

南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

以科技接受模式探討國小學童使用電子白板
行為意圖的研究--以嘉義市國小四年級學童為例

**The Study of Using Technology Acceptance Model to Explore
the Behavioral Intention to Use Interactive White Board
— An Example of Grade 4 Elementary Students in Chiayi City**

研 究 生：呂嘉哲

指 導 教 授：陳 仁 義

中 華 民 國 102 年 6 月

誌 謝

今年能順利完成論文，首先要感謝指導教授陳仁義博士耐心的指導，從論文主題討論、問卷內容及口試，皆適時提供意見及建議；回想在論文的書寫過程中，曾感到徬徨無助的，幸有老師的勉勵與期許，給予啟發與指導，讓我在論文寫作的困境中有再出發的動力，由衷的感謝您耐心的引導，讓我的論文順利產生。

其次要感謝的是阮金聲及李藹慈博士，對資料的蒐集、問卷的編製、資料的分析處理無不費心指正，撥空指導並給予寶貴的意見，讓學生這本論文能更趨完善。

在就讀研究所期間，感謝妻子秋香照顧家庭及教育二個孩子承儒和芃翰的生活點滴和學校課業，謝謝您陪著我度過這些漫長日子，有妳的支持與體諒，才能讓我無後顧之憂地完成論文，不勝感謝！

感謝所有嘉義市的教育夥伴鼎力協助，協助問卷的發放及填寫，讓本研究順利進行，有榮幸與你們分享這份喜悅，並致上我最虔誠的感謝與祝福！

以科技接受模式探討國小學童使用電子白板行為意圖的研究

—以嘉義市國小四年級學童為例

學生：呂嘉哲

指導教授：陳仁義

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

教育部於民國八十七年推行「資訊教育基礎建設」擴大內需專案，全面建置國中小學電腦教室，並與國科會從 96 學年度起擴大推動「資訊融入教學 ICT 計畫」，正式引進互動式電子白板(IWB)嘉義市也從 97 學年開始建構數位化教學環境，將現有教室提升為具有高互動性之數位化教室。回顧過去的相關文獻，發現針對國小學童對於使用 IWB 使用行為因素進行探討的研究較少，有鑑於此，本研究依據科技接受模式之理論架構，以人格特質為外部變項，並增加知覺互動性為仲介變項，探討影響學生使用 IWB 意願的因素。本研究採用文獻探討與問卷調查法來進行，以嘉義市國小四年級學童為研究對象。問卷資料回收後以 SPSS 及 Visual PLS 統計軟體進行資料分析。研究結果發現，正向影響學童持續使用 IWB 意圖的最重要因素是使用態度，其次為知覺有用性；正向影響使用態度最重要因素為知覺互動性，其次為知覺有用性；正向影響知覺有用性最重要因素是知覺互動性，其次為外向開放人格特質；正向影響知覺易用性最重要因素是外向開放人格特質，其次為知覺互動性；正向影響知覺互動性最重要因素是外向開放人格特質，其次為穩定親和性人格特質。

關鍵詞：互動式電子白板、人格特質、知覺互動性、科技接受模式

**The Study of Using Technology Acceptance Model to Explore
the Behavioral Intention to Use Interactive White Board
— An Example of Grade 4 Elementary Students in Chiayi City**

Student : Chia-che LU

Advisor : Zen-Yi Chen

Department of Information Management
The Graduated Program
Nan-Hua University

ABSTRACT

The Ministry of Education carried out the Educational Information Infrastructure demand-expansion plan in 1998. As part of the plan, there has been an ongoing effort for the nation-wide buildup of computer classrooms in junior and elementary schools, the Information Integration Learning ICT Plan has been propelled by the National Science Council since 2008. The formal introduction of interactive white board (IWB) for constructing digital learning environments in Chiayi City. After reviewing the relevant papers, we discovered the lack of studies with regard to the various factors affecting students' willingness to participate in the IWB learning. For this reason, the researcher follows Technology Acceptance Model, and use personality traits as the external variables(EV), and increasing cognitive interaction as interior variables to help us exploring the factors influencing the students' participation in the application of IWB. This research includes the adoption of paper discussions and questionnaires with the fourth-graders in elementary schools in Chiayi City as our research targets. We then use SPSS and Visual PLS statistical software to analyze the data we have acquired after analyzing the questionnaires. The results indicates that the most important factor which positively drives the students Behavioral Intention(BI) to use IWB as a learning tool lies in Attitude Toward Using(ATU), the second one is Perceived Usefulness(PU) ; The most important factor that positively influences ATU is Perceived Interaction(PI), and the second one is PU.The most important factor that positively influences PU is PI, and the second one is openness-extraversion personality trait.The most important factor that positively influences PE is openness- extraversion personality trait, and the second one is PI.The most important factor that positively influences PI is openness-extraversion personality trait, and the second one is agreeableness-conscientiousness personality trait.

Key Word: Interactive White Board, Personality Trait,
Perceived Interaction, Technology Acceptance Model

目 錄

口試合格證明書	ii
著作財產權同意書	iii
論文指導教授推薦函	iv
誌謝	v
摘要	vi
ABSTRACT	vii
目錄	viii
表目錄	x
圖目錄	xi
第一章、緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	5
第三節 研究目的	7
第四節 研究範圍與限制	8
第二章、文獻探討	12
第一節 互動式電子白板定義、種類及功能	12
第二節 互動式電子白板融入教學理論及相關研究	23
第三節 探討互動學習意涵	38
第四節 科技接受模式	45
第五節 人格特質理論及其相關研究	49
第三章、研究方法	62
第一節 研究架構	62
第二節 研究假說	64
第三節 研究變數之操作型定義與衡量問項	65
第四節 資料分析工具及統計方法	70
第四章、資料分析	72

第一節	基本資料統計分析	72
第二節	信度與效度分析	77
第三節	路徑分析與假設檢定	82
第五章、結論與建議		87
第一節	結論	87
第二節	建議	88
參考文獻		91
附錄		99
附錄 A：以科技接受模式探討國小學童使用電子白板的因素調查問卷		99

表 目 錄

表 2-1 嘉義市國小四年級班級數與人數統計表	8
表 2-2 觸控面板傳輸方式分類之 IWB 類性比較表	20
表 2-3 嘉義市目前所使用電子白板之機種表	22
表 2-4 Gange 內在學習歷程與相對應的外在教學活動	25
表 2-5 近年來國內對互動式電子白板的相關研究	28
表 2-6 國外電子白板相關實證研究一覽表	36
表 2-7 人格理論概述表	50
表 2-8 五大人格特質意義、切面與典型特徵	58
表 3-1 知覺互動學習衡量問項	65
表 3-2 知覺有用性衡量問項	66
表 3-3 知覺易用性衡量問項	66
表 3-4 持續使用行為意願衡量問項	67
表 3-5 使用態度衡量問項	68
表 3-6 人格特質衡量問項	68
表 4-1 樣本基本資料次數分配表	72
表 4-2 知覺互動學習量表敘述性統計量	73
表 4-3 知覺有用性量表敘述性統計量	74
表 4-4 持續使用行為意願量表敘述性統計量	74
表 4-5 使用態度量表敘述性統計量	75
表 4-6 人格特質衡量表敘述性統計量	75
表 4-7 人格特質成份分析表	76
表 4-8 交叉因數負荷量	77
表 4-9 各構面的平均變異萃取量及相關係數平方	80
表 4-10 路徑係數及假說驗證表	84
表 4-11 研究模型的直接、間接和整體效果	86

圖 目 錄

圖 1-1 互動式電子白板架構.....	5
圖 2-1 增加知覺互動性及人格特質之修正科技接受模型.....	48
圖 2-2 二種人格特質對應圖.....	54
圖 3-1 研究架構模型圖.....	63
圖 4-1 研究模型路徑分析圖.....	83

第一章 緒論

一般而言，在組織裡若能善用資訊系統便能提高組織的績效；但若組織裡的使用者不願意使用，就無法發揮資訊系統的效用。近來在學校教育中利用資訊科技融入，輔助教學已是現代教育之重大趨勢。對於學校師生在使用互動式電子白板時，想要瞭解學生為什麼接受或排斥使用，是本研究想要瞭解的議題。透過文獻探討及問卷調查分析，旨在探討嘉義市國民小學教師學生運用數位教材的情形與學習效能之研究，分析其中差異情形，再依研究結果提出具體建議，供未來研究參酌之用，本章共分五節，依序為第一節研究背景，第二節研究動機，第三節研究目的，第四節研究範圍與限制，詳述如下。

第一節 研究背景

科技的進步日新月異，其應用也愈來愈廣泛。近來互動式電子白板多也已被應用在教育上，隨著多元化社會趨勢，許多不同於舊體制的教育觀念，可藉由資訊科技進步而改變，方能讓學習者達到更適性、適才的學習效果（沈家成、蔣秀清，民99）。隨著資訊爆炸時代的來臨，只使用傳統的教學方式已不能滿足現代教育需求，以前教學常用的黑板也逐漸沒落，教學無法只用一根粉筆就能勝任，因此現今學校裡必須改變教學的方式，教師必須有能力將資訊科技融入在各領域教學，以多樣化的教學方法，幫助學生更有效的學習，方能跟上教育方式的變革。電腦資訊設備曾經是非常昂貴的設備，如今卻已很普及，其已結合了網路技術，全面性地改變了人類的生活習慣。資訊科技所帶來的衝擊和全球化競爭，加速了社會和環境的變化，也使不可知的

未來增加了許多變數。為了協助孩子面對未來，我們應更加積極運用各種資源和機會，除了帶領他們從小培養主動認真學習的習慣，也可藉由資訊和網路來開拓他們的視野，透過多元的學習方式，培養適應環境的能力。在資訊化社會，每位國民都能夠活用資訊和知識，進而掌握資訊科技，有助國家長遠的發展。若能藉由資訊教育和相關環境的整備，為豐富多元的教育發展，紮下厚實的基礎，培育未來的人才「資訊融入教學」的浪潮是現代教育難以避免的一股浪潮趨勢，而資訊系統軟硬體設備也隨之進入校園中，成為教師教學時可以依賴的工具之一（陳宗德，民99）。

在資訊發達的社會中，培養每一個國民具有資訊知識和資訊融入各科教學似乎已經成為一種趨勢，教師是引導學生習得資訊科技應用能力與態度的關鍵人物。二十一世紀的教師不僅應具備學科專門領域和教學專業知能，更應具備應用資訊科技提升學生學習成效的能力。近年來，中小學教師已普遍認同資訊科技對教學的效益，也致力於探索資訊科技在教學應用的較佳方式，但目前仍偏重以教師為主的教學形式，為培養中小學生的資訊科技應用能力，宜先積極培訓教師在教學中應用資訊科技的能力。

教育部於民國八十七年推行「資訊教育基礎建設」擴大內需專案，全面建置國中小學電腦教室，並加速培訓全國中小學教師具備基本資訊素養，落實資訊向下紮根的目標（教育部，1998）。並在九年一貫課程綱要提出各學習領域應使用資訊科技為輔助學習之工具，提升學生解決問題的能力（教育部，2005）。資訊科技融入於各領域教學為現代教師必備之教學技能，使用多樣化的教學方法，利於學生的學習。

為了推動教學數位化，教育部與國科會從96 學年度起擴大推動「資訊融入教學ICT計畫」，全面補助十五個縣市、上百所國中小，正式引進互動式電子白板Interactive Whiteboard，IWB）（林儀惠，民96）。

嘉義市也從97學年開始建構數位化教學環境，將現有教室提升為具有高互動性之數位化教室（內含單槍投影機、IWB、電腦、網路等設備）。配合教育部「98 年度補助各縣市資訊科技應用於教學推動計畫」訂定了三項計畫目標，其中強調資訊教育應推廣學校並擁有發展特色的空間，且在教學上各校應有資訊科技的特色與典範，國際資訊教育合作，發展資訊科技於教學應用的創新模式，發展多元、鼓勵教學的創新教學模式，教師發展各種運用資訊科技於教學的典範團隊，促進資訊教育經驗分享，經營國際化的教師社群（嘉義市政府，民98）。

根據陳韻文（民 97）的研究，二十世紀初，在先進國家的教育改革浪潮中，資訊溝通科技（ Information and Communication Technology, ICT ）的快速發展影響學校教育，也因此ICT 教育成為各國大力投資的重點項目。最早於 1997 年由英國開始大量推廣使用的互動電子白板，因其高互動性為當前應用於教室中的先進科技教學輔具之一；2006 年，英國倫敦地區已有高達97%的中學教室有電子白板之設備（ 陳惠邦，民94 ）在英國率先推動電子白板之後，其他國家如歐盟、美、加、澳等國也跟進使用。

在科技引領趨向全球化，教育部帶動資訊教育未來的四年發展願景，完成了「教育部中小學資訊教育白皮書」，訂定資訊科技、激發創意思考、數位資源共用和保障數位機會等核心理念，企盼四年後，

學生能運用資訊科技增進學習、教師善用資訊科技提升教學品質，以及教室能提供生能運用資訊科技增進學習，教師善用資訊科技提升教學品質，以及教室能提供師生均等的數位機會。二十一世紀的教師不僅應具備學科專門領域和教學專業知能，更應具備應用資訊科技提升學生學習成效的能力。雖然中小學教師已普遍認同資訊科技對教學的效益，也致力於探索資訊科技在教學應用的較佳方式，但目前仍偏重以教師為主的教學形式，進而培養中小學生的資訊科技應用能力，在該計畫實施的前四年的資訊教育，宜先積極培訓教師在教學中應用資訊科技的能力（教育部，2008），而在學生在使用電子白產生的行為意圖則較欠缺相關的研究。

學生的資訊科技應用能力培養及教師使用資訊科技應用能力的培訓，皆需充分的數位教學資源，將眾多的數位資源轉化為中小學師生可用的數位教學資源，已是各國教育關注的議題。透過產學合作，發展充裕的數位教學資源，讓學生與教師可以合法、合理及安心使用。（教育部中小學資訊教育白皮書，2008-2011）。

第二節 研究動機

對於目前新世代的孩子們而言，其從小受到「圖像」及「聲音」的環境刺激，尤其是由電視、電腦、電玩、手機、養大的孩子們，強烈依賴圖畫及音效的印象，其對他們的重要性遠超過文字或語言(郭麗玲，1991)，並強烈依賴且習慣圖像化的思考與學習。

電子白板可以結合網路可以及時把最新的知識併合到教材上，加上以圖像多彩化的呈現和極高互動的特質，不但吸引學生的目光，也取代傳統黑板的教學方式，更能做到零污染的效果，減少危害師生呼吸系統的健康。教師不需走到電腦前利用滑鼠操控，只要用手指觸控電子白板表面按鈕，電腦即會執行相關指令，使得教學過程更方便與流暢，互動式電子白板運作架構如圖1。



圖 1 互動式電子白板架構

由於資訊環境的普及和便利讓學生得以接觸電腦，隨時獲得無遠弗屆的網路資訊；另外教育部訂定教師基本資訊素養，促使教師必須習得基本資訊技能，應付日新月異的資訊新知，及不斷改進的教學技術。又以電子白板資訊融入教學之技能，為未來教學必備之能力。

資訊科技普遍應用於教學活動，互動式電子白板(IWB)於1997年由英國開始推廣，美、加，澳亦日趨普遍。我國教育部在2006年底開始推動「e 化學習環境示範點推動計畫」，在課堂中教師若可以吸引學生的目光，讓學生可以互動式的參與學習，學習興趣和效果也大大提高，因此教師扮演著前線基層、又具舉足輕重的角色，教師若知道如何為孩子量身訂做更適合的教學方法，對於學生的學習必定有所助益。

第三節 研究目的

基於上節所描述的研究動機，本研究之目的旨在調查嘉義市國民小學四年級學生對於課堂上使用電子白板行為之現況，包括學生對於電子白板的互動性、學生的人格特質、使用態度、使用電子白板行為意願。基於上述研究背景與動機，本研究目的條列如下：

- 一、以人格特質做為科技接受模式的外部變項，探討是否會影響使用電子白板的知覺易用性、知覺有用性及知覺互動性。
- 二、使用電子白板的知覺互動性做為科技接受模式中影響持續使用行為意願的仲介變項，探討是否會影響持續使用電子白板的態度。
- 三、學童使用電子白板的知覺互動性是否會影響使用電子白板的知覺易用性、知覺有用性及使用態度。

第四節 研究範圍與限制

壹、研究對象

依據嘉義市政府教育處101年編印之嘉義市教育概況所公佈之「嘉義市國民小學教育概況」資料作為本研究依據，且主要以嘉義市公立國民小學學生為範圍作為本研究對象，進行問卷隨機抽樣調查，進行調查研究。期以瞭解嘉義市學生使用電子白板的意見、及影響使用意圖的因素。資料得知，現有嘉義市在職國小四年級人數共計3164人，做為研究母群體，因受人力、時間及經費，以分層隨機抽樣方式進行問卷調查及統計，發出問卷632份，問卷發放期間為民國101年12月15日至12月30日止，共計回收578份，回收率達91.1%，可用問卷為358份，可用率達62.1%，調查所得資料以SPSS統計軟體進行描述統計分析處理。發放問卷數量係以嘉義市教育概況所列各國小班級及學童人數，依各校四年級學生數的20%發放，預計回收有效樣本數為350份。

表2-1嘉義市國小四年級班級數與人數統計表

編號	學校名稱	班級數	學生數	發放卷數
1.	博愛國小	10	292	59
2.	崇文國小	10	279	56
3.	嘉北國小	9	266	54
4.	興嘉國小	8	240	48
5.	世賢國小	7	214	43
6.	大同國小	7	190	38

7.	宣信國小	6	179	36
8.	興安國小	6	164	33
9.	志航國小	6	163	33
10.	垂楊國小	6	160	32
11.	僑平國小	5	150	30
12.	嘉大附小	5	149	30
13.	林森國小	5	128	26
14.	蘭潭國小	5	122	25
15.	育人國小	5	120	24
16.	港坪國小	4	105	21
17.	民族國小	4	99	20
18.	北園國小	3	61	13
19.	文雅國小	2	60	12
20.	精忠國小	1	23	5
小計		114	3164	632

貳、研究範圍

本研究的研究範圍，說明如下：

- 一、本研究以嘉義市國民小學四年級的學生使用互動是電子白板的行為意圖為主要研究範圍。

二、學生背景變項方面，本研究討論學生就讀的學校規模、性別、父母親職業、兄弟姊妹、第一次使用電子白板的時間、使用電子白板上課場所、喜歡使用電子白板上課的項目、成績表現；其他變項則不在本研究範圍內。

三、本研究蒐集整理使用互動式電子白板之相關文獻資料為理論基礎，相關研究採用問卷調查法，以問卷調查所得之資料，予以統計分析，本研究問卷部份採自我評估模式，在推論過程中仍有問卷調查法之研究限制存在。

參、研究限制

本研究過程中，力求客觀性和週延性，因為時間與人力、物力限制，無法選取所有國小學生進行研究以及部份無法掌握的因素影響，以致有下列之限制：

一、樣本的限制：本研究限於學校規模不同及使用互相式電子白板學生人數及班別等因素，以分層隨機抽樣的方式進行樣本選取。

二、時間的限制：本研究由於人力、經費與時間等因素之限制，僅以嘉義市為研究樣本，進行問卷調查研究。

三、本研究施以問卷調查方式，填寫問卷者可能會因個人的認知、主觀意識與答題意願，或對於問卷題項的瞭解程度及經驗判斷等，導致問卷填答與現實際情況有所差異。

四、問卷發放採用委託、嘉義市政府交換信箱、親自送達等方式傳送與回收，由於是嘉義市的各國民小學，問卷回收數量無法確定能否到預期目標。

五、本研究採用問卷調查法，雖可瞭解既存的事實，卻無法對事實背後原因，進行更深入之探究，未來研究時，若能輔以對受測者的訪談，將可使此研究之結果更具說服力。

第二章 文獻探討

本章依據研究目的及待答問題，探討有關國內外互動式電子白板發展概況及應用於教學之研究。全章共分為四節，第一節探討互動電子白板定義、種類、功能，第二節探討互動式電子白板融入教學，第三節探討科技接模式理論，第四節探討互動學習意涵及相關理論，第五節五大人格特質。

第一節 互動電子白板定義、種類及功能

電子白板最早發展源自於商業用途，近年來大量地被引入教育現場，將電子白板應用於中小學是近來各國教育政策重點和發展趨勢，較早推廣的國家以英國、美國、加拿大為主。對於電子白板相關研究，多持正向看法，尤以電子白板能整多媒體和多感官的特點，能提升學生的注意力，並能引發學生的學習動機和興趣，助於理解較抽象的概念。(劉明洲，2008；劉明洲、周孝俊、賴國安，2008；Smith, Higgins, Wall, & Miller, 2005)。

電子白板在教學上的應用說明現在的社會中，人們大多運用各類型媒體在搜尋、比較、分析、學習，而互動式電子白板即是將媒體這一項元素融入教學環境中，並透過白板與電腦之間雙向互動，在電子白板上所書寫的內容皆可轉存為數位資源，且教師可直接於電子白板上直覺式操作各種應用軟硬體及工具如：數位相機、電子顯微鏡、實物投影機、網際網路等等，提昇教師教材編輯的效率，透過操作電子白板整合高質量的教材或軟體，拉近了教師、學生、媒體與資訊多方面間的互動(蕭英勵，2007)。在教學上，一般教師通常初期使用簡報軟體如 Powerpoint 等來輔助教學，最終階段則是能在教學上得心

應手的使用高互動多媒體教材(Glover & Miller, 2001)。

一、電子白板在教學上的應用說明

(一) 電子白板的原理

電子白板大多應用USB與電腦連線，並使用單槍投影機將畫面投射於電子白板上，電子白板相關應用軟體來使用，電子白板感應板效果類似於觸控式螢幕有數位互動功能，又具有白板的正常書寫的功能，並可將書寫的內容顯示在電腦螢幕上，並儲存在電腦硬碟內，可將教學和學習過程完整以數位元儲存方式完整記錄下來，能作為學習的回顧。教學電腦整合了單槍投影機、電子白板、學生平板電腦、無線藍芽手寫板、IRS回饋系統，形成了一個了優質的e 化學習環境（陳惠邦，2006）。

(二) 電子白板教學應用

IWB 是一套將電腦、單槍投影機、感應式白板結合的系統，能跳脫過去傳統授課時因操作不同介面，而須中斷教學的模式。根據陳惠邦（2006）研究，教室中使用互動白板的應用層次如下所述：

1. 代替傳統黑板展示或呈現教學素材的功能：

將電子白板當作白板使用，進行板書講述，也可將互動白板當成螢幕，透過PC 及投影設備將教學素材投影上去。

2. 教師為主導的媒體操作平臺：

教師透過互動電子白板操控PC，開啟相關的學習教材或媒體，以配合講解。

3. 教師為中心的展示平臺：

教師應用互動白板軟體功能如圖像、動態化等，或引用互動電

子白板資料庫中教材、互動遊戲等進行教學。

4. 師生互動學習平臺：

教師應用互動電子白板相關軟體之功能（遮罩、聚光燈、超連結、書寫辨識或語音辨識等）及其資料庫中的教學媒材，經由網際網路擷取的相關教學資源，設計符合師生互動的教學活動。

（三）電子白板的特色

1、極佳的教學展示工具：

授課教師可以在電子白板上執行各種應用軟體，呈現出各軟體功能和特色，作為教學展示工具。

2、提升教學效率：

老師可以用邊講解、邊書寫的授課習慣，讓數位化教材內容得以具體呈現。

3、各式色彩呈現工具：

在電子白板上，教師和學生可以隨機選擇想要的白板筆顏色和粗細，或用不同顏色的螢光筆來做標記。

4、提供多元的學習型態：

觸覺型學習者可以直接按壓、觸空白板或在白板上標記；聽覺型學習者可透過白板討論，或連結的聲音回饋來學習；視覺型學習者可以看到白板操作的變化。

5、乾淨、健康、環保、又具有吸引力的教學工具：

老師和學生都不必忍受隨風揚起的粉筆灰，教室可以隨時保持乾淨、衛生與環保的狀態。

6、簡易機械操作技巧就可以參與學習：

使用手指或手寫筆直接在電子白板上執行軟體，比使用滑鼠來操作，對學生來說更直接且人性化，更為容易上手，不必具備高深的電腦技巧。

7、互動教學的最佳教具：

使用者可以在電腦端或白板端輸入資訊，提供更大的互動彈性。例如老師在電腦前，學生則在白板旁，在教學互動中，隨時能與學生提出想法和進行教學互動。

8、絕佳的記錄工具：

無論會議或是課堂，此一白板具有內建的影像紀錄工具，參與者可以獲得最完整的紀錄內容檔案。

Smith、Higgins、Wal 和 Miler (2005) 等認為電子白板設備最主要的優勢及潛力就是有「互動性」，使用電子白板設備要注意師生必須要共同尋找教材、資源以建構出教學內容。其特色有支援學習工具、支援網路媒體、促進同儕合作、激發主動參與、提高學習興趣，提供有效度和豐富性的溝通方式。

參考陳惠邦 (2006) 歸納整理出電子白板功能與特色如下：

1. 電子白板常見且常用功能羅列如下：

- (1) 聚光燈：可彰顯主體重要性，將局部重點打光，以吸引學生注意，強調重點。
- (2) 拍照：可將圖片、網頁或所需資料，直接以照相機方式存檔，或擷取部份畫面編輯，可方便教學資料展示與蒐集。
- (3) 遮罩：把相關學習重點透過物體或方塊遮蔽，當需要展示或

校正時，把遮罩打開，即可顯示重點，或預先設計好的校正材料。

- (4) 隱藏：可利用相關文字、色彩設定與背景色彩做巧妙變化安排，也可把物件放於掛圖的邊緣，在教學中隨時拖曳取用。
- (5) 板書：可隨時隨地在電子白板介面上書寫、標記、或繪圖，相當方便且清楚。
- (6) 辨識系統：附有中、英文辨識系統，先利用感應筆或手指書寫中、英文字，再進行辨識，可節省時間。
- (7) 超連結：在圖形物件上插入超連結或多媒體素材，能隨時補充教學資料，省時又便利。

由上述功能得知，電子白板擁有多項整合性的多媒體功能，只要善用其優勢，便能成為教學上的好幫手。因此，互動電子白板，或稱互動白板、電子白板，也可稱交互學習白板，簡稱為IWB(Interactive WhiteBoard)。互動式電子白板是眾多ICT產品中的一種，它是教學工具，也是學習的工具，互動式電子白板內建的特殊功能和教學軟體可以活化教師教學效果，提升學生學習成效（羅淑貞，民 98）。

二、互動式電子白板之優點及限制

互動式電子白板為新科技的產物，具有多種功能，搭配電腦更是功能強大，運用在教學上具有許多教學優勢。蕭英勵（2007a）指出電子白板符合學生個別化與整體教學的需求，電子白板提供了學生對於課堂專注參與的動機來源，使學生對教師的電子白板的互動課程內容產生興趣，提升學生的學習成效、抓住學生上課的注意力，教師也可以依據學生的課堂回應來修正教學進度，並決定問題的難度與否，以

適應學生的學習需求，而且透過操作電子白板能激發了許多願意自願上來指導他人的學生，進而得到更大的成就感。

學者Fletcher(2006)亦指出教師能夠利用電子白板展示的功能，讓學生能清楚教學活動的流程，並在教學活動結束後，利用電子白板軟體錄影功能自動將教學活動存成檔案，上傳到特定分享空間，可供學生下載複習之用。

丁興富、李敬東（2005）指出運用互動式電子白板教師可直接在台前控制課程內容的播放，能與學生有面對面的互動，另外其方便教師編輯組織、展示、控制及使用多媒體資源，使資訊傳達更靈活，且因整合多媒體資源，使色彩繽紛的圖片及生動的影音能有利於提升學生學習興趣，保持他們的注意力，又因為教師操作的過程是直接呈現在學生面前，這能輔助學生電腦軟體的學習並建構學生新知和解決問題的思維方式。

薑璐璐（2009）運用互動式電子白板進行教學半年後亦認為使用互動式電子白板可有效減少教師備課的工作量，提高課堂的教學效率，並在教學過程中隨時可結合電子板書，提高演示效果，使得師生互動更有效，教學課堂更加活潑，他同樣利用錄影功能完整紀錄課堂的教學內容，方便學生課後複習。

李亭萱（2009）認為互動式電子白板在教學上的優勢大致在整合多媒體、促進師生間的互動、教材資源再利用等方面。

綜合以上電子白板於教學上的優點理如下：

- （一）增加師生互動：藉由電子白板，教師可不需為了操作軟體被綁在電腦前，而可以直接到台前進行操作，也更能與學生有眼神上

的交會和互動，學生也會因為能上臺操作，而提高課堂的專注力，增進教室內的互動氣氛。

(二) 整合多媒體資源，並將抽象化教材轉化成視覺具象化教材進行教學：教學者可將大量多媒體資源，如FLASH 動畫、影音、網際網路線上資源，整合成有意義的教學素材，並藉由這些豐富的資源來教導抽象的教材或概念，使其具象並有可操作性，來幫助學生理解。

(三) 提升教學效率：能夠直接快速的呈現電子化的教學內容，而省去教師張貼掛圖或一字一字板書的時間，若需板書也能透過電子白板快速開啟空白新頁面進行書寫，寫滿後亦可擦拭或垃圾筒的功能，直接清空書寫畫面，提高教學效率。

(四) 教材資源的重覆使用：不僅是指匯整好的多媒體素材於每次相同主題課程中重複使用，還有在課程中錄製的教學過程，可供學生下載自行複習，也可提供缺課學生自我學習，甚至是在教師下一次課堂中作為輔助使用。

(五) 創造乾淨健康的環境：傳統黑板在粉筆書寫及擦拭時總會揚起漫天煙塵，而電子白板是乾淨的教學工具，相較之下對於教師及學生的呼吸系統更不具危害，教室的環境衛生也大大改善。

雖然在教學上，互動式電子白板帶來極大的方便性，也能改善傳統教學不方便之處，但在使用上仍有其限制，研究者從陳惠邦(2006)、莊護林和李肖蘭(2008)、陳彥君(2010)等人之研究中發現，互動式電子白板融入教學常有以下限制，茲分析如下：

(一) 硬體設備方面：互動式電子白板是必須與電腦、單槍投影機連

接使用才能發揮其正常功能，也因此相當依賴電的使用，若遇到停電或斷電，則會使教學中斷，影響教學流程和進度。另外若在教學過程中，不論電子白板、電腦或單槍投影機其中之一發生機件問題，或因為教學時間長而導致當機或操作不順，都會影響學生的學習活動，這是在教學現場的教師所需面對與克服的。

- (二) 成本售價昂貴：現在我國學校使用的電子白板均造價不菲，並且需搭配單槍投影機及電腦設備才能使用，不論是學校資金或政府資金來說，要達到班班有電子白板有一定的難度。雖然現今有人因應電子白板之高造價而研發出Wiimote 等電子白板替代方案，但在使用上有定位裝設的難度，故也不易普及於各班。
- (三) 裝設考量問題：首先是安裝方式，有固定式與移動式二種，固定式的常見有嵌入牆壁或外掛於黑板上，需考量學生觀看電子白板與操作的效果；若為移動式者，雖具靈活性，但須考量每次移動及定位所需耗費的時間（黃致翔，2009）。
- (四) 教學視線影響：電子白板的操作影像來自於單槍投影機的投影，若有阻礙物遮蔽，則容易對觀看視野及操作受到影響，如在布幕講解中的教師、操作的學生、講桌等。
- (五) 配套軟體有限：大多數配套軟體以英文版或是支援的類科資料庫不足，以音樂科來說，大多數軟體在音樂素材方面的資料庫支援稍嫌不足，使得教師須耗費更多心力去製作相關素材，另外多數互動式電子白板軟體的功能是強大且複雜的，教師在使用前必須先花費許多時間去熟悉軟體操作，這兩點讓許多教師

打了退堂鼓。

(六) 教師使用態度：在教學現場中，新科技的出現常使教師們陷入為使用而使用的窠臼中，除了使用電子白板的技術問題以外，教師的態度、想法、意願、準備度及教學方法，才是應用新科技進入教學現場的主要關鍵，因此互動式電子白板引入學校教室應從課程與教學的改變開始（陳惠邦，2006）。另外使用互動式電子白板融入教學活動需針對學生學習內容及活動來進行，並配合學習目標設計，若未能符合，電子白板將淪落為「大型電動玩具」，變成趣味度有餘但深度不足之學習活動，而未能真正增進學生的學習成效（洪小雯，2010）。

三、互動電子白板種類

電子白板依照不同分類方式而有不同的類型，以下從使用特點、結構技術特點方面探究電子白板的類型，並探究比較嘉義市國小所使用的類型。

表2-2 觸控面板傳輸方式分類之IWB 類性比較表

	紅外線感應	壓力觸控感應	電磁追蹤感應	超音波感應
組成結構	在電子白板的四周密佈紅外線感應器，構成足夠密度的掃描網，以得	由多層膜構成，主要包括偵測水準及垂直訊號的電阻薄膜與導電膜	白板裡嵌入感應線圈，各自偵測水準與垂直位置的訊號，因感應線圈為被動式，	白板超音波上緣左右兩邊各放1個超音波接收器，而訊號的發送則是透

	到精準的定位		必須有一支感應筆來發出訊號裝置發送訊號。	過專用的發射器，通常也會以筆的狀態呈現
定位原理	採用XY軸原理定位	透過導電膜與電阻薄膜的接觸來定位	根據感應線圈與感應筆彼此交換訊號來定位	靠接收器與發射器之間的運作，以三點定位
運作方式	根據物體阻擋住水準與垂直的紅外線，即可得到XY軸的座標而得到定位訊息。	當任意種筆尖或手指觸壓白板上，導電膜與電阻薄膜會接觸而產生電子訊號，再將訊號的相對位置回傳至電腦上。	使用時感應筆發出訊，當感應筆移動或書寫，感應線圈接收到訊號之後就會定位，然後把相對位置回傳至電腦。	當發射器在白板上表面移動時，接收器收到訊號後會依收到的時間、距離與角度，定位出發射器在白板上位置。
書寫方式	手寫筆、手指均可	手寫筆、手指均可	需使用特定感應筆	需使用特定感應筆
代表廠商	3M、Sahara、Luidia、	Polyvison、Interactive Tech、Smart	Promethean、GTCO、Numonics	Hitachi、IBEAM

	Hitachi			
--	---------	--	--	--

資料來源：網弈資訊(2007)。互動式電子白板技術面面觀。取自
http://www.habook.com.tw/eteaching/habook_epaper/2007/960830_digitimes/960830.htm

目前嘉義市因為每個學校分批採購時間及補助金額因素，以致產生每所學校不只一種電子白板類型的情形；經研究者問卷調查、目前嘉義市學校使用的品牌類型比較如表2-2 所示。

表 2-3 嘉義市目前所使用電子白板之機種表

廠品名稱	Smart Board	IT Board	HA Board	I Board
面板尺寸	77吋	77吋	75吋	78吋
重量	13公斤	18公斤	20公斤	20公斤
螢幕表面	Polyester 硬材質表面 塗層處理	EVS表面	塑膠貼面 不易刮傷	一般白板表層 或特殊表層
感應技術	電阻式感應	電阻式感應	紅外線感應	超音波加紅外線
投影效果	低反光	低反光	低反光	可書寫普通白板筆易反光
觸控筆型	手筆或筆	手指或筆	手指或筆	特殊筆，需用電池較重
感應速度	快	快	快	慢

第二節 探討互動式電子白板融入教學理論及相關研究

壹、互動式電子白板融入教學之理論

互動式電子白板能在教學與學習產生積極的影響，所以對於應用互動式電子白板於教學中需要先瞭解相關課程與教學的基本精神及內涵，才能有效進行教學活動(Miller, 2006)。以下將介紹互動式電子白板融入教學之理論，以作為本研究依據。

一、行為學派

行為學派(Behaviorism)又稱為行為主義，是由美國心理學家 Watson (John B. Watson, 1878-1958)所創立。此派學者認為學習是外在行為的改變，行為的改變是來自於外在刺激所做的反應，而學習的產生則是藉由多次的刺激與反應後的聯結關係而得。Skinner (B. F. Skinner, 1904-1990)為此學派的重要代表，他發展出的「操作制約」(operant conditioning)至今仍影響教育甚鉅。根據Skinner 的理念，行為被環境所限制，如果能夠控制環境，就能控制行為。運用到教學方面，教學就是利用適當的增強作用的安排，包含正增強(positive reinforcement)、負增強(negative reinforcement)及處罰(punishment)等，促進學生適切行為出現的機率(朱則剛，2009)。編序教學及電腦輔助教學軟體應用了Skinner 的增強原則，協助學生學習並熟練課程內容(尹玫君，2003)。學者沈中偉(2005)認為行為學派對於較低層次的認知與技能目標是很實用的。因此應用在電子白板上，學生可透過相關應答軟硬體，如用即時反饋系統進行測驗，可即時知道答案，並紀錄之前做答或教學內容，教師可立刻就學生學習困難之處做澄清與回饋，且再次重複強調學習重點(Gatlin, 2004)。

二、訊息處理理論(Information Processing Model)

訊息處理理論是在探討個體接受訊息、儲存訊息以及運用訊息的內在記憶處理過程。Atkinson 和Shiffrin(1968)發展了一個記憶模式(model of memory)，包含三種記憶結構：感官收錄區(sensory register)、短期記憶(short-term memory)、長期記憶(long-term memory)。經由刺激讓學習者注意後儲存至短期記憶，再經過複誦轉換至長期記憶，在進入長期記憶後，藉由有意義的連結或將相關訊息加以組織，可以提高存取的速度。由於人類短期記憶的容量有限，因此在課程設計時，教師應注意如何增加吸引學生注意力來增加短期記憶的訊息進入量與停留時間，也應避免一次提供太多資訊，例如以條列呈現重要概念或以圖表顯示會比未整理的通篇文章來的容易記憶。也可加上音效與動畫，更有利於學生處理訊息。

訊息處理理論提供許多教學上的觀點，例如：應用互動式電子白板進行教學時，教師常用多媒體資源，如影音、動畫等，來吸引學生的注意，再導入課程的其他內容，使所要教學的概念進入學生的短期記憶，也利用一些教學策略來幫助學生串聯起新經驗和舊經驗，並藉由互動式電子白板引發學生的互動與練習，將課程內容重新連結與組織轉為長期記憶Gagné 將行為理論和訊息處理理論的原則及學習理論，設計成實際可用於教學現場的教學策略。他將教學定義為安排外在事件以支持學習者的內在學習歷程。Gagné 認為學習過程有不同的發展階段。為達到最好的教學效果，教學過程就必須依照學生的內在學習歷程，而設計不同的教學事件，故提出九項教學事件(events of instruction)（引自沈中偉，2005）：

1. 引起注意(Gaining Attention)
2. 告知學生學習目標(Informing Learner of the Objectives)
3. 喚起舊知識(Stimulating Recall of Prior Knowledge)
4. 呈現學習教材(Presenting the Stimulus Material)
5. 提供學習輔導(Providing Learning Guidance)
6. 引發行為表現(Eliciting the Performance)
7. 提供回饋(Providing Feedback)
8. 評量行為表現(Assessing Performance)
9. 加強學習保留與遷移(Enhancing Retention and Transfer)

此九項教學事件常被拿來當作設計電腦輔助教學軟體時的規準。茲將 Gagné 分類的九個內在學習歷程階段與相對應的外在教學活動整理如下：

表2-4 Gagne 內在學習歷程與相對應的外在教學活動

內在學習歷程	外在教學活動	活動實例
注意力警覺	引起注意	使用突然的刺激
期望	告知學生學習目標	告知學生在學習後能做什麼
檢索至工作記憶	喚起舊知識	要學生回想過去所學的知識與技能
選擇性知覺	呈現學習教材	顯示具有明顯特徵的內容
語意編碼	提供學習輔導	提出有意義的組織架構
反應	引發行為表現	要求學生參與討論

增強	提供回饋	給予訊息性回饋
線索恢復	評量行為表現	評量學生表現
類化	加強學習保留與 遷移	設計類似情境做練習或複習本單元

資料來源：沈中偉（2005）。科技與學習理論與實務。臺北市：心理，P81

三、雙碼理論

Paivio 於1971 年提出雙碼理論，認為人類以語文系統(verbal system)和非語文系統(nonverbal system)兩種獨立卻又互相作用的處理系統將知識編碼儲存在長期記憶中。語文系統是以文字碼做為記憶的單位，負責處理語言文字，不論是書寫或口語的敘述，如對話、書信、文章…等；非語文系統以心像或圖像碼做為記憶單位，負責處理一切靜態與動態的視覺刺激，主要為視覺影像，但亦包含其他如嗅覺、觸覺、情感訊息等。（林瑞雪，2011；羅綸新，2009）。

人在接受訊息時，大多透過視覺和聽覺接收到的刺激來進行訊息處理，而雙碼理論主張人在訊息處理的過程中，可以只使用單獨一個系統進行處理，也能同時使用兩個系統平行處理，因此這兩個系統是分開獨立但又能相互作用的（曾佩宜，2004）。另外Paivio又更進一步假設使用兩種編碼有相互增強的效果(additive effects)，換句話說，當外界訊息同時以語言和非語言系統刺激時，個體會對這兩種訊息進行編碼，如語文及視覺圖像同時呈現，會比以單一的語言系統或非語言系統進行刺激，更容易讓個體記憶(羅綸新，2009; Paivio, 1986; Rieber, 1991)。將知識使用多種途徑的編碼方式，個體除了經由語言

性刺激以外，還可以藉由非語言性刺激來進行多方面的連結，當訊息間的相關性越多，能與舊經驗互相連結的關聯性線索也越多，也就是當相關訊息或資料越多，更能強化認知，讓記憶更深刻，對於提取記憶時更有利（林瑞雪，2011）。Mayer 更進一步在雙碼理論的假設上透過實驗驗證提出雙重處理理論(Dual processing theory, DPT)。DPT 指出將視覺的文字、圖像或動畫等資訊及聽覺的旁白解說資訊，分別由視覺、聽覺的工作記憶區來接收時，將有助於建立訊息間的關聯，若僅依賴視覺工作記憶區來接受訊息，雖然部分文字可轉換為聽覺的文字而交由聽覺工作記憶區來處理，但在訊息接收之初，會造成視覺工作記憶區的過度負荷，而影響學習成效（羅綸新，2009）。就雙碼理論與雙重處理理論來看，在教學過程中，若能同時讓學生使用語文與圖像、視覺與聽覺的混合搭配來學習，讓學生在學習時能在各認知系統間建立更多的檢索路徑，將能有效提高教學成效。互動式電子白板強大的多媒體整合來進行教學，期能提供學生更多訊息編碼的途徑，促進學生的學習成效。總而言之，互動式電子白板在應用上，雖然有部分限制，但由於多媒體資源的整合，容易吸引學生的注意，提升學生學習興趣，保持他們的注意力，使所要教學的概念進入學生的短期記憶。在本研究中，進行研究之教室配備電子白板，在操作上皆可直接以手寫筆或手指直接觸控操作與書寫，感應操作流暢，具有良好的互動效果，並以雙碼理論及雙重處理理論為基礎，運用電子白板提供學生更多訊息編碼的途徑，協助學生將課程內容重新連結與組織轉為長期記憶，促進學生的學習成效。

以研究結果來看，不論研究對象、研究方法、教學面向、教學策

略方法，均認為互動式電子白板對學生學習動機的加強有所助益，可改善學生的學習態度，並可提升學生學習成效。研究中也發現應用互動式電子白板教學具有潛在減輕教師的教學負擔，增進教學時間的效益（羅久芳，2010）。賴瓊瑜（2009）研究顯示雖然在學習態度上接受互動式電子白板教學的學生，明顯比傳統教學的學生好，但在繪畫構圖之學習成效並沒有達到顯著差異。綜上所述，應用互動式電子白板能對學生學習動機、學習態度的改善有所助益，並可提升學生學習成效。如何達到有效的學習效果，就要看教學者的教學方式以及課程設計而定。此外在教學設計主要素材方面，多以單一或部分之課程教材內容作為自編課程設計素材，缺少配合課本整體內容進行之互動式電子白板融入課程研究。

二、國內學位論文互動式電子白板相關研究

自1999年迄今，有關國內互動式電子白板的研究文獻已累積不少。但是目前仍以教學實施層面研究文獻居多，也就是以電子白板作為教學工具或學習工具的研究。本研究旨在調查嘉義市教師國民小學運用互動式電子白板融入教學之情形，探究與分析教師運用互動式電子白板融入教學行為意圖之研究，以作為本研究問卷設計與研究結果分析討論之參照。茲整理近年來國內對互動式電子白板的相關研究，彙整如下表2-5摘要整理。

表2-5 近年來國內對互動式電子白板的相關研究

科目	研究者	研究題目	研究結果
數學	林儀惠 (民96)	互動式電子白板 在小數學教學之	1. 教師使用IWB融入教學方式進行教學之學童，其數學成就測

		探討-以國小數學領域五年級面積單元為例	<p>驗結果優於教師以傳統模式進行教學之學童。</p> <p>2. 大部分的學生肯定使用IWB 融入教學，並能提昇學生對學習數學之興趣。</p>
數學	顏苑廷 (民96)	應用互動式電子白板融入國小數學教學成效之探究	<p>實驗組的學習成效和數學學習動機有其顯著的差異。使用互動式電子白板教學能讓學生對學習數學產生興趣的原因，除了互動式電子白板本身外，其次主要的原因是在教師的教學策略實施下，能讓學生與互動式電子白板產生互動，增加學生學習的興趣</p>
數學	高俊豐 (民97)	以合作學習應用互動式電子白板在國小高年級數學縮圖與比例尺單元之成效研究	<p>1. 結合互動式電子白板與合作學習策略能提昇學生數學學習態度及成效。</p> <p>2. 提昇「學習數學信心」。</p> <p>3. 對「低學業成就」學生而言，有顯著優於傳統合作學習策略。</p> <p>4. 實驗組學生對互動式電子白板多持正面肯定的態度，能幫助學習數學且改變學習態度。</p>

數學	郭伊黎 (民97)	結合互動式電子白板協助中重度智慧障礙兒童學習功能性數學成效之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實施互動式電子白板教學，對於中重度智慧障礙學生功能性數學技能增進有立即成效。 2. 實施互動式電子白板教學，對於中重度智慧障礙學生功能性數學技能增進的維持成效。 3. 實施互動式電子白板教學，對於中重度智能障礙學生能提升數學學習態度。
數學	劉文斌 (民98)	電子白板融入代數推理教學之研究	本教學活動設計不僅可協助發展學童在形數規律情境問題中的代數推理能力，亦提供現場教師運用電子白板作為教學媒介的補充教材。
數學	陳彥君 (民99)	互動式電子白板融入數學領域對國小高年級學生學習動機與成效之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受互動式電子白板融入數學領域的學生在學習動機、學習成就測驗、延宕測驗表現優於對照組學生。 2. 接受互動式電子白板融入數學領域的學生在學習成就測驗表現優於對照組學生。 3. 接受互動式電子白板融入數學領域的學生在學習成就延宕

			<p>測驗表現優於對照組學生。</p> <p>4. 學生對使用互動式電子白板融入數學領域教學給予正面肯定。</p>
數學	廖婷怡 (民99)	互動式電子白板融入國小二年級數學教學成效實驗研究	<p>1. 使用互動式電子白板融入教學學童之學習成效顯著優於傳統教學的學童。</p> <p>2. 顯示接受互動式電子白板融入教學學生的學習狀況優於接受傳統教學模式學生。</p> <p>3. 各學習類型的學童於單一教學單元之試題階層結構圖，能提供教材編擬者與教學者於課程設計與補救教學方面之參考</p>
數學	黃昱嘉 (民99)	利用互動式電子白板在梯形面積概念之準實驗研究	<p>1. 電子白板教學和黑板教學法的不同而有顯著性差異，實驗組學習成效表現較佳。</p> <p>2. 低分組學童經由以互動式電子白板為教學輔具的實驗教學後，其進步幅度較大。</p> <p>3. 採用電子白板進行教學對課堂學習的興趣程度提升許多。</p> <p>4. 互動式電子白板對自我管理能</p>

			力較強的學童，其學習專注力影響較小。
國語	陳莉娜 (民99)	互動式電子白板 融入國小低年級 識字教學之行動 研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過互動式電子白板軟體之畫筆工具，學生更加熟悉字的結構法則。 2. 學生對課程深感興趣。 3. 班上高成就學生生字擴充的量迅速倍增，中低學習成就學生，錯字率降低。
國語	方寶惠 (民100)	互動式電子白板 融入教學對低成 就學生閱讀學習 之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 互動式電子白板融入教學活動對低成就學生閱讀學習具有正面的影響，有助於培養閱讀興趣與態度。 2. 學生對於使用互動式電子白板學習閱讀的方式持正面的看法，有助於提高參與度。 3. 學生需有適當的訓練才能熟悉互動式電子白板的操作。 4. 互動式教學活動設計對提升閱讀學習動機及維持專注力有正向幫助。 5. 互動式電子白板能提供教師以更多元的方式進行教學。

自然 與生 活科 技	周孝俊 (民96)	互動式電子 白板教學活 動和實驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受電子白板教學的學童，其 自然科學習成就優於接受傳統 教學的學童。 2. 自然科的學習態度亦有明顯的 成效。 3. 四分之三的小朋友樂於使用電 子白板。
自然 與生 活科 技	江志浩 (民98)	以多元智能角度 探討互動式電子 白板對國小學童 學習成效之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在自然與生活科技學習成就測 驗成績有顯著差異，實驗組顯 著優於控制組。 2. 根據實驗組學童學習滿意度問 卷調查，學童對互動式電子白 板的教學模式，持較正向的態 度。 3. 師生間的互動更為密切
社會	覃業芬 (民99)	互動式電子白板 應用於國小資源 班社會領域教學 之行動研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 互動式電子白板應用於國小資 源班社會領域教學，學生認識 社區環境轉變歷程。 2. 互動式電子白板應用於國小資 源班社會領域教學，有助於提 昇學生的學習成效、改善學生 的學習態度、學生與教材、教 師及同儕的互動。

			<p>3. 學生對互動式電子白板應用於國小資源班社會領域教學活動普遍抱持正向看法。</p> <p>4. 行動研究能增進教師的專業成長與收獲。</p>
小學教師	陳韻雯 (民97)	桃園縣國民小學教師使用互動式電子白板之調查研究	<p>1. 考量使用者之便利性，對設備開始使用後提升教師專業成長方面規劃較為不足。</p> <p>2. 最多被運用在知識性或操作性學科；在課程準備上與一般教學情形無太大差異</p> <p>3. 教學模式主要仍以展示教材為主。</p> <p>4. 學生學習方面與環境健康方面皆具正向效果。</p> <p>5. 課程素材搭配靈活、學生注意力集中、師生互動增加。</p>
教師	蔡添福 (民100)	電子白板接受度之研究	<p>教師使用互動式電子白板的理論模式和觀察資料適配。</p> <p>Confirmation會影響教師對互動式電子白板的Satisfaction，</p> <p>Perceived enjoyment會影響教師對互動式電子白板的Attitude，</p>

			Attitude會影響教師對互動式電子白板的Intention。
英語	鄭仁燦 (民97)	互動式電子白板 融入國小英語教 學之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在應用IWB 於英語教學之前，教學者應熟稔IWB 的使用。 2. 教學者可利用網際網路上的教學資源來豐富英語教學內容 3. 發展適合在IWB上的遊戲活動，以維持學生的學習動機與興趣。 4. 教學者應適當地允許學生在IWB上互動。 5. 建立全國性的IWB 教學資源分享平臺，長期性發展IWB 教學資源。

資料來源：林秋雲(民101)。教師使用互動式電子白板行為之研究—以嘉義市國小教師為例。

因為電子白板擁有多感官刺激、提升學生學習成效、刺激學生學習興趣，以期能使教學更有成效（Smith、Higgins、Wall&Miller，2005；陳惠邦，2006；Becta，2007；劉明洲、周孝俊、賴國安，2008）。從上述的文獻資料來看，教師能針對教學內容設計出相對應的互動軟體以及結合最適當的教學方法才是讓IWB 發揮最大的效益（陳惠邦，2006；莊護林、李肖蘭，2006）。互動性在教學中佔了很重要的地位。良好的師生互動會讓整個教學更有成效，包含了學習動機、學習態度

以及學習成效（黃鈺雯，2004；許春峰，2008）。在推動互動式電子白板融入教育現場，如果要讓互動式電子白板發揮最大效益，教育人員的使用訓練、教育資源庫的建立以及各教師觀念改變是必預的。

三、國外學位論文互動式電子白板相關研究表

根據研究文獻均指出，多數應用互動式電子白板教學對提升學生學習意願、教學效率及師生互動獲得正面肯定，以下將研究結論摘要重點如表2-6。

表2-6 國外電子白板相關實證研究一覽表

研究者	研究結果
Gerard et al.(1999) Levy(2002)	與其他資訊科技學習工具相較，電子白板在教室中能有更多互動及討論的機會。
Clemens, Anne, Moore&Nelson - Muell Er Elementary School (2001)	互動式電子白板能夠幫助學生學習成就更為顯著，其中教師本身對學生互動是關鍵因素之一。
Weimer & Michael - West Noble Middle chool(2001) Glover et al. (2005)	實驗組較主動且樂於用互動式電子白板上臺發表，使用傳統黑板的對照組則較為害怕且不樂於上臺發表；使用互動式電子白板可以提高學生動機。
Ball[36];Glover & Miller (2001b);Latham(2002);Miller(2003)	事先準備電子白板素材可加速課程的步調，降低板書的需要，讓教學活動更加順利。而老師可以更有

	效率的展示網頁資源及教學素材，讓教學時間增多。
Stephens(2000); Walker(2003) Morrison (2003); Smith(1999) ; Smith (2001)	使用電子白板的資源讓歷史課更為生動:在360度虛擬景觀下,感受第一次世界大戰在壕溝裡交戰時景象。電子白板清楚、有效、生動的呈現方式,使學生可以理解更複雜的概念。互動式電子白板用圖示在學生習寫文字的教學上會比在紙張上來的有用。
Huck, Kelly, Schmitz & Doug - Bishop oborecki School (2007)	互動式電子白板豐富的數位素材能吸引學生注意力並提出討論,也能因應學生的差異更能靈活使用,對學生有正面的鼓勵作用。雖然傳統紙筆測驗有必要納入學習設計,但互動式白板提供的形成性評量更能使教師深入了解每位學生的學習風格與需求。

資料來源：1 高嘉汝(民99)。運用互動式電子白板融入教學來探討國小教師創新接受度、科技接受度與使用滿意度之相關研究以雲林縣為例。

第三節 探討互動學習意涵

一、互動學習論

在班級教學互動的不同程度與定位中，互動性最強的就是「群體的反應」，老師出題目讓學生討論，透過同儕互評去訂正別人的想法，或是將學生分組出考題，甚至做為課堂的記錄員，這種教學模式互動性是最強。

互動性是電腦仲介傳播中最重要的特徵 (Rafaeli, 1998; Rivera & McAlister)。根據Tanner(2007)發表的「How interactive is your whiteboard」所述，IWB應用於教學時，可以減少傳授式簡報模式單向傳授的缺失，而改變傳統老師居於中心的主動角色，走向以學生為中心的教學模式。根據(Jonassen& Land, Roblyer, 2003)發表

「Integrating educational technology into teaching」所述老師的教學方法根據以教師為中心(teacher-centered)的教學模式以及以學習者為中心的(learner-centered)的教學模式來分類。以老師為中心的教學方式，老師的角色為知識的傳遞者，很少讓學生去發表意見，而教學的程式通常採用編序教學法，教學的主角為老師；而以學生為中心的教學方式，老師的角色則為知識的引導者、促進者，採用的教學方法為探索教學或問題導向教學的建構教學法，注重同儕間的協同合作以及重視學生的思考方式及對話的模式(周孝俊，97)。互動學習論主張個體的學習除了受到外在環境的影響，個體內在的認知是一項重要的指標。互動學習論認為學習活動是由學習者的行為、心理歷程及外在環境互相形成的，透過個體內在的心理作用和外在環境的刺激互動，才能產生有意義和認知的學習活動。

陳惠邦(民 96)研究指出，IWB 重點在於「互動」，而非「白板」。「互動性」在電子白板技術(IWT)中，是非常重要關鍵因素。所以電子白板被定義為：有利於有效的整合傳統資訊溝通教室的多媒體(Hall & Higgins, 2005) 它促進了設計活動教材，這些教材設計以滿足學生不同的學習風格(Wall et al, 2005)，它的使用，提高了在課上互動和合作學習的動機(Schmid, 2008)。沈家成(民 99)認為論驗證與資料分析結果顯示互動性、認知易用性及認知有用性皆會影響使用者的使用態度和意圖。從相關研究文獻中顯示，對於電子白板互動教學持正向態度，且有助於提高學生學習動機與注意力集中，並能協助理解抽象數學概念(陳惠邦，民95)。其中互動式電子白板的最大優點是呈現整合多媒體與多感官功能，藉由互動式電子白板使用老師與學生間產生互動教學，可讓課程變得更活潑有趣，進而能引發積極的學習氣氛，並使學生樂於參與學習(陳彥君，民99)。

互動學習論主張個體的學習除了受到外在環境的影響，個體內在的認知是一項重要的指標。互動學習論認為學習活動是由學習者的行為、心理歷程及外在環境互相形成的，透過個體內在的心理作用和外在環境的刺激互動，才能產生有意義和認知的學習活動。互動學習論者以班度拉的社會學習論和蓋聶的學習條件論為主。班度拉主張學習的產生是由學習者在社會環境中，經由觀察他人行為表現方式以及行為後果(得到獎勵或懲罰)間接學習到的。人類的心理歷程是透過個體與外在環境的決定因素不斷交互作用而形成的，外界環境必須透過個體的認知歷程才得以影響行為。蓋聶認為學習不是單一的歷程，不管是刺激的與反應的聯結、頓悟、問題解決等，均無法對學習做完整

的解釋，人類的學習是種複雜且多面的歷程。學習包括：

1、是一種使個體成為有能力社會成員的機制，學習使人獲得技能、知識、態度和價值產生的能力。

2、學習結果是由人類環境中的刺激和學習者的認知歷程所習得。

互動學習理論強調有效的學習策略，必須提供有意義和認知的學習活動，引導學習者觀摩示範者的正向行為與表現，內化成為學習的成果（林進財，民94）。

互動式電子白板被宣稱最大的效用是其互動性，因此能提升學生的學習動機與興趣，根據Moore(1989)所提出三種主要形式的互動：學習者與內容的互動、學習者與教學者的互動、學習者與學習者的互動。王磊（2000）更進一步指出，在多媒體教學中，由於師生間主要透過媒體為仲介進行學習，從而形成了「人-機」，「人-機-人」，「人-人」三種互動模式。「人-機」模式的互動是學習者與內容互動的演化。學習者透過多媒體電腦、電子白板，利用多媒體教學軟體與教材內容間進行交互建構，使學習者能在操作學習動機，還有利於學生認知主體作用的發揮。在這種「人-機」互動模式環境下，學生可以運用互動電子設備的軟硬體，操作適合自己學習程度的練習，透過電腦的回饋，達成自我學習。而「人-機-人」互動模式是教學中學習者之間或與教師之間透過電子媒體的互動進行聯繫，也是在電子白板課堂中主要呈現的互動形式，具體表現有以下三種：

1. 「教師-機-單一學生」之間的互動：

這種模式適用於個別化教學，學生向教師提出相關問題，教師能即時給予回答。教師透過多媒體電腦及電子白板呈現教

學概念，學生則經由操作電子白板強化學習獲得概念，以多媒體通信系統為支援，學生與教師實現當時的語言甚至表情、動作的教學。而在一對一的教學環境中，學生不但可以得到教師的及時指導，而且能加強和教師情感上的溝通。

2. 「教師-機-群體學生」之間的互動：

在這種三方互動教學模式中，教師透過互動介面向各個學生提出同一個問題，並在介面上呈現素材及教學概念，學生或和教師進行交互或在教師的允許下通過協商空間分別發表自己的意見，學生和教師則可直接進行問答、對話，教師也可再透過學生對電子白板的操作確認概念是否清楚。在整個互動過程中，教師則扮演著控制者與指導者的角色。

3. 「學生-機-學生」之間的互動：

在電子白板課堂中，學生通過教師所提供的電子白板、公共討論區或BBS(Bulletin Board System)系統進行網路上的線上討論，學生彼此之間透過電子白板的操作，發表自己的意見，並將自己已意義化的學習歷程外顯化，與其他學生進行互動交流。學生具有很大的自主權，互動內容也不僅僅限於學習內容，但在國小課堂階段較少提供此種互動功能。

因此，使用互動式電子白板學習，能適時回答課程中的問題，並得到反饋。這種圖文並茂，豐富多采的「人-機」對話模式不僅能有效地激發學生的學習興趣，使學生產生強烈的學習慾望，形成互動性是使用者集聚於電腦環境中的重要因素。

學者余漢輝（2006）在其論著中，亦提到互動式電子白板的互動

功能，有下列五點：

1. 師生互動，澄清概念：

互動式電子白板的互動功能為領域學科一個師生交互的平臺，透過電腦與投影機所組成的互動式控制環境，整個互動式電子白板相當於大型的觸控螢幕，如即時的訂正課業的師生互動，教師可以即時追蹤學生的錯誤即澄清學生的概念，有助提高學生學習效能。

2. 追蹤學習的流程：

互動式電子白板的優點之一，電腦的操作可在互動式電子白板上同步顯示，而在互動式電子白板上的操作也可在電腦上同步顯示，操作與講解過程可以錄至下來保存，這樣教師可把每個學習環節記錄下來，方便學生複習。

3. 專題研習，學生主導學習：

在組織學習專題研習的概念心智圖時，學生可以利用感應筆在互動式電子白板上隨意書寫或擦拭，有助學生投入學習，而對於關鍵字詞或概念可任意調整筆的粗細和顏色來確定重點，學生主導整個學習的過程。

4. 提供教與學的支援：

互動式電子白板的重要功能之一是擷取任何軟體的全部或局部畫面，及具有放大或縮小、聚光燈、拉幕等功能，方便教師在教學時引導學生學習；而互動式電子白板的應用資源庫提供許多的教學素材，如：背景圖、頁面樣板、多媒體素材等等，內容豐富，涵蓋領域廣，亦可新增或刪除，方便教師為不

同學生製作合適的教材，提高學生的學習效果。

5. 製作自學教材：

互動式電子白板具備錄製的功能，教師可以將操作或書寫過程，以及講解的聲音錄製成一段影片，作為課後學習的數位資源，藉此提升學童學習成效。互動式電子白板的優勢之一便是增加課堂上師生的互動與同儕互動，所以將傳統黑板示範教學方式結合互動式電子白板所提供的軟體，便可讓學生移動教材，完成學習任務、標記註釋，結合模擬軟體提供立即回饋、計算，評估或重現之前的教材或學習資源。教師在教學應用操作上可使用資料的保存與重現、操作拖曳及隱藏與揭示等功能來進行一系列的解說。學生還可從觀摩他人與電子白板的互動過程中，將他人的操作歷程與自己的經驗與知識相比。

因此，互動性是電腦仲介傳播中最重要的特徵（Rafaeli, 1998；Rivera & McAlister）。根據Tanner(2007)發表的「How interactive is you whiteboard」所述，互動式IWB 應用於教學時，可以減少傳授式簡報模式單向傳授的缺失，而改變傳統老師居於中心的主動角色，走向以學生為中心的教學模式。

在師生互動情形上，學生對於課程內容的學習興趣濃厚，對於教學活動多能積極的參與，課堂學習的專注力高。教師在教學過程中也不斷持續觀察學生的學習狀況，並適時提供協助或指導，學生也能察覺在教學過程中教師所給予的協助，例如學生對表面積搞不清楚的時候，老師會用電子白板以立體畫圖讓他知道，當師生之間形成良性互動時，學生就能更清楚在學習上自己需要加強或注意的地方，使學習

更有效率。

學生對於可以上臺操作互動式電子白板反應都很積極，只要有機會上臺操作，也想跟同學一樣可以上臺試試看；學生知道有機會可以上臺操作，老師還在解說如何進行，學生迫不及待的舉手，學生也反應出對於操作的高度興趣。

此外，運用互動式電子白板的互動功能，增加學生操作的機會，比起利用教學光碟進行教學，大部分時間只能是由老師來操控，透過互動式電子白板進行教學，不只課程更有彈性，師生角色在教學過程中不斷的轉換，互動性提高了，更有利於教師對學生學習狀況的瞭解。資訊融入教學的時代，一般資訊融入教學，媒體操作不便、教師與學生互動受限，IWB因需結合電腦，故具有相當好的多媒體統整功能，並結合網際網路的資源拓展，再加上IWB 本身高度的互動性，相當適合融入教學，且讓教學者不會因為操作電腦的同時，而忽略了和學生的眼神交會與互動。

第四節 科技接受模式

自1980年代開始，針對對使用者對科技的接受行為，多位學者分別由資訊管理學、社會學與心理學等不同的觀點，發展出多種的理論模式。主要科技接受模式多是以「理性行為理論」(theory of reasoned action, TRA) 與「計畫行為理論」(theory of planned behavior, TPB) 兩者為基礎，然後，根據科技使用者的行為意願所發展出來的分析模式。Davis(1989)以理性行為理論(theory of reasonedaction, TRA) 為基礎並加以修改而成的科技接受模式，是特別針對人的科技使用行為而發展，從使用者的認知與情感因素，探討使用者與科技使用之間的關係，其目的在於解釋一般人對於科技接受的決定因素，跨越終端使用族群的界線以解釋使用者行為，同時兼顧最簡化及理論依據，建構出一個探究資訊科技使用者的接受模型。

在科技接受模型中有兩個重要的信念分別為「認知有用」與「認知易用性」，其認為影響使用者接受資訊科技行為的外在變數，是透過認知有用性與認知易用性這兩個信念，再經由對使用態度與使用行為意向的影響，然後產生實際系統使用行為；TAM的基本假設是「使用者在工作上不得不接受資訊科技系統的使用」，因此，排除的 TRA 的主觀規範以及規範信念與依從動機兩項變數對使用行為的影響，而僅以使用態度來說明使用意向。簡言之，以認知有用性和認知易用性為獨立變數，使用態度、使用行為意向和實際系統使用為相依變數，初始的科技接受模式 (TAM) 是目前最常用於探討使用者對新的科技接受度的理論模型，TAM的變項有六個，包括：(1)外部變因 (external variables, EV)、(2)認知有用性 (perceived usefulness, PU)、(3)

認知易用性 (perceived ease of use, PE)、(4)使用態度 (attitude toward using, AT)、(5)使用意向 (behavioral intention to use, BI)、(6)實際使用 (actual system use, AU)。

根據TRA所衍生的一系列科技接受行為模式包括Ajzen (1985) 提出的計畫行為理論 (Theory of Planned Behaviour, TPB)、Davis, Bagozzi和Warshaw (1989) 提出的科技接受模式 (Technology Acceptance Model, TAM)，與Taylor和Todd (1995a) 提出的結合計畫行為理論與科技接受模式 (Combined TAM and TPB, C-TAM-TPB)。而TPB是在TRA中再納入知覺行為控制的因素，而TAM是加入知覺有用性與知覺易用性的考量，C-TAM-TPB則是整合TAM與TPB的觀點。此外，仍有許多學者依據不同的理論提出不同的科技接受行為模式，包括Rogers (1983) 納入個人創新態度所推演出的創新擴散理論 (Innovation Diffusion Theory, IDT)。Bandura (1986) 結合行為主義與社會學習概念，提出的社會認知理論 (Social Cognitive Theory, SCT)。Thompson、Higgins和Howell (1991) 考量人際行為中的情感、社會因素與便利性概念，提出的個人電腦使用模式 (Model of PC Utilization, MPCU)。Davis、Bagozzi和Warshaw (1992) 將個人使用動機納入考量，提出的動機模式 (Motivational Model, MM)。Venkatesh、Morris、Davis和Davis (2003) 整合以往有關科技接受行為模式後，所提出的科技接受與使用統一理論 (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT) 然而，眾多的理論模式也常導致研究者面臨研究模式挑選與構建上之困難，並迫使研究者不得不從這些模式中挑出數個構面來組成新的模式，或是選擇一個較受擁

護之模式來進行相關之研究，進而被迫捨棄許多其他模式所帶來的貢獻。因此，不同學者所建構的理論模式反而造成研究者使用上的混淆與困擾。如Mathieson (1991) 認為過於簡單模式無法對使用者接受新科技產生更多的資訊，亦即模式的一般性不足。雖然在模式中加入新的變數可以提升模式的解釋能力，但Venkatesh (2000) 認為過多的變數會讓研究者在進行實證研究時較難處理，故必須考量模式的精簡度。Plouffe、Hilland與Vandenbosch (2001) 認為在使用科技接受行為模式時，必須同時考量模式的豐富性與精簡度。此外，眾多的理論模式所包含的變數及因果關係各有不同，且各研究採用因為不同的理論、或探討不同的議題、及驗證對象的不同，導致分析結果的不一致（洪新原、梁定澎、張嘉銘，民94年）。因此，為了讓研究者對科技接受行為有更完整的瞭解，並能正確的選擇使用較為合理的模式，以及瞭解不同變數在科技接受模式中所扮演的角色。回顧相關的科技接受行為模式，從中選擇理論基礎穩固，並較有代表性的研究模式。比較三個主要的理論模式 (TAM, C-TPB-TAM, UTAUT)，再藉由實證分析，以TAM模式對個人科技接受行為的解釋能力，以及模式所包含變數與因果關係的精簡程度較佳，以期能對科技接受行為的研究有更深入的探討（洪新原、梁定澎、張嘉銘，民94年）。

本研究加入人格特質為外部變項，知覺互動性為仲介變項，採用的TAM架構，如圖2-1所示。

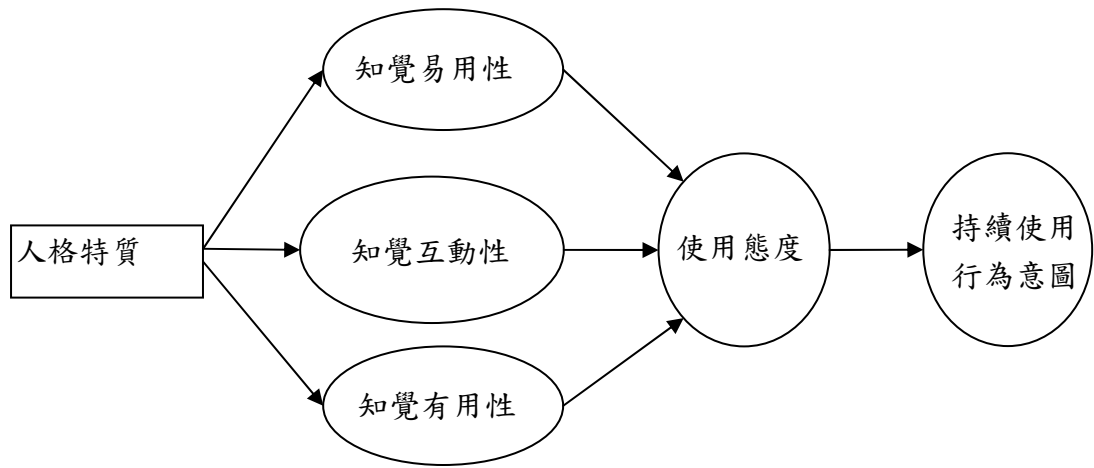


圖 2-1 增加知覺互動性及人格特質之修正科技接受模型

第五節 人格特質理論及其相關研究

五大因素人格模型 (the Five Factor model)

壹、內涵

personality源自拉丁文「persona」，有兩種意義：一是舞臺上演員所戴的面具 (mask)，以扮演各種角色，作為個人身份的表徵；另一為個人的「真正自我」，包括一個人內在的動機、情緒、習慣和思想等。國內或譯為「人格」，或譯為「性格」，或譯為「個性」，所指略有不同，但均指涉人格特質應包含周遭人所看見的一面，以及未被發覺、潛藏於個體之下的總合體(李俊傑，2004;Hergenhahn, 1990; Libert & Libert ,1998)。

在本研究中，「personality」一詞係指人格，乃個體成長過程，由先天遺傳和後天成長環境因素交互作用下，所形成獨特且複雜的內在自我。簡而言之，每個人的行為、心理都有一些特徵，這些特徵的總合就是人格。而在人格研究中，由於各領域所探討的重點不同，學者所採用不同的觀點和途徑也不同，以致各家學者對人格的定義不一，然其共通之處均認為人格具有穩定性、一致性及獨特性等特徵。穩定性及一致性是指個人在各種不同場合，表現出相當穩定且具有一致性的行為特質；獨特性則說明瞭人格具有個別差異，即使處在相同情境下，不同性格的人所表現的行為不盡然相同。是故，人格是用來表示一個人獨特的思考模式、感情表達和行為呈現之總和，其決定了人與環境的互動模式，是一種用以區辨自身及他人的獨特性質。此外，人格雖有其穩定性，但亦是一種有組織的改變與成長。換言之，個人

應付人、事、物等外在環境時，所形成之持久的、複雜的及統整的獨特個性，稱為「人格」。此獨特個性，是由先天的遺傳、後天的學習，加上環境的影響等因素交互作用下，表現於身心各方面的特質所形成（黃可欣，2006）。

貳、人格理論

人格理論學派甚多，不同理論派別對人格抱持不同看法，由此亦可反應出人格內涵的複雜性，茲將相關人格理論概略整理如表2-7：

表2-7 人格理論概述表

派別	代表人物	理論概述
心理動力論	Freud (1856— 1939)	以心理動力、臨床取向研究人格，認為潛意識對行為類型間的差異有重要的影響
現象學派	Maslow (1908— 1970) Rogers (1902— 1987)	個人的責任與自我接受感是造成人格差異的主要因素。
特質論	Allport (1897— 1967) Cattell (1905— 1998) Eysenck (1916— 1997)	採連續向度來區分人格特質，強調個體內在行為傾向上的個別差異，認為人格為有層級性的組織
行為主義	Pavlov (1849— 1936) Skinner (1904— 1990)	強調人格受環境和情境因素以及刺激與反應影響。
類型論	Jung (1875 — 1961) Sheldon (1898— 1977)	採間斷分類的方式，將人定義成各種不同的典型，遺傳與生理機制是解釋人格差異的主要

		因素。
認知論	Kelly (1905— 1966)	以個體處理訊息的模式不同可解釋行為反應的差異。
社會學習論	Bandura (1925—)	人格受到環境因素影響，透過學習過程而逐漸形成。

由上述整理可知，學者對人格的研究是持續不斷的，且各有洞見，而本研究中所採用的人格五大因素論源自特質論，故僅針對特質論做詳細介紹。

特質論多年來一直在人格理論中佔有重要地位；亦提供有關人類行為思考的普遍性通則和預測(Digman, 1990)。其最基本假設：一、人們擁有一些稱為特質的傾向，它們會以特定的方式反應。二、個體與特質有關的行為表現和其所擁有的相應特質間有直接的對應關係。三、人類行為和人格可被組織為一階層系統。縱而言之，即特質論主張人有以特定方式反應的一般行為傾向，這些傾向會以階層的方式組織(葉光輝，2007)。以下分別對Allport、Catell、Eysenck三位特質論代表人物的人格特質觀點逐一介紹：

一、Gordon W.Allport (1897— 1967) 的特質論

Allport 相信特質是人格特質中最基本的元素，包含頻率 (frequency)、強度(intensity)以及範圍(range of situations) (Pervin& John, 2001)。並與Odbert在1936年時定義特質是「概括的、個人化的決定傾向個體對於環境一致而穩定的反應」。再者，Allport將特質區分為首要特質 (cardinal traits)、中心特質 (central traits) 以及次級的內在行動傾向 (secondary

dispositions) 三種。

(一) 首要特質表現一種行為傾向，指足以代表個人最獨特個性的特質，為最普遍且最具影響力的一種特質，個人生活的每個層面莫不受此特質的支配。

(二) 中心特質係指能夠描述個體行為的少數顯著特質，但卻未能像首要特質般真實地描述個體的特質。

(三) 次級的內在行動傾向則為人格中較不重要的部分，較前述二者不具重要性與普遍性。後來，Chaplin、John 和 Goldberg (1988) 將Allport 和 Odbert在1936年對人格特質的分類方式修正為特質、心理狀態和活動三個種類。

而Allport 所謂的「成熟人格」(the nature personality) 包括：自我實現、溫暖而親切的社會關係、安然與情緒相處、符合現實的知覺、有用的技能、有價值的工作、對自己有客觀性的認識及生活符合某種人生哲學。

二、Raymond B. Cattell (1905—1998) 的因素分析特質論

Cattell 認為特質是人格的基本結構元素，是一種內在的行為傾向，特質概念假定行為在不同時間與情境中有某些組型與規則性 (葉光輝，2007)。人格包括許多特質，有的是共有的，有的是個體獨具的，有的屬於體質的，有的是由環境塑造的，在這麼多種的可能區分中，有二種分類特別重要，一種是能力特質 (ability traits)、氣質特質 (temperament traits) 與動力特質 (dynamic traits) 的區分；另一種是表面特質 (surface traits) 與潛源特質 (source traits) 的區分。

(一) 能力特質、氣質特質與動力特質

學者以能力、氣質及動力特質三者的區分，正如同傳統心理學區分認知情意和技能（鄭慧玲譯，1990）。能力特質是指決定我們有效達到目標與否的特質，其中最重要的就屬智力。氣質特質則與個體的情緒生活及其行為特性有關；這一類特質和我們所討論的人格最為接近，它決定個體對外界如何反應，亦即一個人對環境刺激反應的速度與情緒，均受氣質特質影響。動力特質則與個人的奮鬥、動機性生活、個人所追求自認重要的目標種類有關。此三種特質被視為維持人格穩定的重要成分。

(二) 表面特質與潛源特質

其差別與我們觀察的行為層次有關，前者是指一群表面看來彼此關連、可觀察到的特質集合，雖然有關聯，但不一定一起變動，也未必根源於共同原因。後者則為人格基本的核心結構，較具穩定性與持久性，亦是行為的根源，是個體人格結構最重要的組成部分，支配一個人的一貫行為。每一表面特質由一個或多個潛源特質引起，一個潛源特質則能影響幾個表面特質。

Cattell認為每個人都擁有十六種潛源特質，分別是樂群性、聰慧性、穩定性、恃強性、興奮性、有恆性、敢為性、敏感性、懷疑性、幻想性、世故性、憂慮性、實驗性、獨立性、自律性及緊張性等，只是程度不同，且各自獨立，普遍存在於不同年齡和社會文化環境的人身上。意即Cattell認為每個個體人格特徵之不同，是因為這十六種潛源特質在各人身上組合不同所致。

三、Hans J. Eysenck (1916— 1997) 的三因素理論

Eysenck基於因素分析統計方法來強調與其分類系統的發展，並透過其客觀分析，成功確認出二種基本本性格向度，分別命名為「內—外向」(introversion— ext raversion) 與「神經質」(neuroticism)，又稱「情緒穩定—不穩定」，並與古希臘醫師Hippocraes與Galen曾提出的四種基本性格類型相對應，詳見圖2-2：

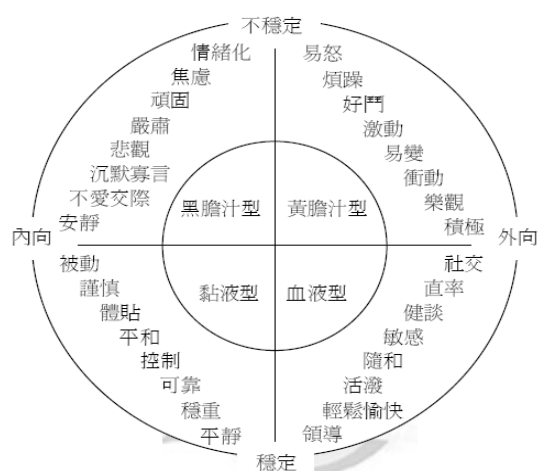


圖2-2 二種人格特質對應圖

From “*Personality: Theory and research* (p. 246),” by L. A. Pervin and O. P. John, 2005, New York: John Wiley.

Eysenck 並將人格特質以階層結構的方式進行解釋，甚而在 Eysenck 後期的研究中，加入了「精神病質」(psychoticism) 第三個面向，包含了侵略、反社會、冷酷、不具同理心、自我中心、創造力、客觀、固執、衝動等(Eysenck, 1990)。此三個面向即為Eysenck 的人格三因素論 (PEN— three-factor theory of personality)。因人格理論的學派甚多，對人格理論切入的角度亦不盡相同，不同學派對特質論亦有些批評或衝擊，但特質論經過科學的嚴謹驗證後，卻

更得到心理學界的肯定（Pervin, 1997）以致後續有五大因素模式的形成。

參、五大人格概念之形成

歷經人格心理學者長期探索，特質論先驅Norman(1963)依據Allport、Cattell等人的分類與因素分析的壓縮與重複驗證（McCrae & Costa, 1997, 2004），確立了人格的五個基本因素：外向性、親和性、嚴謹性、神經質與文化。之後，Goldberg(1981)正式提出為五因素模式(Five-Factor Model, 簡稱FFM) (Barrio, Aluja, & Garcia, 2004)，包含親和性 (Agreeableness)、活潑外向性(Surgency)、才華出眾 (Intellect)、情緒穩定度(Emotion Stability)與嚴謹性 (Conscientiousness)，並建議往後探討人格個別差異，當將此五大人格特質涵蓋於內，至此大五(Big Five)概念逐漸普及。現今最廣為接納的，為McCrae & Costa (1987)發展出的五因素模式，包含外向性 (Extraversion, E)、嚴謹性(Conscientiousness, C)、親和性 (Agreeableness, A)、開放性 (Openness to experience, O)、神經質(neuroticism, N)，John(1999)組合此五大英文字首合併成OCEAN，便於流傳記憶，自此成為五因素模式的代名詞（陳李綢，2008；薛秀宜、陳利銘、洪佩圓，2006）。

NEO-PI-R 之編製：Costa與McCrae(1989, 1992)透過語句陳述的方式編製了NEO人格量表(NEO-PI：NEO Personality Inventory)，原量表僅評定穩定性、外向性、開放性三大特質，隨後加入親和性和嚴謹性，形成NEO人格問卷修訂版(NEO-PI-R：The Revised Neuroticism Extraversion Openness Personality Inventory)，為目前最廣被接

受的分類方法。五大人格因素每個分量下還各自分為六個切面，共計240題，以協助測驗者明確描述受試者的情緒、人際、經驗、態度與動機。五大人格特質內容說明如下：

(1)外向性 (Extraversion)：個體在人際互動中感覺舒適的程度或指活動程度的量與強度。反應了適應力、競爭力、社交性、領導力、主動性、活動層級等等。A. 特質：外向性高者，形於外者為活潑外向、社交友善、生氣勃勃、尋求刺激、自信合群、健談熱情、和人際取向，在群體中通常較常處於領導地位，具有積極探求、主動熱情、愛參與活動之傾向，此向度與冒險性的職業有很高的相關性。B. 切面：外向性的六項切面包括E1熱情 (Warmth)、E2群集交際 (Gregariousness)、E3自信 (Assertiveness)、E4活躍 (Activity)、E5追求刺激 (Excitementseeking)、E6正向情緒 (Positive Emotions)。

(2)嚴謹性 (Conscientiousness)：衡量個體對目標行為追求的專注投入、持續完成與組織的程度，被視為「完成事情的意志」，包含：責任感、盡忠職守、注意細節、自我克制、遵守紀律與專注工作的特徵。A. 特質：嚴謹性高者，深思熟慮又富責任感，嚴以律己又井然有序，能計畫周詳的完成預設目標，從正向的角度來看，高謹慎性者，表現出獨立堅持、成就導向、循規蹈矩、自我要求、及追求卓越的行為；從負向來看，高謹慎性可能造成吹毛求疵、過渡投入工作等舉動。切面：嚴謹性的六項切面包括C1能力 (Competence)、C2條理 (order)、C3盡責 (Dutifulness)、C4力求成就 (Achievement Striving)、

C5自律 (Self-Discipline)、C6謹慎 (Deliberation)。

(3)親和性 (Agreeableness)：衡量個體在思想、感覺、行動上遵循規範或順服他人的程度，反映出從合群到敵意的人際導向，與外向性一樣屬於人際傾向特質。包含：友善、同理、信任、體貼、互依、禮貌、順從、合群等特性。A. 特質：親和性高者，能坦率對人、信任他人、有謙虛順從與柔軟親和的態度，表現出高度同理、值得信賴、利益他人、與人合作的行為，低友善性者，較屬於利己主義，常與別人處於競爭而非合作關係，與自戀、反社會、妄想症人格的異常相關。B. 切面：親和性的六項切面含括A1信賴 (Trust)、A2坦率 (Straightwardness)、A3利他主義 (Altruism)、A4順從 (Compliance)、A5謙遜質樸 (Modesty)、A6軟心腸 (Tender-Mindedness)。

(4)開放性 (Openness to experience)：衡量個體主動追求、體認新經驗的取向，反應覺知事物的廣度或對陌生事物探索的程度。包含：獨立性、創造性、洞察力、人際機伶等特性。A. 特質：開放性高者，具備新奇的想像力、強烈的好奇心、美學的敏銳度、多樣的生活性、獨立的判斷力與高度的求知慾，他們對內在與外在世界充滿好奇，較不遵循慣例而樂於挑戰權威，表現出求新求變的特質，Rubenzer的研究指出，開放性被視為成為優秀總統的最重要特質 (黎士鳴譯，2008)，開放性低者，喜歡熟悉多於新奇，較執守傳統價值觀。B. 切面：開放性的六項切面含括01幻想 (Fantasy)、02美學 (Aesthetics)、03感受 (Feeling)、04行動 (Actions)、05理念 (Ideals)、

06價值 (Values) 。

(5)神經質(neuroticism)：衡量個體情緒控制的穩定度或對負向情感不良應對的程度，包含：情緒控制低、負面情感、悲觀、缺乏自信、罪惡自卑與壓力容忍力較低等。A. 特質：得分高者（神經質程度高），比較無法對抗壓力與調控情緒，容易表露焦慮不安、害怕罪惡、沮喪自卑等情緒化反應，或常有易受傷害、不合常理的想法與感覺負向的傾向，反之，神經質程度低者，性情較為平和、放鬆、自在，較能妥善控制自己的脾氣，而有善意之反應。B. 切面：神經質的六項切面包括N1焦慮 (Anxiety)、N2憤怒敵意 (Angry Hostility)、N3抑鬱 (Depression)、N4自我意識 (Self-Consciousness)、N5衝動 (Impulsiveness)、N6脆弱敏感 (Vulnerability) 。

表2-8 五大人格特質意義、切面與典型特徵

人格特質	意義	典型特徵	各特質切面
外向性(E)	個體在人際互動中感覺舒適的程度，或指活動程度的量與強度。	活潑外向、社交友善、生氣勃勃、尋求刺激、自信合群、健談熱情、人際取向、積極探求、熱愛活動	E1 熱情 (Warmth) E2 群集交際 (Gregariousness) E3 自信(Assertiveness) E4 活躍 (Activity) E5 追求刺激 (Excitement-seeking) E6 正向情緒 (Positive Emotions)

嚴謹性(C)	個體對目標行為追求、專注投入、持續完成與組織的程度，又稱「完成事情的意志」	盡忠職守、注意細節、自我克制、追求卓越、遵守紀律、專注工作、深思熟慮、井然有序、獨立堅持、成就導向、循規蹈矩、自我要求	C1 能力 (Competence) C2 條理 (order) C3 盡責 (Dutifulness) C4 力求成就 (Achievement Striving) C5 自律 (Self-Discipline) C6 謹慎 (Deliberation)
親和性(A)	個體在思想、感覺、行動上遵循規範或順服他人的程度，反映出從合群到敵意的人際導向。	高度同理、信任體貼、友善禮貌、謙虛順從、柔軟親和、利益他人、與人合作	友善禮貌、謙虛順從、柔軟親和、利益他人、與人合作 A1 信賴 (Trust) A2 坦率 (Straightwardness) A3 利他主義 (Altruism) A4 順從 (Compliance) A5 謙遜質樸 (Modesty) A6 軟心腸 (Tender-Mindedness)
開放性(O)	個體主動追求、體認新	獨立判斷、多樣生活、好奇探	O1 幻想 (Fantasy) O2 美學 (Aesthetics)

	經驗的取向，反應覺知事物的廣度或對陌生事物探索的程度。	索、敏銳美學、人際機伶、富有想像、求知慾高、求新求變、	03 感受 (Feeling) 04 行動 (Actions) 05 理念 (Ideals) 06 價值 (Values)
神經質(N)	衡量個體情緒控制的穩定度或對負向情感不良應對的程度。	抗壓力低、焦慮不安、害怕罪惡、沮喪自卑易受傷害、負向感受	N1 焦慮 (Anxiety) N2 憤怒敵意 (Angry Hostility) N3 抑鬱 (Depression) N4 自我意識 (Self-Consciousness) N5 衝動 (Impulsiveness) N6 脆弱敏感 (Vulnerability)

二、五大因素人格模型的跨文化適用性

五大人格特質的概念是否適用於不同的國家與不同的文化？楊國樞等（楊國樞，1999；楊國樞、王登峰，1999）透過蒐集我國兩岸地區穩定人格特質之形容詞，對1520 個形容詞進行評定，得出中國人格大七的因素結構，包含外向性、善良、行事風格、才幹、情緒性、人際關係、處事態度，兩者間有共同與不同之處，儘管如此，近期許多台灣國內許多人力資源、企業管理、心理學、社會學等相關研究均支持五因素結構的存在（池進通、李鴻文、陳芬儀，2008；周蕙莉，2003；

李再長、李俊傑、曾雅芬，2005；劉宗明、黃德祥，2008），張翊祥（2004）指出，五大人格特質除以英文，亦曾以中文、德文、荷蘭文、日文、菲律賓文等進行研究，亦獲得相類似的五大因素，顯示不同地方的人們在人格特質上有相當的雷同性，依據McCrae 與Costa(1997)的觀點，此一人格特質的分類，已在眾多的研究中廣泛的驗證其存在，人格特質的分類，不僅少有文化的差異性，在長期應用中，也確認其一貫性（Costa & McCrae, 1992；李再長、李俊傑、曾雅芬，2005），Judge 與Cable(1997)指出，五大人格特質在不同文化與各種評量中，驗證持續性與傳承性，透過結構方程的考驗，亦支持五大人格特質的存在（Mowen &Spears, 1999）顯現五因素結構之分類亦適用於我國人格特質之分類。

五大因素人格模型具有跨文化性。許多以英文詞彙為主要的研究，大抵上支援此一模型（Goldberg, 1990）；而其他的語文所進行的研究，大也都獲得類似的五大因素，包括荷蘭文（Hofstee, De Raad, & Goldberg, 1992）、德文（Ostendorf, 1990）、菲律賓文（Katigbak, Church, & Akamine, 1996）、土耳其文（Somer & Goldberg, 1999）、及俄文（Digman & Shmelyov, 1996）。此外，以中文特質語詞所作的研究，也獲得大致類似的結果（江錦樺，2001；房美玉，2001；溫儒珞，2003）。是以至目前為止，大多數的研究發現，五大因素是穩定且不會因樣本不同而變動的。因此由於五大因素人格模型之結構，已歷經不同文化及各種各類的評量、分析過程，直至今日，人格特質五大因素仍為廣泛應用的人格分類準則。

第三章 研究方法

本研究依據相關文獻與整理探討之後，確立本研究的主題與理論基礎。本研究係採用人格特質論、互動學習理論、科技接受模式（Technology Acceptance Model）認知有用性、認知易用性的接受程度為理論基礎，旨在探討嘉義市國小學生使用互動式白板融入教學使用現況與使用互動式白板行為之相關研究，據以編製問卷進行資料蒐集，透過問卷設計、分析整理的方式，最後綜合文獻與研究結果撰寫結論與建議。本章為研究設計與實施部分，全章共分為五節，首先為研究架構、研究假設、研究對象、問卷，最後是資料分析與統計方法。

第一節 研究架構

本研究旨在探討2011年嘉義市國小學生使用互動式電子白板行為，科技接受度與使用滿意度三者之間的關係。「科技接受度量表」則參考Davis 所發展的量表，分別為「認知有用性」、「認知易用性」；人格量表是參考NEO人格量表(NEO-PI：NEO Personality Inventory) 量表加以編修，並根據所蒐集文獻資料中探討可能相關個人背景因素做為研究之依據研究目的發展。

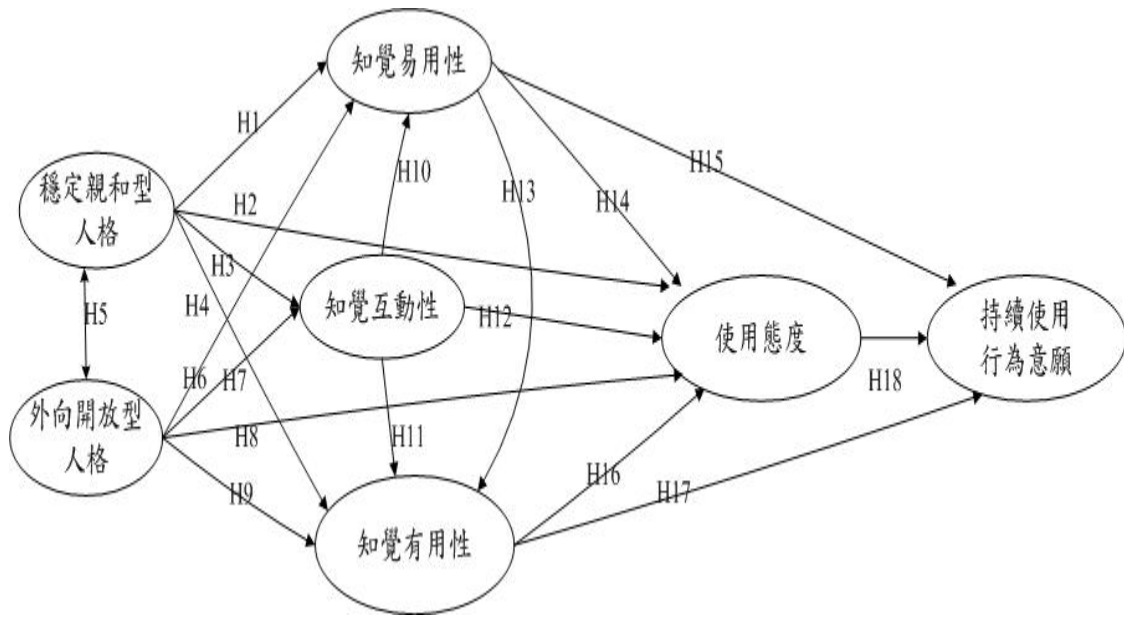


圖 3-1 研究架構模型圖

第二節 研究假說

本研究根據文獻探討內容，並依在學童使用電子白板學習的現場所觀察的現象，設定本研究的假說：

- H1：穩定親和性人格對知覺易用性無顯著影響。
- H2：穩定親和性人格對使用態有顯著影響。
- H3：穩定親和性人格對知覺互動性有顯著影響。
- H4：穩定親和性人格對知覺有用性無顯著影響。
- H5：穩定親和性人格對外向開放人格有顯著影響。
- H6：外向開放人格對知覺易用性有顯著影響。
- H7：外向開放人格對知覺互動性有顯著影響。
- H8：外向開放人格對使用態度有顯著影響。
- H9：外向開放人格對知覺有用性有顯著影響。
- H10：知覺互動性對知覺易用性有顯著影響。
- H11：知覺互動性對知覺有用性有顯著影響。
- H12：知覺互動性對使用態度有顯著影響。
- H13：知覺易用性對知覺有用性有顯著影響。
- H14：知覺易用性對使用態度有顯著影響。
- H15：知覺易用性對持續使用行為意願無顯著影響。
- H16：知覺有用性對使用態度有顯著影響。
- H17：知覺有用性對持續使用行為意願有顯著影響。
- H18：使用態度對持續使用行為意願有顯著影響。

第三節 研究變數之操作型定義與衡量問項

壹、知覺互動學習構面

知覺互動性 (Perceived Interaction, PI) 的操作型定義為：使用者個人主觀上認為使用電子白板可以增進其互動學習成效的程度。本研究之知覺有互動性問卷題項，參酌Leary的溝通模式理論、師生互動問卷 (QTI)，編寫完成量表的題目師生互動問卷量表編制而成。

問項如表3-1所示：

表 3-1 知覺互動學習衡量問項

題號	題項
PI01	在電子白板的上課中， 我感覺同學們都期待被老師叫上臺操作。
PI02	我覺得電子白板中提供了很好的即時反應功能， 例如：圓規畫圓、角度的旋轉、放大和組合等
PI03	上課中使用電子白板時， 我覺得班上同學討論的次數增加了。
PI04	有時候老師在電子白板上點選一些動畫或圖片， 我感覺比較有吸引力。
PI05	使用電子白板上課時， 我覺得和老師討論的機會增加許多。
PI06	我覺得電子白板提供了一個豐富、有趣的學習方法

貳、知覺有用性構面

知覺有用性 (Perceived Usefulness, PU) 的操作型定義為：使用者個人主觀上認為使用 IWB 可以增進其學習成效的程度。本研究之知覺有用性問卷題項，除了參考 Davis (1989) 研究使用者科技接受度所發展出來的知覺有用性量表，並參酌張碧桃 (2005) 和陳怡安 (2012) 之問卷構面題項內容後編制而成。問項如表 3-2 所示：

表 3-2 知覺有用性衡量問項

題號	題項
PU01	有機會上臺操作電子白板時， 我覺得可以加深學習的印象。
PU02	在電子白板上使用工具列來學習時， 我覺得比較有趣。
PU03	使用電子白板來學習，我感覺比較容易懂。
PU04	利用電子白板上的點選功能， 我覺得比較可以快速的解決一些問題。
PU05	對我而言，使用電子白板是有幫助於學習的。

參、知覺易用性構面

知覺易用性 (Perceived Easy of Use, EU) 的操作型定義為：使用者個人主觀上相信使用 IWB 容易程度，亦即使用系統不必費心力的程度。本研究之知覺易用性問卷題項，除了參考 Davis (1989) 研究使用者科技接受度所發展出來的知覺易用性量表，問項如表 3-5 所示：

表 3-3 知覺易用性衡量問項

題號	題項
PE01	有機會操作電子白板時，我感覺是容易使用的。
PE02	在電子白板上使用工具選項時， 我覺得是清楚易懂的。
PE03	我很快地就學會電子白板的使用功能。
PE04	在電子白板上操作點選功能，我覺得是簡單的。
PE05	對我而言，操作電子白板是沒有困難的。

肆、持續使用行為意願

持續使用行為意願 (Behavioral Intention to Use, BI) 的操作型定義為：個人未來繼續使用IWB之意願的強烈程度。本研究之持續使用行為意願問卷題項，除了參考Fishbein and Ajzen (1975) 對於行為意願的定義，並參酌陳怡安 (2012) 之問卷構面題項內容後編制而成，問項詳見表3-4。

表 3-4 持續使用行為意願衡量問項

題號	題項
BI01	老師使用互動式電子白板上課，我比較喜歡。
BI02	上完使用電子白板的課後， 我常常會和同學討論上課內容。
BI03	如果上課一開始就使用電子白板， 我比較會專心學習。
BI04	常常和我在一起的同學， 大都是比較喜歡使用電子白板的課。
BI05	我希望(以後)所有課程的上課方法， 可以增加使用電子白板的次數。

伍、使用態度構面

使用態度(attitude toward using, AU)是表示使用 IWB 之態度，本研究之持續使用行為意願問卷題項，參考 Fishbein and Ajzen (1975) 對於行為意願的定義，問卷構面題項內容後編制而成。

表 3-5 使用態度衡量問項

題號	題項
AT01	使用電子白板上課， 讓我覺得是在快樂的時光中度過。
AT02	我期待上課是使用電子白板的那些課程。
AT03	使用電子白板， 我變得比較喜歡上課。
AT04	我認為好的學習方式 應該多加利用電子白板來上課。
AT05	使用電子白板上課的那些課程， 對我的學習效果都是有增益的。

六、人格特質

人格特質(personality trait) 是每個人具有穩定性、一致性及獨特性等特徵，本研究量表參考 NEO 人格量表，問卷構面題項內容後編制而成，

表 3-6 人格特質衡量問項

題號	題項
FP01	平常我會 較為主動 的跟同學交談。
FP02	在校內或校外，我喜歡多交一些朋友或新同學。
FP03	慈善機構或學校募款時，我會 主動 的捐款出來。
FP04	聽很多人說，我的個性是屬於比較溫和、友善。
FP05	如果有機會的話，我會 盡力 幫助需要協助的人。
FP06	持續 做完一件事情才停止，常會讓我覺得快樂。
FP07	在做功課之前，我常常會 事先 規劃或討論一下。
FP08	碰到不如意的事情時，我不會 過度 反應或生氣。

FP09 如果我有情緒失控時，常常會**事後**反省來改善。

FP10 在一群人**討論**問題時，我常會提出個人的想法。

FP11 如果有時間的話，我喜歡嘗試**各種不同的**活動。

FP12 平心而論，我是一個**知足常樂**的人。

第四節 資料分析工具及統計方法

結構方程模式(structural equation modeling, SEM)是一種時常使用於行銷學、心理學、資訊管理學等領域的統計方法，主要用途為將無法直接觀測的人類行為、感受、認知等心理狀態轉換成構面並建立可以辨別其關係的理論模型。有許多方法來進行SEM，最為常見之SEM方法為線性結構關係(linear structure relation, LISREL)，是由瑞典學者K.G. Jöreskog and D. Sörbom於1970s年代所發展的統計方法，亦為兩位學者所發展之統計軟體的名稱。根據K.G. Jöreskog and H. Wold所述，應使用偏最小平方法(Partial Least Square, PLS)進行形成性構面之研究(Wold 1982)。本研究將使用VisualSmartPLS以PLS方法進行量測模式與結構模式分析。

一、信度與效度(reliability and validity)

信度(reliability)，即可信度，亦稱「可靠度」(dependability)，指的是資料集中的程度；一份量表在反覆使用的過程中，每次結果都能夠集中而不發散，也就是結果的一致性(consistency)。根據心理學的古典測量理論，信度為實際分數的變異數除以測量分數的變異數(陳順宇 2005)，即為兩者之間的比例。信度為越高越好，但是任何研究中必定存在隨機誤差(random error)，故信度不可能為1，其他影響信度的因素有抽樣誤差(sampling error)、量測誤差(measuring error)、系統偏差(system error)。常用於判別研究信度的指標為cronbach's alpha， α 係數需大於0.7；個別衡量問項信度(individual item re-liability)；組成信度(composite reliability, CR)，一般而言CR係數需大於0.7(Hair 1998)；平均變異量萃取(Average

Variance Extracted, AVE)需大於0.5(Fornell 1981)。

效度(validity)，亦稱做「正確度」(accuracy)，效度主要區分為兩個領域，測量效度(test validity)，測量方式是否準確測量到研究目標；研究設計效度(research design validity)，研究方法所找出的結果能否準確符合研究目標的實際結果。常用的效度指標有，內容效度(content validity)，指量測工具所表達給樣本的適切性，即量測工具能涵蓋研究目標的程度；收斂效度(convergent validity)，以平均變異萃取量(average variance extracted, AVE)為衡量方式，當AVE越高，代表樣本解釋構面的變異量越大，解釋力越強，具有高收斂效度，一般而言AVE需大於0.5(Fornell 1981)；區別效度(discriminant validity)，指構面之間是否有效區隔，以有效量測研究目標，避免因重複量測同樣構面，而降低整體研究正確度，衡量方式為，構面之AVE之平方根值，應大於構面與其他構面之間的相關係數(correlation) (Hair 1998)。

第四章 資料分析

本章節將進行問卷資料分析，使用SPSS套裝軟體進行描述性統計分析，以及使用visualPLS version進行結構方程式分析。針對嘉義市20所學校發放問卷，共發放638份紙本問卷，回收576份，問卷回收率為90.28%。在回收之576份問卷中，反向題填寫錯誤者37份、問卷沒有完全填寫完畢77份或是全部填寫同樣數字之無效問卷104份，共218份，最終使用於研究之有效問卷共358份，有效回收率為56.1%。由於回收問卷的時間在於101年12月15日至12月30日的二個禮拜內完成，因此不需做無回應偏差分析。

第一節將針對描述性統計部分進行說明，包含樣本基本資料分析、各問項之平均、標準差、交叉因數負荷量相關分析，以確定資料正確可用，符合結構方程式之基本假設(吳明隆2003，蕭文龍2007)。第二節說明Measurement Model分析，包含量測模式分析、信效度檢定。第三節針對Structural Model進行分析，針對研究假設做出檢定，找出研究假設正確與否，說明結果並確立研究模型是否適用。

第一節 基本資料統計分析

1. 樣本性別

表 4-1 樣本基本資料次數分配表

問項	類別	次數	有效百分比
學校規模	37 班以上	179	50.0
	25 至 36 班	146	40.8
	24 班以下	36	10.2
性別	男	169	47.2
	女	189	52.8
父母親職業	公教運警	67	15.4

	製造業	72	16.6
	服務業	214	49.5
	農漁牧業	10	2.3
	其他	70	16.2
兄弟姊妹	無	48	13.4
	有	310	86.6
第一次使用電子白板的時間	1年級	243	68.7
	2年級	45	12.7
	3年級	49	13.8
	4年級	17	4.8
使用電子白板的場所	班級教室	354	98.8
	電腦教室	1	0.4
	科任教室	1	0.4
	專用教室	1	0.4
使用電子白板上課時喜歡的項目	文字教材	54	8.1
	影音教材	149	22.5
	簡報教材	41	6.2
	網路教材	116	17.5
	互動遊戲	300	45.2
	其他	3	0.5

表 4-2 知覺互動學習量表敘述性統計量

構面	題項	平均數	標準差
知覺互動學習 PI 4.064	1. 在電子白板的上課中， 我感覺 同學們都期待被老師叫上臺操作。	4.094	0.923
	2. 我覺得電子白板中提供了很好的即時 反應 功能， 例如：圓規畫圓、角度的旋轉、放大和組合等	3.905	0.974
	3. 上課中使用電子白板時， 我覺得 班上同學 討論 的次數增加了。	3.670	1.129
	4. 有時候老師在電子白板上點選一些動畫或圖片， 我感覺 比較有吸引力。	4.427	0.829
	5. 使用電子白板上課時， 我覺得和老師 討論 的機會增加許多。	3.787	0.916
	6. 我覺得電子白板提供了一個豐富、 有趣 的學習方法	4.318	0.894

表 4-3 知覺有用性量表敘述性統計量

構面	題項	平均數	標準差
知覺有用性 PU 3.897	1. 有機會上臺操作電子白板時， 我覺得可以加深學習的印象。	4.081	0.929
	2. 在電子白板上使用工具列來學習時， 我覺得比較有趣。	3.843	1.044
	3. 使用電子白板來學習，我感覺比較容易懂。	3.698	1.028
	4. 利用電子白板上的點選功能， 我覺得比較可以快速的解決一些問題。	3.882	1.016
	5. 對我而言，使用電子白板是有幫助於學習的。	3.944	1.005

表 4-4 持續使用行為意願量表敘述性統計量

構面	題項	平均數	標準差
持續使用行為 意願 BI 3.559	1. 老師使用互動式電子白板上課，我比較喜歡。	4.117	1.033
	2. 上完使用電子白板的課後， 我常常會和同學討論上課內容。	3.019	1.235
	3. 如果上課一開始就使用電子白板， 我比較會專心學習。	3.402	1.122
	4. 常常和我在一起的同學， 大都是比較喜歡使用電子白板的課。	3.642	1.084
	5. 我希望(以後)所有課程的上課方法， 可以增加使用電子白板的次數。	3.617	1.250

表 4-5 使用態度量表敘述性統計量

構面	題項	平均數	標準差
使用態度 AT	1. 使用電子白板上課， 讓我覺得是在快樂的時光中度過。	3.698	1.213
	2. 我期待上課是使用電子白板的那些課程。	3.670	1.121
	3. 使用電子白板， 我變得比較喜歡上課。	3.544	1.123
	4. 我認為好的學習方式 應該多加利用電子白板來上課。	3.494	1.154
	5. 使用電子白板上課的那些課程， 對我的學習效果都是有增益的。	3.634	1.008

表 4-6 人格特質衡量表敘述性統計量

構面	題項	平均數	標準差
外向開 放性 FPA	1. 平常我會 較為主動 的跟同學交談。	3.737	1.033
	2. 在校內或校外，我喜歡多交一些朋友或新同學。	4.184	1.001
	3. 在一群人討論問題時，我常會提出個人的想法。	3.698	1.124
	4. 如果有時間的話，我喜歡嘗試 各種不同 的活動。	4.346	0.951
	5. 平心而論，我是一個 知足常樂 的人。	3.879	1.047
穩定親 和性 FPB	1. 慈善機構或學校募款時，我會主動的捐款出來。	3.385	1.158
	2. 聽很多人說，我的個性是屬於比較溫和、友善。	3.268	1.195
	3. 如果有機會的話，我會 盡力 幫助需要協助的人。	4.215	0.898
	4. 持續 做完一件事情才停止，常會讓我覺得快樂。	3.868	1.108

5. 在做功課之前，我常常會 事先 規劃或討論一下。	3.519	1.121
6. 碰到不如意的事情時，我不會 過度 反應或生氣。(刪除)	3.343	1.150
7. 如果我有情緒失控時，常常會 事後 反省來改善。	3.527	1.158

表4-7 人格特質成份分析表

題項	轉軸後的成份矩陣(a)	
	成份1	成份2
FP01	0.126	0.650
FP02	0.048	0.705
FP03	0.666	0.089
FP04	0.646	0.128
FP05	0.628	0.340
FP06	0.547	0.453
FP07	0.510	0.467
FP08	0.553	0.135
FP09	0.715	0.084
FP10	0.228	0.661
FP11	0.159	0.708
FP12	0.418	0.504

萃取方法：主成分分析。旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法

五大人格特質經由主成份分析法，可分為二個主要成份，成份1的題項是：FP03（親和性）、FP04（親和性）、FP05（親和性）、FP06（審慎性）、FP07（審慎性）、FP08（神經性）、FP09（神經性），亦將上述7個題項重新命名為穩定親和性（FPB）人格特質，7個題項依序重新編為FPB1、FPB2、FPB3、FPB4、FPB5、FPB6、FPB7；另外成份2的題項：FP01（外向型）、FP02（外向性）、FP10（開放性）、FP11（開放性）、FP12（開放性），將此5個題項重新命名為外向開放型人格（FPA），5個題項依序重新編為FPA1、FPA2、FPA3、FPA4、FPA5。

第二節 信度與效度分析

將針對本研究之七個構面，分別是外向開放性人格、穩定親和性人格、知覺互動性、知覺有用性、知覺易用性、持續使用意圖、行為意圖，共有30個問項，分別檢視各個問項以及構面之平均數、標準差，並針對結構方程式(SEM)的基本假設加以證實。表4-12列出各個構面與各問項交叉因數負荷量。

本研究問卷使用Likert五點尺度量表，1為非常不同意，5為非常同意。

表 4-8 交叉因數負荷量

構面 題項	FPB	FPA	PI	PU	PE	AT	BI
FPB2	0.6217	0.3276	0.1831	0.1653	0.1515	0.2625	0.2309
FPB3	0.7306	0.4547	0.3108	0.2307	0.1519	0.2121	0.2297
FPB4	0.7823	0.5098	0.2949	0.2913	0.2470	0.2523	0.2533
FPB5	0.7414	0.5262	0.2920	0.2735	0.2666	0.2554	0.2746
FPB7	0.6307	0.3260	0.1785	0.2414	0.2325	0.1841	0.1788
FPA1	0.3552	0.6469	0.2896	0.2352	0.2463	0.2798	0.2013
FPA2	0.3245	0.6286	0.3125	0.2443	0.1897	0.2433	0.2416
FPA3	0.4758	0.6914	0.3008	0.2901	0.2524	0.2980	0.2639
FPA4	0.4338	0.7310	0.2941	0.3588	0.3381	0.2674	0.2291
FPA5	0.5070	0.7044	0.2743	0.3827	0.3570	0.2669	0.2433
PI01	0.3256	0.3738	0.6766	0.3854	0.3563	0.2983	0.3215
PI04	0.1531	0.2519	0.6513	0.3682	0.2582	0.3169	0.2858
PI05	0.2711	0.3031	0.6889	0.4438	0.2735	0.2591	0.2668
PI06	0.2618	0.2630	0.7609	0.5187	0.3336	0.3962	0.4138
PU01	0.3529	0.4288	0.5717	0.6516	0.3409	0.3469	0.3301
PU03	0.1829	0.2653	0.4078	0.7699	0.3443	0.4267	0.5182
PU04	0.2236	0.3215	0.4206	0.7638	0.4955	0.3881	0.4056
PU05	0.2964	0.3638	0.4966	0.8391	0.4803	0.4867	0.5452
PE01	0.1537	0.2615	0.3103	0.4099	0.7360	0.3722	0.3314
PE02	0.2415	0.3080	0.3346	0.4644	0.7457	0.3624	0.3256
PE03	0.2390	0.3254	0.3596	0.4298	0.7814	0.3417	0.3278

PE04	0.2998	0.3732	0.3368	0.4192	0.7483	0.2391	0.2694
PE05	0.1649	0.2555	0.2846	0.2804	0.6746	0.2950	0.2509
AT01	0.2692	0.2971	0.4163	0.4525	0.3702	0.8142	0.6451
AT03	0.2408	0.3063	0.3805	0.3983	0.3522	0.7920	0.5743
AT04	0.2461	0.3119	0.3084	0.4136	0.3662	0.8261	0.6440
AT05	0.3134	0.3736	0.3846	0.5075	0.3329	0.8113	0.5875
BI01	0.2308	0.2393	0.5094	0.5435	0.3495	0.4893	0.7575
BI03	0.3476	0.3281	0.3056	0.4911	0.3192	0.5654	0.7687
BI05	0.2132	0.2482	0.3056	0.3926	0.3028	0.7061	0.8227

組成信度所使用的指標即為組成信度(composite reliability, CR)，又可稱做結構信度(construct reliability, CR)，主要以構面為評估對象，CR評估各個構面之內，組成是否具備一致性。CR的評估標準為0.7(Hair 1998)，若CR小於0.7即代表顯性變數之間衡量的目標可能不集中，不是共同衡量同樣構面內容。研究構所有構面之CR皆大於0.7，代表研究構面之組成信度皆良好。平均變異萃取量(Average Variance Extracted, AVE)代表顯性變數所解釋潛在變數變異量的比例，當AVE越高則潛在變數被顯性變數解釋的變異量越大(Fornell 1981)。AVE要大於0.5，也對是說顯性變數必預能夠解釋一半的潛在變數變異量，潛在變數才算是有信心(Fornell 1981)。另外，AVE亦可代表收斂效度(convergent validity)，效度(validity)即為正確度，代表資料正確符合研究欲調查的目標，收斂效度代表研究資料正確地集中並符合研究構面之衡量目標，當AVE越高，代表構面內的收斂越好，正確量測構面的比例亦越高。本研究構面的AVE有4個構面大於0.5，3個構面非常0.5，接近屬於良好的範圍，代表研究構面之信效度尚為良好。

內容效度(content validity)則代表研究工具是否適合，亦代表

研究工具能否有效涵蓋研究架構與主題。內容效度的判斷非常困難，常流於主觀判斷，因此多數研究皆建議問項的發展應有嚴謹的流程，並經過相關領域之專家學者或實務界人士加以閱讀，並找出可能造成誤解、曲解的部分，以避免錯誤的內容表達造成回收的資料無法正確代表實際情形。本研究之問項皆參考國外知名學者所使用或發展之問項，並根據本研究之對象與研究目的加以些微調整，因此本研究應具備內容效度。區別效度(discriminant validity)代表構面與構面之間的區別能力，區別效度越高代表著構面明確的分開量測到該量的目標，區別效度以AVE開平方根為構面自我相關標準，放至於對角線，然後與構面與構面間的相關矩陣相比較，若構面之間的相關大於、等於或是相當接近AVE平方根值，則此兩構面之區別不明確，兩構面之間的變異量有重複解釋的可能性，為不適當的構面，因此構面間的相關必須小於AVE平方根值，才可以明確區別兩構面(Hair 1998)。表4-11顯示相關矩陣與AVE平方根值，所有構面間相關皆小於構面之AVE平方根值，因此本研究之構面具備區別效度。

Cronbach' s α 的標準為各構面之 α 係數需大於0.7，組成信度(CR)值需大於0.7(Hair 1998)，平均變異量萃取(AVE)需大於0.5(Fornell 1981)。如表所示，以PLS方法所計算的 α 係數、CR、AVE等值，超過或接近標準，因此本研究之信度尚為良好。

表 4-9 各構面的平均變異萃取量及相關係數平方

	FPA	FPB	PI	PU	PE	AT	BI
FPA	0.681						
FPB	0.625	0.697					
PI	0.368	0.428	0.695				
PU	0.348	0.451	0.621	0.759			
PE	0.300	0.414	0.442	0.550	0.738		
AT	0.329	0.397	0.460	0.547	0.438	0.811	
BI	0.331	0.346	0.468	0.600	0.411	0.757	0.783

備註：對角線數值為各構面的平均變異萃取量（AVE）的平方根，其餘非對角線數值為各構面與其他構面的相關係數。

在效度的部分，內容效度與統計方法無關，因此在此不討論；收斂效度以AVE做為判斷指標，本研究之AVE幾乎多大大於0.5，因此本研究之收斂效度良好；而區別效度，因VisualPLS提供之構面間在PLS計算下，AVE平方根值與構面間相關之矩陣，顯示在PLS方法下，本研究之研究構面間的區別更加明確，區別效度良好。

Chin(1998)建議標準化後的路徑係數，至少應大於0.2才為合適之形成性顯性變數，超過0.3為較良好的情況，而路徑是否顯著則應使用PLS方法中的Bootstrapping來計算T值，用以分辨路徑是否為顯著存在，T值的判斷標準在0.05顯著水準雙尾檢定下，當T值大於1.96即代表此路徑為顯著；當T值大於2.58，則此路徑在0.01顯著水準雙尾檢定下為顯著；當T值大於3.29，則此路徑在0.001顯著水準雙尾檢定下為顯著的路徑。

接著我們探討最後的構面「持續使用意圖」的被解釋量以及影響此構面的因素強弱。持續使用意圖被使用態度做直接解釋，知覺互動性、知覺易用性、穩定親和人格與外向開放人格則為間接解釋，知覺有用性則做直接解釋與間接解釋，而持續使用意圖的變異量總共被六個構面解釋，總合解釋力為 $R^2=0.622$ 。在對持續使用意圖的直接影響方面，使用態度對持續使用意圖的直接影響力為0.612為最高。

知覺有用性對持續使用意圖的直接影響為0.265，間接影響為0.204 (0.333×0.612)，總合影響力為0.469；知覺易用性直間接影響持續使用意圖不顯著，間接影響為0.258 ($0.159 \times 0.612 + 0.342 \times 0.265 + 0.342 \times 0.333 \times 0.612$)，總合影響力為0.258。

知覺互動性則以三個因素間接影響的路徑來影響持續使用意圖，其影響力分別為透過有用性認知造成的影響0.220 (0.470×0.469)，透過知覺易用性造成的間接影響0.084 (0.324×0.258)，透過使用態度造成的間接影響0.086 (0.141×0.612)，總合影響力為0.390。

穩定親和人格是透過二個因素間接影響的路徑來影響持續使用意圖，分別為透過知覺互動性造成的影響0.064 (0.164×0.390)，及透過使用態度造成的影響0.198 (0.324×0.612)，總合影響力為0.262。

外向開放人格透過三個因素間接影響的路徑來影響持續使用意圖，分別為透過知覺易用性造成的影響0.072 (0.278×0.258)，透過知覺互動性造成的影響0.127 (0.326×0.390)，透過知覺有用性造成的影響0.064 (0.136×0.469)，總合影響力為0.263，略高於穩定親和人格對持續使用意圖的影響力。

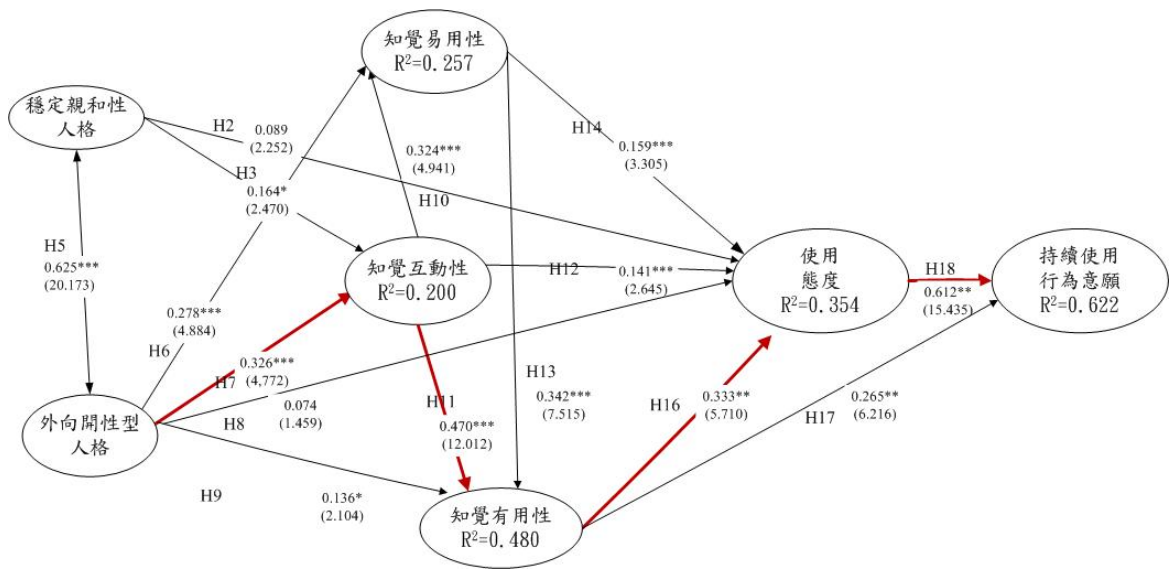
第三節 路徑分析與假設檢定

壹、PLS 路徑分析

路徑分析主要的目的是要從變項之間的共變關係來檢驗研究者所提出的影響、預測、或因果關係，企圖推論出因果結論。本研究採用 VisualPLS 1.04b1 統計軟體進行迴歸取向的路徑分析，評估模型是否具有解釋力與預測能力，由模型解釋力 R^2 (RSq) 與路徑係數 (β) 來觀察其構面的因果關係。VisualPLS 採用 BootStrap 方法以估計路徑係數，經由資料的重新抽樣來檢測結構模型當中路徑的顯著程度。

結構模型的檢驗主要在估計路徑係數以及 R^2 值，路徑係數與 R^2 值共同顯示出結構模型和實徵資料的契合程度。路徑係數代表研究變數之間關係的強度與方向，經檢定應當具有顯著性，並且應與假設所預期的方向一致。而 R^2 值指的是外衍變數對於內衍變數所能解釋變異量的百分比，代表研究模型的預測能力，其值愈高愈好 (劉永堯，2009)。

為了瞭解本研究人格特質、知覺有用性、知覺易用性、知覺互動性、使用態度及持續使用行為意願之間的關係，因此針對圖 3-1 之研究模型進行路徑分析，其分析結果如圖 4-1。



(*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001)

圖 4-1 研究模型路徑分析圖

本研究的 Visual PLS 模型驗證結果如圖 4-1 所示，直線上的數字分別代表路徑係數 (β) 和 t 值，數字在上者為路徑係數 β 值，數字在下並在括弧內者為 t 值。路徑係數顯示出自變項對依變項的影響程度， t 值 > 1.96 ($p < 0.05$) 代表構面間因果關係呈現顯著水準。從圖 4-1 路徑分析結果顯示，知覺有用性、使用態度及持續使用行為意願的 R^2 分別為 0.480、0.354、0.622 表示整體模型具有良好的解釋能力。

貳、研究假設檢定

本研究各構面之間的關係假說共計 18 項，除了假說 H1、H4、H8 及 H15 不成立，其餘 14 項均獲得統計上的顯著支持。茲將各變項之間的路徑分析數值及假說檢定結果彙整於表 4-10。

表 4-10 路徑係數及假說驗證表

假設	路徑關係	假設關係	檢測結果	路徑係數估計值 (β)	t-value	假說驗證結果
H1	穩定親和人格→知覺易用性	-	-	0.004	0.109	不接受
H2	穩定親和人格→使用態度	+	+	0.089*	2.252	接受
H3	穩定親和人格→知覺互動性	-	-	0.164**	2.470	接受
H4	穩定親和人格→知覺有用性	+	+	0.017	0.478	不接受
H5	穩定親和人格↔外向開放人	+	+	0.625***	20.173	接受
H6	外向開放人格→知覺易用性	+	+	0.278***	4.884	接受
H7	外向開放人格→知覺互動性	-	-	0.326***	4.772	接受
H8	外向開放人格→使用態度	+	-	0.074	1.459	不接受
H9	外向開放人格→知覺有用性	-	-	0.136*	2.104	接受
H10	知覺互動性→知覺易用性	+	+	0.325***	5.073	接受
H11	知覺互動性→知覺有用性	+	+	0.426***	9.692	接受
H12	知覺互動性→使用態度	+	+	0.531***	7.165	接受
H13	知覺易用性→知覺有用性	+	+	0.300***	5.963	接受
H14	知覺易用性→使用態度	+	+	0.142*	2.437	接受
H15	知覺易用性→使用行為意願	-	-	0.014	0.056	不接受
H16	知覺有用性→使用態度	+	+	0.319***	4.809	接受
H17	知覺有用性→使用行為意願	+	+	0.244***	6.455	接受
H18	使用態度→使用行為意願	+	+	0.660***	19.115	接受

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

根據表4-13之資料分析結果顯示如下：

1、嘉義市國小四年級學童使用IWB之直接影響知覺易用性最大因

素為知覺互動性，其次為外向開放人格；但透過其他因素產生間接作用後，整體影響知覺易用性之最大因素反而是外向開放人格，其次才是知覺互動性。

- 2、知覺互動性對於使用IWB知覺有用性的直接效果其影響性是最重要的，其次為知覺易用性、外向開放人格、穩定親和人格；尤其透過知覺易用性的間接影響效果後，知覺互動性總影響力比其他因素的影響力高出許多，整體效果達0.581，其次為外向開放人格、知覺易用性、穩定親和人格。
- 3、直接影響知覺互動性最大的因素為外向開放型人格，其次為穩定親和性人格，與一般人認為外向開放型人格其與他人產生互動性較佳的觀念頗為一致。
- 4、直接影響持續使用使用態度的最大因素是知覺有用性，依次是知覺易用性、知覺互動性；但透過間接效果產生的作用後，整體影響效果最佳的因素反而變成知覺互動性，依次是知覺有用性、知覺易用性、穩定親和人格、外向開放人格。
- 5、直接影響持續使用行為意願最大的因素是使用態度，其次為知覺有用性；經由間接效果產生後的整體效果，最大的影響因素仍為使用態度，其他依次是知覺有用性、知覺互動性、外向開放人格、穩定親和人格、知覺易用性。

將各因素所造成的效果，其結果整理如表4-11。

表 4-11 研究模型的直接、間接和整體效果

自變項	依變項	直接效果	間接效果	整體效果
知覺互動性		0.324	--	0.324
穩定親和人格	知覺易用性	0.004	0.053	0.057
外向開放人格		0.278	0.106	0.384
知覺互動性		0.470	0.111	0.581
知覺易用性	知覺有用性	0.342	--	0.342
穩定親和人格		0.017	0.077	0.094
外向開放人格		0.136	0.248	0.384
穩定親和人格	知覺互動性	0.164	--	0.164
外向開放人格		0.326	--	0.326
知覺有用性		0.333	--	0.333
知覺易用性		0.159	0.114	0.273
知覺互動性	使用態度	0.141	0.245	0.386
穩定親和人格		0.089	0.062	0.151
外向開放人格		0.074	0.046	0.120
知覺有用性		0.265	0.204	0.469
知覺易用性		--	0.258	0.258
知覺互動性	持續使用 行為意圖	--	0.390	0.390
使用態度		0.612	--	0.612
穩定親和人格		--	0.262	0.262
外向開放人格		--	0.263	0.263

第五章 研究結論與建議

本研究之目的是希望以嘉義市國民小學使用互動式電子白板教學之現況，透過文獻探討與彙整有關科技接受模式、互動學習理論、人格特質理論，據以提出研究架構與設計問卷實施資料調查，利用統計軟體進行分析、歸納與整理，以驗證研究假設及陳述研究結果。以下就研究之主要發現歸納成結論，並據以適時提出建議供實施互動式電子白板融入教學之運用，以及後續研究者之參考。

第一節 結論

一、相對地，外向開放型人格比積極穩定型人格較顯著影響知覺易用性、知覺有用性和知覺互動性。

外向開放型人格對於知覺易用性、知覺有用性和知覺互動性等三個構面，其直接和整體效果均大於積極穩定型人格，此類人格具友善、生氣勃勃、尋求刺激、自信合群、健談熱情、人際取向、積極探求的特質相符合。

二、知覺互動性會影響知覺有用性和知覺易用性。

知覺互動性是透過心理歷程和外在環境刺激，產生有意義的認知學習活動，在學習過程中，學習者積極的參與可提高學習的專注力，學習情況變得踴躍，透過互相觀摩學習，學生就會更知道在學習上需要加強或注意的地方，進而提高學習的效率，學習會變得更容易。其中知覺互動性對知覺有用性的影響性大於知覺易用性。

三、相對地，知覺有用性影響使用態度的程度會大於知覺易用性和知覺互動性。使用態度會受到知覺有用性影響程度較大的原

因，可能是當學童認為互動式電子白板對於能增進學習成效時，發揮出良好效果，達到學習的目標，對於其學習有幫助的，產生對使用互動式電子白板的態度會較為正面和肯定。

四、影響學童持續使用互動式電子白板行為意願的最大因素為使用態度，其次為知覺有用性。

五、影響學童持續使用互動式電子白板行為意願的因素最大為使用態度，其次為知覺有用性，而知覺易用性的影響未達顯著。

第二節 建議

對使用互動式電子白板的學校而言，本研究提供一套模型以便瞭解學生使用互動式電子白板的行為模式。從研究之結果分析中知覺互動性是影響知覺有用性和知覺易用性主要的因素，並且產生間接影響使用態度的情形，未來的研究可以針對此現象進行的質化調查與探討。

一、在實際教學上建議

(一) 善用分組教學，包含外向開放型和積極穩定型的學生：

根據研究結果，人格特質對於知覺互動性的影響上，外向開放型人格影響程度比積極穩定人格較顯著，應用在實際教學上，教師應考慮將外向開放型人格弱勢和優勢的學生編成同組，使用合作學習方式來增加互動性，並協助引導學生適時討論，幫助概念理解，讓學生藉由自己或同儕中之更多實作經驗來幫助學習，引導和增加互動性的機會。

(二) 能多給學生操作互動電子白板的機會：

在問卷中「讓我們多使用電子白板」、「老師能多一

點時給我們操作」學生也反應出相同的意見，透過使用電子白板可以增加討論的機會和時間，亦可增加學習的良好互動。

(三) 避免整節課長時間使用互動式電子白板：

當資訊融入教學時，學習的新鮮感是造成學習成效提升的原因，隨著使用時間的增加，則科技設備對學生的刺激會逐漸減弱（周清壹，2004）。在研究問卷學生的意見如「使用電子白板雖然好用，但如果一直使用電子白板會覺得很普遍」、「覺得電子白板很不錯，但用久了會膩，所以還是不要常用」有相同的情形。因此，在教師使用互動式電子白板進行教學前，要先了解並熟悉使用互動式電子白板與教學內容，進而製作提高互動性之教材，而使用時則適時增加互動，以提升學生之學習成效。另外，由於互動式電子白板使用的次數和時間都增加，讓很多學生也較擔會影響視力的問題，問卷中「對眼睛的傷害比較大」、「使用電子白板的次數應該要減少才不會讓學生都近視」、「眼睛疼」，反應出互動式電子白板會傷害學生視力影響的憂心。

二、 對未來研究之建議

- (一) 在研究對象上，可對不同年級的學生，對於使用互動式電子白板融入教學的行為研究。
- (二) 在研究方向上，可探討使用互動式電子白板融入教學時，影響師生互動的因素等，若能增加學習的互動性效果，對於學

習的有用性亦會顯著的影響。

- (三) 在研究教材上，可探討如何使用適當教材，以增加學習的有用性及效果。互動式電子白板雖有助於教與學的便利性，但要如何提升學習的效果，是教學首要的目標，在本研究問卷中「電子白板讓生活變得更多元，也讓我學到很多知識，可以玩到互動遊戲，教學變得有趣」，表示學生也有類似的相法。因此對於教師對於教材的選用，如何兼顧到學習效果和學習樂趣，可再加以探討。



參考文獻

中文部分

1. 方寶惠（民100），*互動式電子白板融入教學對低成就學生閱讀學習之研究*，高雄師範大學工業科技教育學系碩士論文。
2. 江志浩（民98），*以多元智能角度探討互動式電子白板對國小學童學習成效之研究*，國立中正大學戰略暨國際事務研究所碩士論文。
3. 沈家成、蔣秀清（民99），*電子白板學習環境中使用者行為意圖之研究*，嘉義市教育研究集刊，pp. 73-92。
4. 吳明隆、塗金堂（民94），*SPSS 與統計應用分析（第二版）*，五南出版社，台北市。
5. 吳清山、林天祐（民94），*教育新詞書*。高等教育文化事業有限公司。
6. 吳致維、林建仲（民98），*互動式電子白板在國小教學之探討*，生活科技教育月刊 6 期，42 卷。
7. 周孝俊（民96），*互動式電子白板教學活動和實驗*，國立花蓮教育大學科技研究所碩士論文。
8. 林進財（民95）。*教學論*。臺北市：五南書局。
9. 林儀惠（民96），*互動式電子白板在國小數學教學之探討-以國小數學領域五年級面積單元為例*，亞洲大學資訊工程學系碩士論文。
10. 邱孜禦、莊護林（民94），*It board 大戰傳統黑板，運用於課室教學之經驗與策略*。取自
<http://ms.stes.tyc.edu.tw/blog/gallery/77-2342>。

11. 莊護林，李肖蘭（民94），在小學中文科及常識科應用互動電子白板的策略。發表於第十一屆全球華人電腦教育應用大會中小學教師論壇，中國廣州。
12. 徐新逸（1996）。情境學習在數學教育上之應用。教育科技與媒體，29 期23-31頁。
13. 高俊豐（民98），以合作學習應用互動式電子白板在國小高年級數學縮圖與比例尺單元之成效研究，國立屏東教育大學教育科技研究所碩士論文。
14. 網奕資訊(2007)。互動式電子白板。2013年6月1 日。取自網奕資訊：<http://www.habook.com.tw/>。
15. 網奕資訊（2006，8 月30 日）。互動電子白板選擇的「忙與盲」。2013年5月28日，取自：
http://www.habook.com.tw/habook_epaper/2006/950830_IWB_key/950830_IWB_key.htm
16. 高嘉汝（民100），運用互動式電子白板融入教學來探討國小教師創新接受度、科技接受度與使用滿意度之相關研究以雲林縣為例，國立虎尾科技大學資訊管理系碩士班碩士論文。
17. 陳宗德（民99 ），嘉義縣國民小學教師互動式白板使用因素研究，南華大學資訊管理學系研究所碩士論文。
18. 陳惠邦（民95 ），互動白板導入教室教學的現況與思考。發表於臺北市全球華人資訊教育創新論壇，台灣宜蘭。
19. 陳惠邦（民96 ），以互動白板實踐互動教學理想的可能性:教師社群與專業發展觀點。發表於北京師範大學主辦「Interactive

Classroom」研討會。

20. 陳韻文 (民97)，桃園縣國民小學教師使用互動式電子白板之調查研究，國立臺北教育大學教育事業創新經營碩士論文。
21. 陳莉娜 (民99)，互動式電子白板融入國小低年級識字教學之行動研究，淡江大學教育科技學系碩士論文。
22. 陳彥君 (民99)，互動式電子白板融入數學領域對國小高年級學生學習動機與成效之研究，國立臺南大學教育學系課程與教學碩士論文。
23. 教育部 (2008)，中小學資訊教育白皮書2008—2011。線上檢索日期：2009年3月20日。網址：
http://www.edu.tw/moecc/content.aspx?site_content_sn=1571
24. 郭伊黎 (民97)，結合互動式電子白板協助中重度智慧障礙兒童學習功能性數學成效之研究，國立臺中教育大學特殊教育學系碩士論文。
25. 黃昱嘉 (民99)，利用互動式電子白板在梯形面積概念之準實驗研究，國立臺中教育大學數學教育學系碩士論文。
26. 覃業芬 (民99)，互動式電子白板應用於國小資源班社會領域教學之行動研究。國立屏東教育大學社會發展學系社會科教學碩士論文。
27. 蔡青芸 (民99)，互動式電子白板教學對教師社群之影響，21-22 頁。
28. 鄧志立 (民99)，互動式電子白板穩健式教學設計之研究--以國小三年級自然與生活科技領域課程為例，屏東科技大學技術及職業教育研究所碩士論文。

29. 詹士弘(民99)，自由時報電子報，教學已e 化老師當自強，
<http://www.libertytimes.com.tw/index.htm> 更新日
期:2010/10/07 04:11
30. 廖婷怡 (民99)，互動式電子白板融入國小二年級數學教學成效實
驗研究，國立臺中教育大學數學教育學系在職進修教學碩士論文。
31. 蔡添福(民100)，電子白板接受度之研究，國立屏東教育大學數位
學習教學碩士論文。
32. 劉文斌 (民98)，電子白板融入代數推理教學之研究，國立屏東
教育大學數理教育研究所碩士論文。
33. 鄭仁燦 (民97)，互動式電子白板融入國小英語教學之研究，國立
臺中教育大學教育學系碩士論文。
34. 蕭英勵(民96)。資訊教育新趨勢-以互動式電子白板融入教學為
例。中等教育，58(4)，118-130。
35. 蕭英勵(民96)。探討中小學將互動式電子白板導入教學之策略。
全國教師在職進修網教師專業發展電子報，(2)。2008.11.20。
取自
<http://inservice.edu.tw/EPaper/200712/indexView.aspx?EID=48>
36. 顏菟廷 (民97)，應用互動式電子白板融入國小數學教學成效之探
究，國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所碩士論文。
37. 羅淑貞 (民98)，桃園縣國民小學教師使用互動式電子白板之科技
接受模式研究，國立新竹教育大學人資處教育行政碩士專班碩士論
文。

38. 朱慶龍 (2003)。五大人格特質、工作價值觀和工作滿意三者相互關係之研究。未出版之碩士論文，國立政治大學心理研究所，臺北。
39. 劉永堯 (2009)，「以科技接受模式探討電腦稽核軟體之應用----連續性研究」，國立中正大學會計與資訊科技研究所碩士論文。

外文部份

40. Austin N., 2003, Mighty white. The Guardian, 7 January.
41. Ball, B. ,2003, "Teaching and learning mathematics with an interactive whiteboard", *Micromath*, 19(1), 4-7.
42. Bailey, J. E. and S. W. Pearson, 1983, "Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction," *Management Science*, Vol.29 No.5, May , pp.530-545.
43. Chang, C. Y. ,2001, " Comparing the impacts of a problem-based computer-assisted instruction and the direct-interactive teaching method on student science achievement", *Journal of Science Education and Technology*, 10, 147-153.
44. Cyert, R. M. and J. G. March, 1963, *A Behavioral Theory of the Firm*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
45. Davis, F.D., 1986, *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*, Doctoral Dissertation. MIT Sloan School of Management. Cambridge, MA.
46. Davis, F. D. , 1989, Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13, 3, 318-340.
47. Davis, F.D. & R.P. Bagozzi, and P.R. Warshaw., 1989b, "User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical model", *Management Science*, Vol.35, No.8, pp.982-1003.
48. DeLone, W.H. and McLean, E. R. 1992, "Information Systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research*", Vol 3, no.1, pp.60-95.
49. Hsu, C.L., & Lu, H.P., 2004,. *Why Do People Play On-Line Games?*

An Extended TAM With Social Influences and Flow Experience. *Information and Management*, 41, 853-868

50. Hurt, H. T., Joseph, K., & Cook, C. D., 1977, " Scales for the measurement of innovativeness", *Human Communication Research* , 4(1), 58-65.
51. Ives, B. Olson, M.H., and Baroudi, J. J., 1983, "The Measurement of User Information Satisfaction", *Communication of the ACM*, Vol 26, no.10, pp.785-793.
52. Katz, E., Blumler, J. G. & Gurevitch, M., 1974, *Utilization of mass communication by individual. The Uses of Mass Communication.* Beverly Hills, CA: Sage.
53. Kennewell, S., 2004, *Researching the influence of interactive presentation tools on teacher pedagogy*, paper presented at the British Educational Research Association Conference, UMIST, Manchester, September.
54. Levy, M. R. & Windahl, S., 1985, *The concept of audience activity.* in K. E. Rosengren, L. A. Wenner & P. Palmgreen (eds.). *Media Gratification Research: Current Perspective.* Beverly Hills, CA: Sage.
55. McLeod, J. M. & Becker, L. B., 1981, *The uses and gratification approach.* in D. D. Nimmo & K. R. Sanders (eds.), *Handbook of Political Communication.* Beverly Hills, CA: Sage.
56. Pitt, L. F. and Watson, R. T. , 1995, *Service Quality: A Measure of Information System Effectiveness.* *MIS Quarterly*, pp.173-185.
57. Rich, J. M., 1992, *Innovations in education: Reformers and their critics (6th)* .Boston: Allyn and Bacon. The University of Tejas at Austin.
58. Rogers, E. M., 1995, *Diffusion of innovations (4th ed.)*. New York: The Free Press
59. Rushinek, A. & Rushinek, S. F., 1986, *What makes users happy?*

- Communications of the ACM, Vol.29(7),pp.594-598.
60. Sanders, G. L. and Garrity, E. J. ,1995,Dimensions of Information System Success.Working Paper, Jacobs School of Management, State University of New York at Buffalo.
61. Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. ,2005, Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. Journal of Computer Assisted Learning , 21, 91-101
62. Zmud, R. W.,1979, "Individual Differences and MIS success: A Review of the Empirical Literature," Information & Management, Vol.25 No.10,pp. 966-979.
63. Kappelman, L. A, Prybutok V. R. & Myers, B. L.,1997, A Comprehensive Model for Assessing the Quality and Productivity of the Information System. Function:Toward a Theory for Information System Assessment. Information Resources Management Journal, pp.6-25
64. Pearson, S.,1977,"Measurement of Computer User Satisfaction," Ph.D. dissertation,Arizona State University, Tempe.
65. Cyert, R. M. and J. G. March, 1963, A Behavioral Theory of the Firm, Prentice-Hall,Englewood Cliffs, NJ.
66. John, O. P. (1990). The "Big five" factor taxonomy: Dimensions of personality in the natural language and in questionnaires. In L. A. Pervin (Ed.), Handbook of personality: Theory and research (pp. 66-100). New York: Guilford Press.

附 錄

附錄A：本研究之問卷

以科技接受模式探討國小學童使用電子白板的因素

《編號》

各位親愛的同學你好：

感謝你在學期中抽空填寫本問卷，這是一份學術研究問卷，主要對像是嘉義市四年級學生，對於互動式**電子白板**目前使用教學之現況，並做為推動電子白板教學的改進參考。問卷採用**不具名**方式，請放心依你的**真實感受**及看法填答，所有資料絕對保密不外流。僅做統計分析以為學術研究之用，不作其他用途。謝謝你的支持本研究順利完成，衷心感謝你的協助！

敬祝 學業進步 萬事如意

南華大學資訊管理研究所 指導教授：陳仁義 博士
研 究 生：呂嘉哲 老師

—以嘉義市國小四年級學童為例 調查問卷

第一部分 基本資料

1. 就讀學校：_____國小。
2. 性 別：(1) 男 (2) 女。
3. 父母親的職業類別：（可複選，並於橫線上填寫職業名稱）
 - (1) 公、教、軍、警。_____
 - (2) 製造業(含建築業、裝潢業…等)。_____
 - (3) 服務業(如醫院、看護照顧業、金融機構、郵務員、律師、會計師、餐旅業、娛樂業、保險業、運輸業、維修保養業、商業買賣、收費員…等)。
 - (4) 農、漁、牧業。_____
 - (5) 其他(如家庭管理、記者、運動員、表演員…等)。_____
4. 你是否有兄弟姊妹：(1) 兄 (2) 弟 (3) 姊 (4) 妹。（可複選）
5. 你第一次使用電子白板時間是：(1) 1年級 (2) 2年級 (3) 3年級(4) 4年級。
6. 你使用電子白板的場所是：（可複選）
 - (1) 班級教室(2) 電腦教室(3) 科任教室(4) 專用教室。
7. 使用電子白板上課，你比較喜歡的項目是：（可複選）

- (1) 文字教材(2)影音教材(3)簡報教材(4)網路教材(5)互動遊戲(6)
其他_____

8. 你上一學期的成績等第是：(1)優 (2)甲 (3)乙 (4)丙 (5)丁

第二部分 問卷調查題目

編號	題目	非常同意	同意	還好	不同意	非常不同意
PI01	在電子白板的上課中， 我感覺同學們都期待被老師叫上臺操作。					
PI02	我覺得電子白板中提供了很好的即時反應功能， 例如：圓規畫圓、角度的旋轉、放大和組合等					
PI03	上課中使用電子白板時， 我覺得班上同學討論的次數增加了。					

【背面尚有題目】

PI04	有時候老師在電子白板上點選一些動畫或圖片， 我感覺比較有吸引力。					
PI05	使用電子白板上課時， 我覺得和老師討論的機會增加許多。					
PI06	我覺得電子白板提供了一個豐富、有趣的學習方法					
PU01	有機會上臺操作電子白板時， 我覺得可以加深學習的印象。					
PU02	在電子白板上使用工具列來學習時， 我覺得比較有趣。					
PU03	使用電子白板來學習，我感覺比較容易懂。					
PU04	利用電子白板上的點選功能， 我覺得比較可以快速的解決一些問題。					
PU05	對我而言，使用電子白板是有幫助於學習的。					
PE01	有機會操作電子白板時，我感覺是容易使用的。					
PE02	在電子白板上使用工具選項時， 我覺得是清楚易懂的。					
PE03	我很快地就學會電子白板的使用功能。					
PE04	在電子白板上操作點選功能，我覺得是簡單的。					

編號	題目	非常同意	同意	還好	不同意	非常不同意
PE05	對我而言，操作電子白板是沒有困難的。					
BI01	老師使用互動式電子白板上課，我比較喜歡。					
BI02	上完使用電子白板的課後， 我常常會和同學討論上課內容。					
BI03	如果上課一開始就使用電子白板， 我比較會專心學習。					
BI04	常常和我在一起的同學， 大都是比較喜歡使用電子白板的課。					
BI05	我希望(以後)所有課程的上課方法， 可以增加使用電子白板的次數。					
AT01	使用電子白板上課， 讓我覺得是在快樂的時光中度過。					
AT02	我期待上課是使用電子白板的那些課程。					

【接下一頁】

第二頁

AT03	使用電子白板， 我變得比較喜歡上課。					
AT04	我認為好的學習方式 應該多加利用電子白板來上課。					
AT05	使用電子白板上課的那些課程， 對我的學習效果都是有增益的。					
RE01	我現在還是一年級的學生。					
FP01	平常我會 較為主動 的跟同學交談。					
FP02	在校內或校外，我喜歡多交一些朋友或新同學。					
FP03	慈善機構或學校募款時，我會主動的捐款出來。					
FP04	聽很多人說，我的個性是屬於比較溫和、友善。					
FP05	如果有機會的話，我會 盡力 幫助需要協助的人。					
FP06	持續做完 一件事情才停止，常會讓我覺得快樂。					
FP07	在做功課之前，我常常會 事先 規劃或討論一下。					

編號	題目	非常同意	同意	還好	不同意	非常不同意
FP08	碰到不如意的事情時，我不會過度反應或生氣。					
FP09	如果我有情緒失控時，常常會事後反省來改善。					
FP10	在一群人討論問題時，我常會提出個人的想法。					
FP11	如果有時間的話，我喜歡嘗試各種不同的活動。					
FP12	平心而論，我是一個知足常樂的人。					

請再檢查一次，是否有遺漏的題目，

謝謝您 耐心的 填寫完成 問卷題目！

你對於使用電子白板的意見或心得：
