

大學出版社開發人機協同教學教材之探索性研究¹

趙家民²、黃昱凱³、陶建強⁴

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

¹ 本文接受南華大學校內研究專題計畫的補助(計畫編號：Y108000215)，作者在此對於南華大學給予研究經費得以讓本文順利完成表示感謝。此外，作者亦感謝兩名審查委員提供寶貴的建議。

² 南華大學旅遊事業管理學系助理教授

³ 南華大學文化創意事業管理學系副教授

⁴ 南華大學文化創意事業管理學系研究生



一、緒論

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 Cortana⁵，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。

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」⁶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⁷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⁸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

⁵ 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>)

⁶ <https://ap2.pccu.edu.tw/pccupost/post/content.asp?Num=2019820104112237&banner=>

⁷ <http://www.saihs.edu.tw/node/16672>

⁸ <http://sprout.ttu.edu.tw/files/14-1104-56779,r561-1.php?Lang=zh-tw>



國競相發展的戰略產業之一⁹，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。

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文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。

二、文獻回顧

2.1 行為意向相關研究

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，

⁹ <https://www.accupass.com/event/1905030201421727329520>



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)。

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)。

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。績效和預期工作量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)。

2.2 服務品質

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。



2.3 滿意度與服務價值

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)。

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)。

三、資料收集與分析

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。

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%。此外，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%。

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。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。



表 1 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%

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 2 的說明。

表 2 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 3 所示。



表 3 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。

四、結構方程模型分析

本研究以 LISREL 統計分析軟體進行研究模型的結構方方程模型參數校估，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 1 所示。由圖 1 可以知道模型除了「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。



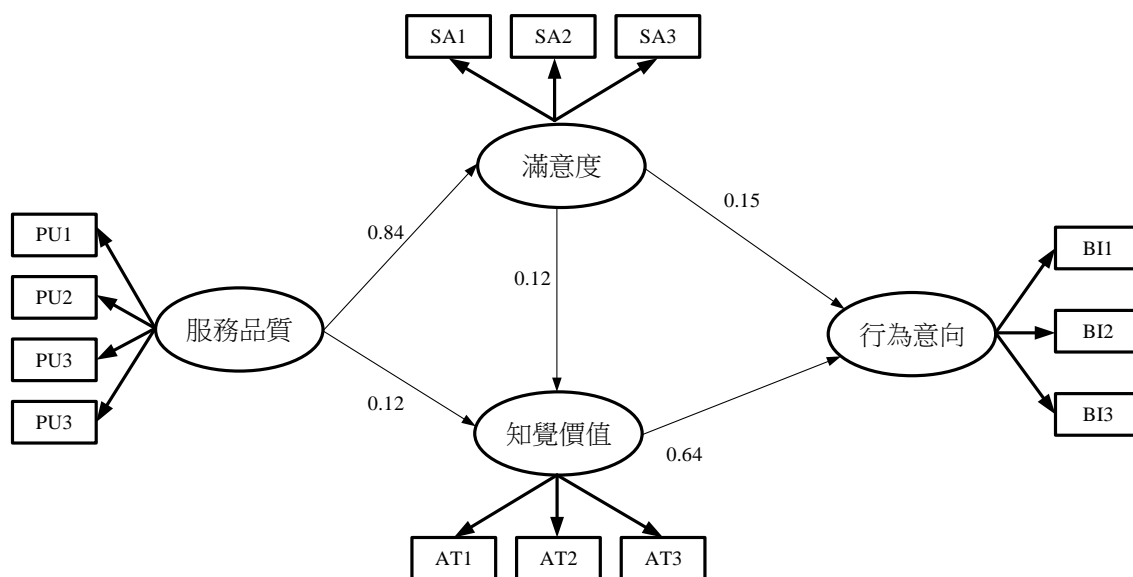


圖 1 SEM 模式結構示意圖

由圖 1 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)

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

由結構方程模型各項配適度指標分析結果知道 χ^2 值為 151.06、自由度為 59、 χ^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 說明以結構方程模型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 說明模型中所有直接效果與間接效果的路徑分析與其影響係數，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 結構方程模型直接與間接效果分析

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)	

五、聯合分析

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 5 所示。

表 5 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 5 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 2 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 2 AI 教材(智慧音箱)問卷卡片

表 6 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 6 AI 教材(智慧音箱)的聯合分析結果

屬性	重要性權重	水準	成份效用值	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
		卡通造型	.008	3
補救構面	56.94%	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 7 所示。

根據表 7 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 7 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
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。

六、結論與建議

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。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。

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

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., Gärling, 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.

