

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

互動式超媒體學習環境中學習者控制及認知態度對學習成效之影響

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2516-S-168-001-

執行期間：91年12月01日至92年07月31日

執行單位：崑山科技大學公共傳播系

計畫主持人：徐玉瓊

共同主持人：薛雅明

計畫參與人員：曾氏炫、陳祐祿、張宣凱、戴佑全

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中 華 民 國 92 年 10 月 27 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

互動式超媒體學習環境中學習者控制及認知態度對學習成效

之影響

The effects of the level of interactivity and perceived computer attitude on achievement in a hypermedia environment

計畫編號 NSC91-2516-S-168-001

計畫主持人：徐玉瓊

共同主持人：薛雅明

計畫參與人員：曾氏炫、陳祐祿、張宣凱、戴佑全

執行期間：91年12月01日至 92年07月31日

摘要

在超媒體學習系統中，學習者控制對學習成效的影響一直是學者們關注的議題。以往的研究顯示學習者控制與程式控制對學習成效的影響並不一致，原因可能是研究本身忽略了使用者對於不同控制、互動程度的學習系統，其認知態度上的差異，進而影響學習成效的差異。

有鑑於此，本研究主要的目的是以 TAM 模式為基礎探討使用者本身對於不同互動控制程度的超媒體學習系統：程式控制（低控制程度）、順序式學習者控制（中控制程度）、目錄式學習者控制（高控制程度）的認知態度（有用性與易用性）是否有所差異？而此差異是否會進一步影響其系統使用滿意度與學習成效？

本研究結果與理論預期相符，其中以互動控制程度最高的學習者控制（目錄式學習者控制）對認知的有用性與易用性影響最為顯著，而對系統的滿意度越高其學習成效亦越好，本研究結果支持並驗證 TAM 模式可以跨領域的應用於資訊教育的學習領域，為學習者控制對學習成效的差異提供理論的基礎。

關鍵字：學習者控制；科技接受模式；超媒體學習系統

Abstract

In the hypermedia-based learning environment, the effect of learner control on academic achievement has been drawing many researchers' attention. Although positive effects of learner control on learning have been

supported, previous research showed that giving control to learners has not consistently improved achievement. The mixed results on the effectiveness of learner control are likely due to the different cognitive attitude on technology, which may affect learner's achievement.

Based on the above reason, the purpose of this study is to examine how the use of three different levels of interactivity (Program control, Sequence learner control, and Menu Format) in a hypermedia-based learning environment impact the knowledge acquisition and how student's cognitive attitude (perceived usefulness and perceived ease to use) on this learning system influence their academic achievement.

The results were consistent with the research assumption that learners with highest interactivity (Menu format) have statistically significant impact on user's perception of usefulness and ease of use. Learners who were more satisfied with the system performed better in the class. This study provided empirical evidence that TAM is a valid and reliable model in explaining learner control research.

Keywords: Learner control; Technology Acceptance Model (TAM); Hypermedia environment

1. 緒論

在超媒體學習系統中，學習者控制對學習成效的影響一直是學者

們關注的議題。學者指出(李世忠, 1993)作為一種互動的工具,學習者控制利用電腦與相關軟體滿足學習者對其學習內容、學習時間與路徑的不同需求,增加互動學習與個人化學習的機會。先前的研究指出(Kinzie & Berdel, 1990)學習者控制可幫助學習者發展自己的學習策略,提高學習動機及互動機會,在學習的過程中居主導地位而增加其成就感,同時藉由自我控制學習內容及順序提高學習效率。

雖然學者們堅稱學習者在應被賦予相當程度的自由,在學習過程中去建構更適合自己的內在認知歷程以增強其學習成效,以往的研究卻顯示不同程度的學習者控制對學習成效的影響並不一致,原因可能是研究本身忽略了,不同的學習者對電腦學習系統認知態度的不同,進而影響學習成效的差異。

有鑑於此,本研究主要的目的是設計三個不同互動程度的超媒體學習系統:程式控制(低控制程度),順序式學習者控制(中控制程度),目錄式學習者控制(高控制程度),藉以了解在不同程度的互動學習系統下,學生對此電腦輔助教學系統的認知態度(有用性/易用性)為何?是否會影響其學習成效。

根據上述的文獻探討結果,學生本身對於學習者控制的程度及其認知態度會影響學習成效。本研究目的在於探討(i)不同形式的控制及不同程度的學習者控制:程式控制(低)循序式學習者控制(中)目錄式學習者控制(高)是否會對學習成效有不同的影響,(ii)探討學生對於不同控制

程度的互動式學習的認知態度（有用性/易用性）是否對學習的成效有不同的影響。

本研究的重要性可分 2 點：(1)在學術上而言，本研究可進一步釐清不同程度的學習者控制及認知態度對學習成效的變項間之關係並提供國內資訊教育學者日後教學設計上的參考指標。(2)在實務上，藉此研究的結果，來設計建構智慧型的學習軟體。也就是我們可以根據個人偏好的控制與互動程度來調整學習的內容與呈現方式，使得學生在此一超媒體環境下能有最佳的學習成效。

2. 文獻探討

2.1 學習者控制

隨著電腦科技的日新月異，電腦輔助教學在資訊教育的應用及研究上佔有相當重要的角色。其中有許多學者致力於探討學習者控制（Learner control）及電腦程式控制（Program control）對學習成效的差異。所謂學習者控制是指學生在學習的過程中能自己掌控課程的進度、順序，內容及回饋（Milheim, 1991）；而程式控制則是完全由電腦來控制學習的內容與程序。

學習者控制允許學生自行決策學習的過程，如此會使得學生在學習的過程中更為積極，因為他們必須比以往投入更多的心力在決策過程上。除此之外，學習者控制能使學生在學習過程中培養出較為獨立自主的學習精神（Hooper *et al.*, 1993）。Friend and cole（1990）更進一步指出學習者控制是使得電腦輔助教學成功的一個重要因素。因此增加學習者控制可以提升學

習的成效（Reigeluth & Stein, 1983）。

學習者控制在電腦輔助教學上有以下的幾種形式，最早期的學習者控制是一種讓學生依本身程度選擇閱讀內容難易度不同的教材（Fisher *et al.*, 1975），逐漸發展至學生可以選擇閱讀部分或是全部的課程內容（Carrier, 1984, Carrier & Williams, 1988），而後更增加了學生選擇是否複習重點的功能（Kinzie *et al.*, 1988; Igoe, 1993），最後擴展到學生能自行選擇課後練習的數量及內容（Morrison *et al.*, 1992），因此學習者控制的演變是朝著逐漸增加使用者控制程度的方向發展。

近年來由於網際網路與超媒體的盛行，許多學者開始將學習者控制應用在超媒體環境並探討其學習成效（Large, 1996; Farrell & Moore, 2000）。學者們指出使用者本身對於學習者控制的掌控程度：全部或部份，是影響學習成效的重要因素（Schnackenberg *et al.*, 1998; Schnackenberg & Sullivan 2000）。而學習者本身是否具備學科的相關知識在不同的互動控制學習環境下對於學習成效的影響不盡相同，對於熟悉學科相關知識的學習者而言，在學習者控制互動程度高的環境中學習的效率較佳；反之，學習者若不熟悉相關的學習內容，則比較須要程式的控制引導其學習過程，學習的效果遠比讓他們自行控制學習程序來得高（Allen & Merrill, 1985; Gay, 1986）。簡言之，如果學生具備好的學習能力與學科知識，在超媒體學習系統中能對課程內容掌控更多互動式的控制關係，將會有助於建構本身的知識。因此學生的學習能力高低與學習者控制間互動控制程

度的多寡會影響學習的成效 (Jonassen *et al.*, 1999)。

Farrell & Moore (2000) 在多媒體環境下，利用 3 種不同的搜尋工具 (Search Engine, Linear Format & Menu Format) 來區分不同程度的學習者控制與互動，以探討學習成效和態度的影響。他們預期使用 Search Engine 的學生會比使用 Linear Format 和 Menu Format 的學生有較高的學習成效，因為 Search Engine 的搜尋工具給予學生最大的掌控程度，但結果卻顯示使用 Menu Format 的學生具有較高的學習成效，研究者指出學生對於 Search Engine 的不熟悉和複雜性是造成結果不如預期的主因。Friend & Cole (1990) 也指出學習者對電腦系統的熟悉程度和適用性會影響學生對學習者控制的接受程度。學者建議事先給與學生適當的教學指引(徐新逸, 民 85)，系統操作和非線性思考的訓練是必要的(Staninger, 1994)，對於不熟悉新的學習系統的初學者而言，須要時間的調適與培養新的學習態度，否則一旦操作須要更多獨立自主學習的超媒體學習系統時，其對系統的認知上的有用性與易用性會受其影響，並進而影響學習成效。由此可知，學習者對系統的熟悉程度與互動控制程度的多寡會對其認知上的有用性與易用性產生一定程度的差異。

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

科技接受模式(簡稱 TAM)為使用者電腦資訊系統接受度的決定性因素提供理論基礎。TAM 主張個人的認

知態度(認知的有用性與易用性)會影響其使用態度並進而影響其使用行為 (Davis *et al.*, 1989)。認知的有用性(perceived usefulness, PU)是指使用者對使用某特定的資訊系統會提高其工作績效的主觀認知;認知的易用性(Perceived ease of use, PEU)是指使用者對某特定的資訊系統使用不需花費太多心思的預期程度，圖 1 為 TAM 的理論架構。

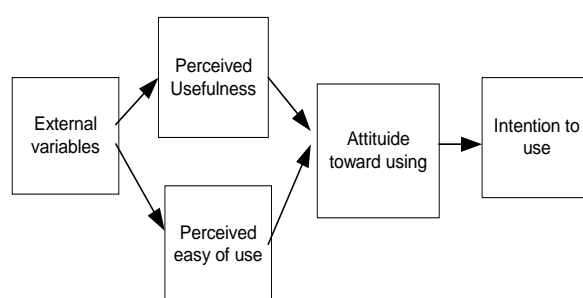


圖 1. Technology acceptance model (Davis *et al.*, 1989)

TAM 的相關研究著重於探討組織企業的人員對其資訊系統的接受度是否應証 TAM 的原始模式 (Igarria, *et al.*, 1995; Igarria & Tan, 1997; Roberts & Henderson, 2000)，其結果均證實個人認知上的有用性與易用性對其在電腦資訊系統的使用行為上有顯著影響。近年來學者們更將 TAM 的研究領域延伸至網際網路 (World Wide Web, WWW) (覃業明, 2000; Moon & Kim, 2001) 以及資訊教育的學術領域(麥孟生, 2000; 張金鐘, 2002)，不論研究領域的差異，TAM 中各構念間的關係均能符合 Davis(1989)設計的原始模式。

以往的研究顯示，某些外部因素對使用者對資訊系統認知的有用性(Perceived Usefulness) 與易用性(Perceived ease of use)會產生影響，例

如：資訊系統的特性 (Venkatesh & David, 1996; Igbaria et al., 1995; Szagjna, 1996); 個人特質如 使用者的情境參與(Jackson, et al., 1997); 自我效能(Venkatesh & Davis, 1996); 相關的訓練(Compeau & Higgins, 1995; Venkatesh & Davis, 1996; Igbaria et al., 1997)等對使用者認知態度有一定程度的影響。在 Igbaria & Tan (1997)的研究中更發現使用者對資訊系統的使用情況與滿意度對其個人表現有顯著的效果，學者更進一步指出，資訊系統的接受度越高，使用者的工作表現與績效也越好。

對於資訊系統的使用者而言，過去相關的經驗確實對於他們在使用與操作新的電腦系統會有很大的助益。Gist et al., (1989)等學者指出，電腦經驗會增強使用者對資訊科技使用上的認知與信念，而這個信念可以幫助使用者克服挑戰與降低其使用新的資訊系統的恐懼。使用者若具備電腦的相關經驗時，面對新的資訊系統的使用也會顯得比較容易上手使用，因此對於認知上的易用性也會產生正面的影響。張金鐘(民 91)針對國中教師與學生對數位化教材的認知態度的研究發現，教師的資訊素養相關背景對認知的易用性有顯著影響。由此可知，電腦的相關經驗與素養與認知的易用性有正向的關係。

根據上述的文獻探討結果，本研究理論架構的部份以 Davis, et al. (1989) Technology Accepted Model 為基礎 (如圖一所示)，藉以探討使用者本身對於不同超媒體學習系統的認知態度與滿意程度是否會影響使用者的使用情境，並進而影響使用者的學習

成效。過去的研究指出(Igbaria & Tan, 1997)個人的認知的有用性和易用性確實和系統的滿意度有正向關係，而對系統的滿意正是決定個人的工作表現的決定性因素。麥孟生(2000)的研究結果亦支持國外學者的研究，其中又以認知的有用性對電腦的學習成效影響最為顯著。本研究所探討的角度是以使用者的認知態度來分析其學習成效，與近來學者(Hannafin and Sullivan, 1995; Hannafin and Sullivan, 1996; Schnackenberg, et al. 1998; Schnackenberg and Sullivan, 2000)研究的方向，偏重於探討使用者的學習能力(ability level)對學習成效的影響，有著相當大的差異，也較具有理論基礎。

3. 研究方法

3.1 研究架構

根據研究目的與文獻探討，本研究的研究架構如圖 2。

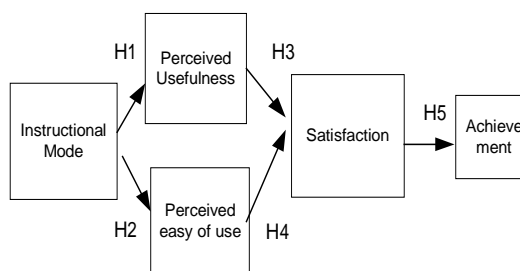


圖 2 研究架構

3.2 研究假設

H1: 不同互動控制程度的超媒體學習系統對於學習者認知的有用性無顯著差異。

H2: 不同互動控制程度的超媒體學習系統對於學習者認知的易用性無顯著差異。

H3: 學習者認知的有用性對於系

統的使用無顯著關係。

H4: 學習者認知的易用性對於系統的使用無顯著關係。

H5: 系統使用的滿意度對於學習者的成效無顯著關係。

3.3 樣本

為配合超媒體學習系統之進度與控制非相關因之干擾，本研究之研究對象乃選自任教班級的崑山科技大學公傳系學生共計 140 人，先後進行三次超媒體學習系統之學習活動，其中 17 人未完全參與三次的學習活動，所以總共有 123 人(88%)參與並完成學習活動並提供有效問卷以供分析，男生 30 人(23%)，女生 93 人(77%)。

3.4 研究工具

本研究採用的測量工具分為四種：學前測與學後測驗，以及使用者對互動式超媒體學習系統之認知態度量表。

(i) 前測與學後測驗：為了解學習者對統計學的先前知識，以及學習後之成效而設計的學前測驗與學後測驗各一份。測驗內容為是非題、填充題與簡答題。

(ii) 認知態度量表：認知態度量表採用 Davis (1989)所設計的量表，旨在測量學習者對於電腦的接受程度。此量表分為兩部份：認知的有用性與易用性，認知的有用性其信度 α 係數為 .98，而認知的易用性量表 α 係數為 .94，兩份量表的收斂效度與區分效度校標也達到一定的水準效度。

3.5 系統設計與製作之程序

本研究所使用的超媒體學習系統的課程內容取自統計學概論，分為基礎篇與進階篇。基礎篇分為四部份：

統計學的發展與應用、母體與樣本、統計學的內容與種類、統計方法的實施步驟。進階篇分為三部份：資料衡量的尺度、類別資料的整理與表現、非類別資料的整理與表現(林惠玲、陳正倉, 2002)。

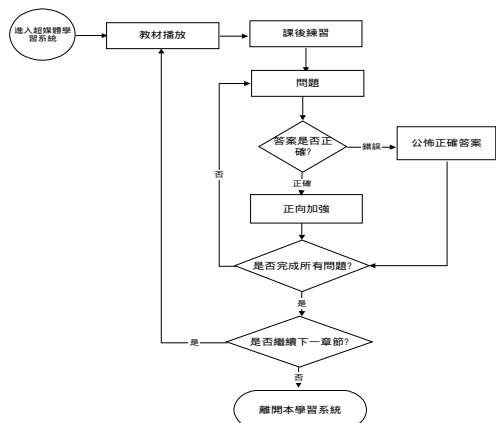
將每個單元的內容加以分析整理，並搜集相關之圖表例題與練習，請 5 位已修完統計學的學生進行實地測試系統，根據其意見加以修正系統，務求系統使用的完備。

3.6 研究步驟

本研究進行的時間為九十二學年度第一學期。首先利用隨機挑選的方式將受測者分配至三種不同的組別，分別為：(i)程式控制組(低控制程度)；(ii)循序式學習者控制組(中控制程度)；(iii)目錄式學習者控制組(高控制程度)。針對低、中、高控制程度的定義是根據 Schnackenberg and Hillard (1998)所提出，認為使用者與學習系統有愈高的互動程度，則代表使用者有愈高的控制程度。同時 Jonassen *et al.* (1999)也認為使用者與學習系統有愈多的直接互動，將會對使用者在建構本身的知識愈有幫助。因此，本研究將使用者與學習系統之”互動程度”多寡來區分三種不同的控制程度，分別為：低控制程度的程式控制；中控制程度的循序式學習者控制(Sequence)；高控制程度的目錄式學習者控制(Menu)。

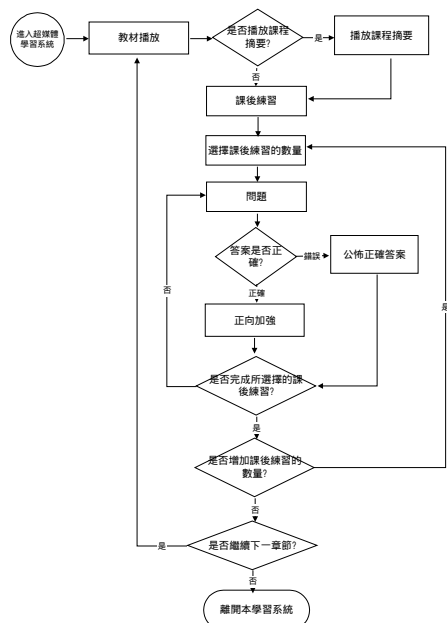
低控制程度的程式控制(Program Control)(流程圖如圖三所示):使用者進入此系統後，由電腦控制其學習進度，教材播放的時間與順序均由程式來控制。課程播放完畢後有課後練習，如果學生答對則有正面的鼓勵；答錯

則會公佈正確的答案，並進行下一題練習，直到課後練習結束為止。如果學生想繼續研讀下一章節，只要選擇繼續即可播放新的教材，如果不想閱讀下一章節，只要選擇離開，即可結束程式控制超媒體學習系統。由於學習者無法自行控制學習的進度與順序，因此互動程度最低，控制程度最低。



圖三 程式控制超媒體學習系統

中控制程度的循序式學習者控制 (Sequence) (流程圖如圖四所示)，進入此學習系統後，課程播放的順序是由程式來控制的，但學生可根據個人的需求，選擇課程摘要的播放，並且可以選擇重覆閱讀摘要。學生也可依個人的需求選擇課後練習的數量。此學習模式較程式控制具有較高的互動程度，因為學習者可以自行選擇播放課程摘要，以及課後練習的數量，因

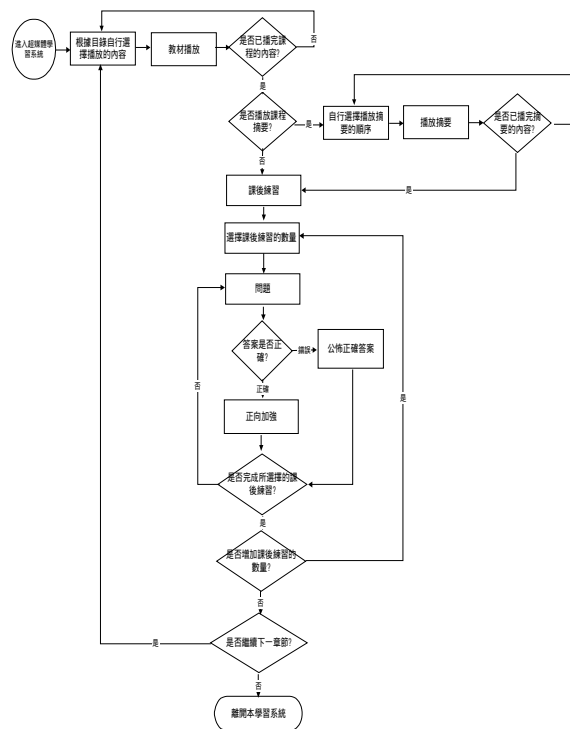


此互動程度中等，控制程度中等

圖四 循序式互動超媒體學習系統

高控制程度的目錄式學習者控制 (Menu control) (流程圖如圖五所示)，各章節的內容以目錄方式呈現，並由學生依照本身的程度自行選擇課程播放的章節，當所有的課程內容都播放完畢時，學生可選擇是否課程摘要。課後練習的部份與循序式學習者控制相同，主要的差異在於學生能依照本人的興趣、偏好與能力來選擇閱讀教材的內容，並自行控制學習的進度。因此目錄式學習者控制的互動程度在三種超媒體學習系統下是最高的，所以控制程度也是最高的。

圖五 目錄式互動超媒體學習系統





假說檢驗採路徑分析法，以驗證各因素之間的關係。

4.1 基本資料分析

本研究問卷回收樣本數為 140 份，其中有效樣本數 123 份。針對樣本的背景資料分析共計兩項，說明如表 1。表 2 代表學習者在不同互動控制程度下其先備知識是否有所差異？分析的結果顯示學習者在不同互動控制程度下其先備知識沒有顯著差異。

執行步驟如下：

1. 先做學前知識的測驗，以瞭解受測者對此主題的認識程度。
2. 編印並分發系統使用，由研究員解說及示範如何操作互動式超媒體學習系統。
3. 開始進行本實驗，除程式控制組由程式來控制課程播放的時間與順序外，其餘兩組皆由受測者自行決定學習的時間，本系統將各受測者完成的時間紀錄下來。
4. 超媒體互動學習系統播放完畢後，受測者必須填寫使用者對於所使用超媒體學習系統的認知態度、滿意度以及實驗後的學習成效測驗。

4. 結果與分析

本研究採用的方法分成三節加以說明，第一節基本資料分析；第二節是以單因子變異數分析(ANOVA)，探討外部變數(不同互動控制程度)是否對於認知上的有用性與易用性有顯著的差異性；第三節以科技接受模式(TAM)分析學習者對於超媒體學習系統之影響因素此外，有鑑於科技接受模式過去為學者採用已久，其路徑因果關係多已確立，所以本研究架構之

表 1.有效樣本的基本資料分析(N=123)

類別	項目	人數	百分比
性別	男	30	24.4%
	女	93	75.6%
Instructional Mode (不同互動控制程度)	互動控制程度低	41	33.3%
	互動控制程度中	41	33.3%
	互動控制程度高	41	33.3%

表2.各變數的Alpha係數 (N=123)

變數	Alpha coefficient
Easy of Use (6)	0.95
Usefulness (6)	0.90
Satisfaction (2)	0.84

4.2 單因子變異數分析(ANOVA)

本節探討不同互動控制程度(Instructional Mode)對於學習者認知上的有用性與易用性的差異性。其中自變數為不同互動控制程度，而因變數分別為認知的有用性與認知的易用性。從表 3 可得知，不同互動控制程度對於學習者認知上的有用性有顯著差異 ($F=8.3, p < .05$)。從表 4 可得知，第一種程式控制下(互動控制程度最低)的認知有用性最低，而學習者控制(互動控制程度最高)的認知有用性最高。

表3.不同互動控制程度對於學習者認知上
有用性的分析

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	Sig.
Intercept	59444.368	1	59444.368	.000
Instructional Mode	215.875	2	107.938	.000
Total	61317.000	119		
Corrected Total	1723.983	118		

a R Squared = .125 (Adjusted R Squared = .110)

b. ** $p < .01$

表4. 各種不同互動控制程度對於學習者
認知上
有用性的統計

Instructional Modes	Mean	Std.
Program Control 1	20.78	.56
Program Control 2	22.32	.65
Learner control	24.02	.52

從表 5 可得知，不同互動控制程度對於學習者認知上的易用性有顯著差異 ($F=3.8, p < .05$)。表 6 可得知，第一種程式控制與第二種程式控制的認知易用性較低，而而學習者控制的認知易

用性較高。

表5.不同互動控制程度對於學習者認
知上
易用性的分析

a R Squared = .061 (Adjusted R

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	47607.73	1	47607.72	2302.37	.000
Instructional Mode	157.08	2	78.54	3.798 *	.025
Total	50396.00	119			
Corrected Total	2555.70	118			

Squared = .045)

b. ** $p < .01$, * $p < 0.05$

Instructional Modes	Mean	Std.
Program Control 1	19.17	.75
Program Control 2	19.27	.75
Learner control	21.63	.66

4.3 研究假說檢定

表 7 分析結果顯示在研究架構定義下的各相關因素之間，各假說結果均成立。本研究架構，依路徑分析結果如圖 7 所示。根據本研究的結果可推論出：不同互動控制程度的超媒體學習系統對於認知的有用性與易用性有顯著差異，其中學習者控制模式下其認知的有用性與易用性最高。而認知的有用性與易用性對於系統的滿意度與學習成效有正向的相關性，所以認知的有用性與易用性愈高，其對於系統的滿意度與學習成效也愈高。因

此依據 TAM 模式，學生在學習者控制模式下其認知的有用性與易用性最高，進而影響系統的滿意度與學習成效。

表 7.研究架構路徑分析

	Variables	β	Sig
UF =	IN	.24**	.000
IN + EU	EU	.54**	.002
EU =	IN	.22*	.016
SF =	UF	.35**	.001
UF + EU	EU	.23*	.024
PF =	SF	.49**	.000
SF			

1. Instructional mode: IN; Usefulness: UF; Easy of use: EU; Satisfaction: SF; Performance: PF
 2. ** $p < .01$; * $p < .05$

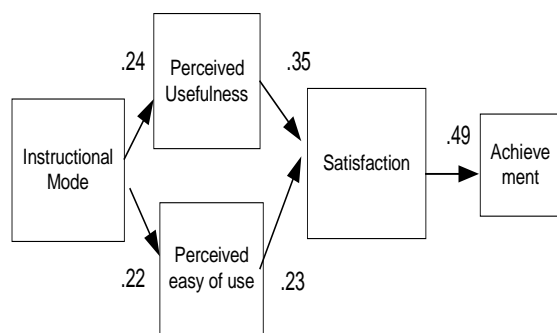


圖 7.分析結果研究架構

5. 結論

本研究主要的目的是以 TAM 模式 (Davis, et al., 1989) 為基礎探討使用者本身對於不同互動控制程度的超媒體學習系統的認知態度(有用性與易用性)是否有所差異? 而此差異是否會進一步影響其系統使用滿意度與學習成效

研究結果與預期相符，其中尤以互動控制程度最高的學習者控制對認知的有用性與易用性影響最為顯著，而對系統的滿意度越高其學習成效亦越好，本研究結果支持以往的研究(麥孟生, 2000; 張金鐘, 2002; Igarria & Tan, 1997)並驗證 TAM 模式可以跨領域的應用於資訊教育的學習領域，為學習者學習成效的不同提供理論的基礎。

在實務上，未來在發展類似的電腦學習輔助系統時，應將有用性與易用性列入設計的重點，期能使發展出來的教學系統具有提升學習效果的真正作用，又能兼具容易上手的便利性，增加學習者使用的頻率，如能以此推動兼具有用與易用的互動式學習輔助系統，相信定能使資訊教育融入教學的目標更邁進一大步。

未來的研究方向可以朝向探討社會影響(Social influence)對認知態度與學習成效的關係，例如老師或同儕間對超媒體學習系統的認知態度是否會影響學習者本身的態度，而產生認知上的不協調，進而影響其學習成效，畢竟資訊教育要成功的融入學科教學，老師與學生的目標態度一致實為關鍵，在建置有用易用的學習系統之餘，也必須了解師生間認知態度與學習成效的交互影響。

6. 計畫成果自評

本計畫按照預定進度進行，計畫執行結果符合預期之目標，即初步發展針對不同互動、控制程度的超媒體學習系統。研究成果與 TAM 模式的預期結果相符，因此使用者對於超媒體學習系統的滿意度是學習成效的主要

指標，而認知的有用性與易用性是導致使用者滿意度高低的主要因素。根據本計畫的研究成果可瞭解，探討學習者控制與程式控制對於學習成效的影響，必需先瞭解使用者認為此系統是否對於其學習上是否有幫助(useful)與此系統是否容易使用，而後才能探討其對於學習成效的影響。

References

李世忠 (1993)，多媒體教學—互動性的探討，教育資料與圖書館學，第30卷，第4期，頁377-383。

林惠玲、陳正倉 (2002)，應用統計學(二版)，雙葉書局。

Carrier, C. A., Davidson, G. V., Higson, V. and Williams M. (1984). Selection of options by field independent and dependent children in a computer-based concept lesson. *Journal of Computer-based Instruction*, 11(2), 49-54.

Carrier, C. and Williams, M. (1988). A test of one learner control strategy with student of different levels of task persistence. *American Education Research Journal*, 25(2), 285-306.

Compeau, D., & Higgins, C. (1995). Computer self-efficacy: development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 12(2), 189-211.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and

user acceptance of information technology, *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P. and Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models, *Management Science*, 35(8), 982-1003.

Farrell, I. H. and Moore, D. M. (2000). The effect of navigation tools on learners' achievement and attitude in a hypermedia environment. *Journal of Educational Technology Systems*, 29(2), 169-181.

Fisher, M.D., Blackwell, L.R., Garcia, A.B., and Greene, J.C. (1975). Effects of student control and choice on engagement in a CAI arithmetic task in a low-income School. *Journal of Educational Psychology*, 67(3), 776-783.

Friend, C.L., & Cole, C.L. (1990). Learner Control in Computer-Based Instruction: A current literature review. *Educational Technology*, 47-49.

Gay, G. (1986). Interaction of learner control and prior understanding in computer-assisted video instruction. *Journal of Educational Psychology*, 78(3), 225-227.

Gist, M. E., Schwoerer, C., & Rosen, B. (1989). Effects of alternative training

- methods on self-efficacy and performance in computer software training. *Journal of Applied Psychology*, 74, 884-891.
- Hannafin, R. D., Sullivan, H. J. (1995). Learner control in full and lean CAI program. *Educational Technology Research and Development*, 43(1), 19-30.
- Hannafin, R. D., Sullivan, H. J. (1996). Preferences and learner control over amount of instruction. *Journal of Educational Psychology*, 88(1), 162-173.
- Hooper, S., Temiyakarn, C., and Williams, M. D. (1993). The effects of cooperative learning and learner control on high- and average-ability students. *Educational Technology Research and Development*, 41(2), 5-18.
- Igbaria, M., Guimaraes, T., & Davis, G. B. (1995). Testing the determinants of microcomputer usage via a structural equation model, *Journal of Management Information Systems*, 11(4), 87-114.
- Igbaria, M., & Tan, M. (1997). The consequences of information technology acceptance on subsequent individual performance, *Information & Management*, 32, 113-121.
- Igoe, A. R. (1993). *Learner control over instruction and achievement goals in computer-assisted instruction*. Arizona State University, Dissertation.
- Jackson, D., Chow, S., & Leitch, R. (1997). Toward an understanding of the behavioral intention to use and information system. *Decision Sciences*, 28(2) 357-389.
- Janassen, D., Peck, S. and Wilson P. (1999). *Learning with Technology*. Merrill-Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Kinzie, M. B., Sullivan, H. J., Berdel, R. C. (1988). Learner control and achievement in science computer-assisted instruction. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 299-303.
- Kinzie, M. B., & Berdel, R. C. (1990). Design and use of hypermedia systems. *Educational Technology Research and Development*, 38(3), 61-68.
- Large, A. (1996). Hypertext instructional programs and learner control: a research review. *Education for Information*, 14, 95-106.
- Milheim, W. D. and Martin, B. L. (1991). Theoretical bases for the use of learner control: three different perspectives. *Journal of Computer-based Instruction*, 18(3), 99-105.

Morrison, G. R., Ross, S. M., and Baldwin, W. (1992). Learner control of context and instructional support in learning elementary school mathematics. *Educational Technology, 10*(2), 82-91.

Schnackenberg, H. L. and Hillard, A. W. *Learner ability and learner control: A 10-year literature review 1987-1997*, paper presented at the annual meeting of the Association for Education Communications and Technology, St. Louis, February 18-22, 1998.

Schnackenberg, H. L., Sullivan, H. J., Leader, L.F. and Jones, E. E. K. (1998). Learners preferences and learner achievement under differing amounts of instruction. *Educational Technology Research and Development, 46*(2), 5-15.

Schnackenberg, H. L. and Sullivan, H. J. (2000). Learner control over full and lean computer-based instruction under differing ability levels. *Educational Technology Research and Development, 48*(2), 19-35.

Staninger, S. W. (1994). Hypertext technology: educational consequences. *Educational Technology, 34*(6), 51-53.

Szajna, B. (1996). Empirical evaluation of the revised technology acceptance model. *Management Science, 42*(1), 85-91.

Venkatesh, V., & Davis, F. (1996). The

model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test. *Decision Sciences, 27*(3), 451-481.