將採用驗證性實證研究方法，利用「整合性科技接受理論」，作為探討影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務之參考模式，並參考第二章文獻探討中有關整合性科技接受理論的實證研究（Carlsson et al., 2006; Anderson & Schwager, 2004; Park et al., 2007; Wu et al., 2007; AlAwadhi & Morris, 2008; Dasgupta et al., 2007; Abushanab & Pearson, 2007），提出本研究的研究架構如圖 3-1：

預測變數由包括「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」與「促進配合因素」等所組成；調節變數方面，由於本研究以個別網際網路使用者為對象，對於是否採用 3.5G 行動寬頻上網服務屬於個人消費行為，不會有組織導入資料系統接受行為中自願性的問題，因此調節變數排除整合性科技接受理論中「自願性」的調節變數，調節變數包括性別、年齡、網路使用資歷、教育程度等。

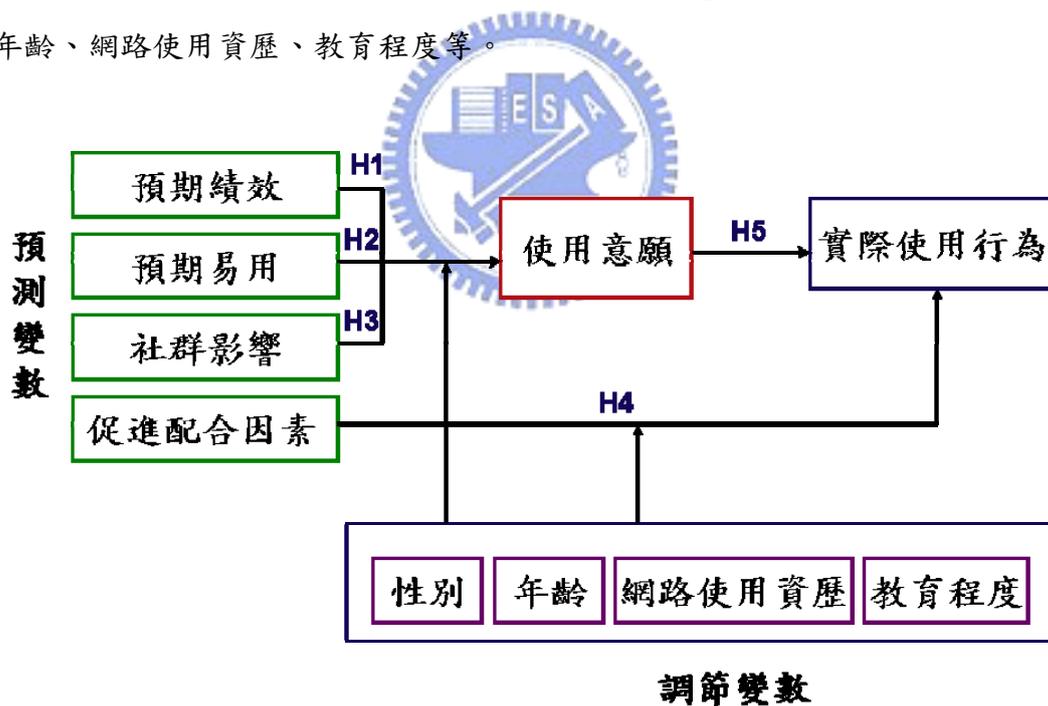


圖 3-1 研究架構圖

3.2. 研究假設

為驗證整合性科技接受理論的適用性，針對本研究「探討影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務」的主題，並參考第二章文獻探討中有關整合性科技接受理論的實證研究（Carlsson et al., 2006; Anderson & Schwager, 2004; Park et al., 2007; Wu et al., 2007; AlAwadhi & Morris, 2008; Dasgupta et al., 2007; Abushanab & Pearson, 2007）提出下列研究假設彙整如表 3-1：

表 3-1 研究假設

假設	內容
假設 1	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「預期績效」對「使用意願」有正向的顯著直接影響，且受到「調節變數」的調節影響。
假設 2	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「預期易用」對「使用意願」有正向的顯著直接影響，且受到「調節變數」的調節影響。
假設 3	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「社群影響」對「使用意願」有正向的顯著直接影響，且受到「調節變數」的調節影響。
假設 4	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「促進配合因素」對「實際使用行為」有正向的顯著直接影響，且受到「調節變數」的調節影響。
假設 5	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「使用意願」對「實際使用行為」有正向的顯著直接影響。

3.3. 研究變數操作型定義

本研究之研究變數包括「使用意願」、「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」、「促進配合因素」等四個預測變數、再加上性別、年齡、教育程度與網路使用資歷共四個調節變數，各研究變數之操作型定義整理如表 3-2 所列：

表 3-2 各研究變數操作型定義表

變數	操作型定義	參考文獻
使用意願	網際網路使用者願意使用 3.5G 行動寬頻上網服務的可能性強度	Davis (1989) van der Heijden (2003) Wu & Wang (2005)
預期績效	網際網路使用者相信使用 3.5G 行動寬頻上網服務可以增加從事線上相關活動的效率	Venkatesh et al. (2003)
預期易用	網際網路使用者認為否容易了解及使用 3.5G 行動寬頻上網的程度	Davis (1989) Venkatesh et al. (2003)
社群影響	網際網路使用者感受到週遭所重視的人影響其使用 3.5G 行動寬頻上網服務的程度	Venkatesh et al. (2003) Thompson et al. (1991)
促進配合因素	網際網路使用者相信現有週遭環境與技術支援 3.5G 行動寬頻上網服務的程度	Venkatesh et al. (2003)

3.4. 問卷設計

本研究主要採用 Davis (1989) 發展的「科技接受模式量表」及 Venkatesh et al. (2003) 整合性科技接受理論中的問項 (Itmes) 為編製基礎。整理出適合「3.5G 行動寬頻上網服務」的問卷題項。並根據問卷設計原則，力求問項條理分明，盡可能使填答者可以輕易了解問卷內容，並且填答時間不致過於冗長，期望可以得到足夠有效樣本數。問卷共分為三部份：分別為「使用意願量表」、「預測變數量表」及「網路使用習慣」及「個人基本資料」，以下說明研究問卷的內容與編製過程。

3.4.1 使用意願部份

本研究中「使用意願」是指「網際網路使用者願意使用 3.5G 行動寬頻上網服務的可能性強度」。由於整合性科技接受理論的問卷內容係以調查「對應用軟體在不同時段的使用意願」，因此本研究參考 Davis (1989)、van der Heijden (2003)、Wu & Wang (2005) 研究之的問卷量表內容，再依本研究的主題，改用其它適當的文字替代，所有問項均採用「Likert 五點尺度衡量法」，從「非常不同意」到「非常同意」的正向陳述問法，共

有三個衡量問項：

- 我有意願去使用 3.5G 行動寬頻上網服務。
- 我未來願意繼續使用 3.5G 行動寬頻上網服務。
- 我會推薦其他人去使用 3.5G 行動寬頻上網服務。

3.4.2 預測變數部份

有關「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」以及「促進配合因素」等四個預測變數的部分，取用於整合性科技接受理論的原始量表，並按原問項的精神，修飾其語意，使符合研究主題的特性。此外，為避免翻譯套用原始量表的過程中，因語意與用辭可能產生不同的理解，對問卷的效度造成影響，故本研究首先與指導教授詳細討論提出此部份問卷內容的初稿，並請有使用 3.5G 行動寬頻上網服務經驗的人士與行動電話通訊業界人士，就問項的涵意（語意、語氣）提供意見，再根據這些意見進行措辭的修改與問卷內容的修正，使問卷內容更加完整。

在整合性科技接受理論原始 16 個問項中，「預期績效」問項中第四項（PE-4）原意為「如果我使用該系統會增加加薪的機會」，但是本研究為探討網際網路使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務的使用意願，並未涉及加薪的問題，因此予以刪除，改以「我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網可以產生令我滿意的成效」題項。

所有問項均採用「Likert 五點尺度衡量法」，從「非常不同意」到「非常同意」的正向陳述問法，最後整理成以下包含 16 個問項的量表如表 3-3：

表 3-3 預測變數問卷題目表

變數	問卷題目
預期績效	PE-1 對我而言，使用 3.5G 行動寬頻上網是件有用的事情 PE-2 使用 3.5G 行動寬頻上網可以提高上網連線速度 PE-3 使用 3.5G 行動寬頻上網可以增加我從事上網相關活動時的效率 PE-4 我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網可以產生令我滿意的成效
預期易用	EE-1 我相當清楚了解什麼是 3.5G 行動寬頻上網服務 EE-2 對我而言，使用 3.5G 行動寬頻上網很容易就可以輕鬆上手達到熟練 EE-3 我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情 EE-4 對我而言，學習如何使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情
社群影響	SI-1 大多數對我有影響的人(家人、朋友、主管、客戶…等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網服務 SI-2 大多數對我很重要的人(家人、朋友、主管、客戶…等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網 SI-3 我覺得不會使用 3.5G 行動寬頻上網是一種落伍的現象 SI-4 我認為能使用 3.5G 行動寬頻上網以從事各種上網活動是件讓人敬佩的事
促進配合因素	FC-1 當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網服務，我總是可以輕易搜尋到網路的訊號 FC-2 當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網時，我總是可以輕易的連上網路 FC-3 我可以輕易的獲取使用 3.5G 行動寬頻上網的相關知識 FC-4 一旦遇到使用 3.5G 行動寬頻上網的困難時，可以向特定的人（或團體）尋求協助

3.4.3 網路使用習慣與個人基本資料部份

有關「網路使用習慣」：參考財團法人台灣網路資訊中心委託輔仁大學統計諮詢顧問中心執行的「九十六年度台灣無線網路使用調查報告」中，有關上網行為的部份問項，並配合本研究主題予以編製。

1. 網際網路使用資歷：衡量受訪者網際網路的使用資歷，從「一年以下」到「五年以上」。

2. 平均每天上網的時數：衡量受訪者平均每天上網時數，從「30 分鐘以下」到「5 小時以上」，每個選項間隔 30 分鐘到 1 小時不等（大多為 1 小時）。
3. 3.5G 行動寬頻網路的使用頻率：衡量受訪者有關 3.5G 行動寬頻網路的使用狀況，從「除非必要才使用」、「必要時使用，每週使用不超過 1 小時」、「偶爾使用，每週使用不超過 5 小時」到「每天使用超過 2 小時」。
4. 主要上網的場所：了解受訪者主要上網場所，共有 11 個選項以可複選的方式讓受訪者填答，包括「家中」、「工作場所」、「咖啡廳餐廳速食店」、「學校」、「捷運站機場」、「飯店」、「圖書館」、「網咖」、「朋友及同學家」、「風景區」及「其它場所」。
5. 上網從事的活動：了解受訪者上網從事那些活動，共有 9 個選項以可複選的方式讓受訪者填答，包括「工作需要」、「搜尋資訊」、「網路學習」、「收發電子郵件」、「網路遊戲」、「網路購物」、「網路交友」、「網路金融服務」及「其他」。
6. 上網的設備：了解受訪者上網所使用的設備，包括「個人桌上型電腦」、「筆記型電腦」、「PDA」、「行動電話」及「其他」。

有關「個人基本資料」部份：

依研究架構中的調節變數：包括性別、年齡、教育程度、職業、平均每月收入等。



3.5. 研究對象與調查方法

目前三家提供 3.5G 行動寬頻上網的行動電話通訊業者（中華電信、遠傳電信、台灣大哥大），自 2006 下半年開始推出 3.5G 行動寬頻上網服務，而本研究重點在探討影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網的關鍵因素，故本研究的調查對象是已使用 3.5G 行動寬頻上網服務的網際網路使用者。

在有關網際網路相關研究中，常見利用「網路問卷調查法」（Internet Questionnaire）來抽取研究樣本，在時間與成本的限制下，本研究採用網路問卷調查法，利用「優仕網」網路問卷網站（網址：<http://survey.youthwant.com.tw>）刊登本研究問卷，進行問卷調查與資料的收集。

一般而言，由於網路調查法是一種最直接的資料收集方式，且不會觸及隱私，故越來越普遍為研究者所運用，利用網路問卷調查法有下列優缺點：（吳萬益，2005；林惠玲、陳正昌，2007）

優點：

1. 資料蒐集與回收均使用網際網路的電腦化系統，可節省人員、時間及經費的支出。
2. 網路問卷 24 小時開放，設定的調查對象可以隨時上網填答。
3. 問卷資料可以直接匯入統計分析軟體之資料庫，降低人工編碼的疏失。

缺點：

1. 因網際網路使用者分佈各地，故一般調查法中的隨機抽樣並不能適用於網路問卷調查，易造成樣本偏差性而使結果有所偏誤。
2. 網路問卷的匿名特性，無法作進一步確認與詢問。
3. 如果問卷網頁設計太繁雜，又處於網路尖峰時段，傳輸的速度可能會太慢，而影響到資料的回傳。

3.6. 資料分析方法

本研究所蒐集的樣本問卷資料，主要使用 SPSS10.0 中文版套裝統計軟體進行各項資料分析工作。本研究將網路問卷調查系統所得到的樣本資料先匯入 EXCEL 試算表，並經轉檔後匯入 SPSS 統計軟體建立資料庫，以下說明各項統計分析的內容：

1. 敘述性統計：針對樣本之基本資料和網路使用習慣、研究變數進行敘述性統計分析，包括次數、百分比、平均數與標準差等資訊，以了解樣本之組成與研究變數實際分佈情形。
2. 相關分析：利用相關係數來判定變數間相關的顯著程度以及正負相關性，來了解「預測變數」、「使用意願」與「實際使用行為」之間的關係。
3. 因素分析：利用因素分析方法檢驗本研究中「預測變數量表」，採用主成份分析法（Principle Component Analysis）抽取因素，淨化量表的題項，使問卷達到更高的建構效度。
4. 路徑分析：利用三組迴歸分析，進行路徑分析（Path Analysis）以驗證研究架構。
5. 迴歸分析：以多元迴歸分析（Multiple Regression），分析四個預測變數與「使用意願」、「實際使用行為」二個依變數間存在的因果關係與解釋的程度。並以「階層迴歸分析」（Hierarchical Regression）驗證調節變數的調節效果。

4. 實證分析結果

本章主要針對所回收的問卷資料進行整理、分析、討論以及驗證本研究之假設，共分為六個小節，分別為研究樣本資料的敘述性統計分析、研究問卷的因素分析與信度分析、研究變項的相關分析、研究架構的路徑分析與調節變數的調節效果分析。

4.1. 敘述性統計分析

4.1.1 問卷回收概況

本研究對象設定為目前有使用 3.5G 行動寬頻上網服務的網際網路使用者，採用網路調查法來收集資料，透過「優仕網」(<http://survey.youthwant.com.tw>) 問卷網站，刊登本研究之問卷，自 97 年 4 月 15 日起至 97 年 5 月 14 日止共 30 天設定為問卷填答期間，最終共收集到 443 份填答資料。首先利用問卷網站提供的下載功能，下載原始填答資料，並先行轉檔成 MS-EXCEL 試算表格式，再利用統計分析軟體 SPSS 的轉檔功能將試算表轉化為統計分析的資料檔。

由於網路調查法收集問卷具有非隨機抽樣的自願樣本特性，故本研究先將收集到的資料篩選，區分為目前有使用與未使用 3.5G 行動寬頻上網服務的填答者，經比對過濾後，共取得 196 份目前有使用 3.5G 行動寬頻上網服務的填答問卷。

4.1.2 填答者基本資料與網路使用習慣之敘述性統計分析

本研究 196 份問卷填答者的「個人基本資料」敘述性統計結果如表 4-1。以「性別」而言，以男性居多，佔整體樣本的 58.2%，而「年齡」分佈也以 21-30 歲的年輕族群為主，佔整體樣本的 46.9%，由於本研究所探討的主題為 3.5G 行動寬頻上網服務，而 3.5G 行動寬頻上網服務屬於資訊科技的一部份，一般而言，較年輕的男性對於資訊科技的發展會較敏感而且感興趣，所以在樣本的分佈上佔了較大的比例；在「職業」的分佈上，已就業者合計佔整體樣本的 78.1%，其中以製造業、服務業以及資訊業主，佔整體樣本的 53.7%；「學歷」方面，大多數的填答者都有專科以上的學歷，其中以大學（42.3%）及研究所以上（30.6%）為主，佔整體樣本的 72.9%，顯示整體樣本的教育程度呈現相當高的水準；至於在「每月平均收入」方面，每月平均收入在 40,000 元以上合計佔整體樣本 55.2%。

表 4-1 填答者基本資料統計表

基本資料類別		次數	百分比
性別	男	114	58.2%
	女	82	41.8%
年齡	20 歲以下	15	7.7%
	21-30 歲	92	46.9%
	31-40 歲	63	32.1%
	41-50 歲	22	11.2%
	50 歲以上	4	2.0%
教育程度	高中(職)	12	6.1%
	專科	41	20.9%
	大學	83	42.3%
	研究所以上	60	30.6%
職業	學生	43	21.9%
	工業	11	5.6%
	商業	10	5.1%
	服務業	35	17.9%
	軍公教	9	4.6%
	自由業	13	6.6%
	製造業	53	27.0%
	資訊業	17	8.75%
	農林漁牧業	5	2.6%
平均每月收入	10,000 元以下	43	21.9%
	10,000-19,999 元	10	5.1%
	20,000-29,999 元	18	9.2%
	30,000-39,999 元	17	8.7%
	40,000-49,999 元	32	16.3%
	50,000-59,999 元	15	7.7%
	60,000-69,999 元	26	13.3%
	70,000 元以上	35	17.9%

表 4-2 填答者網路使用習慣統計表

網路使用習慣類別		次數	百分比
網路使用資歷	一年以下	2	1.0%
	一年以上未滿三年	21	10.7%
	三年以上未滿五年	36	18.4%
	五年以上	137	69.9%
平均每天上網時數	30 分鐘以下	5	2.6%
	30 分鐘以上未滿 1 小時	16	8.2%
	1 小時以上未滿 3 小時	61	31.1%
	3 小時以上未滿 5 小時	55	28.1%
	5 小時以上	59	30.1%
主要上網場所	家中	100	26.2%
	工作場所	160	41.9%
	咖啡廳餐廳速食店	16	4.2%
	學校	41	10.7%
	捷運站機場	8	2.1%
	飯店	8	2.1%
	圖書館	17	4.5%
	網咖	10	2.6%
	朋友及同學家	10	2.6%
	風景區	2	0.5%
	其它場所	10	2.6%
上網從事的活動	工作需要	123	19.4%
	搜尋資訊	137	21.6%
	網路學習	52	8.2%
	收發電子郵件	117	18.5%
	網路遊戲	53	8.4%
	網路購物	76	12.0%
	網路交友	26	4.1%
	網路金融服務	47	7.4%
	其他	2	0.3%
上網的設備	個人桌上型電腦	117	37.1%
	筆記型電腦	159	50.5%
	PDA	7	2.2%
	行動電話	30	9.5%
	其他	2	0.6%
影響採用 3.5G 行動寬頻上網服務的其它可能因素	連線速度	143	32.1%
	系統穩定	103	23.1%
	費率折扣	104	23.3%

	行動數據網卡補貼	48	10.8%
	親友推薦	27	6.1%
	受廣告吸引	7	1.6%
	喜歡使用新產品	8	1.8%
	其它	6	1.3%

本研究 196 份問卷填答者的「網路使用習慣」敘述性統計結果如表 4-2 所示。以「網路使用資歷」而言，高達 69.9%的樣本具五年以上的網路使用資歷，如再加計三年以上未滿五年的樣本資料，二者合計整體樣本的 88.3%；在「平均每天上網時數」上，3 小時以上未滿 5 小時 (28.1%) 與 5 小時以上 (30.1%) 二者合計佔整體樣本的 58.1%，明顯呈現填答者多屬所謂的網路重度使用者；在「主要上網場所」方面，主要以工作場所佔最大宗 (41.9%)，這與填答者屬於已就業者合計佔整體樣本的 78.1%有明顯關連；在「上網從事的活動」方面，排名前三名分別為「搜尋資訊」(21.6%)「工作需要」(19.4%)、「收發電子郵件」(18.5%)、可看出填答者上網從事的活動，呈現功能取向，而「網路遊戲」(8.4%)與「網路交友」(4.1%)等休閒娛樂取向的活動合計只佔整體樣的 12.51%；在「上網的設備」方面，搭配「3.5G 行動數據網卡」的筆記型電腦佔了 50.5%，至於利用「行動電話」(9.5%)與「PDA」(2.2%)則明顯少於筆記型電腦。

其它影響採用 3.5G 行動寬頻上網服務的其他可能因素。包括 3.5G 行動寬頻上網服務本身的因素如：連線速度 (32.1%)、系統穩定 (23.1%)、費率折扣 (23.3%)、行動數據網卡補貼 (10.8%) 佔大宗、四者合計佔整體樣本的 89.3%。至於網路使用者自身特質 (如：喜歡使用新產品、受廣告吸引)、所處周遭環境 (如：親友推薦) 等合計僅佔整體樣本的 9.5%，明顯呈現採用 3.5G 行動寬頻上網服務的功能取向。

4.1.3 研究變數之敘述性統計分析

為進一步了解填答者對於各研究變項的認知狀況，依「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」、「促進配合因素」、「使用意願」及「實際使用」等 6 個變數部份進行敘述性統計分析，統計結果如表 4-3。

表 4-3 各研究變數敘述性統計分析表

研究變數	問項	平均數	標準差
預期績效 (14.95)	對我而言，使用 3.5G 行動寬頻上網是件有用的事情	3.83	0.88
	使用 3.5G 行動寬頻上網可以提高上網連線速度	3.61	0.96
	使用 3.5G 行動寬頻上網可以增加我從事上網相關活動時的效率	3.86	0.97
	我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網可以產生令我滿意的成效	3.65	0.93
預期易用 (14.73)	我相當清楚了解什麼是 3.5G 行動寬頻上網服務	3.61	1.03
	對我而言，使用 3.5G 行動寬頻上網很容易就可以輕鬆上手達到熟練	3.68	0.88
	我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情	3.64	0.97
	對我而言，學習如何使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情	3.80	0.81
社群影響 (11.43)	大多數對我有影響的人(家人、朋友、主管、客戶...等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網服務	3.11	0.95
	大多數對我很重要的人(家人、朋友、主管、客戶...等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網	3.09	0.98
	我覺得不會使用 3.5G 行動寬頻上網是一種落伍的現象	2.98	1.07
	我認為能使用 3.5G 行動寬頻上網以從事各種上網活動是件讓人敬佩的事	3.26	0.96
促進配合因素 (12.27)	當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網服務，我總是可以輕易搜尋到網路的訊號	3.47	0.94
	當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網時，我總是可以輕易的連上網路	3.56	0.91
	我可以輕易的獲取使用 3.5G 行動寬頻上網的相關知識	3.73	0.98
	一旦遇到使用 3.5G 行動寬頻上網的困難時，可以向特定的人（或團體）尋求	3.51	0.89
行為意願 (11.19)	我有意願去使用 3.5G 行動寬頻上網服務。	4.01	0.81
	我未來願意繼續使用 3.5G 行動寬頻上網服務。	3.83	0.84
	我會推薦其他人去使用 3.5G 行動寬頻上網服務。	3.52	1.00
實際使用 (2.91)		2.91	0.83

在四個預測變數中，以「預期績效」的平均同意程度最高，「預期易用」的同意程度居次，「社群影響」的同意程度最低；顯示使用者對於目前業者所推廣的 3.5G 行動寬頻上網服務，主要著眼於 3.5G 行動寬頻上網服務可以為上網的過程帶來更多的方便性與提升上網使用效能，換言之，使用者將 3.5G 行動寬頻上網服務視為一項功能取向的服務；而從「預期易用」同意程度可得知填答者認為目前 3.5G 行動寬頻上網在操作使用上，

相當容易上手達到熟練。

在「使用意願」方面，三個問項的平均同意程度相當，差異並不大；代表目前使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務是抱持著正面的態度。在實際使用的頻率強度上則低於使用意願，這可能是因為目前 3.5G 行動寬頻上網服務正處於剛起步的階段，所以使用者對於這項新寬頻上網服務的使用意願相當高，但可能同時使用其它定點寬頻或定點式無線寬頻上網，因此未呈現相對的實際使用頻率強度；以下分別就各變項進行更詳細的描述。

1. 預期績效

使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務的「預期績效」的問項同意程度方面，各問項的平均值介於 3.61 到 3.86 之間，也就是使用者對於使用 3.5G 行動寬頻上網服務「預期績效」認知大概介於「無意見」至「同意」之間，再從整體的平均數為 14.95 來看，顯示使用者認為 3.5G 行動寬頻上網服務是項有益處的服務，不但有助於上網活動的便利性，且能提升上網效能。

2. 預期易用

使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務的「預期易用」的問項同意程度方面，各問項的平均值介於 3.61 到 3.80 之間，與「預期績效」的問項同意程度相當。使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務的容易使用性認知大概介於「無意見」至「同意」之間，再從整體的平均數為 14.73 來看，也與「預期績效」問項整體平均同意程度相當，顯示出使用者認為在操作運用 3.5G 行動寬頻上網服務時，相當容易上手達到熟練的程度，整體而言是呈現還不錯的同意程度。

3. 社群影響

使用者對於 3.5G 行動寬頻上網的「社群影響」問項同意程度方面，各問項的平均值介於 2.98 到 3.26 之間，也就是使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務的「社群影響」認知大概介於「有點不同意」至「無意見」之間，再從整體的平均數為 11.43 來看，在四個預測變數中是排名最後，顯示使用者在採用 3.5G 行動寬頻上網服務時，並未受到周遭人們的影響。換言之，使用 3.5G 行動寬頻上網服務主要著眼於服務本身所能提供的功能性取向，而非社會性取向。

4. 促進配合因素

使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務的「促進配合因素」問項同意程度方面，各問項

的平均值介於 3.47 到 3.73 之間，代表使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務相關促進配合因素所抱持的態度大概介於「無意見」至「有點同意」之間，再從整體的平均數為 12.27 來看，顯示出使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務相關的配套措施或設施是呈現正面的態度，而且整體的認知程度相當不錯。

5.行為意願

使用者戶對於 3.5G 行動寬頻上網服務的「使用意願」問項同意程度方面，各問項的平均值介於 3.52 到 4.01 之間，也就是使用者對於使用 3.5G 行動寬頻上網服務的意願大概介於「同意」至「非常同意」之間，再從整體的平均數為 11.19 來看，顯示出使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務的使用意願相當高；若分別看各問項的數值，又可以發現使用者對於「現在」與「未來」繼續使用 3.5G 行動寬頻上網服務的同意程度相當，而推薦他人去使用則是呈現同意程度最低的狀況，此點與「社群影響」在四個預測變數構面同意程度呈現最低的現象相呼應，或許是因為 3.5G 行動寬頻上網服務所推行的時間還不長，所以多數人目前仍然處於觀望的狀態，預期再經過一段時間推廣後使用意願就會比較高。

4.1.4 影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的其它因素

為進一步了解影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的可能因素，本小節針對目前未使用 3.5G 行動寬頻上網服務的網際網路使用者，在問卷中透過複選的方式，調查可能影響採用 3.5G 行動寬頻上網服務的其他因素，此部分的影響因素包括 3.5G 行動寬頻上網服務的因素（如：連線速度、系統穩定、費率折扣、行動數據網卡補貼）、網路使用者自身特質（如：喜歡使用新產品、受廣告吸引）、所處周遭環境（如：親友推薦）等，調查結果如表 4-4 所示。

表 4-4 影響採用 3.5G 行動寬頻上網服務的其他因素

屬性項目	次數	百分比
連線速度	176	30.9%
系統穩定	130	22.8%
費率折扣	159	27.9%
行動數據網卡補貼	39	6.9%
親友推薦	26	4.6%
受廣告吸引	12	2.1%
喜歡使用新產品	15	2.6%
其他	12	2.1%

由於 3.5G 行動寬頻上網服務的時間至今未滿二年，3.5G 行動寬頻上網服務的涵蓋率不足，因此對尚未使用 3.5G 行動寬頻上網服務的網際網路使用者而言，最重視的因素仍是 3.5G 行動寬頻上網服務本身的「連線速度」（30.9%）與「系統穩定」（22.8%）。而這也是「寬頻上網」服務初期會遭遇到的問題（如連線速度因基地台覆蓋率不足或尖峰時段流量過高降低連線速度），而這類技術性層面的問題應該可以隨著業者漸漸增設 3.5G 基地台或將 3G 基地台升級成 3.5G 基地台，提升其覆蓋率而獲得解決。

此外，從「費率折扣」（27.9%）居影響因素第二名，可看出目前價格仍偏高的 3.5G 行動寬頻上網服務費率，是影響網際網路使用者願意使用的重要因素之一，但是因為費率關乎行動電話通訊業者收益的部份，著眼推廣 3.5G 行動寬頻上網服務的普及度，三家行動電話通訊業者在 3.5G 行動寬頻上網服務費率（或月租費）上，應會朝向持續優惠的方式，以吸引更多潛在的網際網路使用者來採用 3.5G 行動寬頻上網服務。

4.2. 因素分析

本研究採用整合性科技接受理論所提出的原始問卷為基礎，進行編修後作為本研究之問卷；本小節將利用所回收的問卷資料進行「探索性因素分析」(Exploratory Factor Analysis, EFA)，以驗證研究問卷，如果分析的結果可以與理論以及文獻中的結果相符，預期接下來的分析應該也可以得到較佳的結果。

本研究的「預測變數量表」區分為「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」、「促進配合因素」四個分量表，問項合計 16 個。問卷內容可參考本研究最後之附錄之「3.5G 行動寬頻上網服務」問卷。

首先，在樣本適合度檢驗方面，依表 4-4，KMO 值 (KMO, Kaiser-Meher-Olkin measure of sampling adequacy) 為 0.822，已經達到 KMO 值決策標準中，使用因素分析的適合度標準中「很好」(KMO 值 0.80-0.89；KMO 值愈大表示變項間的相關性適合使用因素分析) 之標準(唐麗英、王春和，2005)；Bartlett'球形檢定 (Test of Sphericity) 則達顯著水準 ($P < .001$)，顯示問卷樣本資料符合進行因素分析的標準。

表 4-4 KMO 與 Bartlett 檢定結果表

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		.822
Bartlett 球形檢定	近似卡方分配	3154.496
	自由度	120
	顯著性	.000

其次以「特徵值」(Eigenvalue) 大於 1 的條件下，利用「最大變異數轉軸法」(Varimax Rotation) 歸納萃取出 4 個因素 (Components)，各問項之因素負荷量皆大於 0.5。因素所累積的解釋變異量也到達 77.906%；組成各因素之問項以及其因素負荷量如表 4-5 所示，所得到的 4 個因素構面與其所對應的各問項都與整合性科技接受理論預設的四大預測變數構面吻合。

表 4-5 預測變數量表因素分析結果

量表問項	因素一 預期績效	因素二 預期易用	因素三 社群影響	因素四 促進配合因素
對我而言，使用 3.5G 行動寬頻上網是件有用的事情	0.743	0.183	0.355	0.114
使用 3.5G 行動寬頻上網可以提高上網連線速度	0.828	0.236	0.105	0.368
使用 3.5G 行動寬頻上網可以增加我從事上網相關活動時的效率	0.808	0.224	0.317	0.212
我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網可以產生令我滿意的成效	0.644	0.320	0.325	0.251
我相當清楚了解什麼是 3.5G 行動寬頻上網服務	0.286	0.606	0.190	0.334
對我而言，使用 3.5G 行動寬頻上網很容易就可以輕鬆上手達到熟練	0.292	0.821	0.163	0.210
我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情	0.354	0.749	0.187	0.250
對我而言，學習如何使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情	0.007	0.866	0.259	0.205
大多數對我有影響的人(家人、朋友、主管、客戶…等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網服務	0.217	0.098	0.810	0.305
大多數對我很重要的人(家人、朋友、主管、客戶…等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網	0.272	0.213	0.737	0.201
我覺得不會使用 3.5G 行動寬頻上網是一種落伍的現象	0.188	0.288	0.505	0.030
我認為能使用 3.5G 行動寬頻上網以從事各種上網活動是件讓人敬佩的事	0.423	0.224	0.537	0.276
當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網服務，我總是可以輕易搜尋到網路的訊號	0.301	0.080	0.263	0.868
當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網時，我總是可以輕易的連上網路	0.347	0.047	0.257	0.815
我可以輕易的獲取使用 3.5G 行動寬頻上網的相關知識	0.452	0.024	0.162	0.559
一旦遇到使用 3.5G 行動寬頻上網的困難時，可以向特定的人(或團體)尋求	0.407	0.472	0.237	0.573
特徵值	8.742	1.359	1.324	1.039
解釋變異量	54.64%	8.493%	8.278%	6.495%
累積解釋變異量	54.64%	63.133%	71.411%	77.906%
萃取方法：主成分分析 (Principal Component Analysis.)				
轉軸方法：旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法				
轉軸收斂於 8 個疊代				

接著便針對各因素之組成問項進行詳細的描述與因素命名：

因素一「預期績效」：此因素之特徵值為 8.742，解釋變異量為 54.64%，所包含的問項有使用 3.5G 行動寬頻上網是件有用的事情、提高上網連線速度、增加我從事上網相

關活動時的效率、產生令我滿意的成效，因素負荷量最高的問項為「使用 3.5G 行動寬頻上網可以提高上網連線速度」的 0.828，最低為「我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網可以產生令我滿意的成效」的 0.644；由以上 4 個問項的組成發現，都是與使用者所認知到 3.5G 行動寬頻上網服務的績效表現有關，分析結果與先前預設的因素「預期績效」相同。

因素二「預期易用」：此因素之特徵值為 1.359，解釋變異量為 8.493%，所包含的問項有了解什麼是 3.5G 行動寬頻上網服務、容易就可以輕鬆上手達到熟練、使用是件容易的事情、學習如何使用是件容易的事情，因素負荷量最高的問項為「對我而言，學習如何使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情」的 0.866，最低為「我相當清楚了解什麼是 3.5G 行動寬頻上網服務」的 0.606；再由以上 4 問項的組成可以發現，都是與使用者所認知到操作使用 3.5G 行動寬頻上網的付出期望有關，分析結果與先前預設的因素「預期易用」相同。

因素三「社群影響」：此因素之特徵值為 1.324，解釋變異量為 8.278%，所包含的問項有對我有影響的人、對我很重要的人認為應該使用 3.5G 行動寬頻上網服務、不會使用 3.5G 行動寬頻上網是一種落伍的現象、使用 3.5G 行動寬頻上網是件讓人敬佩的事，因素負荷量最高的問項為「大多數對我有影響的人(家人、朋友、主管、客戶…等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網服務」的 0.810，最低為「我覺得不會使用 3.5G 行動寬頻上網是一種落伍的現象」的 0.505，再由以上的 4 個問項組成可以發現，都是與使用者所認知周遭人對使用者影響使用 3.5G 行動寬頻上網有關，分析結果與先前預設的因素「社群影響」相同。

因素四「促進配合因素」：此因素之特徵值為 1.039，解釋變異量為 6.495%，所包含的問項有可以輕易搜尋到網路的訊號、可以輕易的連上網路、輕易的獲取使用 3.5G 行動寬頻上網的相關知識、可以向特定的人（或團體）尋求，因素負荷量最高的問項為「當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網服務，我總是可以輕易搜尋到網路的訊號」的 0.868，最低為「一旦遇到使用 3.5G 行動寬頻上網的困難時，可以向特定的人（或團體）尋求」的 0.573，再由以上 4 個問項的組成發現，都是與使用者對於使用 3.5G 行動寬頻上網服務所提供的服務本身效能與配合因素有關，分析結果與先前預設的因素「促進配合因素」相同。

4.3. 信度分析

本小節以 Cronbach Alpha 係數作為「預測變數量表」、「使用意願量表」之信度檢測工具，分析結果如表 4-6 所示。分析結果顯示，各分量表之 Cronbach Alpha 值分別為「預期績效」分量表 (0.9098)、「預期易用」分量表 (0.8949)、「社群影響」分量表 (0.8663)、「促進配合因素」分量表 (0.8310)。以理論標準而言，Cronbach Alpha 值介於 0.7 到 0.9 之間，即表示量表的內部一致性程度達到可接受水準，如果 Cronbach Alpha 值大於 0.9，則表示量表內部一致性程度十分可信，本研究的量表各構面 Cronbach Alpha 值皆大於 0.8，顯示各量表內部的一致性程度都是相當高；各問項的校正後與整體量表之相關值也都大於 0.5，因此沒有任何一個問項需要被剔除，故無需作問項刪減的工作。由此也可以驗證研究問卷量表具有高度信度。



表 4-6 預測變數量表與使用意願量表之信度分析結果

因素	問項	校正後與整體 量表之相關值	項目刪除時 的 Alpha 值	Crobach Aplha 值
預期績效	對我而言,使用 3.5G 行動寬頻上網是件有用的事情	0.7202	0.9085	0.9098
	使用 3.5G 行動寬頻上網可以提高上網連線速度	0.7973	0.8826	
	使用 3.5G 行動寬頻上網可以增加我從事上網相關活動時的效率	0.8388	0.8674	
	我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網可以產生令我滿意的成效	0.8288	0.8714	
預期易用	我相當清楚了解什麼是 3.5G 行動寬頻上網服務	0.6687	0.8074	0.8949
	對我而言,使用 3.5G 行動寬頻上網很容易就可以輕鬆上手達到熟練	0.8469	0.8368	
	我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情	0.7726	0.8630	
	對我而言,學習如何使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情	0.8163	0.8521	
社群影響	大多數對我有影響的人(家人、朋友、主管、客戶...等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網服務	0.7442	0.8189	0.8663
	大多數對我很重要的人(家人、朋友、主管、客戶...等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網	0.7719	0.8066	
	我覺得不會使用 3.5G 行動寬頻上網是一種落伍的現象	0.6647	0.8532	
	我認為能使用 3.5G 行動寬頻上網以從事各種上網活動是件讓人敬佩的事	0.6935	0.8383	
促進配合因素	當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網服務,我總是可以輕易搜尋到網路的訊號	0.7500	0.7440	0.8310
	當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網時,我總是可以輕易的連上網路	0.7693	0.7366	
	我可以輕易的獲取使用 3.5G 行動寬頻上網的相關知識	0.6597	0.7868	
	一旦遇到使用 3.5G 行動寬頻上網的困難時,可以向特定的人(或團體)尋求	0.5739	0.8225	
行為意願	我有意願去使用 3.5G 行動寬頻上網服務	0.7482	0.7612	0.8466
	我未來願意繼續使用 3.5G 行動寬頻上網服務	0.8473	0.6632	
	我會推薦其他人去使用 3.5G 行動寬頻上網服務	0.5851	0.8335	

4.4. 相關分析

本小節利用以「皮爾森相關分析」(Pearson Correlation Analysis) 檢驗各研究變數間是否有相關以及相關程度與相關方向性(正向或反向)，分析結果得到各變數相關係數如表 4-7 所示。由表 4-7 可以看出四個預測變數與「使用意願」相關值介於.314 ($p<.05$) 至.684 ($p<.01$) 之間，其中以「預期績效」相關值最高(.684) ($p<.01$)，相關係數值依次為「預期易用」(.642) ($p<.01$)、「促進配合因素」(.465) ($p<.05$) 與「社群影響」(.314) ($p<.05$)，表示四個預測變數均會正向影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的「使用意願」。但以「預期績效」與「預期易用」二個預測變數的正向相關顯著程度較高。

而四個預測變數與「實際使用行為」相關值介於.101 至.237 之間，且均未達顯著水準，表示預測變數與實際使用行為間存在有正向的關係，但相關程度未達到顯著水準。

此外，四個預測變數之間，兩兩進行相關性分析也都呈現顯著的正相關現象。

表 4-7 研究變數相關分析表

	預期績效	預期易用	社群影響	促進配合因素	使用意願	實際使用
預期績效	1.000					
預期易用	0.578**	1.000				
社群影響	0.557**	0.623**	1.000			
促進配合因素	0.559**	0.559**	0.441**	1.000		
使用意願	0.684**	0.642**	0.314*	0.465*	1.000	
實際使用	0.237	0.200	0.101	0.173	0.280**	1.000

註：* $P<.05$ 、** $P<.01$ 、*** $P<.001$

4.5. 路徑分析

本研究依整合性科技接受理論為基礎，建立研究變項的因果關係的路徑。本小節將利用「路徑分析」驗證本研究之整體架構；利用「多元迴歸分析」驗證四個預測變數與兩個依變數（使用意願與實際使用行為）間可能的因果關係、調節變數對因果關係可能產生的調節效果。

依表 4-7 研究變數相關分析表顯示，各研究變數間相關係數值未高於 0.8，故四個預測變數間不存在「多重共變性」的問題，符合進行徑路分析的標準。本研究利用四個預測變數為自變數、使用意願與實際行為作為依變數二組多元迴歸分析，以及使用意願與實際使用行為間之迴歸分析，共三組迴歸分析構成「路徑模型」（Causal Model）如圖 4-1 所示：

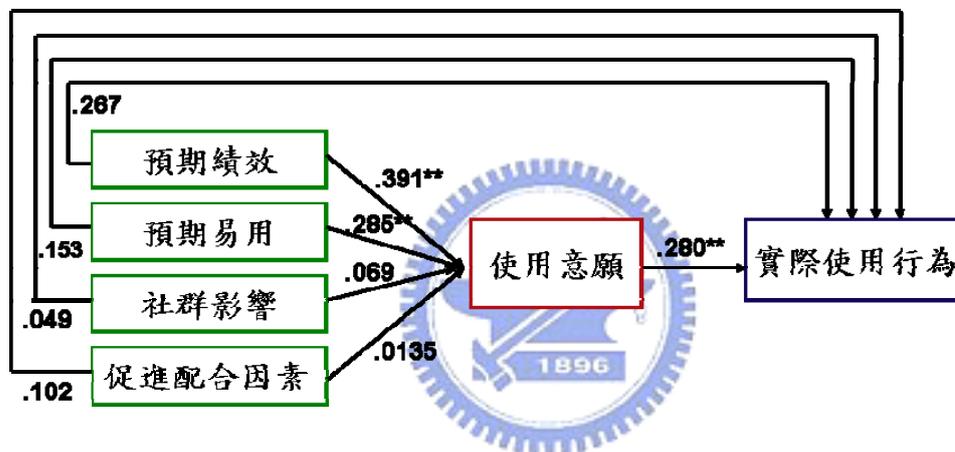


圖 4-1 預測變數對使用意願與實際使用行為之路徑圖

首先，以「實際使用行為」作依變數，以「使用意願」為自變數進行迴歸分析，迴歸分析結果摘要表與迴歸模式係數表分別如表 4-8、表 4-9，其中標準化迴歸係數為.280 且達顯著水準 ($p < 0.01$)，顯示「使用意願」與「實際使用行為」兩變數間具有正向的因果關係。符合科技接受理論中，使用意願預測實際使用行為的「意向模式」假設，因此本研究的研究假設五「網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的『使用意願』對『實際使用行為』有正向的直接影響」得到支持。

表 4-8 使用意願對實際使用行為的迴歸模式摘要表

模式	R ²	調整後 R ²	估計的標準誤
		0.279	0.274

表 4-9 使用意願對實際使用行為的迴歸模式係數表

模式	未標準化係數		標準化係數	t 值
	B 之估計值	標準誤	β 分配	
(常數)	1.796	0.275		6.410
使用意願	0.100	0.025	0.280**	4.069

註：*P<0.05 、 **P<0.01 、 ***P<0.001

其次，將四個預測變數分別對「使用意願」和「實際使用行為」進行多元迴歸分析，在不考慮納入調節變數的情況下，迴歸分析後的路徑係數（標準化係數）如表 4-10 所示。

表 4-10 四個預測變數對使用意願與實際使用行為之路徑係數表

依變數 預測變數	使用意願		實際使用行為	
	R ² =0.632**		R ² =0.130	
	標準化係數 β	t 值	標準化係數 β	t 值
預期績效	0.391**	6.756	.267	2.490
預期易用	0.285**	5.047	.153	1.561
社群影響	0.069	4.307	.049	0.643
促進配合因素	0.135	1.225	.102	0.506

註：*P<0.05 、 **P<0.01 、 ***P<0.001

以四個預測變數與使用意願進行迴歸分析的迴歸模式，整體而言，「預期績效」、「預期易用」、「社群影響」、「促進配合因素」四個變數對使用者「3.5G 行動寬頻上網服務」的「使用意願」迴歸分析結果達到顯著性的影響。解釋力 R² 值為.632 (p<.01)，

調整後 R^2 值為.626，表示四個外預測變數共可解釋使用意願變異的 63.2%。顯見四個變數對使用意願具有高度的解釋與預測力。

進一步分析四變數的個別解釋力與相對重要性，此部份可以藉由迴歸分析中的標準化係數判定；係數越大，代表影響力越大。在四個預測變數中，「預期績效」（ $\beta=.391$ ， $P<0.01$ ）、「預期易用」（ $\beta=.285$ ， $P<0.01$ ）對於「使用意願」都達到.01 的顯著水準且皆為正向影響，代表填答者認為「預期績效」、「預期易用」二個變數是採用 3.5G 行動寬頻上網服務的最重要的二個考量因素。本研究的研究假設一「網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的『預期期績』對『使用意願』有正向的顯著直接影響」、研究假設二「網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的『預期易用』對『使用意願』有正向的顯著直接影響」獲得支持。而「社群影響」（ $\beta=.069$ ）與「促進配合因素」（ $\beta=.135$ ）二個變數的路徑係數均未達顯著水準，因此本研究的研究假設三「網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的『社群影響』對『使用意願』有正向的顯著直接影響」未得到支持。

再將四個預測變數與實際使用行為進行迴歸分析，四個變數的解釋力 R^2 值僅為.130，調整後 R^2 值為.111，表示四個預測變數只能解釋實際行為變異的 13%。顯見四個變數對使用意願不具有高度的解釋與預測力。其中「促進配合因素」的路徑係數（標準化係數）為.102 且未達顯著水準，故研究假設四「網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的『促進配合因素』對『實際使用行為』有正向的顯著直接影響」未獲得支持。

4.6. 調節變數的調節效果迴歸分析

在「整合性科技接受理論」原始研究中提出並驗證的「調節數數」有「性別」、「年齡」、「使用經驗」與「自願性」；茲將性別、年齡與使用經驗等三個本研究採用為調節變數的調節效果整理如表 4-11：

表 4-11 整合性科技接受理論之調節變數整理表

調節變數	路徑關係	影響力關係
性別	預期績效→使用意願	男性
	預期易用→使用意願	女性
	社群影響→使用意願	女性
年齡	預期績效→使用意願	降低
	預期易用→使用意願	降低
	社群影響→使用意願	增加
	促進配合因素→實際使用行為	增加
使用經驗	預期績效→使用意願	降低
	社群影響→使用意願	降低
	促進配合因素→實際使用行為	增加

依圖 3-1 的研究架構，假設「性別」、「年齡」、「教育程度」與「網路使用資歷」等四個調節變數在「預測變項」分別與「使用意願」與「實際使用行為」間可能產生調節效果，以下利用多元迴歸中的「階層迴歸分析」（Hierarchical Regression）來驗證四個調節變數的調節效果。

4.6.1 調節變數對「預期績效-使用意願」調節作用之迴歸分析

有關四個調節變數在「預期績效」預測「使用意願」之調節效果分析，利用階層迴歸分析依序納入「調節變數」與「交互作用變數」的分析結果如表 4-12：分析結果顯示「性別」、「年齡」二個調節變數在「預期績效」預測「使用意願」間有調節效果。因此研究假設一「網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的『預期績效』對『使用意願』

有正向的顯著直接影響，且受到『調節變數』的調節影響」得到部份支持。

表 4-12 調節變數對「預期績效-使用意願」調節作用之迴歸分析

	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4	模式 5
預測變數					
預期績效	.284*	.239**	.211**	.209**	.186
調節變數					
性別		.094			
年齡			.171		
教育程度				.151	
網路使用資歷					.090
交互作用變數					
性別 X 預期績效		.131			
年齡 X 預期績效			.155		
教育程度 X 預期績效				.084	
網路資歷 X 預期績效					.124
合計 R ²	.215*	.230*	.221*	.132*	.123
ΔR ²		.013*	.020*	.005	.002

註：*P<0.05、**P<0.01、***P<0.001

根據表 4-12 調節效果分析的結果，依樣本資料就不同「性別」，重新進行迴歸分析，依序得到下列二個迴歸式，迴歸分析結果如表 4-13。

男性： $Y = 3.789 + .0500 X$

女性： $Y = 0.925 + 0.674 X$

註：Y 代表使用意願； X 代表預期績效

表 4-13 性別對「預期績效-使用意願」調節作用之迴歸分析

男性		女性	
R ² =0.227*		R ² =0.274*	
標準化係數 β	t 值	標準化係數 β	t 值
0.219*	2.845	0.286*	6.962

註：*P<0.05、**P<0.01、***P<0.001

從二個迴歸式的迴歸係數顯示，當使用者為女性時，預期績效對於使用意願的係數較大 ($\beta = .286$)。當使用者為男性時，預期績效對於使用意願的係數則較小 ($\beta = .219$)。表示「預期績效」對於「使用意願」之影響關係確實受到使用者性別之調節，且當使用

者為女性時，其影響作用較明顯。

再根據表 4-12 調節效果分析的結果，依樣本資料就不同「年齡」加以分層別，由於 50 歲以上只佔樣本數 2.0%，故將「50 歲以上」樣本與「41 - 50 歲」樣本合併，重新命名為「40 歲以上」；再將層別後的資料重新進行迴歸分析，依序得到下列四個迴歸式，迴歸分析結果如表 4-14。

$$\begin{aligned} \text{年齡為 20 歲以下} & : Y=2.261+0.365 X \\ \text{年齡為 21 - 30 歲} & : Y=2.848+0.758 X \\ \text{年齡為 31 - 40 歲} & : Y=5.984+0.547 X \\ \text{年齡為 40 歲以上} & : Y=2.196+0.172 X \end{aligned}$$

註：Y 代表使用意願； X 代表預期績效

表 4-14 年齡對「預期績效-使用意願」調節作用之迴歸分析

20 歲以下		21-30 歲		31-40 歲		40 歲以上	
R ² =0.262*		R ² =0.245*		R ² =0.292*		R ² =0.202*	
標準化係數 β	t 值						
0.113	2.143	0.245*	2.114	0.212*	2.198	0.199	2.432

註：*P<0.05、**P<0.01、***P<0.001

從四個迴歸式的迴歸係數顯示，當使用者年齡為 21-30 歲時，預期績效對於使用意願的係數最大 ($\beta = .245$)。當使用者年齡為 20 歲以下時，預期績效對於使用意願的係數最小 ($\beta = .113$)。表示預期績效對於使用意願之影響關係確實受到使用者年齡之調節，但當使用者年紀較輕 (20 歲以下) 或較年長 (40 歲以上) 時，其影響作用較不明顯。

4.6.2 調節變數對「預期易用-使用意願」調節作用之迴歸分析

有關四個調節變數在「預期易用」預測「使用意願」之調節效果分析，利用階層迴歸分析依序納入「調節變數」與「交互作用變數」的分析結果如表 4-15：分析結果顯示四個調節變數在「預期易用」預測「使用意願」間，只有「教育程度」這個調節變數在「預期易用」預測「使用意願」間產生調節效果。因此研究假設二「網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的『預期易用』對『使用意願』有正向的顯著直接影響，且受到

『調節變數』的調節影響」中得到部份支持。

表 4-15 調節變數對「預期易用-使用意願」調節作用之迴歸分析

	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4	模式 5
預測變數					
預期易用	.241*	.229*	.202*	.212*	.102
調節變數					
性別		.091			
年齡			.188		
教育程度				.061	
網路使用資歷					.006
交互作用變數					
性別 X 預期易用		.090			
年齡 X 預期易用			.070		
教育程度 X 預期易用				.059	
網路資歷 X 預期易用					.013
合計 R ²	.251	.264*	.237	.241	.223
ΔR ²		.007*	.004	.003	.000

註：*P<0.05 、**P<0.01 、***P<0.001

根據表 4-15 調節效果分析的結果，依樣本資料就不同「教育程度」加以分層別，由於高中（職）學歷只佔樣本數 6.1%，故將高中（職）學歷樣本與專科學歷樣本合併，重新命名為「專科（含）以下」；再將層別後的資料重新進行迴歸分析，依序得到下列三個迴歸式，迴歸分析結果如表 4-16。

$$\begin{aligned} \text{專科(含)以下} & : Y=2.175+0.609 X \\ \text{大學} & : Y=3.442+0.535 X \\ \text{研究所(含)以上} & : Y=6.947+0.326 X \end{aligned}$$

註：Y 代表使用意願； X 代表預期易用

表 4-16 教育程度對「預期易用-使用意願」調節作用之迴歸分析

專科(含)以下		大學		研究所(含)以上	
R ² =0.394		R ² =0.369		R ² =0.355	
標準化係數 β	t 值	標準化係數 β	t 值	標準化係數 β	t 值
0.334*	2.543	0.277*	2.074	0.236	2.435

註：*P<0.05 、**P<0.01 、***P<0.001

從三個迴歸式的迴歸係數顯示，當使用者教育程度為專科(含)以下，預期易用對於

使用意願的係數最大 ($\beta = .334$)。當使用者教育程度為研究所(含)以上時，預期易用對於使用意願的係數最小 ($\beta = .236$)。表示預期易用對於使用意願之影響關係確實受到使用者教育程度之調節，但當使用者教育程度較高時，其影響作用較不明顯。

4.6.3 調節變數對「社群影響-使用意願」調節作用之迴歸分析

有關四個調節變數在「社群影響」預測「使用意願」之調節效果分析，利用階層迴歸分析依序納入「調節變數」與「交互作用變數」的分析結果如表 4-17：分析結果顯示四個調節變數在「社群影響」預測「使用意願」間都沒有產生調節效果。因此研究假設三中「網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的『社群影響』對『使用意願』有正向的顯著直接影響，且受到『調節變數』的調節影響」未得到支持。

表 4-17 調節變數對「社群影響-使用意願」調節作用之迴歸分析表

	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4	模式 5
預測變數					
社群影響	.114	.159	.147	.133	.109
調節變數					
性別		.079			
年齡			.057		
教育程度				.030	
網路使用資歷					.096
交互作用變數					
性別 X 社群影響		.002			
年齡 X 社群影響			.089		
教育程度 X 社群影響				.068	
網路資歷 X 社群影響					.066
合計 R ²	.129	.146	.138*	.129	.112
ΔR^2		.000	.008	.004	.004

註：*P<0.05、**P<0.01、***P<0.001

4.6.4 調節變數對「促進配合因素-使用意願」調節作用之迴歸分析

有關四個調節變數在「促進配合因素」預測「使用意願」之調節效果分析，利用階層迴歸分析依序納入「調節變數」與「交互作用變數」的分析結果如表 4-18：

分析結果顯示四個調節變數在「促進配合因素」預測「使用意願」間都沒有調節效果。

表 4-18 調節變數對「促進配合因素-使用意願」調節作用之迴歸分析

	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4	模式 5
預測變數					
促進配合因素	.225*	.249*	.237	.223	.162
調節變數					
性別		.039			
年齡			.008		
教育程度				.060	
網路使用資歷					.022
交互作用變數					
性別 X 促進配合因素		.075			
年齡 X 促進配合因素			.078		
教育程度 X 促進配合因素				.136	
網路資歷 X 促進配合因素					.034
合計 R ²	.242*	.247*	.224	.194	.144*
ΔR ²		.005	.005	.014	.001

註：*P<0.05、**P<0.01、***P<0.001

4.6.5 調節變數對「促進配合因素-實際使用行為」調節作用之迴歸分析

依圖 3-1 的研究架構，假設四個調節變數在「促進配合因素」預測「實際使用行為」間有調節效果。利用階層迴歸分析依序納入「調節變數」與「交互作用變數」的分析結果如表 4-19：分析結果顯示調節變數在「促進配合因素」預測「實際使用行為」間都沒有產生調節效果。因此研究假設四「網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的『促進配合因素』對『實際使用行為』有正向的顯著直接影響，且受到『調節變數』的調節影響」未得到支持。

表 4-19 調節變數對「促進配合因素-實際使用行為」調節作用之迴歸分析

	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4	模式 5
預測變數					
促進配合因素	.173	.165	.140	.123	.099*
調節變數					
性別		.022			
年齡			.055		
教育程度				.178	
網路使用資歷					.018
交互作用變數					
性別 X 促進配合因素		.068			
年齡 X 促進配合因素			.053		
教育程度 X 促進配合因素				.021	
網路資歷 X 促進配合因素					.019
合計 R ²	.124	.138	.129	.110	.117
ΔR ²		.004	.020	.000	.042

註：*P<0.05 、**P<0.01 、***P<0.001



5. 結論與建議

本研究以整合性科技接受理論為基礎，探討影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的關鍵因素，本章將根據第四章實証分析所得到的結果，做進一步的研究結果彙整與探討，並且試著提出一些建議，作為行動電話通訊業者在行銷與推廣 3.5G 行動寬頻上網服務策略上的參考，並對後續研究提出未來研究的方向與建議。

5.1. 結論

第四章實証分析所得到的研究假設驗證的結果彙總如表 5-1。整體而言，本研究之各項研究假設部份成立，部份則未得到支持。研究結果發現，影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的使用意願的關鍵因素預測力依序為「預期績效」、「預期易用」、「促進配合因素」與「社群影響」；其中只有「預期績效」、「預期易用」二個預測變數對「使用意願」具顯著影響力，而四個預測變數對「實際使用行為」則都沒有顯著影響力。

表 5-1 研究假設驗證結果彙總表

假設	內容	檢定結果	調節效果檢定結果
假設 1	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「預期績效」對「使用意願」有正向的顯著直接影響，且受到「調節變數」的調節影響。	支持	部份支持
假設 2	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「預期易用」對「使用意願」有正向的顯著直接影響，且受到「調節變數」的調節影響。	支持	部份支持
假設 3	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「社群影響」對「使用意願」有正向的顯著直接影響，且受到「調節變數」的調節影響。	不支持	不支持
假設 4	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「促進配合因素」對「實際使用行為」有正向的顯著直接影響，且受到「調節變數」的調節影響。	不支持	不支持
假設 5	網際網路使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網的「使用意願」對「實際使用行為」有正向的顯著直接影響。	支持	NA

以下針對研究結果，歸納為三點結果進行說明：

1. 「預期績效」能正向影響預測使用意願而言，顯示網際網路使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務本身所能提供的效能是否符合期望，是採用 3.5G 行動寬頻上網服務的最重要因素，從行動電話通訊業者的角度而言，3.5G 行動寬頻上網服務是屬於寬頻上網服務的市場後進者，3.5G 行動寬頻上網服務必須與既有定點固定式有線寬頻網路（xDSL、FTTx、Cable 等）、定點無線寬頻網路（Wi-Fi）等寬頻上網服務競爭；因此，如果無法在連線速度與系統穩定等服務的效能或使用效益上優於其它寬頻上網服務或是具有明顯的優勢時，就無法在寬頻上網服務市場上與既有的服務相抗衡。3.5G 行動寬頻上網服務最大的特點就是讓網際網路的連結接取具備了移動性（Mobility）。讓網際網路使用者能隨時（Anytime）、隨地（Anywhere）、無論移動或靜止的狀態下，使用行動寬頻網路連結接取網際網路。因此，行動電話通訊業者除了必須持續擴充 3.5G 基地台數量，改善尖峰時間上網流量以維持上網連結或下載速度，並應繼續提昇上網連線速率，如此才能讓使用者確實享受行動寬頻上網服務所帶來的效益。
2. 就「預期易用」能正向顯著影響使用意願而言，可得知 3.5G 行動寬頻上網服務在操作的簡易與上手的便利性會影響到使用者的使用意願，3.5G 行動寬頻上網操作介面愈簡單、操作步驟愈精簡，使用者愈能快速連結網路，達到上網的目的；因此在操作的設計上應持續從使用者可以更加容易上手角度著手、利用人性化的操作介面以及較簡單的使用步驟，讓使用者在無操作障礙的環境中使用 3.5G 行動寬頻上網服務。另一方面，省去繁複的操作手續以及各種上網設定程序，提高使用者對使用 3.5G 行動寬頻上網服務的使用意願。
3. 相對於預測變數對「使用意願」的顯著影響，預測變數對「實際使用行為」並無顯著影響；而在調節變數的調節效果方面，除了性別、年齡在「預期績效」與「使用意願」間；教育程度在「促進配合因素」與「使用意願」間有調節效果外，調節變數在其它預測變數與「使用意願」、「實際使用行為」間均無任何調節效果。顯示屬於使用者個人屬性的調節變數（性別、年齡、教育程度、網路使用資歷）對於增加或降低使用意願並未產生調節效果，換言之，使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務的考量因素著眼於 3.5G 行動寬頻上網服務本身的效能上。

4. 從過去針對資訊系統的科技接受研究中發現，「使用意願」對「實際使用行為」有顯著預測力，但本研究發現使用者普遍具有使用 3.5G 行動寬頻上網服務的「使用意願」，但「實際使用行為」的頻率却不高，這意味行動電話通訊業者尚有很大的空間可以推廣 3.5G 行動寬頻上網服務，強化 3.5G 行動寬頻上網服務的效能以及操作上的簡易性，促使使用者將「使用意願」轉換為「實際使用行為」。



5.2. 建議

針對上述研究結論，本小節對行動電話通訊業者在 3.5G 行動寬頻上網服務的開發、行銷策略以及未來持續發展的方向提出以下三點建議：

1. 推廣及行銷重點：強化 3.5G 行動寬頻上網服務的效能以及操作上的簡易性，提供更豐富完善的服務，提高使用者「預期績效」與「預期易用」的認知來提高使用意願。從使用者或潛在使用者角度來看，3.5G 行動寬頻上網服務不是一項「新的技術」，而是一項「新的服務」，使用者不見得需要了解 3.5G 行動寬頻上網技術的內容，使用者重視的是 3.5G 行動寬頻上網服務所能帶來在上網的方便性與增加上網的效能與效益，讓使用者更容易感受到 3.5G 行動寬頻上網服務的確是實用而值得使用的服務，並輔以廣告曝光推廣 3.5G 行動寬頻上網服務，突顯與既有寬頻上網服務的比較優勢（隨時隨地，無論靜止或移動狀態下快速聯結上網），才能留住舊客戶並快速吸引新客戶。
2. 因應電信服務的匯流趨勢，業者可考慮利用固網與行動整合（Fixed Mobile Convergence, FMC）模式，以提供使用者一個在有線、無線與行動寬頻網路間漫遊「無縫隙接取」（Seamless Access）的網路環境為目標，讓網際網路使用者享受無網不利的便利性。也就是搭配固網資源，並進行費率整合，促銷 3.5G 行動寬頻上網服務，以收互補互利的效果，進而培養網際網路使用者利用行動寬頻上網服務的習慣。
3. 針對尚未使用 3.5G 行動寬頻上網服務的潛在使用者，研究發現影響採用 3.5G 行動寬頻上網服務的其他可能因素中。除了連線速度與系統穩定外，費率折扣與行動數據網卡補貼也是重要因素。目前 3.5G 行動寬頻上網連網速度皆為 3.6Mbps，在 2008 年底前，業者宣稱將進一步提供 7.2 Mbps 的 3.5G 高速行動寬頻上網服務。意味著 3.5G 的連網速度將與目前主流的 ADSL 寬頻上網服務相抗衡。不過連網速度提升與用戶數增長不一定劃上等號，最重要的還是在於每月連網費率與行動數據網卡的價格是否能為消費者接受，在行銷的意涵上，代表目前未使用者考慮是否要使用 3.5G 行動寬頻上網服務時，會將 3.5G 行動寬頻上網服務所需花費的費用，包括連網費用以及購置行動數據網卡費用納入考量。合理的收費標準與費率無疑地是消費者最在意的問題，也是業者推廣 3.5G 行動寬頻上網服務的核心議題；目前 3.5G 行動數據網卡的價格已持續下降。行動電

話通訊業者可考慮設計調降每月費率或降低基本費用門檻門費率。配合「吃到飽費率方案」，解除使用者擔心帳單超額的疑慮，促使潛在的消費者能採用 3.5G 行動寬頻上網服務及其他衍生的行動增值服務。



5.3. 研究限制

本研究力求嚴謹，以確保研究結果之客觀性，但由於目前 3.5G 行動寬頻上網服務尚未普及，致研究的樣本取得上對本研究產生下列研究限制：

1. 抽樣的問題：本研究利用網路調查法，缺點是無法進行隨機抽樣，故所得到的資料完全是自願性樣本，會有自我選擇問題而容易產生偏誤，對於正確推估母體有困難，雖然網路問卷在進行資料收集及統計過程中有較高的效率及準確度。但是經由本研究發現，3.5G 行動寬頻上網務使用者大多為網路重度使用者，大部分的網路使用者也會有意願使用 3.5G 行動寬頻上網。
2. 樣本代表性：由於網路調查是透過問卷網站，線上直接填答問卷，故未使用網路者或在調查期間沒有上網的 3.5G 行動寬頻上網務使用者便無法在網路調查中表達意見。此外網路調查的結果可以適度代表網際網路使用族群，卻難以代表非網路族群的意見。



5.4. 後續研究建議

由於本研究進行的時間，正逢三家行動電話通訊業者開始大力推廣 3.5G 行動寬頻上網服務，但由於推廣促銷的時間並不長，可能許多網際網路使用者或行動電話用戶對於 3.5G 行動寬頻上網服務的內涵與運作方式還不是相當清楚，建議後續研究者針對行動寬頻上網主題，以下列幾點進行更深入的探討：

1. 從技術發展層面而言，行動寬頻上網技術仍持續朝更高頻寬與傳輸速率演進，3.5G/HSDPA 後續有同屬 HSPA 家族的「高速上行封包存取」(High-Speed Uplink Packet Access, HSUPA) 與號稱為 4G 的「長期演進」(Long Term Evolution, LTE) 技術，如同過去從行動上網技術由 2G 演到目前的 3.5G，行動通訊業者將持續開發行動寬頻上網技術；此外，隨著行動電話通訊業者的持續推廣，3.5G 行動寬頻上網服務將取代現有 2.5G/GPRS 或 3G/WCDMA 行動上網服務，成為行動寬頻上網的主流技術，普及率將會更高，而傳輸速率的增加將提供其它行動寬頻上網增值服務更多元的應用空間，網際網路使用者對於 3.5G 行動寬頻上網服務也會有更深入的了解。可預見在不久的將來行動增值服務將漸漸融入一般網際網路使用者的生活情境當中。因此，後續研究者可以本研究的結果為比較基礎，進行有關新世代行動寬頻上網的探討，或是對不同行動寬頻技術（例如：全球微波存取互通介面 Worldwide Interoperability for Microwave Access, Wimax）作相互比較。
2. 本研究採用「整合性科技接受理論」作為本研究的理論基礎，但影響網際網路使用者採用 3.5G 行動寬頻上網服務應該還有其他因素的考量，因此未來研究可以將其它變數（例如服務之服務品質、服務可靠性、業者的行銷策略與定價策略等）加入模式中做進一步探討，這些變數在其它科技接受模式研究中，證實會影響人們對於類似 3.5G 行動寬頻上網服務的使用意願以及實際使用行為；由於本研究進行的時間剛好在國內 3.5G 行動寬頻上網服務剛起步的時期，各種變數均不是太確定，所以在本研究並沒有納入考量，但這部分是值得後續研究者更進一步去探討；建議後續研究者可依據本研究模型，找出更多研究變數以期理論更加完整。也可以使用不同的研究方法與模型，對相同研究主題進行驗證性的比較。
3. 此外，在科技接受模式的實證研究中，除了利用迴歸分析的統計分析方法外，

也有許多文獻是採用「結構方程模式」(Structural Equation Modeling, SEM) 進行分析探討，建議後續研究可採用結構方程式來進行研究模式整體性的評估，以達到更精確的驗證。



6. 參考文獻

6.1. 中文文獻

1. 王英裕 (2004)。智慧型行動電話技術發展藍圖。新竹縣：工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心。
2. 王英裕、蘇怡如 (2003)。第三代行動通訊發展之相關商機探索。新竹縣：工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心。
3. 王韻筑 (2006)。我國服務業者應用無線寬頻網路之可能營運模式探討。新竹縣：工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心。
4. 李志鵬、江弘志、林垂彬 (2007)。WCDMA 基頻訊號處理與系統設計實務。台中市：滄海書局。
5. 林惠玲、陳正昌 (2007)。應用統計學 (第三版)。台北市：雙葉書廊有限公司。
6. 林素儀、吳顯東 (2004)。新興科技介紹—後第三代行動通訊 (B3G)。臺北市：資訊工業策進會市場中心出版。
7. 林山霖、戴基峰、徐子明、郭家蓉、張奇 (2004)。無縫隙電腦網路技術發展藍圖。台北市：資策會市場中心。
8. 吳萬益 (2005)。企業研究方法 (第二版)。台北市：華泰書局。
9. 吳善同、林山霖、秦素霞、戴基峰、林育烽、胡志男、楊惠安 (2005)。次世代行動通訊技術發展藍圖。台北市：資訊工業策進會市場中心。
10. 邱桂堂 (2008)。2008 網通產業趨勢分析。資產管理月刊, 1, 78-82。
11. 拓璞產業研究所 (2004 a)。3G 行動寬頻產業與商機面面觀。台北市：拓璞科技。
12. 拓璞產業研究所 (2004b)。寬頻社區興起創造無限商機。台北市：拓璞科技。
13. 拓璞產業研究所 (2006a)。2006 年活力創新的手機產業。台北市：拓璞科技。
14. 拓璞產業研究所 (2006b)。探索多媒體手機風潮下的新科技與新商機。台北市：拓璞科技。
15. 徐愛蒂、陳冠宏、朱皓偉、鄧介民、嚴蘭欣 (2004)。寬頻網路應用發展與趨

- 勢分析。新竹縣：工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心。
16. 張英彬 (2005)。第三代行動通訊系統 W-CDMA for UTMS。台北市：儒林圖書有限公司。
 17. 張智江、朱士鈞、張雲勇、劉昫潔 (2006)。第三代行動通訊網路技術。台北市：文魁資訊。
 18. 陳清文 (2008)。焦點報告：行動上網產業鏈發展大趨勢與新商機。台北市：拓璞科技。
 19. 陳冠宏 (2004)。我國未來五年寬頻產業主流產品趨勢分析。新竹縣：工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心。
 20. 唐麗英、王春和 (2005)。SPSS 統計分析。台北市：儒林圖書公司。
 21. 連穎尹 (2008)。泛 3G 標準之發展與趨勢。線上檢索日期：2008 年 5 月 20 日。
網址：<http://career.zhupiter.com/forum/article-207-1-1.html>。
 22. 黃世豪 (2003)。寬頻網路發展趨勢與我國寬頻產業之發展策略分析。新竹縣：工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心。
 23. 黃紹麟 (2007)。行動商務市場回顧與展望 (上)。線上檢索日期：2008 年 4 月 25 日。網址：<http://www.digitalwall.com/scripts/display.asp?UID=392>
 24. 黃振邦 (2006)。HSDPA—迎接 4G 來臨之發展關鍵技術？。主導通訊產業週報，線上檢索日期：2008 年 2 月 18 日。網址：http://airp.org.tw/iars/i_data/id10012i_file_named.pdf。
 25. 郭長祐 (2007 年 4 月 23 日)。HSDPA 技術的陰謀與陽謀。電子時報，第 15 版。
 26. 葛晶瑩、王小惠 (2003)。行動新聞內容邁向 3G 時代之應用。載於台灣電子商務學會主編，2003 電子商務與數位生活研討會論文集 (頁 1138-1151)。
 27. 鄭欣明、顏在賢、林風、塗冠驊 (2004)。UMTS HSDPA 關鍵技術與議題之探討，台大工程學刊，90，57-63。
 28. 薛仲男 (2005)。日韓與台灣 3G 行動通訊市場發展近況與評析，產經資訊，30，7-37。
 29. 趙友甄 (2006)。網際網路使用者對無線區域網路接受度之研究。未出版碩士論文，國立中山大學企業管理研究所，高雄市。
 30. 鄧友清 (2004)。無線區域網路整合行動電話系統市場發展。新竹縣：工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心。
 31. 簡文強 (2003)。寬頻網路應用服務發展趨勢與商機分析。台北市：資訊工業

策進會市場中心。

32. 廖俊雄 (2006)。影響使用第三代行動電話服務之因素。未出版碩士論文，國立成功大學交通管理研究所，台南市。
33. 蘇芳儀 (2004)。當紅炸子機-行動電話的發展，*科學發展*，378，68-73。
34. 蘇昱霖 (2006年3月10日)。WISP—全新定義的無線網路服務供應商。*產業資訊服務電子報*，第159期。
35. 蘇佑毅、吳顯東 (2002)。2002 *Mobile Internet 產業年鑑*。臺北市：資訊工業策進會市場中心。
36. 顏春煌 (2007)。行動與無線通訊。(第三版)。台北市：碁峰資訊。
37. 劉麗惠 (2008年3月5日)。內建 HSPA 模組 NB 三年後破億台。*電子時報*，第2版。
38. 劉柏廷 (2006)。科技接受模式，結合計劃行為理論與科技接受模式，科技接受與使用統一理論之實證分析與比較：以台北市停車收費採用 PDA 為例。未出版碩士論文，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士班，新竹市。



6.2. 西文文獻

1. AbuShanab, E., & Pearson, J. M. (2007). Internet banking in Jordan: the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) perspective, *Journal of Systems and Information Technology*, 9(1), 78-97.
2. AlAwadhi, S. & Morris, A. (2008). The use of the UTAUT model in the adoption of e-government services in Kuwait, *Proceedings of the 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2008)*, IEEE Computer Society.
3. Ajzen, I., 1985, From intentions to actions: a theory of planned behavior, In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Action Control: From Cognition to Behavior* (pp.11-29), New York: Springer Verlag.
4. Anderson, J. E., & Schwager, P. H. (2004). SME adoption of wireless lan technology: applying the UTAUT model, *Proceedings of the 7th Annual Conference of the Southern Association for Information Systems (SAIS) Savannah Marriott Riverfront*, 39-43.
5. Carlsson, C., Carlsson, J. & Hyvonen, K. (2006, January), Adoption of mobile devices/services - searching for answers with the UTAUT, *Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. Hawaii, USA.
6. Dasgupta, S., Haddad, M., Weiss, P., & Bermudez, E. (2007). User acceptance of CASE Tools in systems analysis and design: an empirical study, *Journal of Informatics Education Research*, 9(1), 51-78.
7. Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
8. Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, Boston: Addison-Wesley.
9. Harmar, J. A. (2003). Mobile multimedia services, *BT Technology Journal*, 21(3), 169-180.
10. Holma, H., & Toskala, A. (2006). *HSDPA/HSUPA for UMTS*, New York: John Wiley & Sons.
11. Ericsson (2007, October). *Ericsson white paper: Long term evolution (LTE): an introduction*. Ericsson Inc.
12. Lawton, G. (2005, June). What lies ahead for cellular technology?, *Computer*, 14-17.
13. Lee, Y., Kozar, K. A., & Larsen, K.R.T. (2003). The technology acceptance model: past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12, 752-780.
14. Marchewka, J. T., Liu, C., & Kostiwa, K. (2007). An application of the UTAUT model for understanding student perceptions using course management software, *Communications of the IIMA*, 7(2), 93-104.

15. Park, J., Yang, S., & Lehto, X. (2007). Adoption of mobile technologies for Chinese consumers, *Journal of Electronic Commerce Research*, 8(3), 196-206.
16. Rysavy, P., (2004). *Data capabilities: GPRS to HSDPA*, Hood River, OR: RYSAVY Research.
17. Salkintzis, A. K. (2004). The evolution toward the mobile internet. In Apostolisk K. Salkintzis (Ed.), *Mobile internet: enabling technologies and services*. (pp.1-23). Boca Roton, FL: CRC Press.
18. Steers, M. (2007, February). Beyond 3G, *IEEE Microwave Magazine*, 76-82.
19. van der Heijden, H. (2003). Factors influencing the usage of websites: the case of a generic portal in the Netherlands, *Information & Management*, 40(6), 541-549.
20. Urbaczewski, A., Wells, J., Sarker, D., & Koivisto, M. (2002, Jan). Exploring cultural differences as a means for understanding the global mobile Internet: a theoretical basis and program of research. *Proceedings of the 35th Hawaii International conference on system sciences (HICSS)*. Hawaii, USA.
21. Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G. B., & Davis, F.D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
22. Venkatesh, V., & Morris, M.G. (2000). Why don't men ever stop to ask for directions gender, social influence, and their role in technology acceptance and usage behavior. *MIS Quarterly*, 24(1), 115-139.
23. Wong, K. D. (2005). *Wireless internet telecommunications*, Boston: ARTECH HOUSE, Inc.
24. Wu, Y. L., Tao, Y. H., & Yang, P. C. (2007, December). Using UTAUT to explore the behavior of 3G mobile communication user, *Paper presented at the IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, Singapore.
25. Wu, J.H., & Wang, S.C. (2005). What drives mobile commerce? an empirical evaluation of the revised technology acceptance model, *Information & Management*, 42(3), 719-729.

7. 附錄：本研究問卷

「3.5G 行動寬頻上網服務」問卷

親愛的受訪者，您好：

這份純學術問卷是探討國內網際網路使用者，對於行動電話通訊業者所推廣的「3.5G 行動寬頻上網服務」接受程度及其可能的影響因素。問卷大約需要花您 5 分鐘的時間填答，煩請撥冗填寫；問卷內容不會牽涉您的個人私密資料，希望您能表達真實的想法與意見，調查結果僅供本次研究之整體統計分析之用，敬請安心作答。問卷共分為三部份，填答完畢後，請仔細檢查是否有所遺漏，非常感謝您的耐心協助，在此先向您致上衷心的感謝。

敬祝 萬事如意 身體健康

國立交通大學科技管理研究所

指導教授：袁建中 博士

研究生：邱奕宏 敬上

聯絡電話：0972-291285

電子郵箱：miro.mt95g@nctu.edu.tw

【說明】目前國內三家行動電話通訊業者（中華電信、遠傳電信、台灣大哥大）推廣的「3.5G 行動寬頻上網服務」的上網設備可區分為下列方式或組合。

3.5G 行動電話	3.5G 行動電話+筆記型電腦
	
外接式 3.5G 數據網卡+筆記型電腦	內建 3.5G 數據模組的筆記型電腦
	

【第一部份】 請您根據以下題目之敘述，選出最符合您對目前「3.5G 行動寬頻上網服務」的看法和感受，在適當的□內打「✓」	非常不同意	不同意	無意見	同意	非常同意
1.對我而言，使用 3.5G 行動寬頻上網是件有用的事情	<input type="checkbox"/>				
2.使用 3.5G 行動寬頻上網可以提高上網連線速度	<input type="checkbox"/>				
3.使用 3.5G 行動寬頻上網可以增加我從事上網相關活動時的效率	<input type="checkbox"/>				
4.我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網可以產生令我滿意的成效	<input type="checkbox"/>				
5.我相當清楚了解什麼是 3.5G 行動寬頻上網服務	<input type="checkbox"/>				
6.對我而言，使用 3.5G 行動寬頻上網很容易就可以輕鬆上手達到熟練	<input type="checkbox"/>				
7.我覺得使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情	<input type="checkbox"/>				
8.對我而言，學習如何使用 3.5G 行動寬頻上網是件容易的事情	<input type="checkbox"/>				
9.大多數對我有影響的人(家人、朋友、主管、客戶…等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網服務	<input type="checkbox"/>				
10.大多數對我很重要的人(家人、朋友、主管、客戶…等)認為我應該使用 3.5G 行動寬頻上網	<input type="checkbox"/>				
11.我覺得不會使用 3.5G 行動寬頻上網是一種落伍的現象	<input type="checkbox"/>				
12.我認為能使用 3.5G 行動寬頻上網以從事各種上網活動是件讓人敬佩的事	<input type="checkbox"/>				
13.當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網服務，我總是可以輕易搜尋到網路連線的訊號	<input type="checkbox"/>				
14.當我想要使用 3.5G 行動寬頻上網時，我總是可以輕易的連上網路	<input type="checkbox"/>				
15.我可以輕易的獲取使用 3.5G 行動寬頻上網的相關知識	<input type="checkbox"/>				
16.一旦遇到使用 3.5G 行動寬頻上網的困難時，可以向特定的人（或團體）尋求協助	<input type="checkbox"/>				
17.我有意願去使用 3.5G 行動寬頻上網服務	<input type="checkbox"/>				
18.我未來願意繼續使用 3.5G 行動寬頻上網服務	<input type="checkbox"/>				
19.我會推薦其他人去使用 3.5G 行動寬頻上網服務	<input type="checkbox"/>				

【第二部份】

請根據下列有關您目前的網路使用習慣之敘述，在適當的內打「」

1.請問您上網使用資歷：

一年以下 一年以上未滿三年 三年以上未滿五年 五年以上

2.請問您平均一天上網時數：

30分鐘以下 30分鐘以上未滿1小時 1小時以上未滿3小時
3小時以上未滿5小時 5小時以上

3.請問您目前使用3.5G行動寬頻上網的狀況：

除非必要才使用 必要時使用，每週使用不超過1小時
偶爾使用，每週使用不超過5小時 每天使用超過2小時。

4.請問您主要上網場所(可複選)：

家中 工作場所 咖啡廳餐廳速食店 學校 捷運站機場 飯店 圖書館
網咖 朋友及同學家 風景區 其它場所_____

5.請問您上網主要從事的活動：(可複選)

工作需要 搜尋資訊 網路學習 收發電子郵件 網路遊戲 網路購物
網路交友 網路金融服務 其他_____

6.請問您上網所使用的主要設備：(可複選)

個人桌上型電腦 筆記型電腦 PDA 行動電話 其他_____

【第三部份】

以下資料僅作為整體分析之用，不會作個別之展示，請在適當的內打「」。

1.請問您的性別是：

男 女

2.請問您的年齡：

20歲以下 21-30歲 31-40歲 41-50歲 50歲以上

3.請問您的教育程度：

高中(職) 專科 大學 研究所以上

4.請問您的職業：

學生 工業 商業 服務業 軍公教
自由業 製造業 資訊業 農林漁牧業 其他_____

5.請問您平均每月行動電話通話費約為：

10,000元以下 10,000-19,999元 20,000-29,999元 30,000-39,999元
40,000-49,999元 50,000-59,999元 60,000-69,999元 70,000元以上

本問卷到此全部結束，感謝您的耐心填答！

請回頭檢查您問卷的填答是否完整沒有遺漏。如果您有意願獲得本研究結果摘要，請填寫可以與您聯絡的相關資料，以便於日後寄送資料。謝謝！

姓名：_____ E-mail：_____

