

南華大學管理學院文化創意事業管理學系

碩士論文

Department of Cultural & Creative Enterprise Management

College of Management

Nanhua University

Master Thesis

大學出版社開發人機協同教學教材之探索性研究

— 以結構方程模型的應用為例

Exploratory Research on the Development of Man-machine  
Collaborative Teaching Materials by Higher Education Press:  
Taking the Application of Structural Equation Model as an  
Example

陶建強

Chien-Chiang Tao

指導教授：黃昱凱 博士

Advisor: Yu-Kai Huang, Ph.D.

中華民國 109 年 6 月

June 2020

# 南 華 大 學

## 文化創意事業管理學系

### 碩 士 學 位 論 文

Exploratory Research on the Development of Man-machine  
Collaborative Teaching Materials by Higher Education Press:  
Taking the Application of Structural Equation Model as an  
Example

研究生： 陶建強 陶建強

經考試合格特此證明

口試委員： 江秉文

胡立元

黃昱凱

指導教授： 黃昱凱

系主任(所長)： 

口試日期：中華民國 109 年 05 月30 日

## 中文摘要

近年來受到工業 4.0 以及人工智慧技術的衝擊，許多產業都因此而開始正式數位化的轉型。而以高等教育為主要市場的出版社也開始思考怎麼利用人工智慧相關技術進行大學教育教科書的創新。透過本研究探討人機協同使用在教學現場的各種構面間交互影響，用統計分析及結構方程模型研究行為意向、滿意度、知覺價值的關係，進而提供建議，以因應教學現場的改變。本研究以大學生為分析對象，探討當出版社針對高等教育，以自然語言技術將教科書內容以智慧音箱的型態出現後，並配合大學教師進行協同教學時，大學生對於此類教材的接受度。研究結果發現，知覺價值是影響大學生接受智慧音箱協同教學的重要構面。本研究並根據分析的結果提出討論，並對出版社與後續研究提出相關建議。

關鍵詞： 出版社、協同教學、結構方程模型、聯合分析法

## 英文摘要

In recent years, due to the impact of Industry 4.0 and artificial intelligence technology, many industries have begun a formal digital transformation. And publishers with higher education as the main market have also begun to think about how to use artificial intelligence-related technologies to innovate university education textbooks. Through this study, we explore the interaction between various aspects of human-computer collaborative use in the teaching site, and use statistical analysis and structural equation modeling to study the relationship between behavioral intention, satisfaction, and perceived value, and then provide suggestions to respond to changes in the teaching site. This study takes college students as the analysis object and discusses the acceptance of such textbooks by publishing houses when the publishing house aims at higher education, uses natural language technology to present the textbook content in the form of smart speakers, and cooperates with university teachers in collaborative teaching. The results of the study found that perceptual value is an important aspect that affects college students' acceptance of collaborative teaching with smart speakers. This research also makes discussions based on the results of the analysis and puts forward relevant suggestions for the publisher and follow-up research.

Keywords: publishing, Collaborative teaching, structural equation modeling, Conjoint Analysis

# 目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
目錄.....	iii
表目錄.....	v
圖目錄.....	vii
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機與目的.....	3
1.3 研究流程.....	4
第二章 文獻回顧.....	6
2.1 影響行為意向相關研究.....	6
2.1.1 行為意向.....	6
2.1.2 服務品質.....	10
2.1.3 滿意度.....	11
2.1.4 服務價值.....	13
2.2 自然語言處理的應用現況.....	14
2.3 文獻評析.....	15
第三章 人工智慧的發展概況.....	17
3.1 人工智慧的應用現況.....	17

3.2 個案分析-店小蜜.....	19
3.3 小結.....	22
第四章 資料收集與分析.....	24
4.1 研究假設與架構.....	24
4.2 樣本描述.....	28
4.3 因素分析.....	34
4.4 卡方檢定.....	39
4.5 結構方程模型分析.....	42
4.6 聯合分析.....	49
第五章 結論與建議.....	55
5.1 研究結論.....	55
5.2 研究建議.....	56
參考文獻.....	58

## 表目錄

表 4.1 構面名稱與衡量指標 .....	26
表 4.2 語音助理使用經驗與類型統計表 .....	28
表 4.3 手機品牌與語音助理品牌 .....	29
表 4.4 可接受價格與智慧音箱選擇 .....	29
表 4.5 購物環節分析 .....	30
表 4.6 智慧音箱造型 .....	31
表 4.7 AI 是否需要情緒與服務疏失 .....	31
表 4.8 聊天機器人的屬性複選題分析 .....	32
表 4.9 聊天機器人的屬性複選題交叉分析 .....	32
表 4.10 同意聊天機器人決策事項複選題分析 .....	33
表 4.11 同意聊天機器人決策事項複選題交叉分析 .....	33
表 4.12 AI 教材(智慧音箱)協同教學功能複選題分析 .....	34
表 4.13 AI 教材(智慧音箱)協同教學功能複選題交叉分析 .....	34
表 4.14 行為意向量表之信、效度分析結果 .....	35
表 4.15 滿意度向量表之信、效度分析結果 .....	36
表 4.16 知覺價值向量表之信、效度分析結果 .....	37
表 4.17 服務品質向量表之信、效度分析結果 .....	38
表 4.18 智慧音箱品牌與性別的卡方分析結果 .....	39
表 4.19 接受價格與性別的卡方分析結果 .....	40
表 4.20 AI 人性化需求與性別的卡方分析結果 .....	40
表 4.21 智慧音箱造型與性別的卡方分析結果 .....	41
表 4.22 AI 決策意見與性別的卡方分析結果 .....	42

表 4.23 結構方程模型各項配適度指標分析結果(模型 A).....	45
表 4.24 結構方程模型直接與間接效果分析(模型 A).....	46
表 4.25 結構方程模型各項配適度指標分析結果(模型 B).....	48
表 4.26 結構方程模型直接與間接效果分析(模型 A).....	49
表 4.27 AI 教材(智慧音箱)協同教學的服務屬性.....	51
表 4.28 AI 教材(智慧音箱)的聯合分析結果.....	52
表 4.29 AI 教材(智慧音箱)協同教學組合總效用值.....	53



## 圖目錄

圖 1.1 本研究流程 .....	5
圖 3.1 人工智慧的應用案例 .....	18
圖 3.2 人與 AI 互動交流的應用案例 .....	18
圖 3.3 有關 AI 在不同領域應用的報導 .....	19
圖 3.4 人工智慧的發展技術歷程與淘寶應用 AI 的案例 .....	20
圖 3.5 阿里 AI 客服「店小蜜」的互動畫面 .....	22
圖 4.1 研究模型 A .....	24
圖 4.2 研究模型 B .....	25
圖 4.3 行為意向量表之信、效度分析結果 .....	35
圖 4.4 滿意度量表之信、效度分析結果 .....	36
圖 4.5 知覺價值量表之信、效度分析結果 .....	37
圖 4.6 服務品質量表之信、效度分析結果 .....	38
圖 4.7 SEM 模式結構示意圖 .....	43
圖 4.8 SEM 模式結構示意圖 .....	44
圖 4.9 SEM 模式結構示意圖 .....	47
圖 4.10 AI 教材(智慧音箱)問卷卡片 .....	52

# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景

人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 一詞在 1956 年於美國召開的達特茅斯會議中被提起後，實際上並未出現令人驚艷的突破性進展，直到 2016 年 3 月 Google 的 AlphaGo 擊敗韓國籍的世界圍棋冠軍李世石後，人工智慧才又受到舉世的注目。2007 年 Apple 的賈伯斯發布第一代 iPhone 手機時，十年前的當時又有誰會想到智慧型手機只花了十年的時間就已經在我們的生活中無所不在，而十年後的現在，亞馬遜推出了智慧語音助手 Alexa 和智慧音響 Echo，阿里巴巴則有天貓精靈，與這些公司一起競爭語音入口服務的還有微軟的 Cortana<sup>1</sup>，蘋果的 Siri，Google 的 assistant 以及 google home，這也說明了經由自然語言處理技術來與機器溝通的時代即將來臨。

能讓 AI 取得現在的成就的主要原因來自於大數據、雲端運算與深度學習等不同技術的結合。深度學習需要大量的數據資料為基礎，而我們日常使用網路的行為則是提供了 AI 運算所需的大量數據來源，如 Google 積存了以搜尋紀錄為首的各種資訊，amazon 擁有消費者的購買資料，Facebook 擁有人際網路的龐大資料。從 18 世紀至今的三百餘年內，我們透過三次工業革命完成自動化、電氣化、資訊化的改造，而這次的 AI 革命將是另一波改變人們生活與工作方式的智慧變革。阿里巴巴創辦人馬雲甚至宣稱從 2017 年開始，阿里巴巴將不在提及「電子商務」這種說法，取而代之的是以人工智慧為基礎的「五個新」，這「五個新」分別是「新零售」、「新製造」、「新金融」、「新技術」與「新能源」。而這五個「新」都具有 AI 的影子，這也顯示人工智慧將來在人類生活中勢必扮演不可忽略且影響深遠的角色。

人工智慧的研究從開始至今，已經探索了各種各樣的問題也發展出許多不同

---

<sup>1</sup> 微軟表示將在 2020 年 1 月 30 日終止支援獨立的 Android 和 iOS 版 Cortana。屆時用戶在 Cortana 設定的內容，包括提醒和待辦事項雖然仍能存取，但都無法在 Cortana app 或 Microsoft Launcher 中運作。(資料來源：<https://www.ithome.com.tw/news/134255>)

領域的應用方向，許多人擔心 AI 會搶走人的工作，由於人類發展史上，任何創新技術都會發生職業的典範轉移，因此這個擔憂是有道理的。但我們也可以換個方式想，AI 或許也是在填補人類不想從事工作崗位的空缺，或讓 AI 比人類更有效率的事情交給 AI 處理，我們得以將時間花在更重要的事情上。

對許多人而言，高等教育是進入職場前最後一個學習的場域，由於許多人在完成大學教育後變需要選擇一個適合的職場開始工作，因此高等教育就成為型塑學生社會認同 (social identity) 的重要場所。AI 應用是未來數年許多產業與領域發展的重要議題，在教學的場域也不會有例外，如德明財經科技大學為協助推廣 AI 人工智慧與創新教學，就舉辦「打造智慧校園與互動協同教學環境研習」<sup>2</sup>以及「讓師生了解與學習 AI 人工智慧應用發展與解決方案及電子白板在互動協同教學的創新應用」等相關學術研討會；除了中小學外，許多高職體系也注意到 AI 對教學環境的可能改變，松山工農<sup>3</sup>為協助推廣 AI 人工智慧與創新教學，就規劃了「打造智慧校園與互動協同教學環境研習」研討會；大同大學的教學深耕計畫<sup>4</sup>也與 AI 結合，該校為了讓「業師協同教學」的業師協同教學給予更多 AI 人工智慧真實的案例。

除了學校外，有許多公司也主動提供一些商品或課程，開始思考與學校等教育單位合作，思考如何以 AI 智慧教育型機器人競賽融入課程。由於創意與創新是未來世界公民應具備的競爭能力，在數位時代發展趨勢中，機器人應用更是各國競相發展的戰略產業之一<sup>5</sup>，為啟發各級學校師生跨領域學習之熱情，和應用機器人科技解決問題的創造力，ACCUPASS 民間公司也與教育單位共同合作，舉辦智慧機器人種子教師培訓計畫。

隨著外在環境的激烈變化，企業不可避免的會遇到新技術、新的競爭者與新的消費者等不同外在因素的衝擊，因此若能在變動環境中做好創新管理，將有助企業

---

<sup>2</sup> <https://ap2.pccu.edu.tw/pccupost/post/content.asp?Num=2019820104112237&banner=>

<sup>3</sup> <http://www.saihs.edu.tw/node/16672>

<sup>4</sup> <http://sprout.ttu.edu.tw/files/14-1104-56779,r561-1.php?Lang=zh-tw>

<sup>5</sup> <https://www.accupass.com/event/1905030201421727329520>

更妥善運用資源發展有效率的營運策略。上面這些案例都說明 AI 融入教學將是未來一個不可避免的趨勢，可惜以往文獻對此方面的研究較為缺乏，本研究係以我國大學教育為研究主體，並選定文化創意領域相關的研究場域為研究個案，分析高等教育出版社針對大學教學領域進行教材開發時，思考應用 AI 相關技術來開發大學教材相關教具時的相關課題。

## 1.2 研究動機與目的

史丹佛大學人工智慧百年研究專案小組於 2016 年 9 月發布了首份人工智慧報告《2030 年的人工智慧與生活》，這份報告列舉了當前人工智慧的熱門研究領域，包括大規模機器學習、深度學習、強化學習、機器人、電腦視覺、自然語言處理、協同系統、眾包和人類計算、演算法博弈理論與電腦社會選擇、物聯網 (IoT) 等。該報告也指出人工智慧在 2030 年時最可能的應用場景包括智慧汽車、交通規劃、即時交通、人機交互等技術變革在內的交通應用，家庭服務機器人領域的應用、人工智慧輔助的醫療應用以及智慧教育應用等。

如果說現在是「互聯網+」時代，那麼下一個盛世就是「AI+」的時代。人工智慧技術大量商業化的時代已經到來，且 AI 的發展已經開始對人類社會的生活與工作產生影響，而 AI 的發展也勢必會讓人類與機器必須親密的共同合作，因此「共生 (Symbiosis)」一詞將會是未來消費者與 AI、企業員工與 AI 共同合作的寫照。

根據上述的分析得知 AI 將會是未來教學領域中不可忽視的技術，而以自然語言處理為基礎的智慧音箱將會是重要的平台。台灣若能有效利用 AI 技術建構與教學領域有關的合作平台，除可協助我國教育單位在培植 AI 研發潛力與人才，增進教學價值及管理服務績效，提高我國 AI 教育應用的潛力外，並可望能彌補台灣過去在 AI 架構下，對於 AI 所需的資料收集平台的匱乏所造成的 AI 發展缺口。本文是以我國高等教育出版社為分析對象，並思考若高等教育出版社以 AI 相關技術為基礎開發大學教材時，大學生使用相關教材的態度，本論文之研究目的有三，條列如下所示：

1. 建構影響大學生使用智慧音箱在教學場域時的行為模型。

2. 經由問卷調查收集資料，並以結構方程模型分析研究所建構之選擇行為模型的各項參數。
3. 經由聯合分析法探討有關智慧音箱相關服務屬性構面的議題。

### 1.3 研究流程

本文的研究流程首先是由研究背景、問題分析、研究動機等步驟開始開始，經過與指導教授確定研究目的與研究方法後才開始進行論文撰寫。圖 1.1 說明本論文的研究流程選擇與研究範圍的確定，並簡單說明如下：

1. 首先確定研究動機與目的，在確定研究方向後，經由文獻回顧確定適當的研究方法。
2. 其次整理與收集有關人行為意向、教學領域等方面的文獻並進行評析。
3. 之後整理與收集有關人工智慧與智慧音箱的應用案例與現況。
4. 設計問卷開始進行問卷發放、回收與整理。
5. 問卷分析，包含統計檢定、結構方程模型分析與聯合分析
6. 根據聯合分析進行討論。
7. 進行結論與建議的撰寫。

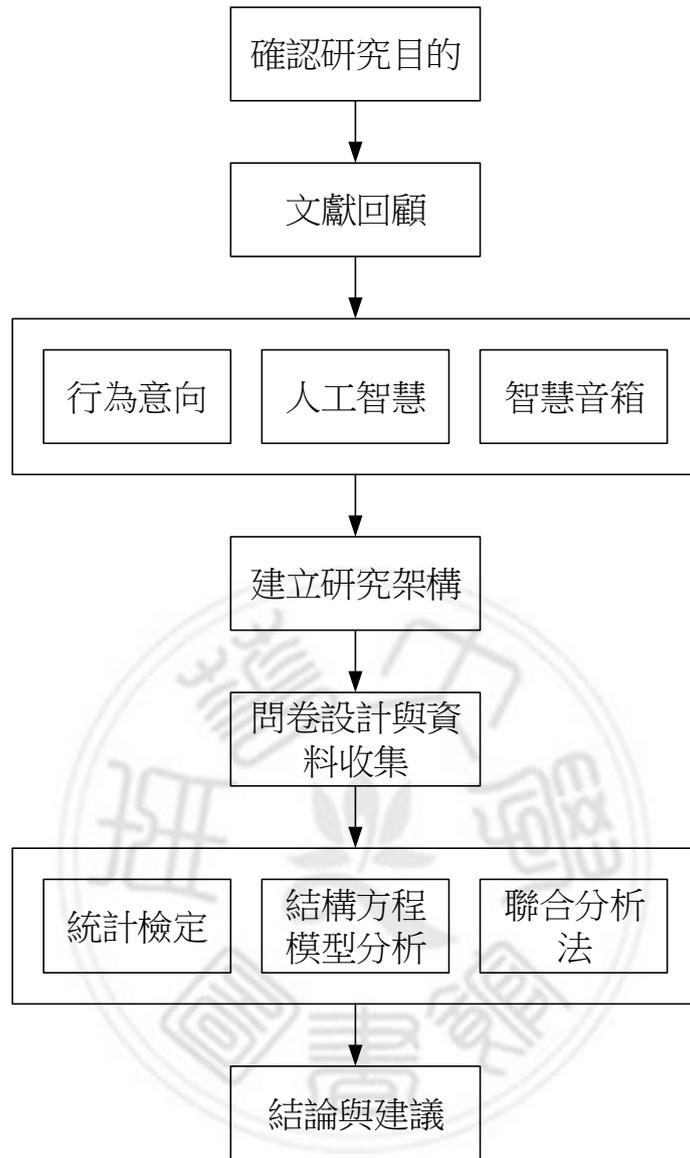


圖 1.1 本研究流程

## 第二章 文獻回顧

### 2.1 影響行為意向相關研究

#### 2.1.1 行為意向

行為意向(Behavior Intention)是研究消費者行為中最常見的構面，一般來說，一個人想要去做一件事或不想做一件事，會受很多因素影響，有些因素是外在的，有些則是與個人有關的內在因素。理性行為理論的學者認為行為意向會受到兩個關鍵影響，一個是主觀態度 (Attitude toward Behavior)，另一個是周遭因素 (Subjective Norms) 等綜合作用。在有關行為意向的探討中，Oliver 的研究經常被其他學者引用，Oliver 認為消費者對一項製品或服務的態度是由個人以往的經驗而來，而消費者對此製品或服務的態度則會影響其購買意願(Oliver, 1980)。

Engel、Blackwell and Miniard 指出行為意向係指「消費者在消費後，對於產品或企業所可能採取特定活動或行為傾向」。而此行為意向常列入心理學與消費者行為模式中的態度理論探討，其中，態度主要由認知要素(cognitive component)、情感要素(affective component)與意動要素(conative component)三種要素所組成，而意動要素係指個體對態度標的物的行為或行為傾向。

行為意向的研究在許多領域中都持續的被探討，如 Gärling 以居住在瑞典大都市地區的 524 名車主為樣本，探討人們採取集體環保行為的意願，以及對利己主義，社會利他主義和生物圈環境後果的意識，個人規範以及歸屬責任的關係。該研究的結果發現環境行為意圖與個人規範有因果關係，而個人規範又與歸因於對各種環境後果的責任和意識有關(Gärling 等人，2003)。

儘管消費者通過互聯網尋求健康信息的行為受到了極大的關注，但是人們已經進行了有限的嘗試，以在移動在線環境中整合健康信息的搜索行為和使用行為。本文的目的是基於信息質量，感知價值，個人健康價值和信任度，探討影響消費者移動健康信息搜索和使用行為的因素。

發現信息質量，感知價值和信任度對尋求和使用健康信息的意圖都有積極影

響，而尋求意圖會影響使用意圖。在感知價值的三個組成部分中，功利主義價值和認知價值對尋求意圖有重大影響。另外，健康消費者的當前健康狀況減輕了 MHIS 與使用意圖及其決定因素之間的關係。

研究主要集中於在線健康信息搜索行為，而其中一些研究在一般模型中檢查了搜索行為意圖和使用行為意圖。結果表明，在移動環境下，健康信息使用行為的意圖與尋求行為的意圖密切相關，這豐富了關於信息尋求與其結果之間關係的研究。此外，本研究強調了信息質量，感知價值和信任對尋求意圖的影響，以及信息質量和信任對使用意圖的影響，這些在以前的 MHIS 研究中被忽略了。

人工智慧的相關技術是具有新的複雜功能的新技术之一，並且正在迅速發展，而語音助理就是其中一個重要應用。儘管這些技術似乎已被廣泛採用，但並不是所有的人們都願意使用它們，雖然文獻中有許多描述新科技使用的通用模型，但仍有學者認為有必要針對新興技術的功能為其提供更多的改善模型，Nasirian 等人開發了一個概念模型，其中包含信任、互動品質等構面的模型來描述基於 AI 的技術採用，該研究以語音助手系統(VAS)技術為例，並使用從現場調查中獲得的數據及測試了基於理論的模型，該研究的結果證實，互動品質會顯著影響個人的信任並導致採用該技術 (Nasirian 等人，2017)。

個人感知是影響消費者購買行為(尤其是在線購物)的基本因素，在印度尼西亞，個性方面已成為採用新技术的關鍵因素，由於許多大型互聯網用戶尚未自動增加電子商務的使用，因此印度尼西亞具有巨大的電子商務潛在市場。印尼的電子商務用戶只佔印尼互聯網總用戶的 12%，這讓電子商務還有很大的發展空間。Mansur 等人希望找出適合印尼電子商務使用行為的理想模型，該研究使用信任和習慣等兩個變數，經由收集來自 4 個電子商務提供商用戶的 547 名受訪者，對統計結果進行了分析。我們發現信任和習慣對行為意圖有積極影響，行為意圖對使用行為電子商務有積極影響。該研究建議在馬來西亞的電子商務管理者需要對習慣和信任做好更深的工作(Mansur 等人，2018)。

隨著世界進入 Web 2.0 時代，每個人都可以虛擬連接，在線遊戲是通過計算機網絡(通常是 Internet)進行的，在線遊戲具有許多優勢，例如連接多人遊戲的能力，

因此線上遊戲目前已成為遊戲產業的一種趨勢。Alzahrani 等人使用結構化問卷從不同背景的 1584 名馬來西亞大學的學生收集數據來分析實際使用在線遊戲的決定因素。該研究發現感知的享受對實際使用的影響最大，其他影響實際使用的變量包括感知到的行為控制水平、主觀規範、態度、感知到的愉悅感和流動感(Alzahrani 等人，2017)。

Liang 等人調查消費者對時尚 AI 設備的接受程度和購買意願，以預測新技術將如何影響消費者的時尚感，該研究以擴展的技術接受模型(TAM)與性能風險和積極的技術態度作理論框架。通過 Qualtrics Panel 服務從美國排名前 10 位的大都市地區收集了 313 個有效數據。結果表明消費者對時尚 AI 設備的良好態度和積極的技術態度可以預測消費者的接受和購買意願。有用性、易用性、娛樂性和性能風險會極大地影響客戶的態度，而不同時尚程度的消費者有不同的購買意願(Liang 等人，2018)。

Kambhampati 認為隨著 AI 技術以越來越快的速度進入我們的日常生活，人們越來越需要 AI 系統與人類協同工作，這就要求 AI 系統表現出人類可以解釋的行為。合成此類行為需要 AI 系統根據人類合作者的心理模型進行推理(Kambhampati, 2019)。

另一方面，也有學者以農業的領域來探討行為意向，學者 Luu 等人以越南低三角地區的農民為分析對象，該研究基於保護動機理論發展出一種結合行為理論和調查數據的定量方法，以分析農民對農業適應氣候變化的意願。該研究收集了 526 個當地農民，並建構出七個構面的問卷，包含風險感知，信念，習慣，適應不良，主觀規範，適應評估和適應意向。SEM 結果表明，居住在 RRDBR 中的農民對氣候變化適應意圖的區域和三個局部結構模型。當農民意識到較高的氣候風險威脅著他們的身體健康，財務，生產，社會關係和心理時，他們就會表現出更高的適應意願。相反，當農民們如意算盤，否認氣候風險或相信宿命論時，他們不太可能打算適應(Luu 等人 2019)。

Gursoy 等人開發並憑經驗測試了人工智能設備使用接受度的理論模型，並希望可以用在解釋客戶在服務遭遇中接受 AI 設備使用的意願。該研究提出的模型包

括三個接受生成階段(主要評估,次要評估和結果階段)和六個先決條件(社會影響,享樂動機,擬人化,預期表現,預期工作量和情感)。該研究利用從潛在客戶所交互期間是否接受 AI 設備的使用時,需要經歷三個步驟的接受生成過程。研究結果表明,社會影響力和享樂動機與預期績效成正相關,而擬人化與預期工作成正相關。績效和預期工作都是客戶情緒的重要先決條件,這決定了客戶在服務遭遇中接受 AI 設備的接受程度。這項研究提供了一個概念性的 AI 設備接受框架,其他研究人員可以使用該框架更好地研究服務上下文中與 AI 相關的主題 (Gursoy 等人, 2019)。

數據已成為電子商務創新中最重要工具之一,過去幾年中的數字革命表明當消費者無法嘗試觸摸產品時,需要提供比實體商店更多的差異化服務。Thiebaut 的研究發現該技術對整個社會的好處可以概括如下:從政府的角度出發-評估電子商務對經濟的影響、對於商人-了解消費者的需求、並為消費者提供-他/她正在尋找的正確產品,因此,電子商務需將消費者在線的收集資訊與離線購買轉變為真正的體驗 (Thiebaut, 2019)。

王國勳在其一份有關旅客對服務品質、顧客滿意度、行為意向之差異性中發現,服務品質、顧客滿意度、行為意向之間具有正向的關聯性,該研究建議高雄國際觀光旅館要在觀光旅館業的衰退潮中永續經營,需做出更明顯的市場區隔、市場定位、以更好服務品質和口碑與顧客滿意度,來吸引更多國人國內旅遊和其它外國觀光客來臺旅遊(王國勳, 2019)。

謝興政分別以社交媒體的滿足感和負面資訊因素為切入點,對微博用戶的持續使用意向和中斷使用意向展開調查,該研究透過滾雪球式抽樣方法,分別收集了 481 個和 328 個有效樣本,經過結構方程模型的分析發現用戶的娛樂滿足感、歸屬感、心流體驗和習慣是用戶產生持續使用意願的直接因素,並且心流體驗、歸屬感和習慣能夠發揮出仲介變量的作用。在用戶中斷使用意願的影響因素方面,負面資訊因素、感知資訊超載和社交疲憊是重要因數(謝興政, 2019)。

由於已經有許多公司開始使用 AI 來進行新進人員的面試工作,因此有學者開始探討組織在招聘流程中採用並利用 AI 的功能等議題,來思考關於潛在候選人如

何將人工智能作為招聘過程的一部分，以及它是否影響他們申請工作的可能性知之甚少。Esch 的研究發現，對於在招聘過程中使用 AI 的組織的態度，極大地影響了潛在候選人完成申請過程的可能性。在招聘過程中使用 AI 的新穎性因素會中介並進一步積極影響工作申請的可能性，此外，在招聘過程中對使用 AI 的態度與申請工作的可能性之間的這些積極關係具有幾個重要的實際意義。這些研究結果意味著雖然在招聘過程中會自動出現焦慮，但焦慮並不會真正影響求職申請的完成，因此，組織無需花錢隱瞞自己對 AI 的使用或減少潛在候選人的焦慮程度。相反的，該研究表明組織不必擔心疏遠潛在候選人而隱藏他們對 AI 的使用，所以組織可在招聘過程中促進其 AI 的使用，並關注那些已經對 AI 持肯定態度的潛在候選人 (Esch, 2019)。

## 2.1.2 服務品質

許多研究均顯示物流服務品質 (Logistics service quality, LSQ) 對線上零售商的營收和獲利有很大的影響，Feng, (2007) 利用李克特七點量表建構線上購物商場之物流服務品質量表，並透過深入訪談及 Delphi 法得出六個物流服務品質構面為：即時性、人員接觸品質、訂購品質、訂購不一致之處理、訂購情況和便利性。其次，Subramanian, (2014) 發現線上零售商須了解提升物流服務品質因素才可有效增加競爭力，影響消費者滿意度的因素有物流服務品質和網站服務品質等構面，該結果亦得知顯示和無形服務品質相比，零售商更需關注產品交付的服務品質；依據前述所言交付服務品質方面，Mentzer et al., (2001) 認為在物流實體配送過程中，與顧客間的訂購與交付互動行為，將影響顧客的物流服務知覺價值，因此將物流服務品質的概念擴大並提出以流程 (Process) 為核心的概念，建構九個物流服務品質構面並依物流之流程分為兩部分：訂單下訂階段以及貨物接收階段。

線上服務品質是線上零售商成功的關鍵要素之一，如果零售商了解顧客評斷品質的認知依據，則可以採取適當的措施來監控和提高這些影響服務品質的要素，並補救服務失誤或缺失。Hsiao (2009) 訂定影響線上消費者認知的服務品質構面，探討線上服務品質與滿意度的關聯，六項構面分別是可靠/快速的反應、接近性、

易用性、關注性、安全性和可信性，其中可靠/快速的反應、關注性以及易用性對顧客的總體服務品質和滿意度有顯著的影響。而接近性僅對總體服務品質有影響，對滿意度則沒有顯著的影響力。

AI 技術也讓我們發展服務時面臨需思考新的服務品質問題，Rodríguez 試圖闡明人工智慧在協助開發人員處理基於 AI 的 Web 服務組合中的所扮演的角色，該研究除了描述使用 AI 探索替代解決方案的當代方法的特徵外，該研究的結果也發現利用 AI 進行語義分析來生成且適應不同變化的 Web 之服務組合是一個可行的方向(Rodríguez 等人，2015)。

行為意圖(意向)是最常被研究者用來分析選擇行為的變數，隨著 AI 技術的飛速發展，機器人旅館的概念正逐漸進入實際的產業。近年來對於旅館產業在 AI 上的應用也逐漸受到注目，AI 的相關技術已經應用在許多實際的案例，如日本的怪奇旅館就是一個有名的個案。有些學者的研究也說明了在 AI 應用在服務科學中，其未來的發展趨勢是不可限量的(Lai，2018)。

另一方面，儘管人工智能 AI 的應用帶來了高效率，低人工成本和新穎性，但是機器人旅館的實際操作仍然面臨挑戰。學者 Zhang 探討了 AI 機器人酒店和機器人設備的相關議題，該研究通過使用改進的 SERVQUAL 模型，包含有形，可靠性，反應能力，保證和同理心的五個維度，並以北京的消費者為研究對象，研究發現教育程度，態度和收入水平對機器人旅館中的期望有顯著影響，回歸分析的結果顯示有形和反應性期望顯著且積極地促進了一般用戶對機器人旅館的期望的增加(Zhang 與 Qi，2019)。

多數學者均認為服務品質是滿意度的前置反應(Bolton *et al.*, 1991; Anderson *et al.*, 1993)並有正相關(Stank *et al.*, 1999; Bitner, 1990)。Zeithaml *et al.* (1988)指出服務品質會對行為意圖產生正向的影響。

### 2.1.3 滿意度

蔣亦昕 (2008)以物流行銷的觀點探討買家在網拍結標後選擇郵局寄送、宅配及店配等三種物流取件之選擇行為，該研究首先透過結構方程模型分析影響物流

方式選擇行為意向的因素及其潛在變項間之因果關係，結果顯示服務品質、服務價值與顧客滿意度為影響消費者物流選擇行為的主要因素。其中，服務價值對於消費者行為意向不僅具有直接效果，同時也透過顧客滿意對消費者行為意向產生間接效果；服務品質對於消費者行為意向不僅有直接效果，同時也透過服務價值與顧客滿意而對消費者行為意向產生間接效果。對於消費者行為而言，服務品質的總效果值為最高，顯示服務品質相較於服務價值與顧客滿意度，更容易影響消費者行為意向。其次，根據結構方程模型的分析結果，將個人社經特性、寄送價格、寄送時間、商品尺寸、商品重量與運費支付者等變數建構多項羅吉特模式，探討消費者對於物流方式的選擇行為。模式分析的結果說明服務品質的可靠性（即為買家對於該物品的配送速度與該物流方式是否能準確的在指定的時間內送達）與同理心（物流公司的服務據點與該據點提供服務的時間）對於買家的選擇行為有顯著的影響，其滿意度越高則消費者選擇該物流方式的機率越大，且女性、買家支付運費等變數對於選擇郵局寄送有顯著的影響。該研究認為改善消費者對於物流方式的顧客滿意度，對市場佔有率的改變情形為最大。

Kassim 與 Abdullah (2010)探討電子商務中消費者知覺服務品質、滿意度、信任和忠誠度之間的關係，其中服務品質分為易用性、網站設計、回應性和客製化，研究結果發現滿意度對信任有顯著的影響，在口碑行銷下 (Word of Mouth, WOM) 滿意度與信任對忠誠度有重大的影響。Zavareh, (2012)參酌 E-SERVQUAL 量表構建網路銀行的服務品質，探討各構面對線上消費者滿意程度的影響，並以有效和可靠的服務、履行、安全與信任、網站美感、回應與聯繫和易用性等夠面建構銀行網路服務品質，經回歸分析顯示，網站服務品質與線上消費者的滿意度有正向高度關係，其中安全與信任、網站美感和易用性對線上滿意度有較大的正向影響。Pearson et al., (2012)檢測網站服務品質和資訊品質對知覺價值的影響，再利用這三個構面探討其對消費者線上忠誠度的影響關係。結果顯示網站服務品質比資訊品質更顯著地影響知覺價值，而網站服務品質和資訊品質皆會影響忠誠度意向 (Loyalty Intentions)。

Teng 等人針對影響高校電子學習繼續的因素針對文獻進行了系統的回顧，並

發現大多數研究報告了滿意度在調解 11 個因素與用戶決定之間的關係中的重要作用。該研究建議如果要學生和教師的使用者繼續使用它們，必須對高等教育機構提供的電子學習系統持續滿意。該研究以模糊決策試驗和評估實驗室 (DEMATEL) 方法用於通過訪談調查分析從 9 名教員和 38 名學生那裡收集的數據，結果得出了五個核心因素-信息質量，任務-技術適合性，系統質量，效用價值，和有用性-影響用戶的電子學習持續滿意度(Teng, 2017)。

#### 2.1.4 服務價值

馮正民等人 (2009)分析影響消費者線上購物後選擇便利超商取貨點行為意向之因素，並建立二項羅吉特模式探討消費者對線上購物 (B2C)店配取貨點之選擇行為，藉以得知消費者選擇便利商店配取貨點之影響因素及選擇行為。該研究以統一超商 (7-11.com) 及便利達康 (CVS.com) 兩大店配取貨點為研究對象，因素分析的結果發現企業形象、更好服務、品牌商品、促銷特賣、服務態度、商品品質與整體表現等變數，是建構羅吉特模式的重要解釋變數。而羅吉特模式的分析結果顯示網購頻率、使用超商取貨意願、網購經驗、超商取貨經驗、商店印象與年齡為影響消費者選擇店配服務的主要因素，其中便利商店服務地點仍是影響選擇行為的主要因素之一。另外，該研究也指出顧客對便利超商的印象 (例如接觸店鋪、企業形象、服務態度與整體表現等等) 增加時，會使消費者選擇該便利超商的機率提高。

有關 AI 的服務價值方面，人工智慧通過執行各種任務來重塑服務，雖然這構成了創新的主要來源，但卻也威脅著人類的工作。Huang 等人開發了 AI 替代工作的理論來解決這種雙重影響，該理論認為服務任務所需的四種智能-機械的、分析的、直觀的和同理心的等四種，並提出了公司在人與機器之間決定完成這些任務的決策方式。人工智能正在以可預測的順序發展，其中機械主要位於分析之前，分析主要位於直觀之前，而直觀主要位於移情智能。AI 首先替換了某些服務工作的任務，這是一個被視為擴充的過渡階段，然後在有能力接管所有工作任務時逐步取代人工，也就是說 AI 任務替換從低智能到高智能的發展導致了智能對服務員工的相對重要性隨時間的變化，該研究的一個重要含義是，隨著 AI 承擔更多的分析任務，

分析技能將變得不那麼重要，這對服務員工而言，賦予“更軟”的直觀和善解人意的技能更加重要。最終，人工智能將甚至能夠執行直觀和善解人意的任務，這將實現創新的人機集成方式來提供服務，但也會給人類就業帶來根本性威脅(Huang 等人，2018)。

## 2.2 自然語言處理的應用現況

自然語言處理的應用非常廣泛，而聊天機器人就是一種典型的應用。一般來說，智慧音箱或聊天機器人是一種通過聽覺或文本方法進行對話的軟件，並經由此類程序來模擬人類的對話行為，儘管截至 2019 年它們仍遠遠不能通過圖靈測試，但聊天機器人已經在對話系統中用於各種實際目的，包括客戶服務或信息獲取。一些聊天機器人使用複雜的自然語言處理系統，這些聊天機器人會掃描輸入文中的關鍵字，然後從數據庫中檢索匹配度最高的關鍵字或最相似的措詞模式來進行反應，讓使用者以為是與人類溝通。

ChatterBot 一詞最初是由 Michael Mauldin（朱莉婭第一個 Verbot 的創建者）於 1994 年創造的，用於描述這些對話程序<sup>6</sup>。如今大多數聊天機器人都可以以虛擬助手（例如 Google Assistant 和 Amazon Alexa）或其他應用程序（例如 Facebook Messenger 或微信），讓聊天機器人可以進行對話商務、教育、娛樂、金融、健康、新聞和生產力等領域。

除了聊天機器人之外，會話式人工智能還指使用消息傳遞應用程序，基於語音的助手和聊天機器人來自動化通信並大規模創建個性化的客戶體驗。

AI Chatbot 具備自然語言理解能力 (Natural language understanding)，只要提供足夠的訓練資料，便能將使用者的對話進行分類，讓 Chatbot 歸類使用者的「意圖 (intention)」，再根據特定字詞去做特定搜尋，給出正確的回答。

許多公司已經在探索內部使用聊天機器人的方式，例如讓聊天機器人用於客戶支持、人力資源，甚至在物聯網 (IoT) 項目中，如 Overstock.com 已經啟動了一個名為 Mila 的聊天機器人，以用在請病假時自動化某些簡單但耗時的過程。其他

---

<sup>6</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Chatbot>

大型公司，例如勞埃德銀行集團，蘇格蘭皇家銀行，雷諾和雪鐵龍，現在都在使用自動化的在線助手，而不是人工的呼叫中心來提供第一順位的聯繫點。

2016 年，亞馬遜在美國拉斯維加斯舉辦的 Re: Invent 發明開發者大會上，發布三款機器學習工具，分別是用來圖像識別的 Amazon Recognition、語音辨識的 Amazon Polly 和聊天互動的 Amazon Lex。其中的 Amazon Lex 就是希望能夠幫助用戶進行多重步驟的會話應用，開發者可以使用 Lex 打造專屬的智能客服，到自己所開發的網頁中應用或適用於移動端 App。也可以被應用在提供資訊、增強程式功能，甚至可以用來控制無人機、機器人或玩具等。實際上，Lex 已經有機會和 Facebook Messenger、Slack 和 Twilit 結合在一起。而且，它不僅能夠支持亞馬遜自家的設備，也能夠與其它設備相相容。

2016 年新光人壽台灣首創將保險產業導入語音辨識系統，與遠傳電信合作共同打造智能客服中心，推出了智能客服機器人「小新」，專門為客戶解決第一線的常見問題，例如：保險商品、保費繳交、保戶服務等，成功率接近 90%。除此之外，也與 Open Data 知識庫結合，將生活情報、金融、氣象等資訊與「小新」連結。運用自然語言分析、數據運算與機器學習等技術，建立出含有保險專業的機器人智慧知識庫，讓小新更具用保險專業的知識。新光人壽在第三階段的發展，是針對不同服務的客群擴充專屬得資料庫，並藉由客戶記錄，來瞭解各個客群的需求，發現出更符合經濟效益的保險服務與產品。

另一方面，智慧音箱已經是未來各國 AI 發展的重要經營模式，藉由智慧音箱不但可以優化現有電商的服務流程，同時也可以經其自然語言處理技術與 AI 翻譯技術進一步增加我國電子商務廠商在東南亞等南向國家的跨境電商市場競爭力。隨著跨境電商的快速發展，跨境服務的需求和重要性逐漸大幅提升，完善且良好的跨境電商服務品質不但可影響消費者購買意願進而促進跨境電商的商業活動，並可增加線上零售商的相對優勢 (Hsiao, 2016)，因此藉由以智慧音箱所建構的 AI 智能服務將有機會成為跨境電商中關鍵成功的重要因素。

## 2.3 文獻評析

隨著資訊通訊相關技術的發展，其所衍生的服務型態也將日益多元，教學領域不可避免的會遇到越來越多的挑戰，因此大學出版社在開發高等教育相關領域出版教材時，便不能忽略應用 AI 技術的可能。而在有關影響行為意向的研究方面，過去文獻對於影響行為意向的各構面以及其結構關係仍有討論空間，雖然 Brady et al.(2000, 2005)所做的研究支持某種特定的結構，但也不是所有的樣本都支持，因此本研究學生對於使用 AI 技術來進行協同教學的行為意向研究中，將進一步以 Brady et al.(2005)所構建之多種模式為基礎，進一步以服務品質、知覺價值、滿意度構面來分析與行為意向的結構關係。



## 第三章 人工智慧的發展概況

### 3.1 人工智慧的應用現況

人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 最早是出現在 1956 年夏天，在美國東部的達特茅斯學院(Dartmouth College)所召開的達特茅斯會議上被提出來的一詞到了 1970 年代就進入了人工智慧研究的第一次寒冬。第二次熱潮出現在 1980 年代，這次採取『把知識』輸入到電腦中系統就會變聰明的做法，市面上出現許多專家系統 (expert system)的實用產品，但很快大家就意識到，僅用記述與管理知識並無法達到大眾對 AI 的期待，因此 AI 又再次進入寒冬時代。隨著網路所收集的資料越多，雲端技術的成熟，再加上的應用深度學習的技術，讓 AI 有了突破性的進展。這也讓加拿大籍 AI 大師辛頓不由得感嘆：「回顧過去，失敗只是缺乏數據量和計算能力。」

圖 3.1 說明了目前人工智慧的幾個應用案例，包括圖像識別應用 (應用在購物與結帳)、自動駕駛、專家系統 (應用在癌症篩選、巡邏優化與新聞寫作)等，這些人工智慧的應用大多擁有深度學習的技術基礎，且是電腦從大量數據資料中透過自我學習掌握經驗模型的結果。

圖 3.1 所列舉的七個案例都是屬於協助人們更有效率的完成某項工作的應用個案，如協助購物、自動駕駛或專家診斷等，而圖 2 則是整理了六個聚焦在人機互動的 AI 應用案例，包含幾乎全由機器人負責接待的旅館(変なホテル)、以 IBM 華生系統為基礎的 Connie 接待機器人、情感陪護型機器人帕魯洛、以及 AI 聊天互動機器人 (包含 IBM Connie、Bina 48、Sophia 以及 Monica)，由這六種人與 AI 互動交流的應用案例中，我們可以察覺利用深度學習與自然語言處理來協助人與機器溝通則是目前許多公司在開發 AI 服務時的核心策略之一。

隨者網際網路的崛起帶來大數據的興起，而雲計算加上大數據則成就人工智慧的成功基礎，讓擁有大數據的公司就有能力進行 AI 的開發。中國在這方面則以 BAT 公司為首，BAT 是指百度 (Baidu)、阿里巴巴 (Alibaba)以及騰訊 (Tencent)等三大互聯網公司。而在美國，類似中國 BAT 公司的 Google、amazon、Facebook、

IBM 和微軟等公司，在 2016 年 9 月成立了 AI 聯盟 (Partnership of Artificial Intelligence)，並宣稱「我們相信人工智慧技術，必將改善人們的生活品質，幫助人類解決氣候變遷、糧食、不平等、健康和教育的全球性問題」。

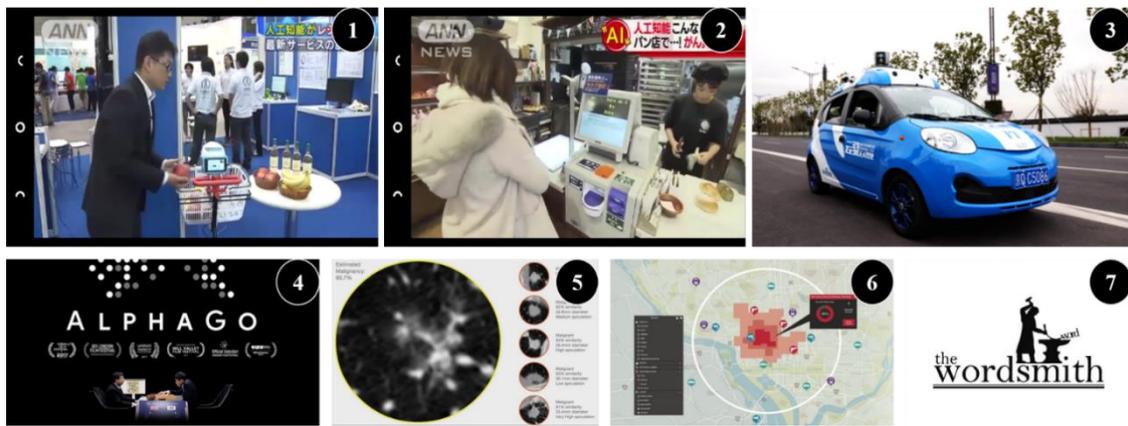


圖 3.1 人工智慧的應用案例<sup>7</sup>

這些公司在 AI 的發展說明了 AI 將會更快速、更廣泛深遠的進入且影響我們的生活與工作方式，而圖 3.1 與圖 3.2 所描述的 AI 應用情境也點出隨著 AI 的發展，我們會開始通過智慧手機或與聊天機器人共同討論來做出大小決定，如選擇餐廳或與誰約會，該買這個商品或選擇別的商品，這些應用程式的背後都植入了演算法，但這些演算法背後的程式設計者，我們卻不知道他們的意圖。

前兩次人工智慧熱潮是學術研究主導的，而這次新一波的人工智慧熱潮則是由網際網路服務商為了實現商業需求並在大數據與雲計算的支持下所主導與進展的。前兩次人工智慧熱潮更多是提出問題，這次人工智慧熱潮更多是解決問題，圖

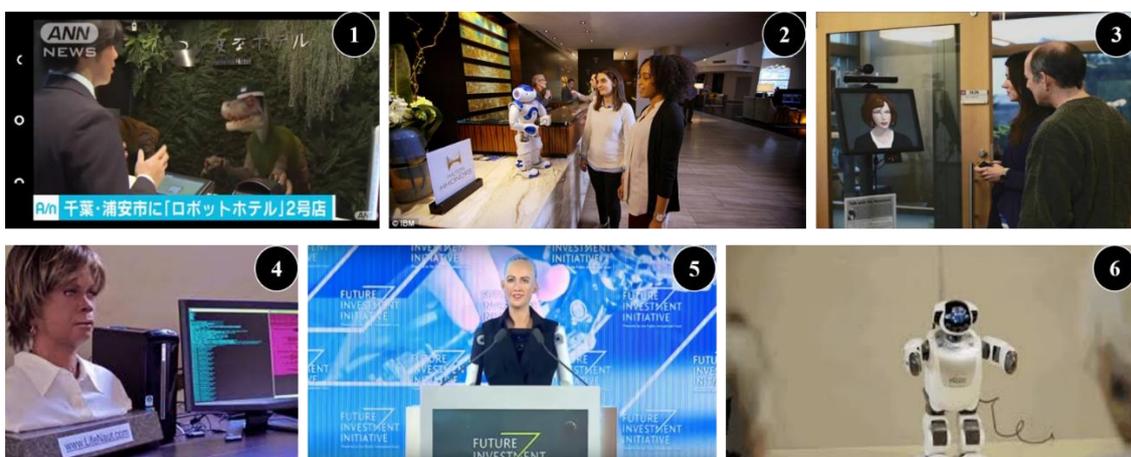


圖 3.2 人與 AI 互動交流的應用案例

3.3 則是列舉日本許多有關 AI 在不同領域應用的報導，包含 AI 結合無人機在農業的使用、AI 在長照體系的應用、因為 AI 增加企業效率後考慮週休三日的可行性等。目前所有 AI 的應用都大量依賴深度學習演算法，如 Google 的演算法主要會決定「你會找到什麼樣的資訊」，亞馬遜的演算法則會決定「你會購買什麼樣的產品」，而線上交友紅娘網站 Match.com 的演算法則是幫你排定「你跟誰約會」，Netflix 擁有一套機器學習演算法以找出符合你的喜好。



圖 3.3 有關 AI 在不同領域應用的報導<sup>8</sup>

### 3.2 個案分析-店小蜜

在電子商務領域的 AI 應用方面，阿里巴巴可說是最成功的企業之一，理由不是因為中國有超過 80% 的線上交易是由阿里巴巴創造的，而是因為每年雙 11 的活動，是全世界電商最爆量的一天，為了應付這樣的突發性的大規模電子商務交易，阿里巴巴必須在活動前、活動中與活動後，應用大量的 AI 技術才能客服。總計 2017 天貓雙 11 全球狂歡節落幕後，全天成交額再次刷新紀錄達到 1682 億元，無線成交占比 90%，全天支付總筆數達到 14.8 億，全天物流訂單達 8.12 億 (相當於中國 2006 年全年包裹量的 3 倍)，交易覆蓋全球 225 個國家和地區。

雖然每年雙 11 的活動都可以吸引全世界的目光聚焦在阿里巴巴，但阿里巴巴創辦人馬云早已經對於未來的十年定下目標，那就是要讓阿里巴巴在十年後可以

<sup>8</sup> ①AI 與空拍機結合應用在農業上、②應用 AI 後讓人的工作時間減少，開始規劃週休三日的可能性、③導入 AI 技術應用在長期看護的領域、④應用 AI 來協助企業來評估員工的績效、⑤AI 應用在旅館接待的領域上。

幫助全球 20 億消費者線上購買全世界的產品，在中國境內，無論你身在何處都可以在 24 小時內收到商品，並且做到全球 72 小時內收到商品的物流服務。目前阿里巴巴每天需要配送 3,000 萬個包裹，若達到十年後的目標則是每天有 3 億個包裹需要配送。為了讓阿里巴巴的電商業績成長速度不被物流與技術拖累，阿里巴巴開始應用 AI 來支持電商的持續成長，這些 AI 應用在 2017 年的雙 11 已開始啟用並產生出乎預期的效益。如為了處理雙 11 的龐大客潮，Tmall Smart Selection (屬於天貓的 AI 演算程式)能協助客戶做出購物決定，而且還會事先利用歷史資料分析品牌的顧客留言和購物者行為來預測哪樣商品會熱賣，並提醒賣家增加存貨。而除了魯班 AI 軟體協助商家事先做好廣告 Banner 與 AGV 倉儲機器人協助出貨作業外，雙 11 最受矚目的人與 AI 互動的服務就是新版本的 AI 客服聊天機器人「店小蜜」(Dian Xiaomi)，阿里巴巴宣稱「店小蜜」能了解 90% 的客戶詢問內容，新版「店小蜜」會分析語句了解客人情緒，並提醒客服人員須優先處理的個案。2017 年的雙 11，店小蜜承載超過 600 萬的服務量，主要的服務內容在於幫助淘寶與天貓來服務消費者，直接為消費者提供各種紅包支付、相關問題解決方法的諮詢服務等。由 2017 年雙 11 「店小蜜」在電商中的表現，說明了人與人工智慧共同合作的時代已經來臨，圖 3.4 說明阿里巴巴在雙 11 中使用到的三種 AI 技術，分別是天貓智選、魯班與店小蜜。



圖 3.4 人工智慧的發展技術歷程與淘寶應用 AI 的案例

天貓智選是一套智能貨品選品營運系統，就由大數據分析來讓賣家事先預測有哪些商品會有「爆款」的可能，這款名為「機器小二」能夠扮演賣家的營運助理的角色，提醒賣家應該怎麼備貨；消費者審美能力的快速提升以及對新穎樣式的不斷追求，導致商家對海報的需求度與日俱增，尤其是在雙 11 這種購物狂歡節所需要設計的商品 Banner 更會耗費大量的人力、物力和財力，阿里巴巴所提供的魯班 AI 服務，可以每秒產生出 8000 張商品 Banner，滿足活動期間的爆量需求；店小蜜是一款 AI 客戶服務機器人，在雙 11 期間店小蜜的對話量保持在 1000 萬以上，是世界首個當日對話量達到千萬量級的 AI 聊天機器人。店小蜜除了可以協助消費者解決諮詢層面的問題外，同時還是一個貼心的智能助手，其他諸如閒聊、查天氣、電信儲值、訂機票、尋求導購幫助等功能都可以滿足消費者的需求。

根據統計，雙 11 過後每天找店小蜜「閒聊打發時間」的會員就超過 10 萬人。目前阿里巴巴已將更高階的聊天與導購等功能加以整合推出天貓精靈，類似 amazon Echo 與 Google home 的服務，其他類似藉由自然語言處理來與人在特定領域進行溝通的服務還有微軟小冰、百度的度密、蘋果的 Siri 等。

根據上述阿里巴巴有關 AI 的案例，可以整理出這些技術的類型、預期達到的目標與應用的類型分類如下：

1. 圖像辨識→辨識精確度的提升→根據圖像作診斷
2. 多模式抽象化→認識環境、預測行動→監視與防止犯罪
3. 行動與規劃→自律的行動計畫→自動駕駛、農業自動化
4. 根據行動實施抽象化→辨識環境能力的提升→家事與看護
5. 與語言間的連結→理解語言→翻譯
6. 獲取更多知識→大規模理解知識→教育、秘書工作

AI 的大規模應用不僅是 2017 年雙 11 特點，同時也成為人類歷史上最大規模的人機協同合作，而阿里 AI 客服店小蜜則是消費者與人工智慧最大規模協同合作的一次實踐。

通過積累的大數據優勢，店小蜜能夠基於用戶行為提前分析、預測消費者的服

務訴求，主動觸達用戶，圖 3.5 說明阿里 AI 客服「店小蜜」的幾個互動畫面。



圖 3.5 阿里 AI 客服「店小蜜」的互動畫面<sup>9</sup>

對於商家而言，也可以自主設置接待順序，比如優先機器後人工或先人工後機器，甚至按比例分配任務。相較於人力，店小蜜採用機器學習加個性化延展組合模式。對於一些商品層面的信息，店小蜜能夠自主讀取商品頁面及圖片上的信息以及存儲在商家後台的實時產品價格信息，在用戶諮詢時提供標準答案，此外，店小蜜也能夠通過上下文語義自動補全對話缺失信息進行回答。

### 3.3 小結

過去行動商務的普及與資訊科技的進步對於人類的生活方式有了重大的變化，而近年來開始被人重視的人工智慧技術也勢必會帶動另一波全新的生活形態、交易觀念與消費習慣，同時也提供企業在一個全新的商務運作架構下所需的新型態商務模式，而聊天機器人的應用將會是一個不可忽視的重要平台。目前在醫學上已經有影像辨識軟體協助醫生判讀相關健檢照片、而智慧客服也被應用在銀行中

<sup>9</sup> ①在一般模式下，消費者可以在自己的介面使用店小蜜的功能，他會給予一般性的消費與商品諮詢，同時也會與使用者聊天或提供一些生活資訊與使用者進行互動、②優衣褲在天貓平台所開設的官方網站，進入客服系統進行即時諮詢時，若所有人工客服都在忙線(會提供線上尚有多少消費者在等待的資訊)，系統會建議消費者先使用 AI 客服的服務、③小米在天貓平台所開設的官方網站所提供的 AI 客服「米小兔」，消費者可以使用「米小兔」來詢問手機相關的資訊、④華為在天貓平台所開設的官方網站所提供的 AI 客服與消費者的互動畫面，AI 客服在回應消費者查詢的七夕活動

與真人客服一起工作。而在教學的領域方面，日本已經有許多以平板為基礎的 AI 家教、許多語言類的 APP 也提供新的學習管道，這些發展說明過去以教科書為核心知識的授課方式已經無法滿足現在多變的世代，而大數據的累積與自然語言處理等技術的成熟，也讓聊天機器人<sup>10</sup>等類型的語音助理技術可能在教學上扮演重要的輔助角色。

現今有關 AI 的應用都有一個共同的趨勢，那就是越來越聚焦在商業應用與人機溝通的界面設計，台灣若能有效利用 AI 技術建構在特定應用領域或情境的 AI 應用整合平台，除可協助強化我國培植企業 AI 研發潛力與人才，增進產品附加價值及管理服務績效，提高我國 AI 應用的潛力外，並可望能彌補台灣過去在 AI 架構下，對於 AI 所需的資料收集平台之匱乏所造成的 AI 發展缺口。

隨著外在環境的激烈變化，文創相關企業不可避免的會遇到新技術、新的競爭者與新的消費者等不同外在因素的衝擊，因此若能在變動環境中做好創新管理，將有助我國文創產業相關業者更妥善運用 AI 技術與資源來發展更有效率的營運策略。

---

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E8%83%BD>

## 第四章 資料收集與分析

本章共分為四節，主要說明本文問卷設計的各構面內涵，以及問卷分析的結果與討論。第一節說明研究問卷的架構與樣本敘述性統計分析，第二節為各構面的信度與效度分析，第三節則是交叉分析與卡方檢定，第四節則是進行結構方程模型分析，第五節則是聯合分析，最後一節則是根據上述研究的結果與發現提出管理意涵與討論。

### 4.1 研究假設與架構

研究設計是指一個研究人員所構想的研究調查計劃與其研究結構的輪廓，期能經由這樣的研究設計得到所欲研究問題的答案。本文關心的是若大學出版社開發以自然語言技術為基礎的相關高等教育的教材時，有哪些變數會影響大學生使用這些 AI 相關教材的行為？以及這些影響變數間的結構關係是什麼？根據第二章的文獻回顧可以知道，在有關選擇行為的研究中，行為意向是影響選擇行為最常被引用的變數，因此本論文以 Brady 等人於 2005 所發表的行為模型為基礎，進行研究構面的設計與後續分析。圖 4-1 與圖 4-2 說明本研究所建構的行為模型的各項研究假設，由於滿意度與知覺價值間的關係有可能是滿意度影響知覺價值，也有學者認為知覺價值影響滿意度，因此本文建構兩個研究模型來分析。

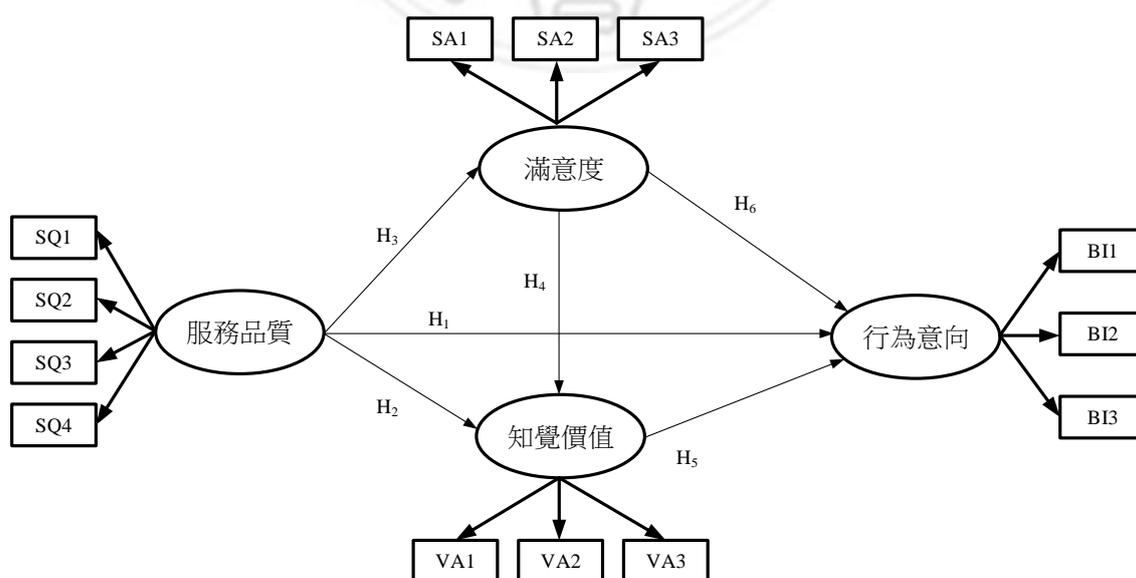


圖 4.1 研究模型 A

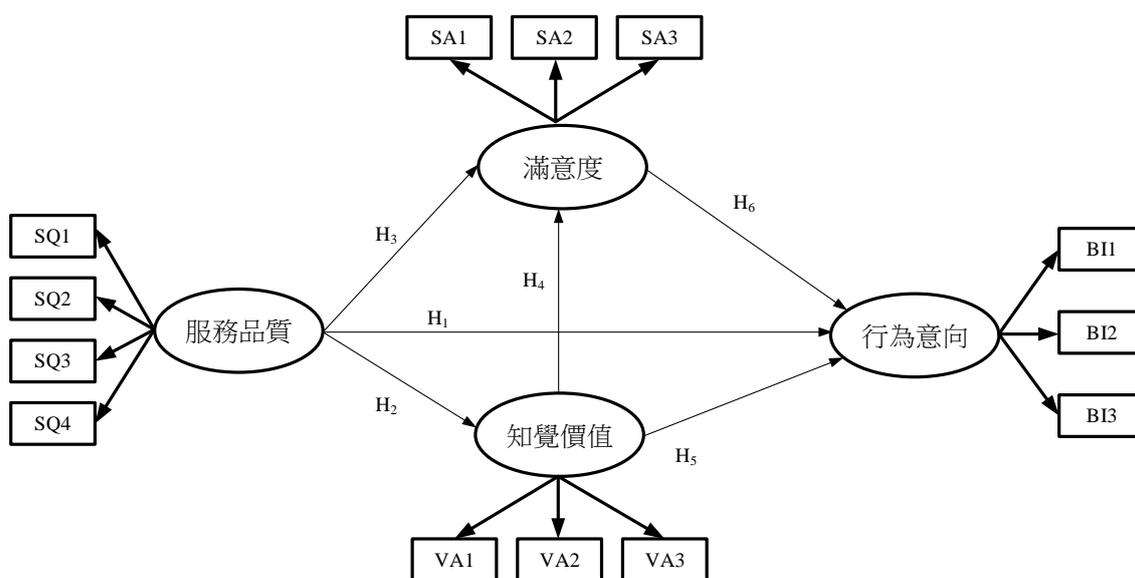


圖 4.2 研究模型 B

有關圖 4.1 與圖 4.2 的研究架構模型的參數校估，會先利用因素分析技術確認各變數的信度與校度，然後再經由結構方程模型來校估本文所建構的理論模式的各項參數，來進一步確認本研究模型中的各項假說。底下說明研究模型 A 的各項假設，並條列如下：

H1：AI 教材的服務品質會正向影響聊天機器人的行為意向

H2：AI 教材的服務品質會正向影響聊天機器人的知覺價值

H3：AI 教材的服務品質會正向影響聊天機器人的滿意度

H4：AI 教材的滿意度會正向影響聊天機器人的知覺價值

H5：AI 教材的知覺價值會正向影響聊天機器人的行為意向

H6：AI 教材的滿意度會正向影響聊天機器人的行為意向

至於模型 B 中的各項假設則條列如下：

H1：AI 教材的服務品質會正向影響聊天機器人的行為意向

H2：AI 教材的服務品質會正向影響聊天機器人的知覺價值

H3：AI 教材的服務品質會正向影響聊天機器人的滿意度

H4：AI 教材的知覺價值會正向影響聊天機器人的滿意度

H5：AI 教材的知覺價值會正向影響聊天機器人的行為意向

H6：AI 教材的滿意度會正向影響聊天機器人的行為意向

本研究屬於量化研究，根據前節有關研究模型的說明，可以知道本文包含四個構面，分別是行為意向、服務品質、知覺價值以及滿意度等變數，這些變數都屬於抽象的概念。在統計上這些抽象概念的變數並不能被直接的測量，因此我們需要發展這些變數的量表來加以測量，並針對這些量表進一步測試信度與效度。表 4.1 說明這些變數的概念與其量表，每個研究構面的量表都是參考相關文獻修改後而得，各衡量指標均利用李克特五點量表（Likert scale）進行測量。

表 4.1 構面名稱與衡量指標

構面	代號	衡量指標	參考文獻
行為意向	BI1	我有很高的意願使用 AI 教材來進行協同學習與教學	Laroche, Pons & Zgolli (2003) ; Brady, Knight, Cronin & Tomas (2003)
	BI2	我會願意嘗試使用 AI 教材來進行協同學習與教學	
	BI3	我願意推薦他人使用 AI 教材來進行協同學習與教學	
滿意度	SA1	我很滿意用 AI 教材來進行協同學習與教學	Lu, Liu & Wang (2008) ; Schepers & Wetzels (2007) ; Walczuch, Streukens (2007)
	SA2	我覺得使用 AI 教材來進行協同學習與教學符合我的期望	
	SA3	我不後悔用 AI 教材來進行協同學習與教學	
知覺價值	VA1	我認為使用 AI 教材來進行協同學習與教學可讓我學習更多元與豐富	Aladwani & Palvia (2002) ; Chiles & McMackin (1996)
	VA2	我認為使用 AI 教材來進行協同學習與教學可以讓我更想上學	

表 4.1 構面名稱與衡量指標（續）

	VA3	我認為使用 AI 教材來進行協同學習與教學是未來很重要的發展趨勢	
構面	代號	衡量指標	參考文獻
服務品質	SQ1	我認為 AI 教材的反應速度很重要	Ajzen (1985) ; Ajzen (2002)
	SQ2	我認為 AI 教材所使用的網路內容與整合能力很重要	
	SQ3	我認為 AI 教材中，有關連續對話能力扮演很重要的服務屬性	
	SQ43	我認為 AI 教材中，有關發音型態會影響我的使用意願	

本研究所使用的問卷包含底下三個部分，分別說明如下：

第一部份（人口統計變數）：性別、居住地等變數。

第二部份（使用語音助理的經驗）：包含使用經驗、使用類型、最常使用的服務、智慧手機的品牌等。

第三部分（研究變數）：根據服務品質、服務價值、滿意度以及行為意向等四個構面，根據表 3.1 的說明可以知道，除了服務品質是由四個衡量指標所組成外，其他三項構面的衡量指標都是三個。

至於在資料收集方面，本研究的調查對象以南華大學管理學院的學生為發放對象，抽樣的方法是屬於便利抽樣法進行。

問卷的發放期間是 2019 年 10 月 1 日~2019 年 11 月 20 日，共計 51 天，合計發放問卷 250 份，回收有效問卷 216 份，有效回收率為 86.5%。本文將會使用到敘

述性統計分析、卡方檢定、ANOVA 多變量分析、因素分析、信度與效度分析、結構方程模型分析、等量化統計分析技術。

## 4.2 樣本描述

在回收的 199 份樣本中，男生比例為 50.3%，女生的比例為 49.7%；在居住地點方面，北部的樣本為 25.1%、中部則是 30.2%，至於南部與東部的樣本則分別為 40.2%與 4.5%。

表 4.2 說明語音助理使用經驗與類型統計表，由表 4.2 可知有 2 年以上使用語音助理經驗的比例為 2.5%，有 1~2 年年經驗的比例為 27.1%，半年~1 年使用經驗的比例最高，達到 35.7%、而僅有半年以內使用經驗的比例則有 34.7%。而在使用語音助理的類型方面，統計分析的結果顯示「問時間」的比例最高，為 48.7%，其次則是「問天氣」，比例為 22.6%，至於「聽音樂」與「找資料」的比例都是 9%，使用行事曆的比例則是 3%。

表 4.2 語音助理使用經驗與類型統計表

使用經驗	次數	比例	使用類型	次數	比例
2 年以上	5	2.5%	行事曆	6	3%
1~2 年	54	27.1%	聽音樂	18	9%
半年~1 年	71	35.7%	問時間	97	48.7%
半年以內	69	34.7%	問天氣	45	22.6%
-	-	-	找資料	18	9%
-	-	-	其他	15	7.5%

表 4.3 說明手機品牌與語音助理品牌的相關統計數據，由表 4.3 可知受訪者樣本中手機持有品牌以 Apple 的比例最高，達到 38.7%，其次是三星，比例為 19.6%，小米與華為的比例則分別為 16.1%與 8.0%，其他的比例也有 17.6%。

而在語音助理的品牌方面，apple 與 google 相當接近，其比例分別是 30.2%與 29.1%，小米的小愛同學也有高達 27.6%的比例，至於百度所推出的小度以及阿里巴巴的產品天貓精靈，在本研究樣本的比例最低，只有 7.0%與 6.0%，推測其原因應該是與臺灣沒有代理商進行銷售的緣故。

表 4.3 手機品牌與語音助理品牌

手機品牌	次數	比例	語音助理品牌	次數	比例
華為	16	8.0%	Google	58	29.1%
蘋果	77	38.7%	Apple	60	30.2%
三星	39	19.6%	小米	55	27.6%
小米	32	16.1%	小度	14	7.0%
其他	35	17.6%	天貓	12	6.0%

在受訪問之前，曾經有使用過智慧音箱經驗的比例為 62.8%，沒有使用過的比例則為 37.2%。而在可以接受的智慧音箱價格方面，1500 元是最多受訪者表示可以接受的智慧音箱價格上限，其比例高達 31.7%，此外，有 11.6%的受訪者表示超過 800 元以上就不考慮購買，而價格上限最高可以接受到 2500 元台幣的比例有 28.6%，接近三成，而有 11.1%的人表示 2000 元是價格上限，另有 17.1%的受訪者表示 1000 元以上就不考慮購買智慧音箱。

至於在智慧音箱的考慮購買品牌方面，百度音箱的購買機會最高，達到 47.2%，會有這麼高的原因可能是受訪者在填寫問卷前都有在課堂上，由授課教師先示範所有品牌的智慧音箱的應用實際情況，而小度音箱在喚醒的反應上最為靈敏所造成的現象。而 amazon 與 apple 的智慧音箱比例分佔第二名與第三名，其比例分別是 13.6%與 12.1%，至於 google 的智慧音箱選擇比例則有 8.5%，華碩與其他品牌的智慧音箱的被選擇機會分別是 4.0%與 3.0%，相關詳細統計數據資料請參考表 4.4 的說明。

表 4.4 可接受價格與智慧音箱選擇

可接受價格	次數	比例	智慧音箱品牌	次數	比例
800 元以上	23	11.6%	Google	17	8.5%
1000 元以上	34	17.1%	Apple	24	12.1%
1500 元以上	63	31.7%	小米	23	11.6%
2000 元以上	22	11.1%	百度	94	47.2%
2500 元以上	57	28.6%	amazon	27	13.6%
-	-	-	華碩	8	4.0%
-	-	-	其他	6	3.0%

現在有越來越多的語音助理被應用到電子商務的購物環節，如阿里巴巴的店小蜜，以及淘寶所開發的天貓精靈等，都是藉由自然語言處理技術來協助人們在網路購物時，多一個協助的管道讓購物更為順暢。因此本研究在詢問受訪者希望人工智慧的聊天機器人可以協助你在購物的那個環節時，最多人選擇「貨物追蹤」，其比例為 31.7%，其次則是「完成結帳」，其比例為 29.6%，兩者合計已經超過六成，至於「選擇商品」以及「售後服務」的比例則分別為 24.1%與 14.6%，相關統計資料請參考表 4.5 所示。

表 4.5 購物環節分析

購物環節	次數	比例	購物環節	次數	比例
選擇商品	48	24.1%	貨物追蹤	63	31.7%
完成結帳	59	29.6%	售後服務	29	14.6%

底下我們整理出幾個受訪者使用聊天機器人的一些問題與其看法：

1. 在擔心個人資料方面，僅有 10.6%的受訪者表示不會擔心個資的問題，而有 89.4%比例的受訪者表示當他使用聊天機器人時，會擔心個人資料安全的問題，比例相當高。
2. 在有關聊天機器人是否可以協助大學生在上課時進行協同教學的看法時，有 71.4%的受訪者表示在某些情況下會有，也有 28.6%的受訪者表示聊天機器人一定會在協同教學上扮演一部份的功能。值得注意的是，沒有任何一個受訪者否定聊天機器人在協同教學上可能扮演某種角色的可能，這說明聊天機器人在協同教學上的潛力。
3. 若詢問受訪者：「當你設定手機的每週使用時間後，萬一你的使用時間超過你原本的設定時，聊天機器人根據你的設定主動不讓你使用手機時，你的看法是？」，有超過三成的受訪者表示可以接受，因為那是我自己的設定，其比例為 32.7%，但是絕大部分的受訪者表示「只要提醒我就好，要不要繼續用由我決定」，其比例為有 67.3%。這樣的分析結果顯示人們的理想與實際的狀態，常有可能處於相互矛盾的現象，而當 AI 介入這樣的現象時，多數人可能不會接受。

表 4.6 說明智慧型音箱造型的分析結果，根據表 4.6 的資料可以知道，「一般喇叭的形狀」的選擇機會最高，其比例為 29.6%，其次為「卡通的造型」，其比例為 22.6%，而「植物的造型」的選擇機會是第三名，其比例為 20.1%。至於「動物的造型」與「其他」的比例都是 12.1%。最不喜歡的造型就是「模擬真人的造型」的類型，其比例只有 3.5%。

表 4.6 智慧音箱造型

音箱造型	次數	比例	音箱造型	次數	比例
一般喇叭的形狀	59	29.6%	模擬真人的造型	7	3.5%
動物的造型	24	12.1%	植物的造型	40	20.1%
卡通的造型	45	22.6%	其他	24	12.1%

而當我們詢問 AI 是否需要情緒時，有一半的受訪者表示「很難說，要看情況」，其比例為 50.8%，但同時也有三成的受訪者表示需要，因為這樣比較有人性，屬於這樣想法的受訪者比例為 31.2%，至於認為聊天機器人不需要，因為擔心不可控制的後果的比例則有 18.1%。

此外，若 AI 聊天機器人發生服務疏失時，如說錯話、給出錯誤資訊或做出錯誤決策時，使用者是否願意原諒聊天機器人的看法，有 7.0%的受訪者表示「不用道歉，我會原諒 AI」，但有高達 78.4%的受訪者表示「AI 所屬的公司或組織出面道歉」，這當中只有 14.6%的受訪者表示「AI 機器人本身要道歉」，相關統計資料請參考表 4.7 的說明。

表 4.7 AI 是否需要情緒與服務疏失

服務疏失	次數	比例	AI 是否需要情緒	次數	比例
AI 機器人本身要道歉	29	14.6%	需要，因為這樣比較有人性	62	31.2%
AI 所屬的公司或組織出面道歉	156	78.4%	不需要，因為我擔心不可控制的後果	36	18.1%
不用道歉，我會原諒 AI	14	7.0%	很難說，要看情況	101	50.8%

底下本文針對問卷的複選題進行分析，包含聊天機器人的屬性、同意聊天機器人決策事項、聊天機器人協同教學功能等三項，所謂的聊天機器人在本文中的設定是以智慧音箱的雛形而設定。首先分析聊天機器人的屬性複選題分析以及屬性複選題交叉分析，相關分析資料如表 4.8 與表 4.9 所示。受訪者針對聊天機器人的物理屬性方面，有 61.80%的人表示需要具有「手機互動」的功能，而「語音客製」這項功能也有超過一半的人表示需要，其比例為 53.30%，至於「連續對話」與「要有螢幕」等兩項功能的比例則分別是 37.20%與 27.10%，這些結果說明聊天機器人若能與手機進行互動將是重要的屬性。

由表 4.9 的數據<sup>11</sup>可以發現，女生相對於男生而言，對於聊天機器人的屬性要求似乎比較在乎要具有「要有螢幕」、「手機互動」以及「語音客製」等功能，而男生則比較希望有「連續對話」的功能。

表 4.8 聊天機器人的屬性複選題分析

聊天機器人的屬性	出現次數	複選題比例
要有螢幕	54	27.10%
手機互動	123	61.80%
語音客製	106	53.30%

表 4.9 聊天機器人的屬性複選題交叉分析

聊天機器人的屬性	男生	女生
要有螢幕	42.6%	57.4%
手機互動	43.9%	56.1%
語音客製	46.2%	53.8%
連續對話	56.8%	43.2%

在有關同意 AI 聊天機器人是否可以幫你決定一些決策的類型方面，超過五成

<sup>11</sup> 複選題分析並無法進行一般的卡方分析，也沒有統計顯著水準 p-value 的計算，因此本節中所有的複選題分析，均只有提供一個比較的數值，並不表示這些交叉分析的數據達到統計顯著水準。

比例的選項有「決定路線」、「購買機票」、「決定中餐」以及「旅遊地點」，其比例分別是 60.8%、55.3%、51.3%以及 50.8%等四項，而「住宿飯店」的比例也有高達 46.7%。但是幾乎沒有人認為「升學」、「離職」這種大事可以由 AI 來幫你做決定，且也僅有約一成比例的人認為 AI 什麼都無法幫你做決定，其比例為 12.6%。其他如「購買衣服」、「出發時間」以及「決定醫院」等類型的決策，則只有約 32.2%、22.6%以及 20.6%的認為可以幫忙做決定。

而在同意聊天機器人決策事項複選題交叉分析方面，在「購買衣服」、「旅遊地點」、「住宿飯店」以及「決定醫院」等類型的決策方面，女生同意的比例均比男生還要高，兩者的差距上，女生幾乎都比男生多出十個百分點，相關統計數據的分析結果請參考表 4.10 與表 4.11 所示。

表 4.10 同意聊天機器人決策事項複選題分析

AI 決策	次數	比例	AI 決策	次數	比例
決定路線	121	60.8%	購買機票	110	55.3%
出發時間	45	22.6%	決定醫院	41	20.6%
購買衣服	64	32.2%	升學	8	4.0%
旅遊地點	101	50.8%	離職	8	4.0%
住宿飯店	93	46.7%	都不能決定	25	12.6%
決定中餐	102	51.3%	-	-	-

表 4.11 同意聊天機器人決策事項複選題交叉分析

AI 決策	男生	女生	AI 決策	男生	女生
決定路線	52.1%	47.9%	購買機票	47.3%	52.7%
出發時間	46.7%	53.3%	決定醫院	41.5%	58.5%
購買衣服	31.3%	68.8%	升學	100.0%	0.0%
旅遊地點	34.7%	65.3%	離職	100.0%	0.0%
住宿飯店	33.3%	66.7%	都不能決定	47.3%	52.7%
決定中餐	53.9%	46.1%	-	-	-

表 4.12 說明 AI 教材(如智慧音箱)進行協同教學功能複選題分析，根據表 4.12 可以知道，有過半數的受訪者表示聊天機器人在協同教學方面可以具有「查詢資訊」以及「增加氣氛」的角色或功能，其比例分別為 69.80%以及 58.30%，另外也有約

四成的人覺得聊天機器人可以協助授課，以及約有三成的人表示聊天機器人可以當作另類的同學。

而在 AI 教材(智慧音箱)協同教學功能複選題交叉分析方面，女生比男生更覺得 AI 教材(智慧音箱)可以在課堂扮演或具有「查詢資訊」、「另類同學」以及「協助授課」等功能，而男生相對於女生而言，更覺得 AI 教材(智慧音箱)可以在課堂上具有「增加氣氛」的功能，相關統計數據請參考表 4.13。

表 4.12 AI 教材(智慧音箱)協同教學功能複選題分析

AI 教材(智慧音箱)的屬性	出現次數	複選題比例
查詢資訊	139	69.80%
另類同學	58	29.10%
協助授課	78	39.20%
增加氣氛	116	58.30%

表 4.13 AI 教材(智慧音箱)協同教學功能複選題交叉分析

AI 教材(智慧音箱)的屬性	男生	女生
查詢資訊	42.6%	57.4%
另類同學	43.9%	56.1%
協助授課	46.2%	53.8%
增加氣氛	56.8%	43.2%

### 4.3 因素分析

在以結構方程模型進行研究架構各項參數的校估工作前，本節先針對模型中各潛在構面的量表，以驗證性因素分析技術進行信度與效度的分析。在信度分析方面是以 Cronbach's  $\alpha$  在為分析信度的工作，至於在效度分析方面，各構面的測量指標均根據相關文獻的參考建議而得，因此符合內容效度，此外，本文亦計算潛在變數的複合信度(composite reliability)與平均變異抽取量(variance extracted estimate)，

分別用來反映構面內的指標是否具有內部一致性以及總變異被潛在構面解釋的部分，來當作效度的分析工具。首先說明「行為意向」量表之信效度，根據第三章說明，本論文所建構之「行為意向」量表共有三個指標，分別是：

1. 「我有很高的意願使用 AI 教材(智慧音箱)來進行協同學習與教學(BI1)」
2. 「我會願意嘗試使用 AI 教材(智慧音箱)來進行協同學習與教學(BI2)」
3. 「我願意推薦他人使用 AI 教材(智慧音箱)來進行協同學習與教學(BI3)」

上述量表是參考 Lu, Liu & Wang (2008)；Schepers & Wetzels (2007)；Walczuch, Streukens (2007) 等人的研究並經與指導教授與相關專家的確認後而得，因此量表內容符合內容效度的要求。表 4.14 與圖 4.3 分別說明本論文「行為意向」量表之信、效度分析結果。

由表 4.14 可以知道「行為意向」量表的測量模型的 t-value 均大於 1.96，表示各構面衡量指標均達到統計水準，其建構效度、平均變異萃取量以及 Cronbach's  $\alpha$  分別是 0.865、0.7、0.859，也達到文獻上建議的標準。

表 4.14 行為意向量表之信、效度分析結果

變項	因素負荷量	測量誤差	t-value	建構效度	平均變異萃取量	Cronbach's $\alpha$
BI1	0.90	0.19	14.78	0.865	0.7	0.859
BI2	0.83	0.30	13.37			
BI3	0.74	0.46	11.41			

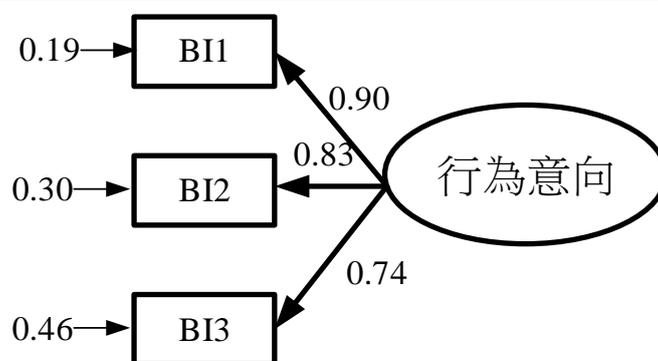


圖 4.3 行為意向量表之信、效度分析結果

其次說明「滿意度」量表之信效度，根據第三章說明，本論文所建構之「滿意度」量表共有三個指標，分別是：

1. 「我很滿意使用 AI 教材(智慧音箱)來進行協同學習與教學 (SA1)」
2. 「我覺得使用 AI 教材(智慧音箱)來進行協同教學符合我的期望 (SA2)」
3. 「我不後悔使用 AI 教材(智慧音箱)來進行協同學習與教學 (SA3)」

上述量表是參考 Lu, Liu & Wang (2008)；Schepers & Wetzels (2007)；Walczych, Streukens (2007) 等人的研究並經與指導教授與相關專家的確認後而得，因此量表內容符合內容效度的要求。表 4.15 與圖 4.4 分別說明本論文「滿意度」量表之信、效度分析結果。

由表 4.15 可以知道「滿意度」量表的測量模型的 t-value 均大於 1.96，表示各構面衡量指標均達到統計水準，其建構效度、平均變異萃取量以及 Cronbach's  $\alpha$  分別是 0.863、0.7、0.851，也達到文獻上建議的標準。

表 4.15 滿意度向量表之信、效度分析結果

變項	因素負荷量	測量誤差	t-value	建構效度	平均變異萃取量	Cronbach's $\alpha$
SA1	0.80	0.36	12.56	0.863	0.7	0.851
SA2	1.00	0.01	16.78			
SA3	0.65	0.58	9.80			

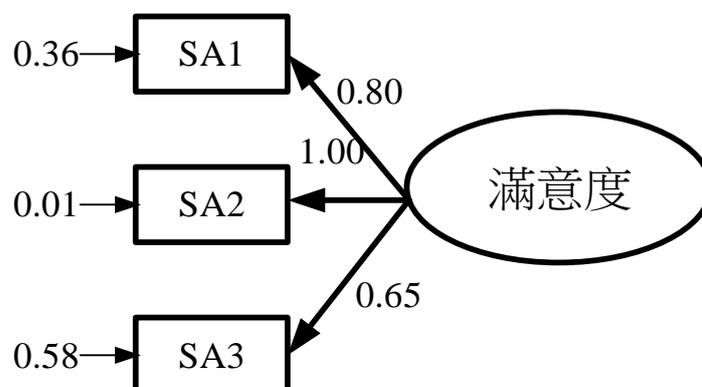


圖 4.4 滿意度量表之信、效度分析結果

接下來說明「知覺價值」量表之信效度，根據第三章說明，本論文所建構之「知覺價值」量表共有三個指標，分別是：

1. 「我認為使用 AI 教材(智慧音箱)來進行協同學習與教學可讓我學習更多元與豐富 (VA1) 」
2. 「我認為使用 AI 教材(智慧音箱)來進行協同學習與教學可以讓我更想上學 (VA2) 」
3. 「我認為使用 AI 教材(智慧音箱)來進行協同學習與教學是未來很重要的發展趨勢 (VA3) 」

上述量表是參考 Lu, Liu & Wang (2008)；Schepers & Wetzels (2007)；Walczych, Streukens (2007) 等人的研究並經與指導教授與相關專家的確認後而得，因此量表內容符合內容效度的要求。表 4.16 與圖 4.5 分別說明本論文「知覺價值」量表之信、效度分析結果。由表 4.16 可以知道「知覺價值」量表的測量模型的 t-value 均大於 1.96，表示各構面衡量指標均達到統計水準，其建構效度、平均變異萃取量以及 Cronbach's  $\alpha$  分別是 0.821、0.6、0.814，也達到文獻上建議的標準。

表 4.16 知覺價值向量表之信、效度分析結果

變項	因素負荷量	測量誤差	t-value	建構效度	平均變異萃取量	Cronbach's $\alpha$
VA1	0.68	0.53	9.95	0.821	0.6	0.814
VA2	0.95	0.11	14.15			
VA3	0.69	0.52	10.09			

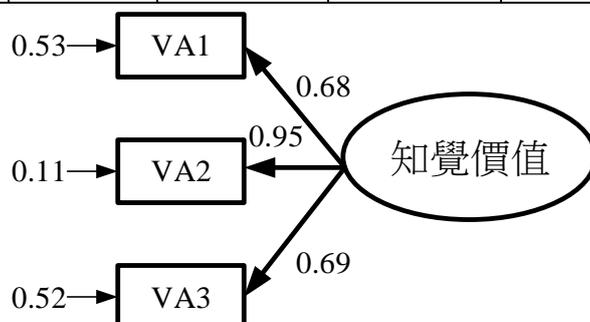


圖 4.5 知覺價值量表之信、效度分析結果

最後說明「服務品質」量表之信效度，根據第三章說明，本論文所建構之「服務品質」量表共有四個指標，分別是：

1. 「我認為 AI 教材(智慧音箱)的反應速度很重要 (SQ1)」
2. 「我認為 AI 教材(智慧音箱)所使用的網路內容與整合能力很重要(SQ2)」
3. 「我認為在 AI 教材(智慧音箱)中，有關連續對話能力扮演很重要的服務屬性 (SQ3)」
4. 「我認為在 AI 教材(智慧音箱)中，有關的發音型態會影響我的使用意願 (SQ4)」

上述量表是參考 Lu, Liu & Wang (2008)；Schepers & Wetzels (2007)；Walczuch, Streukens (2007) 等人的研究並經與指導教授與相關專家的確認後而得，因此量表內容符合內容效度的要求，相關分析結果如表 4.17。

表 4.17 服務品質向量表之信、效度分析結果

變項	因素負荷量	測量誤差	t-value	建構效度	平均變異萃取量	Cronbach's $\alpha$
SQ1	0.49	0.76	6.46	0.764	0.5	0.759
SQ2	0.75	0.44	10.55			
SQ3	0.67	0.54	9.44			
SQ4	0.75	0.44	10.64			

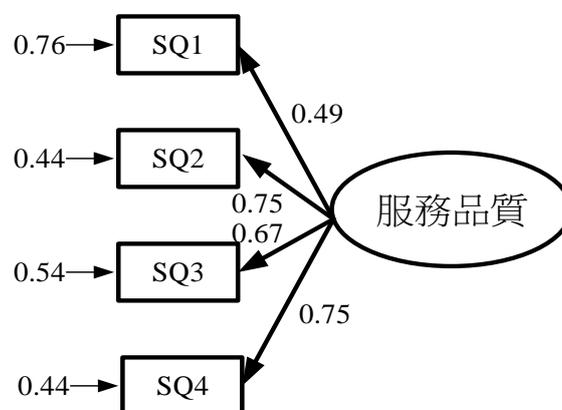


圖 4.6 服務品質量表之信、效度分析結果

表 4.17 與圖 4.6 分別說明本論文「服務品質」量表之信、效度分析結果。由表 4.17 可以知道「服務品質」量表的測量模型的 t-value 均大於 1.96，表示各構面衡量指標均達到統計水準，其建構效度、平均變異萃取量以及 Cronbach's  $\alpha$  分別是 0.764、0.5、0.759，也多半達到文獻上建議的標準。

#### 4.4 卡方檢定

本節將以性別為分析的變數，將性別與問卷其他相關變數進行卡方檢定並進行統計分析，結果發現「性別」與「購買智慧音箱的品牌」、「價格」、「AI 人性化需求」、「智慧音箱造型」、「AI 決策意見」等變數達到統計顯著水準<sup>12</sup>，相關資料如下面各表所示。

表 4.18 說明智慧音箱品牌與性別的卡方分析結果，其 p-value 數值為 0.002，達到小於 0.05 的統計顯著水準，說明智慧音箱品牌與性別間存在著顯著差異，由表 4.18 的分析數據可以知道，女生相對於男生而言，比較喜歡「Google」品牌的智慧音箱，而男生相對於女生而言則比較喜歡「Apple」以及「小米」品牌的智慧音箱，至於「百度」以及「amazon」則可能沒有顯著的差異。

表 4.18 智慧音箱品牌與性別的卡方分析結果

智慧音箱品牌	男生	女生
Google	35.3%	64.7%
Apple	66.7%	33.3%
小米	65.2%	34.8%
百度	53.2%	46.8%

<sup>12</sup> 卡方獨立性檢定適用於分析兩組類別變數的關聯性，在同一樣本中，兩個變項的關聯性檢定，也就是探討兩個類別變項是否為相互獨立，或者是有相依的關係存在，若是達到顯著，則需進一步查看兩個變項的關連性強度。該方法的假設前提是所有的變項為類別變項(categorical variable)，且兩樣本間須為獨立變項(Independent variable)，而分析的步驟上則要求每一檢定細格(cell)內的數據應該設為頻率或計數數目，而不是百分比或是經過轉換之數據，且至少有 80%以上的細格其樣本數大於 5。

amazon	48.1%	51.9%
--------	-------	-------

表 4.19 說明智慧音箱品牌與性別的卡方分析結果，其 p-value 數值為 0.000，達到小於 0.05 的統計顯著水準，說明智慧音箱接受價格與性別間存在著顯著差異，由表 4.19 的分析數據可以知道，女生相對於男生而言，存在兩個極端，女生可以接受的智慧音箱價格要不是很低(超過 800 元以上就表示不願意購買)，或者是可以接受最高的價格(超過 2500 元以上才不會購買)，至於男生的部分，可以接受的價格大約是 2000 元以下願意購買的比例相對比女生高。

表 4.19 接受價格與性別的卡方分析結果

接受價格	男生	女生
800 元以下	39.1%	60.9%
1000 元以上	100.0%	-
1500 元以上	42.9%	57.1%
2000 元以上	63.6%	36.4%
2500 元以上	28.1%	71.9%

表 4.20 AI 人性化需求與性別的卡方分析結果

AI 人性化需求	男生	女生
需要，因為這樣比較有人性。	85.5%	14.5%
不需要，因為我擔心不可控制的後果。	61.1%	38.9%
很難說，要看情況。	24.8%	75.2%

表 4.20 說明 AI 人性化需求與性別的卡方分析結果，其 p-value 數值為 0.000，達到小於 0.05 的統計顯著水準，說明智慧音箱 AI 人性化需求與性別間存在著顯著差異，由表 4.20 的分析數據可以知道，相對於女生而言，男生的樣本表示「需要 AI 人性化需求，因為這樣比較有人性」的比例高達 85.5%，至於女生的部分，表示「很難說，要看情況」的比例則有 75.2%，但男生同時也認為「AI 不需要 I 人性化，因為我擔心不可控制的後果」的比例也有 61.1%，比女生的 38.9% 還高，顯示

男生在這兩個方面的看法都比女性高。

表 4.21 說明智慧音箱造型與性別的卡方分析結果，其 **p-value** 數值為 0.001，達到小於 0.05 的統計顯著水準，說明智慧音箱造型與性別間存在著顯著差異，由表 4.21 的分析數據可以知道，相對於女生而言，男生的樣本表示「一般喇叭的形狀」的比例高達 62.7%，遠高於女性的 37.3%，而在「卡通的造型」方面，男性樣本也以的 57.8%比例略高於女性的 42.2%。至於「模擬真人的造型」的部分，只有男性選擇，這或許與恐怖谷理論<sup>13</sup>有關。女生的部分，表示喜歡「動物的造型」的比例則有 66.7%，喜歡「植物的造型」的比例也有 65.0%，顯示女生比男生更喜歡智慧音箱為「動物的造型」或「植物的造型」的造型，但是女生在「其他」造型這一項也有 66.7%，顯示進一步以焦點團體訪談法探討是哪些造型可能有助於女性族群的市場開發。

表 4.21 智慧音箱造型與性別的卡方分析結果

智慧音箱造型	男生 37.3%	女生
一般喇叭的形狀	62.7%	37.3%
動物的造型	33.3%	66.7%
卡通的造型	57.8%	42.2%
模擬真人的造型	100.0%	-
植物的造型	35.0%	65.0%
其他	33.3%	66.7%

本文詢問受訪者：「若你設定使用手機每週不超過一定的時間好保護眼睛，當你使用手機超過你的設定後，若 AI 自動關閉手機不讓你使用，你可以接受嗎？」，

<sup>13</sup> 恐怖谷理論(英語：Uncanny Valley；日語：不気味の谷現象)是一個關於人類對機器人和非人類物體的感覺的假設。它在 1970 年由日本機器人專家森政弘提出，但「恐怖谷」一詞由恩斯特·詹池於 1906 年的論文《恐怖谷心理學》中提出，而他的觀點被佛洛伊德在 1919 年的論文《恐怖谷》中闡述，因而成為著名理論 (資料來源：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%81%90%E6%80%96%E8%B0%B7%E7%90%86%E8%AE%BA>)。

表 4.22 說明 AI 決策意見與性別的卡方分析結果，其 p-value 數值為 0.000，達到小於 0.05 的統計顯著水準，說明 AI 決策意見與性別間存在著顯著差異。由表 4.22 的分析數據可以知道，相對於女生而言，男生的樣本表示「可以，因為那是我的設定」的比例高達 62.7%，遠高於女性的 69.2%，而女性樣本表示「只要提醒我就好，要不要繼續用由我決定」的比例為 59.0%，比男性的 41.0% 比例高。這個結果說明男性比較有機會接受 AI 的決策，且這個決策是自己事先對 AI 的設定，但女生即便事先設定，仍不希望 AI 幫她執行。

表 4.22 AI 決策意見與性別的卡方分析結果

AI 決策意見	男生	女生
可以，因為那是我的設定	69.2%	30.8%
只要提醒我就好，要不要繼續用由我決定	41.0%	59.0%

#### 4.5 結構方程模型分析

結構方程模式是一種呈現客觀狀態的計量經濟模式，它是用來檢定有關於「量測變項(observed variables)」與「潛在變項(latent variables)」之間假設關係的一種全包式統計分析方法，因為它融合了因素分析以及路徑分析兩種統計技術。SEM 是一個結構方程式的體系，在這些方程式裡包含有「隨機變項(random variables)」、結構參數(structural parameters)、以及有時也會包含「非隨機變項(nonrandom variables)」。隨機變項包含三種類型：量測變項、潛在變項以及「干擾/誤差變項(disturbance/error variables)」；而非隨機變項則是探測性變項，它們的值在重複隨機抽樣下依然不變。這些變項所組成的 SEM 體系又可分為兩個次體系：「量測模式(measurement model)」次體系以及「結構模式(structural model)」次體系，其完整的結構示意如圖 4.7 所示。

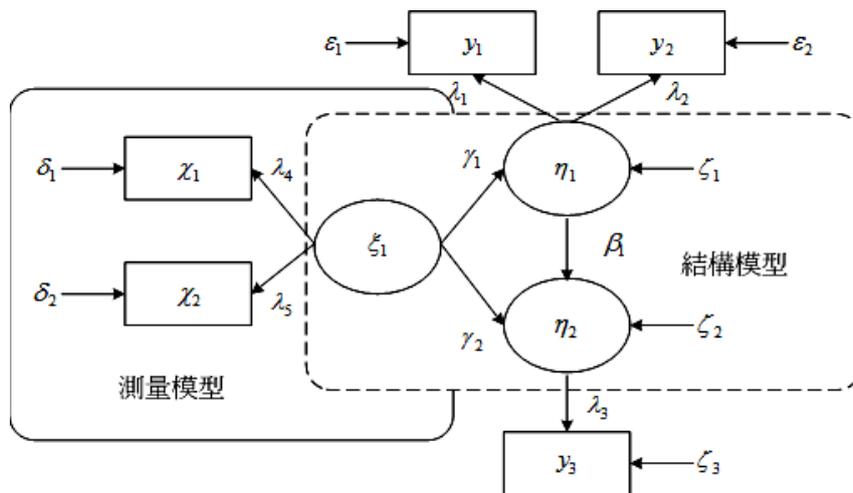


圖 4.7 SEM 模式結構示意圖

本研究將以 LISREL 軟體分析本研究之結構方程模型，本研究選擇共變異矩陣經由 LISREL 軟體來檢驗模式中變數間之關係。在對潛在變數進行路徑分析前，必須先解決潛在變數的衡量問題，當潛在變數能夠充分有效的衡量後，才能正確地估計路徑係數，本研究採用兩階段方法（Two-steps approach）進行測量模型與路徑分析驗證。

第一階段將檢驗測量模型，藉以檢驗資料對測量模型的配適程度，亦即檢驗外顯觀察變數是否能充分的衡量潛在變數，並可透過不適用的衡量題目來改善模式的配適度。測量模型經由驗證性因素分析的結果可以檢驗外顯觀察變數是否能充分的衡量潛在變數，此部分的工作已經在 4.3 節中完成，根據 4.3 節的分析結果可知道所有結構模型的變數，均通過信度與效度的分析。

第二階段則針對研究模型進行路徑分析（Path Analysis），亦即探討潛在變數間之因果關係，希望透過分析結果來瞭解本研究所構建之因果關係模式，並驗證本研究提出之假設。模式校估完成後，軟體均會提供許多配適度指標以供研究者判斷模式的優劣並進行後續的修正，其中較重要的評估指標包括：卡方值(chi-square, )、配適度指標(goodness of fit index, GFI)、調整後配適度指標(adjusted goodness of fit index, AGFI)、基準配適指標(normed fit index, NFI)、非基準配適指標(non-normed fit index, NNFI)、比較配適指標 (comparative fit index, CFI)、漸進均方根誤差(root mean square error of approximation, RMSEA)等。

本研究以 LISREL 統計分析軟體進行研究模型的結構方程模型參數校估，由於本文建構兩個模型進行分析，這兩個模型分析的結果分別詳如圖 4.8(模型 A) 與圖 4.9(模型 B)所示。由圖 4.8 可以知道模型 A 中，除了「H1：聊天機器人的服務品質會正向影響聊天機器人的行為意向」的假設路徑不成立，其他各變數間的假設關係均獲得證實，所有變數之間的因果關係皆顯著的存在，因素負荷量的 t 檢定可檢視潛伏變數能否充分表現顯現變數所要傳達的概念，潛在變數間的相關係數亦可透過 t 檢定來判斷其是否明顯存在關聯性。

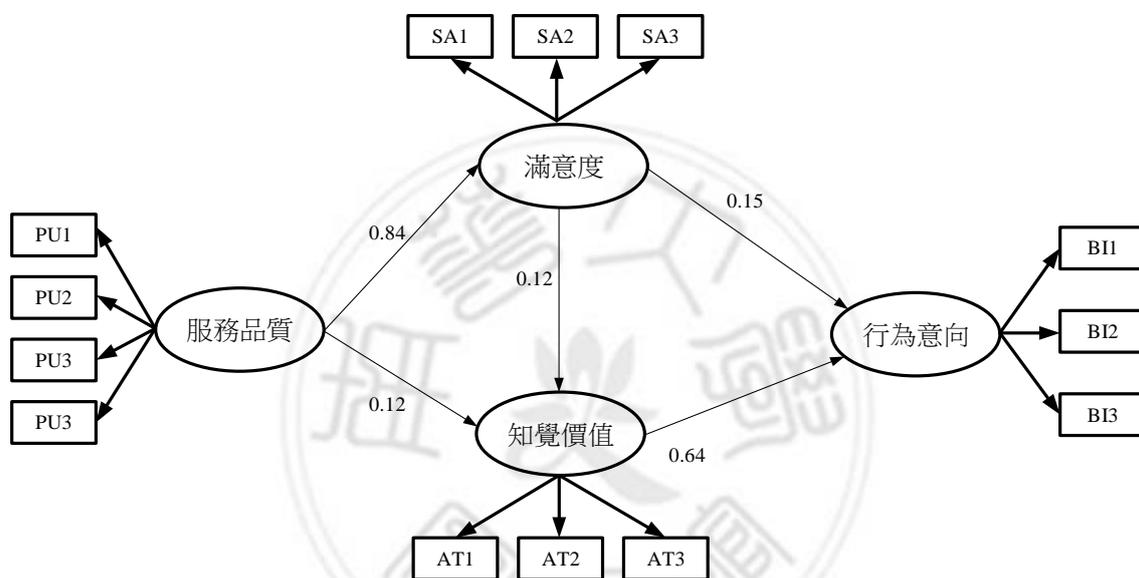


圖 4.8 SEM 模式結構示意圖

由圖 4.8 得知各變數間關係的 t 檢定，其數值均大於 1.96，表示各變數間的關係均達到統計水準。

本研究在第 4.1 節所建構的研究假設得驗證結果如下：

- H1：AI 教材的服務品質會正向影響 AI 教材的行為意向(不成立)
- H2：AI 教材的服務品質會正向影響 AI 教材的知覺價值(成立)
- H3：AI 教材的服務品質會正向影響 AI 教材的滿意度(成立)
- H4：AI 教材的滿意度會正向影響 AI 教材的知覺價值 (成立)
- H5：AI 教材的知覺價值會正向影響 AI 教材的行為意向(成立)
- H6：AI 教材的滿意度會正向影響 AI 教材的行為意向(成立)

表 4.23 結構方程模型各項配適度指標分析結果(模型 A)

Degrees of Freedom = 59
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 151.06 (P = 0.00)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.089
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.071 ; 0.11)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.00024
Normed Fit Index (NFI) = 0.91
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.92
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.69
Comparative Fit Index (CFI) = 0.94
Incremental Fit Index (IFI) = 0.94
Relative Fit Index (RFI) = 0.88
Critical N (CN) = 111.21
Root Mean Square Residual (RMR) = 0.083
Standardized RMR = 0.068
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.89
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.84
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.58

根據結構方程分析的結果進一步可以知道，變數間除了上述的直接相關外，有些變數間也會有間接的影響，也就是所謂的間接效果，底下整理間接效果的結果：

1. AI 教材的服務品質會經由滿意度構面對行為意向有間接影響
2. AI 教材的服務品質會經由知覺價值構面對行為意向有間接影響

有關結構方程模型各項配適度指標分析結果詳如表 4-23 所示。由表 4-23 可以知道  $\chi^2$  值為 151.06、自由度為 59、 $\chi^2/df$  值為 2.56、NFI 值為 0.91、NNFI 值為 0.92、CFI 值為 0.94、GFI 值為 0.89、PNFI 值為 0.58、CN 值為 111.21、RMR 值為

0.083、SRMR 值為 0.068，這些配適度指標均大致符合文獻上的一般要求標準水準。

表 4.24 說明以結構方程模型 A 中各變數對行為意向的直接與間接效果分析結果，對於大學生使用行為意向會有直接影響的變數有兩個，分別是滿意度與知覺價值，影響行為意向直接效果係數最高的是知覺價值，其係數為 0.64，其次則是滿意度，其係數為 0.15。對於行為意向具有間接效果的變數是服務品質，其影響路徑分別是經過滿意度與知覺價值來對行為意向有間接影響，其間接影響的係數分別是 0.126 以及 0.077，因此想要影響大學生對行為意向最有效的直接變數便是知覺價值。表 4.24 說明模型 A 中所有直接效果與間接效果的路徑分析與其影響系數，由分析的結果可以知道知覺價值是對行為意向影響最重要的變數。

表 4.24 結構方程模型直接與間接效果分析(模型 A)

變數 I	變數 J	直接效果	間接效果	總效果
滿意度	行為意向	0.15	-	0.15
知覺價值	行為意向	0.64	-	0.64
服務品質	滿意度	-	0.126 (0.84×0.15)	0.268
	知覺價值	-	0.077 (0.12×0.64)	
	滿意度→知覺價值	-	0.065 (0.84× 0.12×0.64)	

底下進行本研究模型 B 的分析，SEM 分析的結果如圖 4.9(模型 B)所示。由圖 4.9 可以知道模型 B 中，除了「H1：AI 教材的服務品質會正向影響 AI 教材的行為意向」的架設路徑不成立，其他各變數間的假設關係均獲得證實，所有變數之間的因果關係皆顯著的存在，因素負荷量的 t 檢定可檢視潛伏變數能否充分表現顯現變數所要傳達的概念，潛在變數間的相關係數亦可透過 t 檢定來判斷其是否明顯存在關聯性。

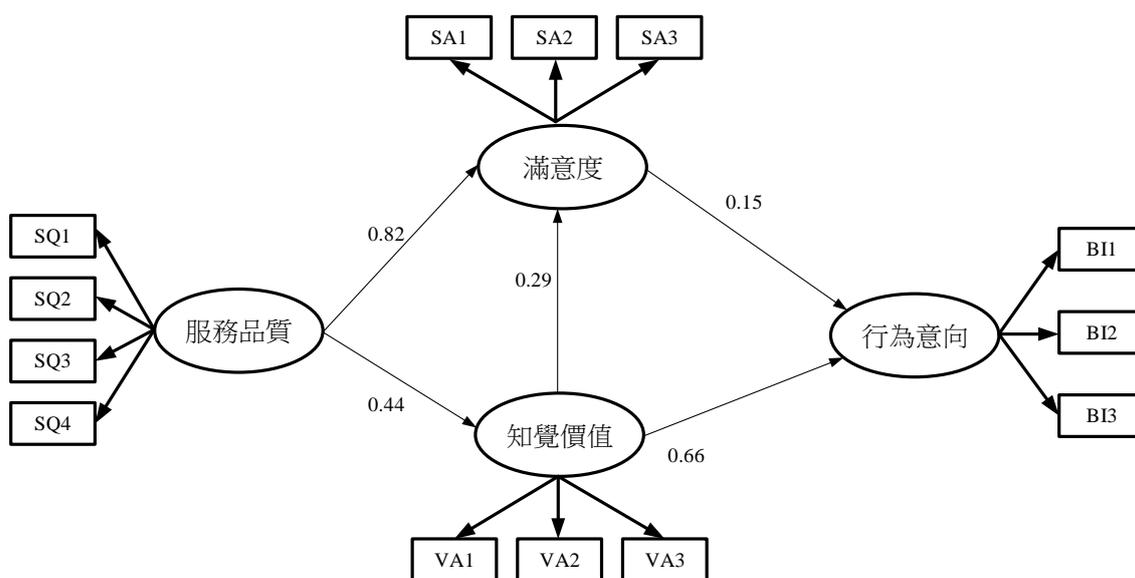


圖 4.9 SEM 模式結構示意圖

由圖 4.9 得知各變數間關係的  $t$  檢定，其數值均大於 1.96，表示各變數間的關係均達到統計水準，相關指標分析如表 4.25 所示。本研究在第 4.1 節所建構的研究假設得驗證結果如下：

- H1：AI 教材的服務品質會正向影響 AI 教材的行為意向(不成立)
- H2：AI 教材的服務品質會正向影響 AI 教材的知覺價值(成立)
- H3：AI 教材的服務品質會正向影響 AI 教材的滿意度(成立)
- H4：AI 教材的知覺價值會正向影響 AI 教材的滿意度(成立)
- H5：AI 教材的知覺價值會正向影響 AI 教材的行為意向(成立)
- H6：AI 教材的滿意度會正向影響 AI 教材的行為意向(成立)

根據結構方程分析的結果進一步可以知道，變數間除了上述的直接相關外，有些變數間也會有間接的影響，也就是所謂的間接效果，底下整理間接效果的結果：

1. AI 教材的服務品質會經由滿意度構面對行為意向有間接影響
2. AI 教材的服務品質會經由知覺價值構面對行為意向有間接影響

有關結構方程模型各項配適度指標分析結果詳如表 4-25 所示。由表 4-25 可以知道  $\chi^2$  值為 151.06、自由度為 59、 $\chi^2/df$  值為 2.56、NFI 值為 0.91、NNFI 值為 0.92、CFI 值為 0.94、GFI 值為 0.89、PNFI 值為 0.58、CN 值為 111.21、RMR 值為 0.083、SRMR 值為 0.068，這些配適度指標均大致符合文獻上的一般要求標準水準。

表 4.25 結構方程模型各項配適度指標分析結果(模型 B)

Degrees of Freedom = 59
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 151.06 (P = 0.00)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.089
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.071 ; 0.11)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.00024
Normed Fit Index (NFI) = 0.91
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.92
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.69
Comparative Fit Index (CFI) = 0.94
Incremental Fit Index (IFI) = 0.94
Relative Fit Index (RFI) = 0.88
Critical N (CN) = 111.21
Root Mean Square Residual (RMR) = 0.083
Standardized RMR = 0.068
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.89
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.84
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.58

表 4.26 說明以結構方程模型 B 中各變數對行為意向的直接與間接效果分析結果，對於大學生對 AI 教材進行協同教學與學習的使用行為意向會有直接影響的變數有兩個，分別是滿意度與知覺價值，影響行為意向直接效果係數最高的是知覺價值，其係數為 0.66，其次則是滿意度，其係數為 0.15。

對於行為意向具有間接效果的變數是服務品質，其影響路徑分別如下：

1. 服務品質→滿意度→行為意向，其間接影響的係數是 0.123
2. 服務品質→知覺價值→行為意向，其間接影響的係數是 0.290

3. 服務品質→知覺價值→滿意度→行為意向，其間接影響的係數是 0.065

接下來進一步說明表 4.24 中有關模型 B 中所有直接效果與間接效果的路徑分析與其影響系數，由分析的結果可以知道知覺價值是對行為意向影響最重要的變數，影響系數為 0.66，是屬於直接影響，其次是服務品質，影響系數為 0.413，是屬於間接影響。

不論是模型 A 或是模型 B，都可以發現本研究所收集的樣本，無法支持「服務品質」對「行為意向」具有直接影響的效果，但是具有間接影響的效果，這樣的發現可能對於日後想要針對大學生對於使用 AI 教材來進行協同教學與學習時，可作為在發展相關研究模型的參考依據。

表 4.26 結構方程模型直接與間接效果分析(模型 A)

變數 I	變數 J	直接效果	間接效果	總效果
滿意度	行為意向	0.15	-	0.15
知覺價值	行為意向	0.66	-	0.66
服務品質	滿意度	-	0.123 (0.82×0.15)	0.413
	知覺價值	-	0.290 (0.44×0.66)	
	知覺價值→滿意度	-	0.065 (0.84× 0.12×0.64)	

## 4.6 聯合分析

本節以聯合分析法為主軸，根據第二章的文獻回顧與第三章的內容確認初步 AI 教材(智慧音箱)的屬性後，再經由問卷發放，完成了屬性篩選並決定其各水準，最後利用 SPSS 軟體之直交設計建立整體輪廓受測體卡片並經由問卷並發放，再進行資料分析，進一步求得各屬性水準之成份效用值與其相對重要性權重。

聯合分析最早是由心理學家 Luce 和統計學家 Tukey 於 1964 年所發展出來的

多變量分析理論 (Hauser & Rao, 2002)，是用於評估不同屬性對消費者的相對重要性，及不同屬性水平給消費者帶來的效用的統計分析方法。聯合分析法在 1964 年剛出現時並非是為了市場行銷研究而設計的，不過這種分析法在提出不久就被行銷研究人員注意到將對市場行銷領域有很大的幫助，因此後來就廣泛被用來分析產品的多個特性如何影響消費者購買決策問題。

聯合分析法的基本假設為聯合分析中的一項基本前提假設，是受測者透過構成受測體的多個屬性 (Attributes) 組合來從事其知覺及偏好上的判斷；亦即受測者對某一受測體的偏好可以分解成各該受測體的多個屬性的偏好分數 (Preference Scores)，或屬性效用值。

聯合分析法通常包含下列幾個步驟：

1. 確定產品屬性與屬性效用範圍：聯合分析首先要對服務的屬性做出識別。這些屬性與屬性效用值必須是顯著影響消費者購買的因素，一個典型的聯合分析包含 4—6 個顯著因素。確定了屬性之後，還需確定這些屬性恰當的效用範圍。屬性與屬性效用範圍的個數決定了分析過程中要進行估計的參數的個數。
2. 產品模擬：聯合分析將產品的所有屬性與屬性效用範圍透過交叉設計的方法將這些屬性與屬性效用範圍進行組合，生成一系列虛擬產品。在實際應用中，通常每一種虛擬產品被分別描述在一卡片上。
3. 數據收集：請受訪者對虛擬產品進行評價，通過評分、排序等方法調查受訪者對虛擬產品的喜好、購買的可能性等。
4. 計算屬性的效用：從收集的資訊中分離出消費者對每一屬性與屬性效用值的偏好值，這些偏好值也就是該屬性的“效用”。
5. 市場預測：利用效用值來預測消費者將如何在不同產品中做選擇，從而決定應該採取的措施。

依據聯合分析法之基礎定義，我們將模式分成與 AI 教材(智慧音箱)之溝通方式、AI 教材(智慧音箱)呈現形象與當 AI 教材(智慧音箱)無法達到預期水準之補救措施三大服務屬性，之後本研究以三個服務屬性來進行規劃，探討以 AI 教材(智慧

音箱)來進行協同教學與學習，這三個服務屬性歸納為：「造型」、「溝通」以及「補救」等三個，然後再根據不同的服務屬性定義其模式，這三個 AI 教材(智慧音箱)的服務屬性詳如表 4.27 所示。

表 4.27 AI 教材(智慧音箱)協同教學的服務屬性

屬性	模式
造型(A)	AI 教材(智慧音箱)的造型
溝通(B)	AI 教材(智慧音箱)的溝通方式
補救(C)	當 AI 教材(智慧音箱)的無達到預期水準之補救措施

由表 4.27 可知本研究所建立受測體整體輪廓問卷有三大重要屬性，利用此三大屬性，結合智能客服之基礎定義與科技之運用，針對不同的屬性再設計出不同的水準，說明如下：

1. 有關 AI 教材(智慧音箱)的溝通有兩個水準，分別是「單純語音」以及「語音+螢幕互動」等兩種
2. 有關 AI 教材(智慧音箱)的造型有兩個水準，分別是「植物造型」、「真人造型」、「普通機器」以及「卡通造型」等四種
3. 有關 AI 教材(智慧音箱)的補救有兩個水準，分別是「由 AI 道歉」以及「由老師進行補充」等兩種

本研究之問卷採整體輪廓法進行資料蒐集，每種 AI 教材(智慧音箱)的各自屬性有不同的效用水準，有些屬性有 2 個水準，有些屬性有 4 個水準，故其受測體總數應有  $2 \times 4 \times 2 = 16$  個。但受測體過多會超過受測者的負荷，受測者可能因此無法準確的排序或計分，所以利用 SPSS 所提供的聯合分析程式中的直交排列後，可將受測體的數目縮減為 8 個。

聯合分析法中決定受測體衡量尺度最常被應用的是排序法(rating)與評值法(ranking)，在眾多內容相似的卡片中要受測者打分數，很容易產生混淆的狀況，所以本研究採用排序法，受測者只要將八張卡片排序，而順位一為受訪者最喜歡的組合，順位八則為受訪者最不喜歡的組合。本研究決定受測體的呈現方式本研究有許

多屬性較不易採用圖片或動畫形式表示，因此將受測體設計成卡片運用短文敘述的方式詳列在問卷上，有關 AI 教材(智慧音箱)在課堂協同教學的問卷設計方面，相關問卷卡片如圖 4.10 所示。

卡片 1	
使用屬性：	單純語音
形象屬性：	真人造型
補救屬性：	由老師進行補充

圖 4.10 AI 教材(智慧音箱)問卷卡片

表 4.28 說明 AI 教材(智慧音箱)的聯合分析結果所示，由表 4.28 可知，以全體受測者對 AI 教材(智慧音箱)進行協同教學時最重視的屬性為「補救構面」，其次為「形象構面」，「使用構面」則居於末端，其重要性權重最高為 56.94%，其次為 28.81%，最低為 14.25%。

表 4.28 AI 教材(智慧音箱)的聯合分析結果

屬性	重要性權重	水準	成分效用值	排序
使用構面	14.25%	單純語音	-.089	2
		語音+螢幕互動	.089	1
形象構面	28.81%	植物造型	.010	2
		真人造型	-.050	4
		普通機器	.033	1
補救構面	56.94%	卡通造型	.008	3
		由 AI 道歉	-.101	2
		由老師進行補充	.101	1

根據各服務屬性水準之成份效用值分別分析不同構面的水準，在使用構面方面，「語音+螢幕互動」為最佳水準，而「單純語音」則屬最低偏好水準；在補救構面方面，「由老師進行補充」是最重要的，其次為「由 AI 道歉」；至於在造型構面方面，「普通機器」為最佳水準，而「真人造型」則屬最低偏好水準，「植物造型」以及「卡通造型」的部分則分屬第二名與第三名。

根據上述產品水準組合出八組 1 至 8 的不同卡片組合，這些組合表示 AI 教材(智慧音箱)在協同教學的不同可能情境，依照其每個屬性水準之成份效用值計算出各卡片之總效用值，總效用值越大代表此組卡片組合最受受訪者歡迎，相關 AI 教材(智慧音箱)不同組合的總效用值計算如表 4.29 所示。

根據表 4.29 的統計結果顯示，全體受測者之八組卡片總效用值，由此可以得知這八組當中的最佳組合及其二、三名的次佳組合，前三名的組合分別是：

1. 最佳組合為「語音+螢幕互動」、「卡通造型」、「由老師進行補充」，總效用值為 0.072。
2. 次佳組合為「語音+螢幕互動」、「真人造型」、「由老師進行補充」，總效用值為 0.056。
3. 第三順位組合為「單純語音」、「植物造型」、「由老師進行補充」，總效用值為 0.047。

在這八張不同的卡片組合當中，全體受測者的觀點以「補救構面」為最優先考量的屬性，屬性重要性權重為 56.94%，且由補救構面之屬性水準當中可得知「由老師進行補充」的成份效用值為 0.101 佔為最高，這也顯示學生在使用 AI 教材(智慧音箱)進行協同教學與學習時，會以由老師進行補充作為優先考量。

表 4.29 AI 教材(智慧音箱)協同教學組合總效用值

卡片	使用策略	形象策略	補救策略	總效用值
5	語音+螢幕互動	卡通造型	由老師進行補充	0.072
4	語音+螢幕互動	真人造型	由老師進行補充	0.056
2	單純語音	植物造型	由老師進行補充	0.048
8	單純語音	卡通造型	由老師進行補充	0.047

表 4.29 AI 教材(智慧音箱)協同教學組合總效用值(續)

7	語音+螢幕互動	普通機器	由 AI 道歉	-0.035
3	語音+螢幕互動	植物造型	由 AI 道歉	-0.042

6	單純語音	普通機器	由 AI 道歉	-0.061
1	單純語音	真人造型	由 AI 道歉	-0.085

其次為考量「形象構面」，屬性重要性權重為 28.81%，且由形象構面之屬性水準當中可得「普通機器」的成份效用值為 0.033 佔為最高，這也顯示學生在使用策略方面，普通機器為其較喜歡之行銷方式。

最後我們來說明與分析的屬性為「使用構面」，其屬性重要性權重為 14.25%，且由使用構面之屬性水準當中可得「語音+螢幕互動」的成份效用值為 0.089 佔為最高，由此點可以得知學生在使用構面方面，語音+螢幕互動是他們較喜歡之使用策略。

綜合上述，全體受測者之八張不同卡片組合之聯合分析的結果，得到了受訪者對 AI 教材(智慧音箱)對於協同教學的屬性偏好順序分別為「補救構面」>「形象構面」>「使用構面」，從屬性下各水準成份效用值可衡量出各卡片組合的總效用值，最佳組合為「語音+螢幕互動」、「卡通造型」、「由老師進行補充」，總效用值為 0.072。

## 第五章 結論與建議

如同電子商務在過去的二十年改變了人們的消費習慣與商務方式，人工智慧也必然在未來二十年有機會改變人們做事情的方式，因此 AI 與教學的場域也將成為一個重要的課題，本文思考有關以聊天機器人來進行大學生的協同教學的相關議題進行分析，進而可以提供高等教育出版社對於未來思考以人工智慧相關技術為基礎，進行高等教育出版相關教材時的參考依據，底下本章將說明主要的研究結論與相關研究建議。

### 5.1 研究結論

大學是高等教育最重要的一環，也是許多人最後一個學位的唸書場域，一般人多半在唸完大學後便會進入職場工作，因此有關高等教育的出版，實有必要與最新技術獲影響未來深遠的技術進行連結，例如以自然語言處理為基礎的智慧音箱便是一個應用案例。因此思考大學出版社如何應用人工智慧相關技術，針對大學課程所需的教科書出版品，進一步提供以 AI 為基礎的教學輔助工具，將會對未來的大學教學場域與出版趨勢具有深遠的影響。本研究建構影響大學生使用聊天機器人進行協同教學行為意向的因素以及因素間的結構關係，根據結構方程模型分析的結果可以知道，本研究在第三章所建構的六個研究假設，有五個獲得證實：

H1：AI 教材的服務品質會正向影響使用 AI 教材的行為意向(不成立)

H2：AI 教材的服務品質會正向影響 AI 教材的知覺價值(成立)

H3：AI 教材的服務品質會正向影響 AI 教材的滿意度(成立)

H4.1：AI 教材的滿意度會正向影響 AI 教材的知覺價值(成立)

H4.2：AI 教材的知覺價值會正向影響 AI 教材的滿意度(成立)

H5：AI 教材的知覺價值會正向影響使用 AI 教材的行為意向(成立)

H6：AI 教材的滿意度會正向影響使用 AI 教材的行為意向(成立)

底下說明幾個統計分析的結論與發現：

1. 語音助理的品牌方面，喜歡 apple 與 google 相當接近，其比例分別是 30.2% 與 29.1%，小米的小愛同學也有高達 27.6% 的比例。

2. 在詢問受訪者希望人工智慧的聊天機器人可以協助你在購物的那個環節時，最多人選擇「貨物追蹤」，其比例為 31.7%，其次則是「完成結帳」，其比例為 29.6%。
3. 有 89.4%比例的受訪者表示當他使用聊天機器人時，會擔心個人資料安全的問題。
4. 有關聊天機器人是否可以協助大學生在上課時進行協同教學的看法時，有 71.4%的受訪者表示在某些情況下會有。
5. 智慧型音箱造型的分析結果顯示「一般喇叭的形狀」的選擇機會最高，其比例為 29.6%，其次為「卡通的造型」，其比例為 22.6%，而「植物的造型」的選擇機會是第三名，其比例為 20.1%。
6. 女生相對於男生而言，比較喜歡「Google」品牌的智慧音箱，而男生相對於女生而言則比較喜歡「Apple」以及「小米」品牌的智慧音箱。
7. 相對於女生而言，男生的樣本表示「需要 AI 人性化需求，因為這樣比較有人性」的比例高達 85.5%。

有關使用 AI 教材(智慧音箱)進行協同教學時的聯合分析方面，研究結果顯示最重視的屬性為「補救構面」，其次為「形象構面」，「使用構面」則居於末端，其重要性權重最高為 56.94%，其次為 28.81%，最低為 14.25%。

根據結構方程模型的分析結果顯示，不論是模型 A 或是模型 B，都可以發現本研究所收集的樣本，無法支持「服務品質」對「行為意向」具有直接影響的效果，但是具有間接影響的效果。此外大學生對 AI 教材(智慧音箱)進行協同教學與學習的使用行為意向會有直接影響的變數有兩個，而影響行為意向最高的變數是知覺價值。

## 5.2 研究建議

人工智慧將不可避免大幅改變人們生活的方式，然而在這一波人工智慧的變革中，「人類趕不上 AI 科技變化的速度，來不及做調整與適應」可能是比發展 AI 技術更為重要的議題。人工智慧不會明天突然就來臨變且突然改變世界，因此我們

現在就需要開始準備，改變世界的不是科技，是人；決定未來的不是人工智慧本身，而是我們如何管理與應用人工智慧。人與機器的關係，將會是「共生」Symbiosis，人類與機器可以同時也必須親密的共同合作來完成工作，也就是說人工智慧牽涉到的倫理問題已經來了。

在過去有關人工智能（AI）的討論已引起了公眾的關注，幾位知名人士談到了AI對人類未來的威脅，人工智能（自動感知，學習，推理和決策）在我們的生活中變得司空見慣。機器智能的進步將對醫療保健，教育，運輸，商業以及科學的整體發展產生深遠的有益影響，除了創建新的應用程序和服務之外，對智能計算基礎的見解的探索有望揭示有關認知的新原理，這些新原理可以幫助回答神經生物學，心理學和哲學領域長期存在的問題。

AI 應用是未來各種不同類型產業發展的重要議題，在 AI 架構下的行銷將產生一個全新的 4P：人、成效、步驟、預測，而人與人工智慧如何經由協同合作來共同詮釋新的 4P 將會是一個值得探討的議題，可惜以往文獻對於有關人機合作的研究較為缺乏。隨著自然語言處理技術在各領域的應用越加普及，其所衍生的服務型態也將日益多元，未來，人與 AI 的關係將會是「共生」，人類與機器「可以」同時也「必須」緊密的共同合作來完成許多服務工作。本研究是以大學生使用以自然語言處理為核心技術的相關 AI 教材的學習場域之學習行為為分析重點，並對於人與 AI 共生的議題進行初探，研究的結果期能讓我們分析影響人與 AI 共同合作的重要變數與其他衍生出的管理課題，相關研究結果也可提供高等教育出版社進行以 AI 技術為技術的教材開發之參考依據。後續研究者可以根據不同的理論進行模型的構建欲分析，或進一步分析學生與 AI 教材(智慧音箱)在大學教學領域的學習風險等議題的研究。

## 參考文獻

### 一、中文部分：

1. 王國勳 (2019)，服務品質、顧客滿意度與行為意向關聯性之研究-以高雄地區國際觀光旅館為例，義守大學管理學研究所碩士論文。
2. 馮正民、黃昱凱、王怡雯與葉文雅 (2009)，「消費者線上購物店配取貨點選擇行為意向分析」，中華民國運輸學會 98 年學術論文國際研討會，613-630 頁。
3. 謝興政 (2019)，振葉以尋根，觀瀾而索源：社交媒體用戶行為意向的驅動因素實證研究，世新大學傳播研究所碩士論文。

### 二、英文部分：

1. Alzahrani, A. I., Mahmud, I., Ramayah, T., Alfarraj, O., Alalwan, N. (2017), Extending the theory of planned behavior (TPB) to explain online game playing among Malaysian undergraduate students, *Telematics and Informatics*,
2. Bolton, R. N. and Drew, J. H. (1991) "A Multistage Model of Consumers' Assessments of Service Quality and Value", *Journal of Consumer Research*, Vol. 17, , pp. 375-384.
3. Boulding, William, Kalra, Ajay, Staelin, Richard, & Zeithaml (February 1993), Valerie A., "A dynamic model of service quality: from expectations to behavioral intentions", *Journal of Marketing Research*, Vol. 30, Iss. 1, pp. 7-27.
4. Brady, M. K, Cronin, J. J., Knight, G.A., Tomas, G., Hult, G. T.M., and Keillor, B.D., "Removing the contextual lens: A multinational, multi-setting comparison of service evaluation models ", *Journal of Retailing*, Vol. 81., 2005, pp 215-230.
5. Cronin, J. Joseph, Jr., Brady, Michael K., Tomas, G., & Hult, M. (2000), "Assessing the Effect of Quality, Value, and Customer Satisfaction on Consumer Behavioral Intention in Service Environment", *Journal of Retailing*, Vol. 76, pp 193-218.
6. Cronin, J. Joseph, Jr., Brady, Michael K., Tomas, G., & Hult, M. (2000), "Assessing

- the effect of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intention in service environment” , Journal of Retailing, Vol. 76, pp 193-218.
7. Engel, J. F., Blackwell, R.D. and Miniard, P.W.( 1995), Consumer Behavior, 8th ed., New York: The Drydden, pp. 365.
  8. Esch, P., Black, J. S., Ferolie, J. (2019), Marketing AI recruitment: The next phase in job application and selection, Computers in Human Behavior
  9. Feng, C. M., & Huang, Y. K. (2006), “The effects of switching costs and service quality on choice behavior of the pick-up point for online shopping,” Transportation Planning Journal, 35(4), 507-542.
  10. Gärling, T.,Fujii, S.,Gärlinga, A., Jakobssona, C. (2003), Moderating effects of social value orientation on determinants of proenvironmental behavior intention, Vol.23, No. 1, pp.1-9.
  11. Gursoy, D., Chi, O. H., Lu, L, Nunkoo, R. (2019), Consumers acceptance of artificially intelligent (AI) device use in service delivery, International Journal of Information Management, Vol. 49, pp. 157-169.
  12. Hsiao, M. H. (2009), “Shopping mode choice: Physical store shopping versus e-shopping,” Transportation Research Part E, 45, 86-95.
  13. Hsiao, M. H. (2009), “Shopping mode choice: Physical store shopping versus e-shopping,” *Transportation Research Part E*, 45, 86-95.
  14. Huang, M. H., Rust, R. T. (2018), Artificial Intelligence in Service, Journal of Service Research, Vol. 21., No. 2, pp. 155-172.
  15. Kambhampati, S. (2019),Synthesizing Explainable Behavior for Human-AI Collaboration, Proceedings of the 18th International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems, pp. 1-2.
  16. Lai, W.C. & Hung, W.H. (2018). A framework of cloud and AI based intelligent hotel. In Proceedings of The 18th International Conference on Electronic Business (pp. 36-43).

17. Lee, J., Lee J., and Feick, L. ( 2001), “The Impact of Switching Costs on the Customer Satisfaction-loyalty Link: Mobile Phone Service in France”, *Journal of Services Marketing*, Vol. 5, No. 1, pp. 35-48.
18. Liang, Y., Lee, S. H., Workman, J. E. (2018), Extending the Technology Acceptance Model to Consumer Perceptions of Fashion AI, 2018 ITAA ANNUAL CONFERENCE PROCEEDINGS: ORAL PRESENTATIONS.
19. Luu, A., Nguyen, A. T., Trinh, Q. A., Pham, V. T., Le, B. B., Nguyen, D. T., Hoang, Q. N., Pham, H. T. T., Nguyen, K., Luu V. N., Hens, L. (2019), Farmers’ Intention to Climate Change Adaptation in Agriculture in the Red River Delta Biosphere Reserve (Vietnam): A Combination of Structural Equation Modeling (SEM) and Protection Motivation Theory (PMT), *Sustainability*, Vol. 11, No.10, 2
20. Mansur, D., Dwi Kartini, E., Oesman, Y. M. (2018), TRUST AND HABIT AS KEY SUCCESS ON DIGITAL CONSUMING BEHAVIOR IN INDONESIA MEDIATED BY BEHAVIOR INTENTION, *AFEBI MANAGEMENT AND BUSINESS REVIEW*, Vol. 3, No., 2, pp.16-29.
21. Nasirian, F., Ahmadian, M, Lee, O. K. (2017), AI-Based Voice Assistant Systems: Evaluating from the Interaction and Trust Perspectives, Twenty-third Americas Conference on Information Systems, Boston.
22. Oliver, R. L.( 1980), “A cognitive model of the antecedent and consequences of satisfaction decisions”, *Journal of Marketing Research*, Vol. 17, No. 4, pp. 460-469, November.