科學教育學刊
2013, 第二十一卷第一期, 49-73
DOI: 10.6173/CJSE.2013.2101.03

Chinese Journal of Science Education
2013, 21(1), 49-73

數位遊戲融入幼兒教學活動的認知因素與應用效能之影響關係

陳儒晰*　邱方晞
育達商業科技大學　幼兒保育系

摘要

本研究探討新竹與苗栗地區幼教人員對數位遊戲認知因素與教學應用效能的關係，運用結構方程模式分析問卷資料。研究者自編「數位遊戲教學應用態度問卷」，涵蓋「悅趣性」、「體驗性」、「認知易用」、「認知實用」與「應用效能」等5個層面，問卷因素構面的測量模式與結構模式具有合理適配，統計分析結果支持研究假設之成立。研究結果顯示幼教人員重視數位遊戲的悅趣學習、生活體驗和即時互動回饋等特性，強調數位遊戲的使用與操作之簡易性，認同數位遊戲對增進幼兒發展問題解決與認知思考能力之教學輔具效益，此態度影響其運用數位遊戲融入幼兒教學活動的課程設計與應用作為之表現。最後，研究者針對研究發現進行討論並提出相關建議。

關鍵詞：幼兒、教學活動、認知因素、數位遊戲、應用效能

壹、前言

遊戲對幼兒而言是一種生活工具，不只提供符合幼兒需求的自然生活體驗或學習活動，亦協助幼兒學習新知識以表現合宜的認知思考、學術表現與社群互動能力(Amory, 2010)。遊戲的教學應用價值，一方面連結教學使用方式及其在幼兒學習脈絡的應用定位，另一方面則受到幼兒教學活動的課程發展、設計內容、教學目標與遊戲符應程度之影響(Lifter, Foster-Sanda, Arzamarski, Briesch, & McClure, 2011)。由於幼兒教學活動設計主軸以幼兒興趣和學習動機為主，故以遊戲串聯學習活動安排、教學應用與環境布置的教學實務，必須關切幼兒學習意向並激發學習興趣，並結合幼教人員適性教學方法的實踐與學習環境之布置，讓幼兒從教學活動的悅趣體驗中來增進學習效益(Edwards & Cutter-Mackenzie, 2011)。

幼兒對以數位科技為當代社會生活發展主要內容與建構邏輯的認知，經由日常生活經驗的數位接觸，早已發展出數位科技的近用經驗和學習體驗，且認同此工具應用於學習表現與生涯發展的關鍵價值。數位科技與多媒體表徵的數位連結已鑲嵌和融入在幼兒數位原民生活情境中，一方面因應幼兒學

*通訊作者：陳儒晰
(投稿日期：民國101年5月18日，修訂日期：民國101年9月11日，接受日期：民國101年10月14日)

06-陳儒晰.indd 49　2013/4/11 下午 12:25:19

習需求來定位數位遊戲的學習輔具及教學應用角色，另一方面有助於幼兒透過學習情境脈絡與階序學習活動提升語言和數學認知能力(Bittman, Rutherford, Brown, & Unsworth, 2011; J. S. Lee & Ginsburg, 2009)。整合文字、圖畫、聲音與動畫等多元數位符碼的數位遊戲之呈現和運作方式，不只吸引幼兒內在動機並激發學習好奇心，亦協助幼兒輕易地理解數位遊戲所提供的聲光效果與玩樂價值，導致幼兒視數位遊戲為好玩的遊戲而非刻板的教學科技工具；當幼兒喜歡數位遊戲的呈現方式且願意參與和應用數位遊戲融入學習活動，很容易表現出正向的學習態度與更好的學習成效(Panoutsopoulos & Sampson, 2012; Vangsnes, Økland, & Krumsvik, 2012)。

就數位遊戲的教學應用價值而言，數位遊戲以幼兒有興趣的遊戲角色與生活經驗為教學內容，藉由圖像式的多媒體遊戲操作介面與任務解決模式，啟蒙與增進幼兒對認知、情意和技能等層面的學習動機及學習表現(方顥璇，2004；方顥璇、廖奐儀，2005；吳珍萍，2004；邱淑惠，2008；陳儒晰、黃金花，2007；黃惠雯、邱淑惠，2009)。幼教人員可結合與善用數位遊戲融入教學活動和學習環境之設計模式，協助幼兒在此學習脈絡中建立自主學習意識；並運用自我調整學習行為來提升認知表現能力，強化自動自發的學習行為，以為未來學校學術準備度的發展基礎(Hedges, Cullen, & Jordan, 2011; Lifter, Mason, & Barton, 2011; Tominey & McClelland, 2011)。但數位遊戲的教學應用及其軟體內容，也會對幼兒社會化過程和認知歷程產生負面作用，影響幼兒認知發展的學習效益與人際互動和社會角色扮演行為之正向表現(李鴻章、謝義勇，2007；藍芳英，2009)。由於數位遊戲本身的工具效益與使用者認知應用之間存有差異，我們必須分析幼教人員對數位遊戲價值、幼兒學習輔助效益與教學應用實務的看法，探究其對數位遊戲的工具性思考、幼兒對數位遊戲的學習認知，以及數位遊戲融入幼兒教學活動作為之正向意向，以為突顯此工具對建構幼教人員對數位遊戲、幼兒遊戲行為與學習表現的正向認知圖像和教學專業基礎。

基於前述，數位遊戲對幼兒教學活動提供悅趣學習與教學創新的多元輔具定位，影響幼教人員對數位遊戲的悅趣性表徵與體驗性意涵之認知思考，形塑其應用數位遊戲融入幼兒教學活動的教學效益與教學專業發展之思考態度；幼教人員對數位遊戲的教學價值、專業知能與應用效能之意向，成為其認知數位遊戲學習效益、教學應用活動與教師專業素養之思考基礎，影響其採取數位遊戲融入幼兒教學活動的使用意向與專業實務。本研究即據此探討幼教人員應用數位遊戲進行幼兒教學活動的認知作為及教學應用效能，分析其對數位遊戲教學應用態度的思考因素與影響關係，此研究取向為國內較少探究之領域。

本研究運用問卷調查蒐集幼教人員對應用數位遊戲於幼兒教學活動的思考因素，考驗幼教人員對此議題的教學意向與應用效能之影響關係。研究者採取結構方程模式分析問卷資料，檢定問卷潛在構面與研究假設之關係。由於結構方程模式可檢定問卷態度題目與潛在理論構面的反映關係及測量誤差，考驗問卷題目與因素構面的測量模式之適配度和內在品質，分析假設路徑的影響關係與結構模式整體效果以確認研究假設之成立(吳明隆，2007；邱皓政、林碧芳，2009；黃芳銘，2007；Byrne, 2010)；統計分析結果有助於建立幼教人員對數位遊戲融入幼兒教學

活動的應用態度模型，顯示不同思考構面與使用意向的影響關係，以為相關單位建構幼兒數位遊戲融入教學論述和行動革新策略之參照。

貳、文獻探討

數位遊戲教學模式對幼兒展現有趣的動畫與聲光效果之統整表徵，遊戲角色的扮演與示範之趣味性，以及任務關卡安排與設計的挑戰性，吸引幼兒注意力，使其有意願參與學習活動，增進認知發展能力與邏輯思考表現(梁珀華、林岳蓉，2009；Korat, 2010; Van Bysterveldt, Gillon, & Foster-Cohen, 2010)。此教學模式有助於幼教人員聚焦在以幼兒為中心的教學取向，亦可藉由幼教人員的鷹架作用來因應幼兒遊戲需求以建構幼兒學習主體性；故幼教人員應關注數位遊戲對幼兒心理特質與學習意向的動機誘因，重視數位遊戲的悅趣學習與學習體驗之教學活動設計價值，協助其認知數位遊戲的友善操作介面所提供之簡易使用功能，提升認知思考與社會互動的表現行為(McKenney & Voogt, 2010)。

為深入理解幼教人員對數位遊戲融入教學的背景思考動機與實際應用實務之意向，研究者參考科技接受模式對使用者運用資訊科技的早期認知思考與後續使用意向和接受態度之理論(Davis, 1989; Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989; Venkatesh, 2000)；國內學者亦運用此模式來解釋教師對資訊科技融入教學的創新科技接受態度與教學效能(林志隆、周士雄，2010；孫培真、周至宏，2011；陳建文、馮朝進、吳姿樺，2009；曾瑞譙，2009)，強調教師認同資訊科技學習態度、內在動機、認知易用性和有用性等思考因素的重要性，教師的早期接受態度亦會影響其嘗試意願、使用行為、使用滿意度與後續實施意向。

科技接受模式主要分析使用者內在動機、情感因素、使用效能、使用樂趣與外在環境等因素對資訊科技認知易用性的早期使用意向之作用，並聚焦於認知易用性對使用者資訊科技接受態度與使用行為的影響關係；意即使用者認為資訊系統的使用不會花費太多心力(認知易用)，且認為此系統應用有助於組織脈絡裡的工作表現(認知實用)，則會影響使用者表現資訊系統使用行為的正向或負向感覺(使用態度)，並改變其願意採用此行為的意向強度(使用意向)。

由於幼教人員對數位遊戲融入幼兒教學活動的思考，首要考量在於認知和理解數位遊戲呈現的趣味性與互動性之軟硬體工具表徵，突顯幼兒對數位遊戲的心理滿足需求及此工具在教學應用所展現之虛擬體驗學習價值(De Freitas, Rebolledo-Mendez, Liarokapis, Magoulas, & Poulovassilis, 2010; Sang, Valcke, Van Braak, & Tondeur, 2010)；其次是數位遊戲的操作容易度與教學實用性，增進幼兒在學習認知與創意思考的發展效益；最後才會以幼兒為學習主角設計數位遊戲教學創新活動，有意願也有能力採取此教學工具而表現出教學應用效能。故研究者以科技接受模式的外部思考因素、認知易用與認知實用等構面為主，探討影響幼教人員應用數位遊戲教學活動的表現效能之關聯程度。因此，以下針對幼教人員應用數位遊戲於幼兒教學活動所思考的悅趣學習、體驗互動、操作效能、學習效用與教學應用等因素構面及影響關係進行分析，以為後續理論建模之參照。

一、幼教人員對數位遊戲的悅趣性、體驗性、認知易用與認知實用之思考

數位遊戲內嵌的悅趣性表徵有助於幼兒拓展數位科技之使用經驗，使其在沒有特殊教學干預或成人教導的中介，能自主地建構學習認知圖像，增進解決與挑戰學習或生活問題之能力(Kim et al., 2012)。數位遊戲安排不同學習任務與設計難易度不同的遊戲關卡處理模式，有助於幼兒在與數位遊戲共玩的學習歷程中，適性地發展問題解決策略與推理能力，建構創造性思考經驗以提升學習成就與認知素養(Bottino, Ferlino, Ott, & Tavella, 2007; Eow, Wan Zah, Rosnaini, & Roselan, 2010)。

數位遊戲可協助幼兒認知與比較具有抽象物理特徵的實物用途與階層分類概念，透過多媒體互動與認知序階的安排來增進幼兒分類概念，使其有能力理解不同類別關係與區別階層概念來增進學習成效(Sung, Chang, & Lee, 2008)。就具體的技能操作練習而言，幼兒可自發地觀察數位遊戲的學習任務訊息提示，拖拉與點擊移動滑鼠來使用數位遊戲和操作教育軟體，一方面展現視覺處理與小肌肉動覺的手眼協調之統整能力，另一方面則進行問題解決程序並獲得學習歷程回饋，改善無效率或無意義的學習策略(Donker & Reitsma, 2007; Veenstra, Van Geert, & Van Der Meulen, 2012)。簡言之，數位遊戲不只透過多媒體聲光效果的呈現來吸引幼兒注意力，亦藉由有趣的遊戲展演內容與學習關卡設計，符應幼兒日常生活經驗來提供認知與技能層面的人機互動和學習回饋機會。基於前述文獻探討，研究者提出下列假設：幼教人員對數位遊戲的多媒體功能所展現之吸引幼兒注意力與快樂學習特性的思考心態(悅趣性)，影響其對數位遊戲教學應用所提供的臨場感和即時學習回饋之體驗(體驗性)。

假設1：「悅趣性」正向影響「體驗性」。

對使用者在接受資訊科技的早期思考因素與認知意向而言，其內在動機的強弱與適應學習環境之容易程度，影響其接受態度、學習意願、使用意向與後續使用行為；倘若使用者認為資訊科技的操作與學習可提供直接且快樂之悅趣性學習及體驗價值，則很容易建立快樂的資訊科技學習經驗，享受資訊科技使用歷程所帶來的正向回饋，使其擁有愉快的資訊科技使用經驗以持續運用和學習資訊科技(周家慧，2006；Venkatesh, Speier, & Morris, 2002)。當幼教人員認同數位遊戲的悅趣學習價值且擁有快樂使用數位遊戲經驗，容易表現出正向的使用態度，視數位遊戲或數位科技為提升幼教專業素養之重要因素，且願意積極應用數位遊戲於幼兒教學活動的實際行動(K. Holmes, 2009; Mathews-Aydinli & Elaziz, 2010)。簡言之，數位遊戲內嵌的悅趣學習邏輯架構不只吸引幼兒學習好奇心與專注力，亦有助於幼教人員以平常心或沒有心理負擔來面對數位遊戲資源運用與輔助學習活動的準備和操作歷程。因此，研究者提出下列假設：幼教人員對數位遊戲的多媒體功能所展現之吸引幼兒注意力與快樂學習特性的思考心態(悅趣性)，影響其以輕鬆自在的態度來應用數位遊戲融入幼兒教學活動(認知易用)。

假設2：「悅趣性」正向影響「認知易用」。

由於數位遊戲多元整合與組織幼兒日常生活素材和學習任務，協助幼兒將遊戲經驗正向轉化為學習與生活情境之應用基礎；且數位遊戲的悅趣性學習效應有效吸引幼兒學習動機，提供幼兒多元使用機會以發展有意義的學習策略來解決認知或學習問題，增強幼兒學習表現來奠定未來學習發展之基礎(Dickey, 2011; W. Holmes, 2011; Kebritchi, 2010)。幼教人員應突顯數位遊戲教學應用活

動對幼兒學習與生活需求的連結關係，藉由數位科技融入學習活動所呈現的有價值且有意義之教學模式，提供幼兒悅趣性學習動機與成功激勵因素的教學誘因，協助幼兒建構正向的數位科技使用心態以進行有效之工具操作與融入學習活動(Kennewell & Morgan, 2006; Yelland, 2011)。因此，幼教人員必須關注數位遊戲的悅趣學習效應與幼兒學習興趣之正向連結，思考如何利用數位科技來進行遊戲教學或悅趣學習活動，協助幼兒發展數位科技素養及相關認知發展能力；故研究者提出下列假設：幼教人員對數位遊戲表現吸引幼兒學習注意力與快樂融入多媒體表徵內容的思考心態(悅趣性)，有助於其認同數位遊戲教學應用對幼兒學習知能的輔助效益(認知實用)。

假設3：「悅趣性」正向影響「認知實用」。

數位遊戲不只展現有趣好玩的遊戲介面，提供幼兒悅趣學習素材來吸引幼兒學習興趣，亦藉由軟硬體設計提供幼兒多元虛擬體驗的學習互動功能。幼教人員必須認知數位遊戲融入教學設計應整合多媒體虛擬互動與即時學習回饋的數位圖像表徵來建構學習內容，並連結此工具與幼兒生活經驗和社會事實的真實符應來規劃主題融入教學活動；亦藉由數位遊戲的友善人機互動介面和學習回饋機制之教學輔具定位，增進幼兒運用數位遊戲體驗真實生活來解決實際問題(王學武、黃榆婷、曾舒珮、王嬿茵，2009；江彥興、梁朝雲、張弘毅，2008；Lauricella, Pempek, Barr, & Calvert, 2010; Levy, 2009)。因此，數位遊戲提供幼兒接觸真實情境的數位虛擬體驗經驗，亦藉由友善的人機操作介面與適性之學習回饋功能的設計，協助幼教人員容易地操作數位遊戲並將其應用在教學活動中。基於前述文獻探討，研究者提出下列假設：幼教人員對數位遊戲教學應用所提供的臨場感和即時學習回饋之體驗思考(體驗性)，有助於其建立應用數位遊戲於教學活動的容易心態(認知易用)。

假設4：「體驗性」正向影響「認知易用」。

數位遊戲建構幼兒類似於日常生活經驗的數位學習支持機會，鼓勵其參與數位遊戲內容的虛擬角色扮演和人際互動關係，透過數位化模擬團體互動來解決人際溝通問題，進而發展多元的社會互動學習經驗和角色認知扮演行為之學習策略(Judge, Floyd, & Wood-Fields, 2010)。數位遊戲的動畫影片所呈現之楷模角色示範內容，提供幼兒學習合宜的社會互動關係之表現基礎，有助於幼兒與他人建立正向的遊戲互動行為並表現適當之角色扮演，建立正確的情意反應與社交行為並減少負向的不當行為之產生(Oppenheim-Leaf, Leaf, Dozier, Sheldon, & Sherman, 2012; Ozen, Batu, & Birkan, 2012)。數位遊戲的虛擬體驗學習內容，一方面協助幼兒實踐有意義的認知學習行動，銜接日後學術準備度的表現基礎；另一方面則以此為基礎，開展幼兒未來學習準備度的認知、情意和技能層面之學術知能與社會關係；故研究者提出下列假設：幼教人員對數位遊戲融入幼兒教學活動所展現的即時虛擬學習體驗之思考(體驗性)，有助於其正向認同應用數位遊戲於教學活動對幼兒學習能力發展之心態(認知實用)。

假設5：「體驗性」正向影響「認知實用」。

二、數位遊戲的認知易用、認知實用與應用效能之影響關係

數位科技融入教學活動的主要價值，一方面在於突顯新興教學工具之定位，藉由教學多元化作為來因應學生學習需求，轉化傳統教學活動的學習實踐內涵；另一方面則

協助學生表現正向使用行為，確保學習主體性與追求優質學習表現(Ward & Parr, 2010; Yaratan & Kural, 2010)。教師為了因應數位科技的工具發展與教學創新趨勢，其對數位科技的思考觀點及其在教學活動之應用態度和作為，不只受到學校場域對數位科技的定位而影響其實際使用方式，亦形塑其對此工具輔助學生發展數位科技素養與教學專業表現之思考意向(Vanderlinde & Van Braak, 2011)；當教師擁有正向的數位科技融入教學態度，且具有較佳的數位科技使用知能，則願意使用與學習多元教學策略來應用數位科技於學習活動中(袁媛、林意晨，2008)。

為了突顯數位遊戲輔助學生於遊戲中進行有趣且有意義的資源運用與學習合作活動之價值，教師必須具備正向的數位遊戲融入教學之自我使用效能、認知易用與認知實用等意向，理解數位遊戲教學應用的新教學方法與學習情境建構模式，發展專業的數位科技認知效益與教學專業知能，協助學生採取多元觀點與行為表現來解決遊戲任務(吳為聖、張惠博、郭重吉，2007；Ketelhut & Schifter, 2011; Silseth, 2012)。對幼教人員而言，為突顯數位遊戲對幼兒問題解決與認知發展的學習助益，幼教人員必須學習應用數位遊戲於教學活動的方法，數位遊戲操作方式及其教學應用技能是否容易操作且不會造成使用上的困擾，則成為幼教人員思考數位遊戲的教學輔具功能之重要關鍵。因此，研究者提出下列假設：幼教人員對數位遊戲教學應用實際操作方式的容易使用之心態(認知易用)，影響其對數位遊戲協助幼兒開啟認知發展與創意思考能力的態度(認知實用)。

假設6：「認知易用」正向影響「認知實用」。

教師對數位遊戲融入幼兒教學活動的信念發展與認知意向相當重要，其使用態度的趨避性不只影響教學歷程與實施成效，亦形塑幼兒在此教學活動中的學習參與和表現成效；我們必須關心教師對數位遊戲融入課程設計與教學活動之正向期望，探究其與數位科技使用意向及教學應用態度之間的影響程度(Güven, Çakiroğlu, & Akkan, 2009)。當幼教人員重視數位遊戲於幼兒教學活動的應用價值，指出數位遊戲統整多媒體與高互動特性以吸引幼兒學習動機之優勢，並以正向使用態度來面對與發展數位遊戲融入幼兒教學活動之專業素養，則會透過數位遊戲近用機會與教學融入應用作為的中介，協助幼兒參與此活動來提升認知理解、情意互動與技能學習之表現效益(陳儒晰、黃金花，2006；Erdem, 2008; Mukama & Andersson, 2008)。

如同文獻所述(Fakun, 2009; Luan & Teo, 2009; Yen, Wu, Cheng, & Huang, 2010)，幼教人員對數位遊戲在幼兒教學活動的教學效益及其與此工具之認知容易使用程度的看法，影響其對數位遊戲教學應用作為的實務態度及認知思考。倘若幼教人員對數位遊戲融入幼兒教學活動抱持消極或負面想法，不會操作數位遊戲或不易找到數位遊戲相關資源，也沒有能力與支持系統協助其將數位遊戲應用於幼兒教學活動；就算數位遊戲能提供幼兒豐富多元的學習刺激與學習機會，且在學習情境中隨手可得應用資訊，幼教人員很難會認同此工具在教學活動的輔具價值；因此，當幼教人員可以很容易地操作數位遊戲，且順利地將數位遊戲融入在幼兒教學活動中，則較有意願來發展應用數位遊戲於幼兒教學活動的課程設計和教學實務知能。基於前述，研究者提出下列假設：幼教人員對數位遊戲教學應用實際操作方式的容易使用之心態(認知易用)，形塑其應用數位遊戲融入幼兒教學活動的教學規劃與教學自主作為之思考意向(應用效能)。

假設7：「認知易用」正向影響「應用效能」。

幼教人員對數位遊戲能發展的幼兒學習輔具效益與教學實務應用價值之思考，成為使用此工具進行教學創新活動的關鍵，亦影響其運用數位遊戲在幼兒教學活動的學習認知任務與教學情境安排之實務作為(Straub, 2009; Zhou, Lu, & Wang, 2010)。幼教人員必須同步連結有意義的教學信念與具有創新性之學習輔具功能，以輕易地應用數位科技軟硬體融入教學活動；並因應數位科技融入教學模式的轉化來建構更適性之教學信念，增進自我資訊素養、數位遊戲教學應用能力與專業發展知能以提升幼兒學習成效(Bate, 2010; Klieger, Ben-Hur, & Bar-Yossef, 2010)。

就幼教人員對數位遊戲融入教學的認知實用與使用意向而言，當其認同數位遊戲教學創新輔具的工具價值，則有意願充實資訊素養與教學應用以有能力應用數位遊戲進行教學活動，並刺激教學專業理念與落實專業實務行動(邱方晞、陳儒晰、邱錦昌，2008a，2008b；J. Lee, Cerreto, & Lee, 2010; M. H. Lee & Tsai, 2010; Ming et al., 2010)。簡言之，惟有幼教人員認同幼兒可藉由數位遊戲增進認知發展與創意思考能力，幼教人員才會正向思考幼兒學習需求與數位媒體的創新輔具功能之連結關係；並充實自我資訊素養與教學效能，學習使用與建構有意義的數位遊戲教學應用活動，促進數位遊戲教學應用行為與幼教專業發展的合宜表現。因此，研究者提出下列假設：幼教人員對數位遊戲協助幼兒開啟認知發展與創意思考能力的態度(認知實用)，影響其應用數位遊戲融入幼兒教學活動的教學規劃與教學自主作為之思考意向(應用效能)。

假設8：「認知實用」正向影響「應用效能」。

基於前述文獻探討，數位遊戲對幼兒認知能力與學習表現的助益，不只吸引幼兒學習動機並連結幼兒喜好的生活事實與角色扮演內容，亦經由遊戲式與任務式的教學介面操作，啟蒙幼兒發展認知能力、自主學習與問題解決技巧的學習表現；幼教人員應關注數位遊戲的創新學習輔具發展趨勢，重視幼兒對數位遊戲的悅趣學習表徵之喜好程度，認知數位科技或數位遊戲對幼兒學習表現效益的表徵形式和特性，建立正向的數位遊戲教學融入思考與未來應用發展價值之意向。因此，研究者基於前述假設繪製理論模型(如圖1所示)，強調數位遊戲不只在幼兒教學活

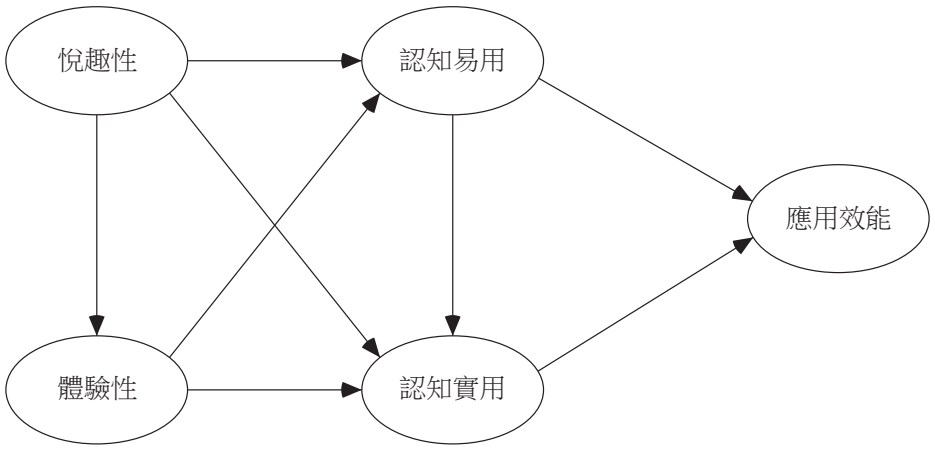

圖1：研究假設之理論模型

動中展現悅趣性與體驗性的學習輔具效益，亦協助幼教人員以輕鬆態度來使用數位遊戲進行教學活動；並輔助幼兒在數位遊戲教學應用活動中表現優質的問題解決與創意思考能力，進而建構幼教人員正向且專業的教學融入知能與數位遊戲應用效能態度。

參、研究方法

一、測量工具

研究者依據前述文獻分析建構潛在構面以設計問卷題目，諮詢3位幼兒教育與數位科技領域的學者專家，評估問卷題目是否反映潛在構面內容並修飾相關文字。研究者初始設計「數位遊戲教學應用態度問卷」題目有19題，內容涵蓋「悅趣性」、「體驗性」、「認知易用」、「認知實用」與「應用效能」等5個層面，探討幼教人員對應用數位遊戲融入幼兒教學活動的認知態度與專業意向。研究者在問卷填答說明處，定義數位遊戲係指電腦遊戲光碟、網路遊戲或利用電子白板和其他具有高互動與悅趣學習特性為表徵中介的數位遊戲軟體工具。問卷採取李克特5點量表(five-point Likert scale)設計，從「非常同意」到「非常不同意」分別計分為5分、4分、3分、2分、1分，讓受試幼教人員填答符合自己對數位遊戲的態度及其在教學應用設計之意向；問卷得分愈高的幼教人員，顯示其認同數位遊戲吸引幼兒學習動機與提供多元學習互動體驗之優勢，重視數位遊戲輔助幼兒學習能力發展的教學效益，有意願且有能力應用數位遊戲進行幼兒教學活動。研究者自編「數位遊戲教學應用態度問卷」的5個潛在因素層面之敘述如下：

(一) 「悅趣性」層面(game-based)：測量幼教人員對數位遊戲吸引幼兒學習動機的想法，涵蓋幼兒願意接觸數位遊戲、表現持續使用數位遊戲的動機，且投入於數位遊戲的表徵內容等面向；此潛在構面的問卷題目主要參考自梁珀華與林岳蓉(2009)、Dickey (2011)、W. Holmes (2011)、Kebritchi (2010)等學者之研究。

(二) 「體驗性」層面(experience)：測量幼教人員對數位遊戲提供幼兒體驗人機互動與即時學習回饋的態度，涵蓋數位遊戲提供幼兒臨場體驗機會、人機互動體驗與學習即時回饋機制等面向；此潛在構面的問卷題目主要參考自王學武等(2009)、De Freitas et al. (2010)、Donker與Reitsma (2007)、Sung et al. (2008)、Yelland (2011)等學者之研究。

(三) 「認知易用」層面(perceived ease of use)：測量幼教人員對操作數位遊戲及其教學融入的容易程度之思考，涵蓋輕鬆蒐集數位遊戲資源、簡單操作與順利進行教學應用活動等面向；此潛在構面的問卷題目主要參考自吳為聖等(2007)、Kennewell與Morgan (2006)、Straub (2009)、Zhou et al. (2010)等學者之研究。

(四) 「認知實用」層面(usefulness)：測量幼教人員對數位遊戲有助於幼兒問題解決與創意思考能力之認知，涵蓋數位遊戲增進幼兒問題解決、認知發展與創意思考能力等面向；此潛在構面的問卷題目主要參考自陳儒晰與黃金花(2006)、邱方晞等(2008a，2008b)、Bate (2010)、Klieger et al. (2010)、Mukama與Andersson (2008)等學者之研究。

(五) 「應用效能」(applied efficiency)層面：測量幼教人員對應用數位遊戲融入教學

活動的專業行為效能之意向，涵蓋數位遊戲融入教學的設計能力、實施作為與個別化教學的應用態度等面向；此潛在構面的問卷題目主要參考自邱方晞等(2008a，2008b)、Luan與Teo (2009)、Mathews-Aydinli與Elaziz (2010)、Sang et al. (2010)、Yen et al. (2010)等學者之研究。

二、研究設計與樣本特徵

研究者以新竹地區(新竹市、新竹縣)與苗栗地區幼教人員為研究對象，問卷發放份數一方面考量經驗法則與預算成本，另一方面則參考結構方程模式對潛在構面與問卷題目等參數推估的合理樣本數(Byrne, 2010; Kline, 2010)；結構方程模式統計理論指出樣本數為250至500份之間即可進行分析(Schumacker & Lomax, 2004)。研究者先以電話詢問受訪幼兒園是否同意填答問卷，再由研究者親自發放或郵寄問卷請幼兒園所屬幼教人員填寫問卷，問卷調查期間為2012年1月至3月，共發出590份問卷；扣除未回收、未填答與填答不全的問卷，有效問卷數為431份，占樣本數73.05%，此樣本數適足以進行結構方程模式的假設構面與路徑關係分析。研究樣本的人口特徵統計表如表1所示，此樣本結構適度符合研究區域的幼教人員母體特性。

三、資料分析

研究者運用結構方程模式統計方法分析問卷資料，使用SPSS 16.0版與Amos 17.0版軟體，針對理論假設建構的潛在因素構面與問卷態度題目之反映關係進行測量模式分析，考驗資料適配和模式估計的合理程度，檢定不同潛在構面之間的影響關係以證明研

表1：研究樣本的人口特徵統計資料

填答者特徵	人數	百分比
性別		
男性	31	7.19
女性	400	92.81
年齡		
30歲以內	137	31.79
31～40歲	184	42.69
41～50歲	90	20.88
51歲以上	20	4.64
學歷		
研究所	23	5.34
大學	270	62.65
專科	74	17.17
高中職及其他	64	14.85
服務地區		
新竹市	120	27.84
新竹縣	121	28.07
苗栗縣	190	44.08
服務園所		
公立	56	12.99
私立	375	87.01
現職工作職稱		
園長	26	6.03
主任	26	6.03
教師	313	72.62
助理人員及其他	66	15.31
園所服務年資		
5年以內	140	32.48
6～10年	142	32.95
11～15年	91	21.11
16～20年	35	8.12
21年以上	23	5.34
使用電腦時間		
5年以內	99	22.97
6～10年	183	40.46
11～15年	121	28.07
16～20年	38	8.82
21年以上	9	2.09

究假設之成立(吳明隆，2007，2009；邱皓政、林碧芳，2009；黃芳銘，2007；Bollen, 1989; Byrne, 2010; Kline, 2010; Schumacker & Lomax, 2004)。研究者使用驗證性因素分析來進行測量模式的考驗工作，利用最大概似法檢定原始問卷資料與研究潛在構面和反映題目之相符情形，考驗不同潛在構面的個別問卷題目之因素負荷量和適配度指標等相關參數，分析個別題目的因素負荷量、顯著性與測量誤差，刪除統計分析參數不佳的題目。研究者報告χ^2、χ^2/df、RMSEA、RMR、SRMR、CFI、NFI、GFI、TLI、IFI等指標，考驗問卷題目與預設因素構面的測量模式整體適配度；並計算內部一致性信度、組合信度、平均變異萃取量與交叉效度(cross-validation)，檢定測量模式的內在品質。當測量模式檢定結果符合結構方程模式的理論要求，研究者即針對不同潛在構面與路徑關係進行結構模式的適配度指標、路徑係數和可解釋變異量之檢定分析，考驗結構模式的路徑關係與假設路徑之整體效果以證明研究假設的成立。

四、測量模式

研究者運用驗證性因素分析考驗問卷題目與理論假設之潛在構面的測量模式之適配度情形，並依據因素負荷量與適配度指標刪除參數估計不佳的題目，原先19題「數位遊戲教學應用態度問卷」刪改為15題(如表2)。幼教人員在「數位遊戲教學應用態度問卷」題目的平均數介於3.35至3.84，標準差介於0.74至1.00，偏態係數介於-0.70至-0.34，峰度係數介於-0.65至0.74。由於樣本資料並未違反常態分配的假設，故採取最大概似法進行驗證性因素分析的估計。

表2：各問卷題目的平均數、標準差、偏態、峰度、因素負荷量與測量誤差

潛在構面	問卷題目	平均數	標準差	偏態	峰度	因素負荷量	測量誤差
悅趣性	V1我認為數位遊戲多媒體功能吸引幼兒注意力	3.65	0.88	-0.60	0.03	.90**	.19
悅趣性	V2我認為幼兒能透過數位遊戲快樂學習	3.58	0.90	-0.52	-0.15	.85**	.28
悅趣性	V3我認為幼兒好奇數位遊戲的內容	3.84	0.79	-0.61	0.51	.67**	.55
體驗性	V4我認為數位遊戲提供幼兒臨場感的體驗	3.58	0.94	-0.54	-0.28	.82**	.32
體驗性	V5我認為數位遊戲提供幼兒體驗人機互動	3.67	0.89	-0.70	0.33	.80**	.36
體驗性	V6我認為數位遊戲提供幼兒即時學習回饋	3.67	0.87	-0.53	0.05	.73**	.47
認知易用	V7我可以輕鬆地蒐集數位遊戲資源	3.63	0.82	-0.55	0.24	.83**	.31
認知易用	V8我對數位遊戲的操作感覺得心應手	3.60	0.80	-0.41	0.13	.82**	.32
認知易用	V9我認為數位遊戲輔助幼兒教學活動很簡單	3.65	0.83	-0.48	0.29	.82**	.34
認知實用	V10我認為數位遊戲增進幼兒問題解決能力	3.40	0.95	-0.45	-0.43	.84**	.29
認知實用	V11我認為數位遊戲增進幼兒認知發展能力	3.35	0.98	-0.34	-0.65	.90**	.20
認知實用	V12我認為數位遊戲增進幼兒創意思考能力	3.43	1.00	-0.39	-0.63	.82**	.33
應用效能	V13我有能力設計數位遊戲融入教學計畫	3.69	0.78	-0.56	0.34	.74**	.45
應用效能	V14我有能力實施幼兒數位遊戲教學應用活動	3.77	0.74	-0.59	0.74	.72**	.49
應用效能	V15我會應用數位遊戲進行個別化教學	3.61	0.85	-0.48	-0.07	.71**	.50

**$p < .01$

問卷題目的標準化因素負荷量介於 .67至 .90，測量誤差介於 .19至 .55；所有問卷題目的誤差變異數均為正值，標準誤合乎估計，非標準化參數均達到統計顯著性水準，並未違反模式辨識規則。研究者採取自助法(bootstrap)進行2,000次模式估計各題目的標準化因素負荷量之顯著水準，結果顯示所有參數之p值均小於 .01，意指測量模式具有合理適配程度。前述分析結果指出問卷題目有效反映理論假設的潛在構面，潛在構面亦合理解釋各問卷題目的變異程度。

研究者繼續進行問卷題目的測量模式檢定工作，確保假設因素構面之合理適配度。從圖2可知「數位遊戲教學應用態度問卷」的驗證性因素分析之標準化參數估計值與因素結構，就整體模式的適配度檢定而言，χ^2 = 171.71 (p < .01)、χ^2/df = 2.15、RMSEA = .05、RMR = .03、SRMR = .04、CFI = .98、NFI = .95、GFI = .95、TLI = .97、IFI = .98等適配度指標顯示測量模式具有合理適配。研究者運用RMSEA參數估計測量模式的統計檢定力(邱皓政，2008；MacCallum, Browne, & Sugawara, 1996)，計算統計檢定力為1.00，意指對測量模式的統計分析結果之正確性有相當的信心。

「數位遊戲教學應用態度問卷」5個潛在構面的內部一致性Cronbach's α係數分別為 .85、 .83、 .86、 .89、 .76，問卷的整體α係數為 .92；此結果表示各潛在構面的問卷題目有高度之內部一致性與同質性，在測量幼教人員對幼兒數位遊戲教學應用態度具有良好信度。為確保測量模式的內在品質，研究者考驗潛在因素構面的收斂與區別效度；表3指出「數位遊戲教學應用態度問卷」的5個潛在構面之組合信度介於 .77至 .89，平均變異萃取量介於 .52至 .69，表示潛在構面具有合理的測量信度與聚斂能力，測量模式的內在品質符合標準。各個潛在構面的相關係數介於 .52至 .69，相關係數平方值並未高於相鄰潛在構面的平均變異萃取量，顯示潛在構面之間具有區別效度；經自助法2,000次模式計算相關係數的統計顯著性，所有參數均達p < .01的水準。

為了考驗測量工具的一般化特徵並檢定測量模式之模型穩定度；研究者利用SPSS 16.0版軟體將原始問卷資料隨機分為兩群，並運用Amos 17.0版軟體進行多群組的交叉效度分析。測定樣本人數為206人，效度樣本為225人，巢狀模式比較分析摘要如表4所示。表4指出模式1未限制模式(未設定參數限制)的χ^2 (160) = 296.54，模式2測量加權模式(增列測量模式因素負荷量相等)的χ^2 (170) = 304.06，兩個模式的巢狀比較之χ^2差異量為

表3：潛在構面的組合信度、平均變異萃取量與相關係數矩陣

潛在構面	悅趣性	體驗性	認知易用	認知實用	應用效能
悅趣性	.85 (.66)				
體驗性	.61 (.37)	.83 (.62)			
認知易用	.68 (.46)	.52 (.27)	.86 (.68)		
認知實用	.64 (.41)	.69 (.48)	.57 (.32)	.89 (.73)	
應用效能	.61 (.37)	.68 (.46)	.67 (.45)	.66 (.44)	.77 (.52)

註：對角線數值為潛在構面的組合信度，括弧內數值為平均變異萃取量；非對角線數值為相關係數，括弧內數值為相關係數平方值。

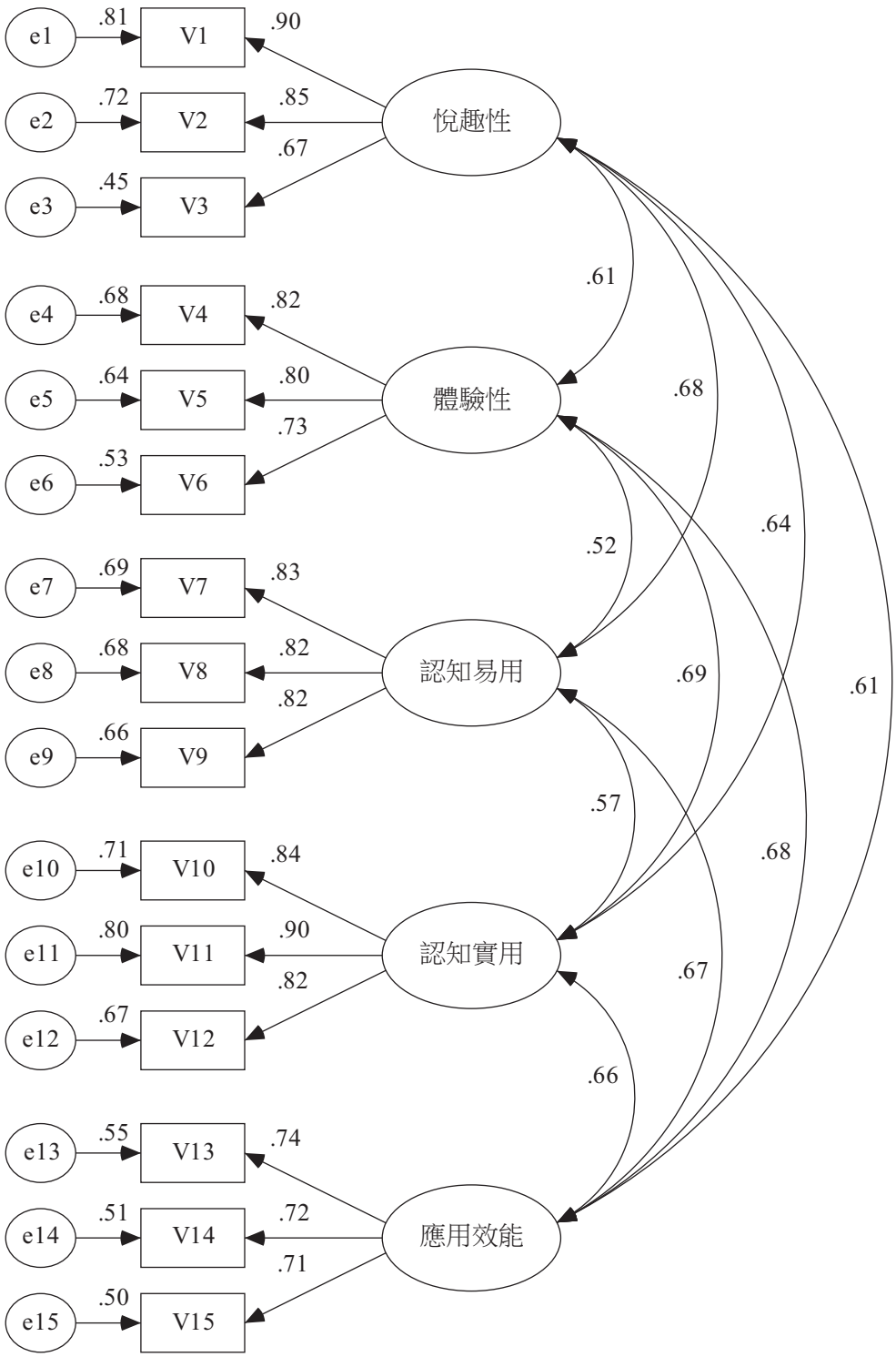
e1
e2
e3
e4
e5
e6
e7
e8
e9
e10
e11
e12
e13
e14
e15
V1
V2
V3
V4
V5
V6
V7
V8
V9
V10
V11
V12
V13
V14
V15
悅趣性
體驗性
認知易用
認知實用
應用效能
.81
.72
.45
.68
.64
.53
.69
.68
.66
.71
.80
.67
.55
.51
.50
.90
.85
.67
.82
.80
.73
.83
.82
.82
.84
.90
.82
.74
.72
.71
.61
.68
.64
.61
.52
.69
.57
.68
.67
.66

圖2：驗證性因素分析

表4：跨群組交叉效度的巢狀比較結果

模式	χ^2	*df*	χ^2/df	TLI	CFI	巢狀比較	$\Delta\chi^2$	Δdf	*p*
模式1	296.54	160	1.85	.95	.96				
模式2	304.06	170	1.79	.96	.96	2-1	7.52	10	.68
模式3	318.64	185	1.72	.96	.96	3-2	14.58	15	.48
模式4	337.22	200	1.69	.96	.96	4-3	18.59	15	.23

註：模式1指未限制模式，模式2指測量加權模式，模式3指結構共變模式，模式4指測量殘差模式。

7.52 ($\Delta df = 10$, $p = .68$)，表示不同樣本在因素負荷量上具有群組恆等性。模式3結構共變模式(增列外因潛在變項的共變異數相等)的χ^2 (185) = 318.64，與測量加權模式進行巢狀比較，χ^2的差異量為14.58 ($\Delta df = 15$, $p = .48$)，顯示不同樣本在潛在構面之間的變異數與共變異數無顯著差異。模式4測量殘差模式(增列測量模式指標變項殘差項的變異數相等)的χ^2 (200) = 337.22，與結構共變模式進行巢狀比較，χ^2的差異量為18.59 ($\Delta df = 15$, $p = .23$)，表示不同樣本在測量模式中的殘差變異數及共變異數無顯著差異。由於測量模式的因素負荷量、變異數、共變異數與測量殘差之巢狀比較結果均無顯著差異，顯示此模式具有合理的跨群組交叉效度。基於前述檢定結果，「數位遊戲教學應用態度問卷」的測量模式具有良好品質，可繼續進行結構模式的研究假設之影響關係與整體效果檢定工作。

肆、研究結果

基於前述針對潛在構面與問卷題目的測量模式檢定結果，顯示假設因素構面具有合理適配性，研究者依據此分析結果考驗假設模式的路徑關係。圖3顯示幼教人員在「數位遊戲教學應用態度問卷」的結構模式之路徑分析係數及相關統計量，結構模式的適配度指標如χ^2 = 195.65 ($p < .01$)、χ^2/df = 2.39、RMSEA = .06、RMR = .03、SRMR = .04、CFI = .97、NFI = .95、GFI = .94、TLI = .96、IFI = .97等指出此模式具有合理適配，可繼續考驗研究假設模型的路徑關係。

圖3指出各潛在構面之間的標準化迴歸係數值與可解釋變異量，「悅趣性」對「體驗性」的標準化迴歸係數值為 .60，可以解釋潛在構面36.45%的變異量；「悅趣性」與「體驗性」對「認知易用」的標準化迴歸係數值為 .58、 .18，可以聯合解釋潛在構面49.50%的變異量；「悅趣性」、「體驗性」與「認知易用」對「認知實用」的標準化迴歸係數值為 .27、 .46、 .14，可以聯合解釋潛在構面57.98%的變異量；「認知易用」與「認知實用」對「應用效能」的標準化迴歸係數值為 .43、 .43，可以聯合解釋潛在構面58.55%的變異量。研究者使用自助法檢定結構模式的標準化路徑係數之統計顯著性，經2,000次模式計算，所有參數均達$p < .05$的顯著水準。

假設1指出幼教人員強調數位遊戲的趣味內容之呈現會吸引幼兒學習動機，引導幼兒快樂且喜愛於運用數位遊戲從事學習活動，亦認同數位遊戲提供幼兒臨場感與人機互動的學習體驗(「悅趣性」對「體驗性」的整體效果值為 .60)。假設2與假設3提出幼教人員對數位遊戲在教學活動應用價值所呈現的趣味學習特性，有助於其輕易操作數位遊戲且順利地應用此工具融入於幼兒教學活動，並

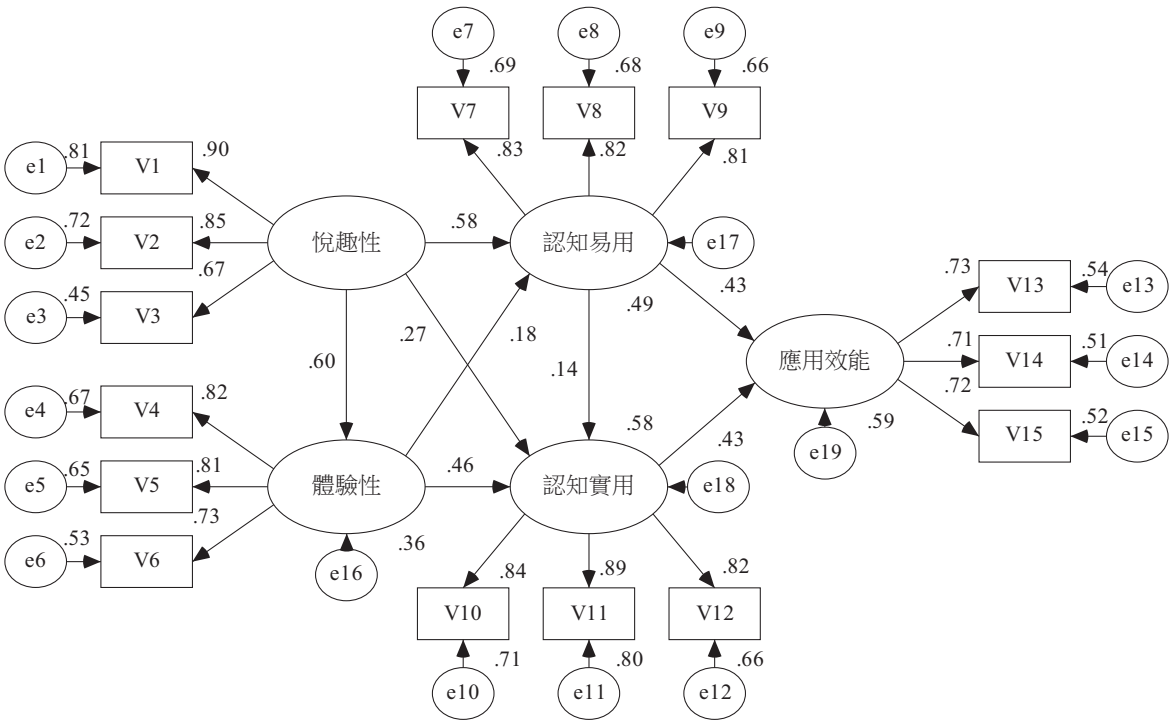

圖3：結構模式的路徑分析

輔助幼兒認知學習與問題解決的表現(「悅趣性」對「認知易用」與「認知實用」的整體效果值為 .69、 .65)。假設4與假設5指出幼教人員認同數位遊戲建置的人機互動與即時學習回饋之體驗學習機制，有助於其沒有負擔地使用數位遊戲，且能容易地設計與應用數位遊戲於幼兒教學活動，進而帶動幼兒發展認知思考與創意學習能力(「體驗性」對「認知易用」與「認知實用」的整體效果值為 .18、 .49)。前述假設路徑受到結構模式的顯著影響效果所支持，故研究假設獲得成立(請參閱表5資料)。

假設6提出幼教人員在進行幼兒數位遊戲教學融入活動時，表現出數位遊戲容易操作與教學設計的易用價值，更能認同數位遊戲對幼兒認知學習與問題解決能力的輔助效益(「認知易用」對「認知實用」的整體效果值為 .14)。假設7與假設8指出幼教人員對電腦遊戲光碟與網路遊戲等數位遊戲融入幼兒教學活動的操作流程，感覺很容易且在使用上較不會遇到障礙，則會影響其應用數位遊戲進行幼兒教學活動的操作知能與實務運用效能之看法(「認知易用」對「應用效能」的整體效果值為 .49)；且數位遊戲對幼兒學習能力所展現的認知發展與創意思考之輔具助益，亦有助於幼教人員建立正向的學習與使用數位遊戲教學應用知能和進行個別化教學之專業能力表現(「認知實用」對「應用效能」的整體效果值為 .43)。前述假設路徑具有顯著的正向影響關係，故研究假設獲得支持。結構模式的路徑分析之標準化整體效果值如表5所示，所有參數的統計顯著性經自助法2,000次模式之計算，均達到$p < .05$的顯著水準。

表5：研究假設的整體效果值

潛在構面關係	直接效果	間接效果	整體效果
悅趣性→體驗性(假設1)	.60		.60
悅趣性→認知易用(假設2)	.58	.11	.69
悅趣性→認知實用(假設3)	.27	.37	.65
體驗性→認知易用(假設4)	.18		.18
體驗性→認知實用(假設5)	.46	.02	.49
認知易用→認知實用(假設6)	.14		.14
認知易用→應用效能(假設7)	.43	.06	.49
認知實用→應用效能(假設8)	.43		.43

從表5可知，「悅趣性」對「認知易用」與「認知實用」的整體效果值最高，意指幼教人員認為數位遊戲的趣味呈現方式及其對幼兒學習動機之吸引程度，影響其應用數位遊戲於幼兒教學活動的容易程度與輕鬆使用之認知，亦形塑其對此工具在教學活動所能展現的輔具價值之思考。由於數位遊戲主要以聲光效果與趣味素材來建構遊戲內容，其內嵌的數位圖像、聲音與動畫等多媒體整合形式，符合幼兒學習發展特殊性且接近其生活體驗；當幼教人員認為幼兒喜歡親近數位遊戲且願意參與教學活動時，則願意思考數位遊戲對幼兒所展現的悅趣學習價值，形塑其對數位遊戲的容易操作與教學應用之使用意向，亦認同幼兒能藉由數位遊戲教學應用活動來開展認知思考與問題解決能力。

就本研究所關注的幼教人員進行數位遊戲教學應用效能而言，「認知易用」對「應用效能」的影響關係，顯示幼教人員認為數位遊戲的操作很容易，不會對其造成生理或心理之負擔，則願意學習與應用數位遊戲連結教學專業的活動設計和教學應用知能；當幼教人員認同數位遊戲的易用效益時，其不只會投入時間與精力在數位遊戲使用認知及教學活動實務，亦會自我充實與發展資訊素養和教學專業知能，提升其在應用數位遊戲融入幼兒教學活動的使用意向與實施成效。值得注意的是，「認知實用」對「應用效能」的整體效果值略低於「認知易用」之影響程度，意指幼教人員雖然認為幼兒能透過數位遊戲輔助問題解決與認知發展能力，但此態度對其應用數位遊戲於教學設計與課堂實務的教學知能之影響關係較為薄弱；此結果顯示以幼兒照顧需求與保育實務為主要教保模式的幼教場域，即使幼教人員認同數位遊戲對幼兒認知學習發展的輔具價值，此認知態度與設計數位遊戲融入教學活動的專業知能之連結性不高；即使幼教人員認為數位遊戲的使用與操作相當簡易，但其對此工具的教學輔具價值之思考，仍有限地影響幼教人員應用數位遊戲提升幼兒學習能力的教學專業定位，較不容易以此為基礎來統整建構與應用數位遊戲融入幼兒教學活動的課程設計、輔助學習和教學應用之專業知能及教學圖像。

為了深入理解「悅趣性」與「體驗性」等外部變數對幼教人員數位遊戲教學認知因素和應用效能的影響關係，研究者比較基於研究假設所建構的模型(模型1)與刪除此二構面的模型(模型2)，以探討外部影響變數對幼教人員應用數位遊戲教學態度模型的解釋力。從表6可知，模型1與模型2的相關適配度指標均符合結構方程模式之要求，意指此二模型呈現合理的模式品質。其中模型1的χ^2/df之統計數值比模型2較小，顯示此模型的樣本資料與假設模型之整體適配情形較佳；但就AIC、BIC、ECVI等複核效度指標而言，模型2的統計數值比模型1較小，顯示其擁有更合理的模式意義與較簡約之程度。由於模型2的假設構面較模型1少了「悅趣性」與「體驗性」等測量構面，模型自然較為精簡；但就

表6：不同模型的適配度指標比較結果

模型	χ^2	χ^2/df	RMSEA	CFI	GFI	AIC	BIC	ECVI
模型1	195.65	2.39	.06	.97	.94	271.65	426.16	.63
模型2	60.79	2.53	.06	.98	.97	102.79	188.18	.24

註：模型1指本研究假設之研究模型，模型2指無外部影響因素(悅趣性、體驗性)的模型。

χ^2/df的分析結果觀之，模型1具有較合理的適配情形，意指加入「悅趣性」與「體驗性」等構面對「認知易用」、「認知實用」和「應用效能」的路徑模式而言，顯示外部影響因素對幼教人員應用數位遊戲融入教學活動的認知態度與應用效能具有合理之解釋關係。

伍、結論與建議

對幼教人員而言，數位遊戲的有趣畫面與活潑聲音吸引幼兒學習興趣，提供幼兒多元學習機會以發展重要的認知學習能力，成為幼兒教學活動設計應用資源的重要選擇之一。幼教人員應重視數位遊戲的悅趣學習與學習體驗特性，充實數位遊戲融入幼兒教學活動的使用認知與應用知能，建構數位遊戲教學應用的專業信念與發展教學專業之實務知能，以迎向資訊社會的創新趨勢來轉化幼教論述並實踐優質教學作為。

為落實數位遊戲在幼兒教學活動所展現的教學品質與學習效益，幼教人員對數位遊戲的認知思考及其融入幼兒教學活動的使用意向便成為關鍵所在。如同文獻分析所述，幼兒喜歡數位遊戲所呈現的趣味學習內容與教學模式，有效吸引幼兒學習興趣並使其有意願參與學習活動；幼教人員認為幼兒對數位遊戲的心理接受特質與悅趣學習態度，一方面表現出幼兒喜歡接觸此工具的遊戲內容和友善之人機互動與學習回饋體驗機制，另一方面有助於幼教人員建立正向的數位遊戲使用思考與提升幼兒學習效益之教學應用知能。

簡言之，幼教人員對數位遊戲的悅趣學習與互動體驗功能協助幼兒提升認知發展知能之態度，不只影響其對數位遊戲的使用技巧與應用知能之使用意向，亦連結此工具在幼教場域的教學創新與應用定位，增強其對數位遊戲融入幼兒教學活動設計模式和實施行動策略的正向思考。本研究價值即在於描繪幼教人員對數位遊戲教學應用態度的思考意向，聚焦於數位遊戲所展現的悅趣學習與學習體驗對其認知易用性之影響，分析幼教人員對數位遊戲輔助幼兒學習效益及其在教學融入作為的專業應用效能之認知態度和影響關係。

一、學術上的貢獻

研究者編製「數位遊戲教學應用態度問卷」，測量新竹地區與苗栗地區幼教人員對數位遊戲悅趣學習特性、人機互動與學習回饋體驗、簡易的技術操作與教學應用、輔助幼兒認知發展和學習助益，以及應用數位遊戲於教學設計和實務作為的專業效能等層面之思考意向；此問卷特色在於突顯幼教人員對數位遊戲融入幼兒教學活動的工具認知及實務作為之想法。研究者運用結構方程模式分析問卷調查蒐集的原始資料，針對理論建模進行測量模式和結構模式的統計考驗。研究結果指出幼教人員對數位遊戲於幼兒教學融入作為的思考態度，可經由「悅趣性」、「體驗性」、「認知易用」、「認知實用」和「應用效能」等潛在構面進行測量，適配度指標的檢定結果指出測量模式具有合理品

質；潛在構面的內部一致性信度、組合信度、平均變異萃取量與交叉效度之估計結果符合標準，顯示樣本資料合理適配研究假設建立的理論模型。就假設模型的結構模式考驗結果觀之，潛在構面與路徑關係的迴歸分析證明研究假設1至假設8獲得成立。

就結構方程模式的分析結果而言，本研究指出幼教人員對數位遊戲之內在動機或功能認知等早期接受態度的重要性。數位遊戲的表現趣味與遊樂特性對幼兒學習興趣之吸引功能，以及其內建的虛擬體驗場景、友善的人機互動操作與即時回饋之學習互動等機制，影響幼教人員對蒐集數位遊戲資源與使用操作是否容易的認知態度；當幼教人員想要使用數位遊戲進行教學活動，其首要思考不只在於數位遊戲本身是否容易親近、操作或學習，而是受到此工具內嵌的悅趣學習表徵與互動體驗機制之影響，形塑其對數位遊戲的容易操作與順利融入於教學活動之認知基礎。此外，基於科技接受模式所建立的幼教人員對數位遊戲融入教學活動之認知因素與應用效能的潛在構面和假設模型，分析結果指出彼此之間具有正向的影響關係；顯示幼教人員認為數位遊戲的操作與教學應用不會造成生理或心理上之使用負擔及困擾，此工具的容易使用態度將會影響其應用數位遊戲增進幼兒問題解決、認知發展和創意思考能力之輔助意向，並願意採取更積極的態度與作為來開展數位遊戲融入教學設計和實務作為之專業知能。

二、實務上的貢獻

從研究結果可知，幼教人員對數位遊戲教學應用活動的態度意向與專業思考，深受此工具內嵌的悅趣學習與學習體驗之教學輔具效益的影響，並連結其對應用數位遊戲的任務設計與問題解決模式，提升幼兒認知發展和創意思考能力的學習效益與教學品質。此分析結果可促使相關單位重視幼教人員對數位遊戲的教學應用價值之實務認知，幼教人員可透過研習課程或網路社群分享彼此對符合幼兒悅趣學習需求且能增進真實生活體驗的數位遊戲之蒐集歷程和教學經驗，藉由幼教專業同儕社群合作來充實自我在數位遊戲融入幼兒教學活動的創意課程與活動設計之專業知能，設計引起幼兒學習動機且具有教學意義的數位遊戲融入活動，應用數位遊戲以輔助幼兒增進問題解決、認知發展與創意思考等能力。

幼教人員對數位遊戲教學應用效能的實務思考，不只受到當前幼兒教保生態與數位科技發展創新實務之影響，亦連結數位遊戲對幼教人員操作與應用作為的教學效益和無負擔之使用價值。幼教人員應隨時充實與更新教學專業素養，因應當代數位時化所展現的數位科技教學應用價值與創新實務作為，將數位遊戲視為輔助幼兒發展認知思考與問題解決能力的重要工具之一，並學習設計與實施幼兒數位遊戲教學應用活動以展現悅趣學習中介價值，達成數位遊戲融入幼兒教學活動的公平近用機會、多元學習設計、認知發展助益與優質教學實踐之目標。簡言之，幼教人員必須因應數位遊戲的悅趣學習價值，拓展此工具對幼兒學習效益的教學創新融入與應用優勢；以建構優質的數位遊戲融入幼兒教學活動之教學融入作為與專業發展態度，協助幼兒透過此教學模式中介來提升認知、情意與技能層面之優質素養。

三、研究限制與對未來研究的建議

本研究以新竹與苗栗地區幼教人員為調查對象，應謹慎思考將研究結果推論至全

國幼教人員的限制性；且研究假設以科技接受模式的因素構面為主，較少探討相關資訊科技應用模式之態度構面與路徑關係，影響整體假設模型接受不同理論取向的完整性。未來可在此基礎上蒐集與比較不同地區幼教人員對數位遊戲融入教學活動的接受與應用態度，分析不同研究對象的背景資料在問卷結果呈現之差異；或修改「數位遊戲教學應用態度問卷」的潛在構面、問卷題目或假設路徑，深入探討不同構面之間的影響關係或中介和調節效應，亦可與以科技接受模式為基礎所發展的後續理論模型進行模式比較，找出更適合幼教人員對此工具教學應用效能的態度模型。研究者建議可結合多元研究方法進行微觀教學場域的訪談或觀察工作，融入不同論述的研究內涵以充實此議題之多元思考視野和實踐依據。研究者冀望藉此研究提供幼教人員對數位遊戲的悅趣學習、學習效益、教學融入和應用專業之認知基礎，突顯數位遊戲吸引幼兒學習興趣與結合幼兒生活體驗之功能表現，提升幼教人員應用數位遊戲融入幼兒教學活動的教學素養與專業實踐，使其有能力協助幼兒將數位遊戲的悅趣學習與過關體驗，有意義地轉化至日常學習與生活層面的認知、情意和技能發展的實踐能力。

誌謝

感謝匿名審查委員的修改建議。

參考文獻

1. 王學武、黃榆婷、曾舒珮、王嬿茵(2009)。數位遊戲式正方體展開圖教材於提升國小學生空間能力成效之研究。**教學科技與媒體**，**87**，20-42。
2. 方顥璇(2004)。公立幼稚園實行資訊教育之個案研究。**國立臺北師範學院學報：教育類**，**17**(1)，51-78。
3. 方顥璇、廖奕儀(2005)。資訊科技融入幼稚園教學之研究。**國立臺北師範學院學報：數理科技教育類**，**18**(1)，117-150。
4. 江彥興、梁朝雲、張弘毅(2008)。整合線上遊戲黏著度與線上教材持續性以悅趣化數位學習教材。**教學科技與媒體**，**83**，61-76。
5. 吳明隆(2007)。**結構方程模式——AMOS的操作與應用**。臺北市：五南。
6. 吳明隆(2009)。**結構方程模式——方法與實務應用**。高雄市：麗文文化。
7. 吳珍萍(2004)。資訊科技在幼稚園鄉土教學之應用。**國民教育**，**44**(6)，7-11。
8. 吳為聖、張惠博、郭重吉(2007)。影響國中自然科教師接受資訊科技融入教學之個人因素研究。**科學教育學刊**，**15**(5)，543-563。
9. 李鴻章、謝義勇(2007)。電腦遊戲對幼兒可能影響之分析及其引發之教育思考。**幼教研究彙刊**，**1**(1)，101-115。
10. 林志隆、周士雄(2010)。屏東縣e化示範點學校教師應用互動式電子白板教學之創新接受度與科技接受度。**教學科技與媒體**，**93**，77-94。

11. 周家慧(2006)。以DeLone & McLean模式探討入口網站成功之影響因素。**資訊管理展望**，**8**(1)，109-132。
12. 邱方晞、陳儒晰、邱錦昌(2008a)。幼教人員的幼兒數位媒體教學應用態度之調查研究(上)。**幼兒教育**，**291**，69-80。
13. 邱方晞、陳儒晰、邱錦昌(2008b)。幼教人員的幼兒數位媒體教學應用態度之調查研究(下)。**幼兒教育**，**292**，48-59。
14. 邱淑惠(2008)。讓孩子製作電子書——幼稚園教師在提供鷹架時所面臨之困難。**教學科技與媒體**，**85**，52-65。
15. 邱皓政(2008)。結構方程模式的檢定力分析與樣本數決定。**αβγ量化研究學刊**，**2**(1)，139-173。
16. 邱皓政、林碧芳(2009)。**結構方程模型的原理與應用**。北京市：中國輕工業。
17. 孫培真、周至宏(2011)。教師嘗試使用先進資訊科技創新教學之研究。**中山管理評論**，**19**(2)，423-465。
18. 袁媛、林意晨(2008)。桃園縣國民中學數學教師使用資訊融入教學之現況研究。**科學教育學刊**，**16**(5)，534-561。
19. 梁珀華、林岳蓉(2009)。幼兒電子童書閱聽歷程之探究。**屏東教育大學學報：教育類**，**32**，35-64。
20. 陳建文、馮朝進、吳姿樺(2009)。影響國中小教師線上學習滿意度因素之研究：以彰化縣K12數位學校爲例。**臺中教育大學學報：教育類**，**23**(2)，29-50。
21. 陳儒晰、黃金花（2006）。幼兒園教師運用網路社群實踐專業發展之探討。**幼兒保育學刊**，**4**，122-139。
22. 陳儒晰、黃金花（2007）。幼兒資訊素養的教育社會學分析。**臺灣教育社會學研究**，**7**(2)，1-38。
23. 曾瑞譙(2009)。電腦輔助教學軟體使用後之效益分析——科技接受模式的觀點與應用。**新竹教育大學學報**，**26**(2)，127-163。
24. 黃芳銘(2007)。**結構方程模式理論與應用**(五版)。臺北市：五南。
25. 黃惠雯、邱淑惠(2009)。聽孩子說故事！資訊科技融入主題教學之課程軌跡。**幼兒教育年刊**，**20**，19-41。
26. 藍芳英(2009)。電腦輔助教學對幼兒在遊戲中發展社會互動能力之影響。**嘉南學報：人文類**，**35**，729-740。
27. Amory, A. (2010). Learning to play games or playing games to learn? A health education case study with Soweto teenagers. *Australasian Journal of Educational Technology*, *26*(6), 810-829.
28. Bate, F. (2010). A bridge too far? Explaining beginning teachers' use of ICT in Australian schools. *Australasian Journal of Educational Technology*, *26*(7), 1042-1061.

29. Bittman, M., Rutherford, L., Brown, J., & Unsworth, L. (2011). Digital natives? New and old media and children's outcomes. *Australian Journal of Education*, *55*(2), 161-175.
30. Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: John Wiley & Sons.
31. Bottino, R. M., Ferlino, L., Ott, M., & Tavella, M. (2007). Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. *Computers & Education*, *49*(4), 1272-1286.
32. Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts*, *applications*, *and programming* (2nd ed.). New York: Routledge Academic.
33. Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, *13*(3), 319-340.
34. Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, *35*(8), 982-1003.
35. De Freitas, S., Rebolledo-Mendez, G., Liarokapis, F., Magoulas, G., & Poulovassilis, A. (2010). Learning as immersive experiences: Using the four-dimensional framework for designing and evaluating immersive learning experiences in a virtual world. *British Journal of Educational Technology*, *41*(1), 69-85.
36. Dickey, M. D. (2011). Murder on Grimm Isle: The impact of game narrative design in an educational game-based learning environment. *British Journal of Educational Technology*, *42*(3), 456-469.
37. Donker, A., & Reitsma, P. (2007). Young children's ability to use a computer mouse. *Computers & Education*, *48*(4), 602-617.
38. Edwards, S., & Cutter-Mackenzie, A. (2011). Environmentalising early childhood education, curriculum through pedagogies of play. *Australasian Journal of Early Childhood*, *36*(1), 51-59.
39. Eow, Y. L., Wan Zah, B. W. A., Rosnaini, B. M., & Roselan, B. B. (2010). Computer games development experience and appreciative learning approach for creative process enhancement. *Computers & Education*, *55*(3), 1131-1144.
40. Erdem, M. (2008). The effects of the blended teaching practice process on prospective teachers' teaching self-efficacy and epistemological beliefs. *Eurasian Journal of Educational Research*, *30*, 81-98.
41. Fakun, D. (2009). How to mitigate the significant negative influence of computer anxiety on ease of use perceptions. *Behaviour & Information Technology*, *28*(3), 223-238.
42. Güven, B., Çakiroğlu, Ü., & Akkan, Y. (2009). The gap between expectations and reality: Integrating computers into mathematics classrooms. *Asia Pacific Education Review*, *10*(4), 505-515.

43. Hedges, H., Cullen, J., & Jordan, B. (2011). Early years curriculum: Funds of knowledge as a conceptual framework for children's interests. *Journal of Curriculum Studies*, *43*(2), 185-205.
44. Holmes, K. (2009). Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, *25*(3), 351-365.
45. Holmes, W. (2011). Using game-based learning to support struggling readers at home. *Learning Media and Technology*, *36*(1), 5-19.
46. Judge, S., Floyd, K., & Wood-Fields, C. (2010). Creating a technology-rich learning environment for infants and toddlers with disabilities. *Infants and Young Children*, *23*(2), 84-92.
47. Kebritchi, M. (2010). Factors affecting teachers' adoption of educational computer games: A case study. *British Journal of Educational Technology*, *41*(2), 256-270.
48. Kennewell, S., & Morgan, A. (2006). Factors influencing learning through play in ICT settings. *Computers & Education*, *46*(3), 265-279.
49. Ketelhut, D. J., & Schifter, C. C. (2011). Teachers and game-based learning: Improving understanding of how to increase efficacy of adoption. *Computers & Education*, *56*(2), 539-546.
50. Kim, P., Buckner, E., Kim, H., Makany, T., Taleja, N., & Parikh, V. (2012). A comparative analysis of a game-based mobile learning model in low-socioeconomic communities of India. *International Journal of Educational Development*, *32*(2), 329-340.
51. Klieger, A., Ben-Hur, Y., & Bar-Yossef, N. (2010). Integrating laptop computers into classroom: Attitudes, needs, and professional development of science teachers – A case study. *Journal of Science Education and Technology*, *19*(2), 187-198.
52. Kline, R. B. (2010). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New York: The Guilford Press.
53. Korat, O. (2010). Reading electronic books as a support for vocabulary, story comprehension and word reading in kindergarten and first grade. *Computers & Education*, *55*(1), 24-31.
54. Lauricella, A. R., Pempek, T. A., Barr, R., & Calvert, S. L. (2010). Contingent computer interactions for young children's object retrieval success. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *31*(5), 362-369.
55. Lee, J., Cerreto, F. A., & Lee, J. (2010). Theory of planned behavior and teachers' decisions regarding use of educational technology. *Educational Technology & Society*, *13*(1), 152-164.
56. Lee, J. S., & Ginsburg, H. P. (2009). Early childhood teachers' misconceptions about mathematics education for young children in the United States. *Australasian Journal of Early Childhood*, *34*(4), 37-45.
57. Lee, M. H., & Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science*, *38*(1), 1-21.

58. Levy, R. (2009). "You have to understand words ... but not read them": Young children becoming readers in a digital age. *Journal of Research in Reading*, *32*(1), 75-91.

59. Lifter, K., Foster-Sanda, S., Arzamarski, C., Briesch, J., & McClure, E. (2011). Overview of play: Its uses and importance in early intervention/early childhood special education. *Infants & Young Children*, *24*(3), 225-245.

60. Lifter, K., Mason, E. J., & Barton, E. E. (2011). Children's play: Where we have been and where we could go. *Journal of Early Intervention*, *33*(4), 281-297.

61. Luan, W. S., & Teo, T. (2009). Investigating the technology acceptance among student teachers in Malaysia: An application of the technology acceptance model (TAM). *Asia-Pacific Education Researcher*, *18*(2), 261-272.

62. MacCallum, R. C., Browne, M. W., & Sugawara, H. M. (1996). Power analysis and determination of sample size for covariance structure modeling. *Psychological Methods*, *1*(2), 130-149.

63. Mathews-Aydinli, J., & Elaziz, F. (2010). Turkish students' and teachers' attitudes toward the use of interactive whiteboards in EFL classrooms. *Computer Assisted Language Learning*, *23*(3), 235-252.

64. McKenney, S., & Voogt, J. (2010). Technology and young children: How 4-7 year olds perceive their own use of computers. *Computers in Human Behavior*, *26*(4), 656-664.

65. Ming, T. S., Murugaiah, P., Wah, L. K., Azman, H., Yean, T. L., & Sim, L. Y. (2010). Grappling with technology: A case of supporting Malaysian Smart School teachers' professional development. *Australasian Journal of Educational Technology*, *26*(3), 400-416.

66. Mukama, E., & Andersson, S. B. (2008). Coping with change in ICT-based learning environments: Newly qualified Rwandan teachers' reflections. *Journal of Computer Assisted Learning*, *24*(2), 156-166.

67. Oppenheim-Leaf, M. L., Leaf, J. B., Dozier, C., Sheldon, J. B., & Sherman, J. A. (2012). Teaching typically developing children to promote social play with their siblings with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *6*(2), 777-791.

68. Ozen, A., Batu, S., & Birkan, B. (2012). Teaching play skills to children with autism through video modeling: Small group arrangement and observational learning. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, *47*(1), 84-96.

69. Panoutsopoulos, H., & Sampson, D. G. (2012). A study on exploiting commercial digital games into school context. *Educational Technology & Society*, *15*(1), 15-27.

70. Sang, G., Valcke, M., Van Braak, J., & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education*, *54*(1), 103-112.

71. Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

72. Silseth, K. (2012). The multivoicedness of game play: Exploring the unfolding of a student's learning trajectory in a gaming context at school. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *7*(1), 63-84.

73. Straub, E. T. (2009). Understanding technology adoption: Theory and future directions for informal learning. *Review of Educational Research*, *79*(2), 625-649.

74. Sung, Y. T., Chang, K. E., & Lee, M. D. (2008). Designing multimedia games for young children's taxonomic concept development. *Computers & Education*, *50*(3), 1037-1051.

75. Tominey, S. L., & McClelland, M. M. (2011). Red light, purple light: Findings from a randomized trial using circle time games to improve behavioral self-regulation in preschool. *Early Education and Development*, *22*(3), 489-519.

76. Van Bysterveldt, A. K., Gillon, G., & Foster-Cohen, S. (2010). Integrated speech and phonological awareness intervention for pre-school children with Down syndrome. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *45*(3), 320-335.

77. Vanderlinde, R., & Van Braak, J. (2011). A new ICT curriculum for primary education in Flanders: Defining and predicting teachers' perceptions of innovation attributes. *Educational Technology & Society*, *14*(2), 124-135.

78. Vangsnes, V., Økland, N. T. G., & Krumsvik, R. (2012). Computer games in pre-school settings: Didactical challenges when commercial educational computer games are implemented in kindergartens. *Computers & Education*, *58*(4), 1138-1148.

79. Veenstra, B., Van Geert, P. L. C., & Van Der Meulen, B. F. (2012). Distinguishing and improving mouse behavior with educational computer games in young children with autistic spectrum disorder or attention deficit/hyperactivity disorder: An executive function-based interpretation. *Mind, Brain, and Education*, *6*(1), 27-40.

80. Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, *11*(4), 342-365.

81. Venkatesh, V., Speier, C., & Morris, M. G. (2002). User acceptance enablers in individual decision making about technology: Toward an integrated model. *Decision Sciences*, *33*(2), 297-316.

82. Ward, L., & Parr, J. M. (2010). Revisiting and reframing use: Implications for the integration of ICT. *Computers & Education*, *54*(1), 113-122.

83. Yaratan, H., & Kural, C. (2010). Middle school English language teachers' perceptions of instructional technology implementation in North Cyprus. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *9*(2), 161-174.

84. Yelland, N. (2011). Reconceptualising play and learning in the lives of young children. *Australasian Journal of Early Childhood*, *36*(2), 4-12.

85. Yen, D. C., Wu, C. S., Cheng, F. F., & Huang, Y. W. (2010). Determinants of users' intention to adopt wireless technology: An empirical study by integrating TTF with TAM. *Computers in Human Behavior*, *26*(5), 906-915.

86. Zhou, T., Lu, Y. B., & Wang, B. (2010). Integrating TTF and UTAUT to explain mobile banking user adoption. *Computers in Human Behavior*, *26*(4), 760-767.

科學教育學刊
2013, 第二十一卷第一期, 49-73
DOI: 10.6173/CJSE.2013.2101.03

Chinese Journal of Science Education
2013, 21(1), 49-73

The Relationships between Perceived Factors and Applied Efficiency in the Digital Games Integrated into Instructions for Young Children

Ru-Si Chen* **and Fang-Hsi Chiu**

Department of Child Care and Education, Yu Da University

Abstract

This study explores early childhood teachers' attitudes toward perceived factors and instructional applied efficiency about digital games by survey study with structural equation modeling in HsinChu and MiaoLi Area. The questionnaire consists of five factors, including game-based, experience, perceived ease of use, usefulness, and applied efficiency. The statistical results of measurement model and structural model with latent constructs from questionnaire survey indicate the reasonable quality of model fit, and prove the study hypotheses. The results show that early childhood teachers support the gamed-based learning value, life experiences, and instant feedbacks by digital games. They acknowledge the instructional advantages and perceived ease of use by digital games, and consider young children's performances of solving problems and cognitive development with the aids of digital games. Their attitudes also influence the performance of curriculum designing and applied behaviors about digital games integrated into young children's instructions. Finally, the researchers propose the follow-up discussions and implications derived form this study.

Keywords: Young Children, Instructions, Perceived Factors, Digital Games, Applied Efficiency

* Corresponding author: Ru-Si Chen

06-陳儒晰.indd 73 2013/4/11 下午 12:25:23