科學教育學刊
2002, 第十卷第四期, 389-405

Chinese Journal of Science Education
2002, 10(4), 389-405

線上閱讀的學習時間型態與其學習行為及學習成就相關性之研究

黃武元　王錦裕
[1]國立中央大學網路學習科技研究所助理教授
[2]國立高雄師範大學資訊教育研究所碩士班研究生

（投稿日期：91 年 3 月 7 日，接受日期：91 年 8 月 23 日）

摘要：本研究旨在探討非同步學習的時間型態，及其與學習成就之間的潛在關係，以提供改善非同步學習環境、增進學生學習成效之參考。為達研究之目的，首先在全部樣本學生的線上閱讀時間分佈圖內，歸納出鮮少投入型、臨時抱佛腳型、後繼乏力型、時間規劃型等四種非同步學習的時間型態；並將研究分析所得資料，經平均數、標準差、百分比及獨立樣本 T 考驗等統計方法加以處理後，獲得二項結論：（1）在非同步遠距學習環境中，以時間規劃型的持之以恆閱讀方式最為適合，且能獲得較佳的學習成就（2）在互動過程中，時間規劃型的樣本學生時常表現出積極的一面；此類型最常扮演問題提出者、協助者的角色。後繼乏力型的樣本學生則時常表達其挫折、無力感，偶而會批評抱怨；此類型最常扮演悲觀者、抱怨者或批評者的角色。鮮少投入型在尋找學習伙伴上較積極，偶而會利用互動機制尋求解答；而臨時抱佛腳型的樣本學生則很少與老師及同儕互動。

關鍵詞：非同步遠距教學、非同步學習時間型態、時間分佈、學習成就。

壹、緒論

網際網路（Internet）風潮席捲全球，造就了全球化的競爭環境，不僅使得人與人、國與國之間的競爭日益激烈，國民的資訊素養更成為國家競爭力的一項重要指標。在這樣的大趨勢下，傳統的教育方式亦受到了衝擊，而其中最明顯的影響便是以網際網路為基礎架構的非同步遠距教學（Asynchronous distance learning / instruction）的興起。事實上，遠距教學早在一個世紀之前便已開始成形（Passerini & Granger, 2000）。回顧遠距教學的發展歷史，其由函授、開放大學的形式，逐漸轉變為廣播、電傳會議、衛星，乃至於今日以電腦網路及多媒體為主的同步、非同步的方式進行（Moore, 1996）。

所謂的非同步遠距教學，是一個以網際網路為主要平台及溝通媒體的教學環境；在非同步遠距教學環境下，老師與學生能於不同時間、不同地點進行教學活動，亦即能擺脫時間、

空間的束縛。而在過去的數年中，非同步遠距教學已經成功地應用到實際的教學情境，並且扮演著越來越重要的角色；其中最常見的非同步遠距教學形式是以全球資訊網（WWW）來呈現教材內容，並搭配同步線上討論室（chat room）、非同步電子留言版（BBS）、同步視訊語音聊天室等互動機制（黃仁竑等人, 2001），使遠距課程在教學上展現了豐富的多樣性。

除了受到外在環境的影響，近年來教育思潮本身亦有所發展。其中一個重要的改變，便是建構主義（constructivism）的興起。傳統的行為主義（behaviorism）強調的是刺激與反應的關係，並不注重學習過程的心理歷程；建構主義則主張知識的獲得是由學習者在教學情境中，藉由互動及與本身具備的先備知識交互影響下的結果（郭重吉, 1988）。建構教學策略亦著重在教學過程中的學生與學生、學生與情境以及學生與老師之間的互動關係。

從行為主義到建構主義，現代教育強調學生是教學活動的重心（Felder & Brent, 1996; Sandholtz *et al.*, 1997），老師則扮演引導者的角色；學習心態亦由被動的知識接受，轉變為以自我為導向的主動式學習（Meredith, 1989）。現代教育強調的重點正與非同步遠距教學的基本特性相密合。

然而，在非同步遠距教學環境下，也由於學習者可以充分運用自己的時間、彈性地控制學習進度與步調，故個人的學習特性（characteristics）與學習成效之間的關係將變得更加緊密。因此，本研究以非同步遠距教學環境中的學習時間型態為首要重點，探索不同的學習時間型態所表現出的不同特性及其與學習成就之間的潛在關係，以提供改善非同步學習環境、增進學生學習成效及後續研究之參考。

此外，由於本研究的樣本僅限於修習某網路大學非同步課程的學生，在地域或學生背景上皆有其特殊性，因此研究結果不能推論至其它地區或學校所開設的相同或不同課程，且非同步學習時間型態的分析結果亦不能全然適用於所有在網路教學環境下學習的學生。

貳、文獻探討

一、時間因素與學習成效之關係

根據文獻探討，許多研究結果都發現學習時間與學習成效習習相關，且對學習成效有正面的影響（Carroll, 1963; Bloom, 1968; Harnischfeger & Wiley, 1976; Fredrick Wayne C. & Walberg Herbert J., 1980; Johnston, K. & Aldridge, 1985）。

Carroll 於 1963 年曾提出「學校的學習模式」理論（the model of school learning），認為學習程度（degree of learning）是學習者真正花在學習上的時間相對於所需時間之比例函數。亦即：學習的程度 f =（真正花在學習上的時間／所需的學習時間）。Carroll 相信，如果為學習者安排夠多的學習時間，而學習者也真的花了那麼多的時間學習，那麼就應該可以獲得某種程度的學習成就（林寶山, 民 88）。

Bloom（1968）根據 Carroll 的學習時間理論加以發展，認為一般教學中，學生的程度類似或接近常態分配，傳統中常給予學生相同的教學處理，因此學習結果也呈現常態分配。如果給予學生足夠的學習時間，則學生應該可以達到相同的學習結果；Bloom 所指的時間並非為物理或是自然流逝的時間，而是指學生真正的用功時間。

Johnston & Aldridge（1985）則提出指數學習模型，該模型將學習者的能力與動機等個人內在特質納入考慮，因此學習成效可以由學生特質與投入時間量作表示與預估。指數學習模型方程式如後所示：

$$L = 100\,[-e^{-k\,(t+t_0)}]$$

L = 學習成效

t = 時間

t_0 = 開始評量前對該科目所佔用的時間

k = c・M，c：能力；M：動機

Johnston & Aldridge 的學習模型導入了指數的概念，亦即學習成效是連續的變動值，會隨著學生對於教材的投入時間量而有不同的變化，此即學習成效是時間、能力和動機的函數，亦即：學習成效 $= f$（時間、能力、動機）。

綜合文獻探討及上述學者的見解，時間因素確實與學習成就習習相關，而本研究乃以非同步學習時間型態為重點，以探索不同的型態所顯現出的不同特性。

二、學習型態的探討

國內外關於學習型態（learning style）的研究相當繁多。學者張春興（1994）為學習型態下了定義，他認為學習型態是學生在多變的環境中從事學習活動時，經由其知覺、記憶、思維等歷程，在外顯行為上表現出帶有認知、情意、生理等三種性質的習慣性特徵。Kolb 則認為學習型態存在著一個學習過程，並且產生四階段的循環，亦即具體的經驗、觀察與反應、形成抽象概念、及在新的情境測試概念之關聯（Hong & Chan, 2000）。

Dunn & Dunn（1978）針對學生的需求，認為學習類型可區分為環境、情意、生理及社會等四大類別；Smith（1982）指出學習型態包含認知、情意與環境三種成份；Keefe（1987）主張學習型態包含認知、情意與生理三種向度（轉引自李麗君, 2000）。綜合以上學者看法，學習型態事實上涵蓋了情意、生理、環境、社會、認知等等重要的構面。

此外，一些學者亦對學生的學習型態作了明確的區隔。Mason（1994）認為在一個以電腦為媒介的溝通活動中，學生的學習型態不外乎主動參與、閱讀訊息但不參與、不參與等三個獨特的群體之一。學者張美玉和吳玉明（1999）在進行一年的教室觀察後，將學生的學習型態區分成積極主動型、慎思熟慮型、按步就班型、漠不關心型等四種類型。Kolb（1974）則提出學習型態矩陣（Learning style type grid），將學生分為廣泛思考者（diverger）、調適者（accommodateor）、吸收同化者（assimilator）、善於推理者（converger）四個型態（Hong & Chan, 2000）。這些學者所作的區隔分別以不同的角度有效地分辨出不同學習型態的獨特特性（如表 1-1）。

表 1-1：不同學者對學習型態分類的基準

研究者	學習型態	分類基準
Mason, 1999	主動參與、 閱讀訊息但不參與、 不參與	根據對媒體的感知力（perceptions of media）之不同
張美玉、 吳玉明, 1999	積極主動型、 慎思熟慮型、 按步就班型、 漠不關心型	根據研究前一年的教室觀察，依學生特質區分，再根據不同學習型態的定義，以統合的層面選取和學習態度相關並且適合本研究對象的學習型態作為分類的基準
Kolb, 1974	廣泛思考者、 調適者、 吸收同化者、 善於推理者	根據具體的經驗 (concrete experience)、反思化觀察 (reflective observation)、抽象概念化 (abstract conceptualization)、主動的實驗 (active experimentation)等四個階段而形成

叁、研究設計

本研究以某網路大學學生為研究母群，採立意取樣，將修習「資料庫」非同步遠距教學課程 2001 年暑期班的四十二位學生列為研究對象。其中，男性佔 64.29%，女性佔 35.71%。此外，76.2% 的樣本學生是現職中小學的老師，另外的 23.8% 則為一般社會人士。

該課程為期十二週，期間自 2001 年 6 月 23 日至 9 月 14 日止，內容共分十二單元。課程規定學生必須繳交每單元指定的作業，並由專任助教評分、審核通過後，方得晉級到下一單元，以激發學生之學習動機，並避免學生在課程初期便將全部教材內容下載離線閱讀的情況發生。除此之外，課程特別安排部份單元對學生施行前測，其目的在使學生能瞭解自己的先備知識；前測於線上進行，其成績並未計入最後的學習評量成績當中。十二週的課程結束後，並對樣本學生施行期末測驗；為考慮測驗的公平性，期末測驗仍在傳統教室集中進行。而該課程所採取的學習評量方式，是依據樣本學生所繳交的平時作業成績（共十一次；每次佔 5%）、分組作業成績（佔 15%）、期末測驗成績（佔 30%）加以計算。

此外，課程並安排於每週三晚上固定時段，由負責的老師及幾位助教親自至同步線上討論室與學生們進行互動，以增加學生與老師、學生與同儕之間的互動程度，而學生平時的疑問亦可利用課程專屬的非同步電子留言版以尋求問題的解答。

本研究各變項的操作性定義如表 3-1。

1.本研究所謂的「非同步學習成就」指的是學生於非同步課程結束後所獲得的學習評量成績。

2.本研究所謂的「非同步學習時間型態」（asynchronous learning time style）是指學生在進行一段時間的非同步遠距學習後，在客觀的學習歷程資料內，由學生每次上站學習的持續時間（duration）及上站間隔時間（inter-arrival）所記錄的兩個主要元素所構成的線上閱讀時間分佈圖（Hwang, 2001）的類型（pattern）。如圖 3-1 所示，y 軸為時間軸，學生甲在 T_0 時間上站學習，而其持續時間為 $T_{20}=T_{20}-T_0$，下一次上站的時間為 T_{2050}，而其持續時間為 $T_{40}=T_{2090}-T_{2050}$，因此，兩次上站的間隔時間為 $T_{2050}-T_0$；就長期而言，個別學習者會依其學習特性而形成個別的分佈圖（如圖 3-2），依據分佈圖的類型便可藉以瞭解其學習特性。

此外，由於非同步學習的時間型態與時間習習相關，因此又稱為非同步學習的「時間分佈型態」。非同步學習的時間型態可用來客觀地解釋學生在非同步遠距教學課程的投入情況與特性。

3.本研究所謂的「互動內容與程度」是學生於非同步課程所提供的同步、非同步互動機制內，與老師及同儕之間的互動情況；包含發言內容的質性資料及互動頻率的量化資料。

表 3-1：研究變項的操作性定義

研究變項	操件性定義
非同步學習成就	學生於非同步課程結束後所獲得的學習評量成績
非同步學習的時型態	學生在進行一段時間的非同步遠距學習後，在客觀的學習歷程記錄內，展現出的線上閱讀時間分佈圖的類型 (patterns)，其可用來客觀地解釋學生在非同步課程的投入情況與特性
互動內容與程度	學生於非同步課程所提供的同步、非同步互動機制內，與老師及同儕之間的互動情況。互動內容包含發言內容的質性資料及頻率的量的資料

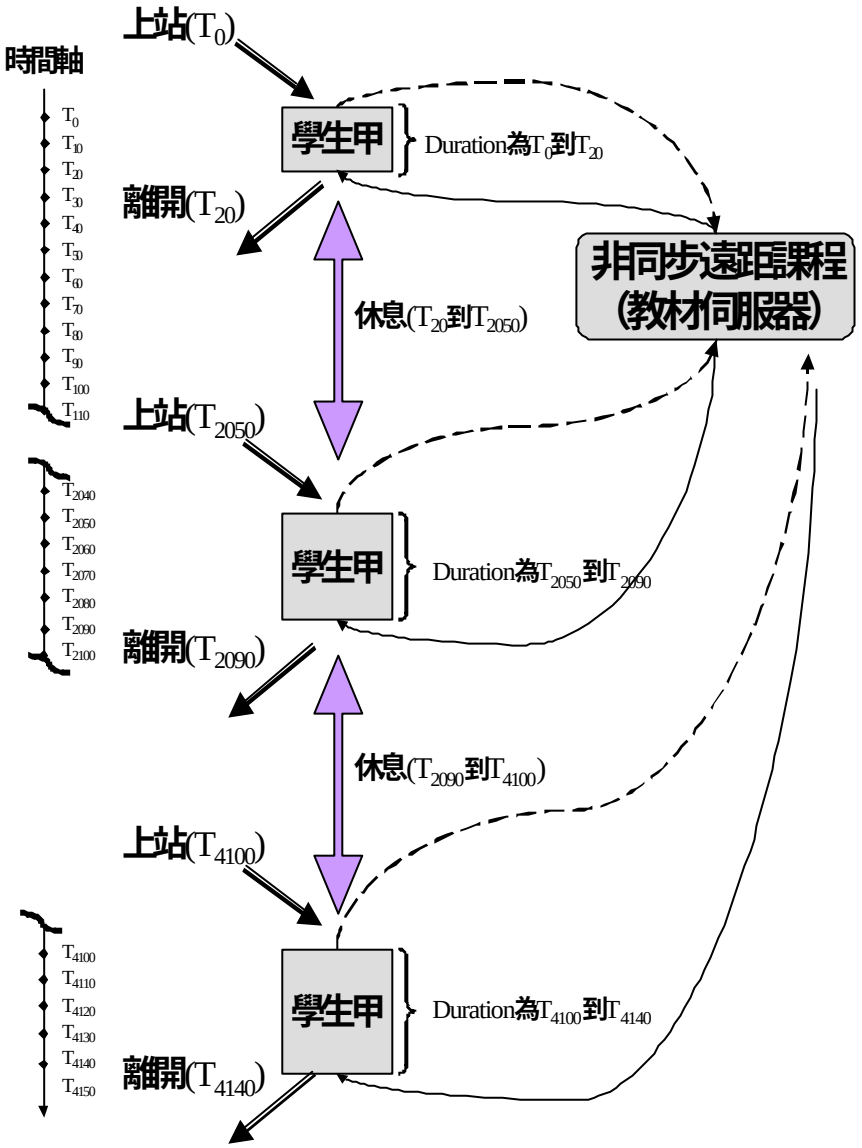

圖 3-1：學生的非同步學習循環

本研究的研究變項表如圖 3-3 所示。

1.就「非同步學習的時間型態」與「非同步學習成就」兩變項的關係而言，本研究在探討不同的非同步學習的時間型態是否會對非同步學習成就造成影響；2.就「非同步學習的時間型態」與「互動內容與程度」兩變項的關係而言，本研究在探討不同型態的樣本學生在互動上是否有差異。

在資料蒐集方面，本研究所蒐集的資料主要包含十二週的學習歷程資料（Web Logs）及樣本學生於課程專屬的線上討論室及電子留言版等同步及非同步互動機制的發言記錄。此外，為了精確計算樣本學生每次上站「真正的學習時間」（Carroll, 1963），本研究於遠距教學系統模組內使用了滑鼠監測程式（mouse tracking system）；該程式是以 JavaScript 撰寫，

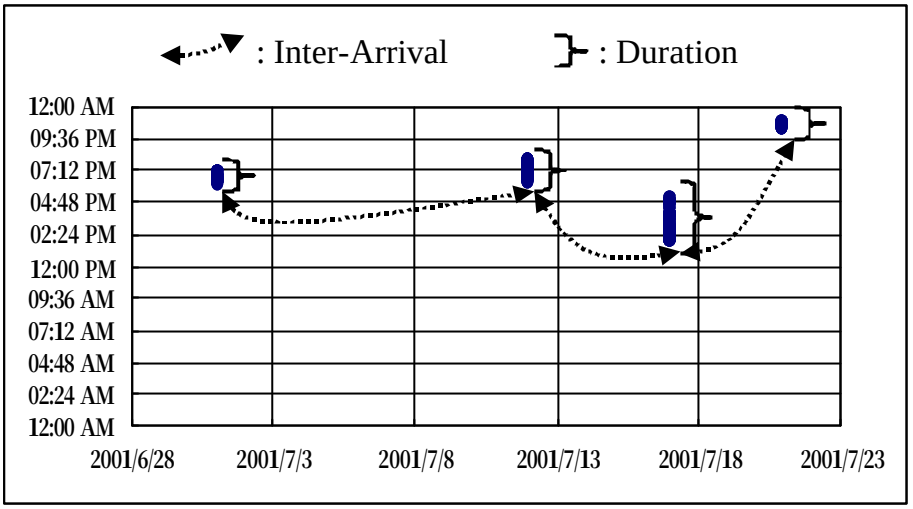

圖 3-2：非同步線上閱讀時間分佈圖

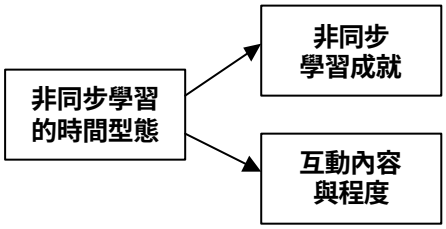

圖 3-3：研究變項表

並內嵌（embed）於動態伺服器網頁（Active Server Pages, ASP）內，用以計算學生的上站時間，並透過開放式資料庫連結介面（Open Database Connectivity, ODBC），即時地將時間記錄於後端資料庫；同時，該程式並攔截滑鼠移動（mouse move）、滑鼠點選（click）、鍵盤點選（key press）等事件（events），以使上站後滯留未操作的學習者自動登出（logout），以增加「上站學習的持續時間」及「上站間隔時間」在計算時的準確性。

在資料處理方面，首先，由於所蒐集到的學習歷程資料過於龐大，因此必須事先加以整理。研究者先過濾掉網路傳輸延遲、教材內容下載及其他與閱讀無關的時間及資料後，將結果儲存於關聯式資料庫內，成為本研究的學習歷程資料倉儲 (Data Warehouse)。接著，進一步分析資料倉儲，並利用 SPSS 社會科學統計套裝軟體(Statistical Package for the Social Sciences) 進行資料的統計分析處理。此外，利用內容分析法 (content analysis)，將十二週課程期間，樣本學生在互動機制內的文字發言記錄逐筆過濾，取得發言內容的質性資料及互動頻率的量化資料，以進行更深入的探討。最後，根據研究結果提出建議，以供後續相關研究的參考。

肆、資料分析與討論

一、非同步學習的時間型態之分析

非同步學習的時間型態之分析的主要目的，在歸納學生於非同步學習環境中的獨特學習特性，以探討不同的學習特性是否會對非同步學習成就造成影響。

研究者分析四十二位樣本學生在學習歷程資料倉儲內的上站及閱讀記錄，分別繪出由個別學生每次上站學習的持續時間及上站間隔時間兩個元素所構成的線上閱讀時間分佈圖，並根據個別學生的分佈圖類型（pattern），歸納出四種不同的非同步學習的時間型態。

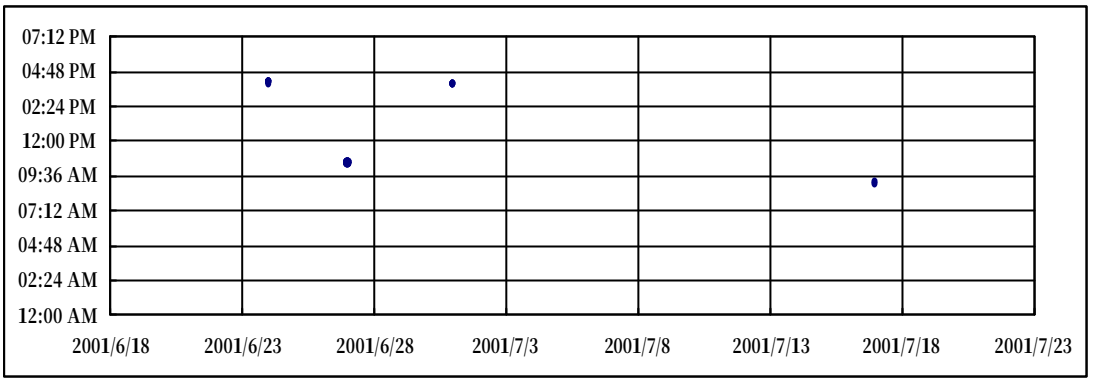

圖 4-1：「鮮少投入型」的線上閱讀時間分佈類型（樣本學生甲）

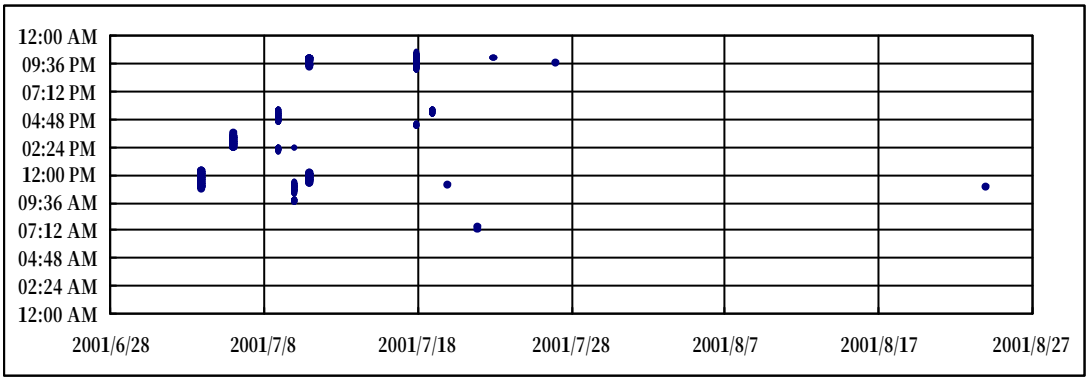

圖 4-2：「後繼乏力型」的線上閱讀時間分佈類型（樣本學生乙）

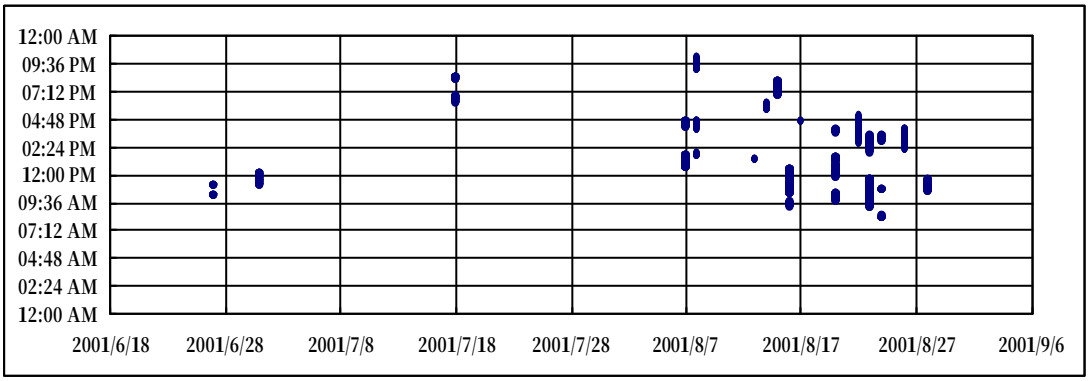

圖 4-3：「臨時抱佛腳型」的線上閱讀時間分佈類型（樣本學生丙）

(一)鮮少投入型。此類型的學生，在整個非同步課程期間，鮮少上站閱讀（如圖 4-1）。觀察圖 4-1 所示甲生的閱讀時間分佈圖可以發現，甲生於課程期間（2001 年 6 月 23 日至 9 月 14 日止）的學習歷程相當短暫，其於課程初期（6 月 25 日至 7 月 16 日）的四次上站學習後，即未曾再上站閱讀。

(二)後繼乏力型。此類型的學生，在課程

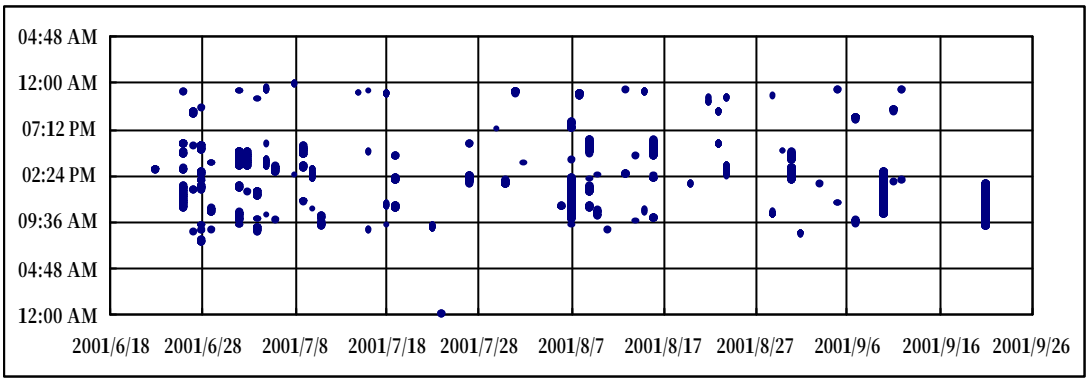

圖 4-4：「時間規劃型」的線上閱讀時間分佈類型（樣本學生丁）

前半段的上站及閱讀時間分佈情形正常，但在期末測驗前有一段時間幾乎不上站閱讀；或是於分佈圖內呈現幾次正常上站及閱讀區段，且不同區段的間隔時間很長（如圖 4-2）。觀察圖 4-2 所示乙生的閱讀時間分佈圖可以發現，乙生在課程初期大約持續了四週左右的正常上站學習，但於 7 月 26 日以後直至課程結束的七週內僅有一次的上站閱讀記錄。此外，觀察圖 4-2 所示乙生於 7 月 26 日以前的正常上站學習時間分佈亦可發現，該生於 7 月 18 日的前九天內都未曾上站，這似乎事先預告了其後來中途而廢之結局。

(三)臨時抱佛腳型。此類型的學生，在課程的前半段鮮少上站閱讀，但在後半段或期末測驗前突然密集上站閱讀（如圖 4-3）。觀察圖 4-3 所示丙生的閱讀時間分佈圖可以發現，丙生於課程的前七週左右（6 月 23 日至 8 月 6 日）只有零星的上站閱讀記錄，但 8 月 7 日開始卻非常密集地上站閱讀，且大部份上站閱讀的持續時間都很長，而上站閱讀的間隔時間都很短，這個現象持續約四週左右；從其分佈圖的情況可以明顯地感覺得到丙生在期末將屆的壓力下勤奮而焦急學習的模樣。

(四)時間規劃型。此類型的學生，上站閱讀的時間分佈相當規律，而且在整個非同步課程期間都可看到其上站及閱讀記錄（如圖 4-4）。觀察圖 4-4 所示丁生的閱讀時間分佈圖可以發現，丁生在整個課程過程中，上站閱讀記錄相當綿密，且其大多一天多次地上站學習，可見丁生十分擅於利用自己可用的時間；由其上站閱讀的時間分佈亦可明顯地感受到丁生對課程的積極投入及用功程度。

為加強本研究對非同步學習的時間型態所作的分類之可信度，研究者進一步計算其內容編碼之信度係數；本研究採用「重測法」(Budd *et al.*, 1967)，由研究者和另四位編碼員，分別對四十二位樣本學生的線上閱讀時間分佈圖進行編碼分類，並依五人的編碼結果，加以計算信度係數。其方法乃先計算兩兩之間的相互同意度，再根據所得到的相互同意度求算信度係數。兩人之間的相互同意度及信度係數之計算公式如下：

$$\text{兩人的相互同意度} = \frac{2M}{N1 + N2}$$

M：為兩人之間編碼結果為完全同意之變項個數

$N1$：為第一位編碼者測試的總變項個數

$N2$：為第二位編碼者測試的總變項個數

$$\text{信度係數} = \frac{n \times \text{平均相互同意度}}{1 + [(n-1) \times \text{平均相互同意度}]}$$

n：參與編碼人員數

研究者與另四位編碼員遵循同一編碼原則，使用研究者自編的編碼表，觀察由研究者提供的四十二位樣本學生的線上閱讀時間分佈圖，開始進行編碼登錄工作。在編碼時，編碼員之間不得進行討論；全部樣本登錄完成之後，加總各類型之次數，以此數據進行信度測試。

依據本研究五位編碼員（P_1, P_2, P_3, P_4, P_5）針對樣本學生的線上閱讀時間分佈圖的編碼結果，所計算的相互同意度、平均同意度、信度係數，匯整如表 4-1 所示。

由非同步學習的時間型態之內容編碼信度測試結果可以得知，非同步學習的時間型態類目的平均同意度為 0.7643，信度係數為 0.9419，該類目構面之信度結果符合 Kassarjian（1988）所提出信度係數大於 0.85 之標準，顯示本研究編碼品質已達要求水準，而所進行的內容分析符合客觀性要求。

研究者針對不同型態的人數及百分比進行統計，結果發現，四個不同的時間型態，以時間規劃型的人數最多，佔全部樣本學生的 40.47%；其次是後繼乏力型的 30.95%；鮮少投入型及臨時抱佛腳型的比例較小，各佔 14.29%（如表 4-2）。

為方便統計分析的進行，研究者將「非同步學習成就」連續變項轉換為「非同步學習成就分組」性質變項；轉換方法採平均數上下 0.5 個標準差劃分法（吳明隆, 2000）進行分組，轉換前先將其中六位最後獲得零分的樣本學生分為「放棄組」，再將其餘三十六位依其學習成就劃分為「低分組」、「中分組」、「高分組」等三組（如表 4-3）。

研究者分別統計不同時間型態在不同學習成就分組上的人數分佈情形，結果發現：

1. 在鮮少投入型的樣本學生中，學習成就為放棄組、低分組、中分組、高分組的比例分別為 66.7%、33.3%、0%、0%；可見鮮少投入型放棄課程的比例大（如圖 4-5）。

表 4-1：非同步學習的時間型態之內容編碼信度測試結果

項目	非同步學習的時間型態類目
P_1 與 P_2 同意度	0.6667
P_1 與 P_3 同意度	0.6905
P_1 與 P_4 同意度	0.7857
P_1 與 P_5 同意度	0.7857
P_2 與 P_3 同意度	0.7381
P_2 與 P_4 同意度	0.7619
P_2 與 P_5 同意度	0.8095
P_3 與 P_4 同意度	0.7610
P_3 與 P_5 同意度	0.7857
P_4 與 P_5 同意度	0.8571
平均同意度	0.7643
信度係數	0.9419

表 4-2：不同型態的人數及百分比

時間型態	人數	百分比%
鮮少投入型	13	14.29
後繼乏力型	6	30.95
臨時抱佛腳型	6	14.29
時間規劃型	17	40.47
合計	42	100.00

表 4-3：學習成就分組

組　別	人數	平均數	標準差
放棄組	6	0	0
低分組	11	17.36	10.77
中分組	13	63.62	2.96
高分組	12	81.17	6.34

2. 在後繼乏力型的樣本學生中，學習成就為放棄組、低分組、中分組、高分組的比例分別為 7.7%、53.8%、30.8%、7.7%；可見後繼乏力型的學習成就偏低（如圖 4-6）。
3. 在臨時抱佛腳型的樣本學生中，學習成就為放棄組、低分組、中分組、高分組的比例分別為 16.7%、33.3%、16.7%、33.3%；可見臨時抱佛腳型的學習成就差異很大（如圖 4-7）。

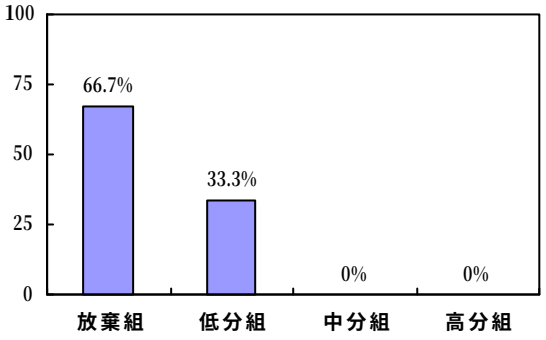

圖 4-5：鮮少投入型的學習成就比例分配圖

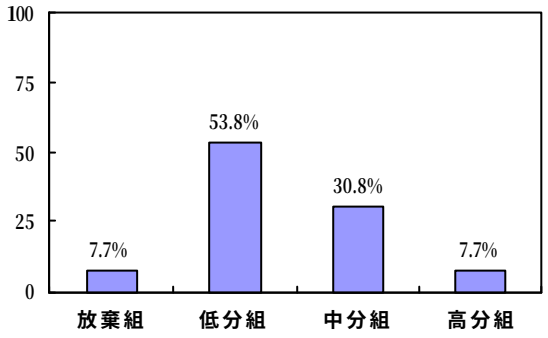

圖 4-6：後繼乏力型的學習成就比例分配圖

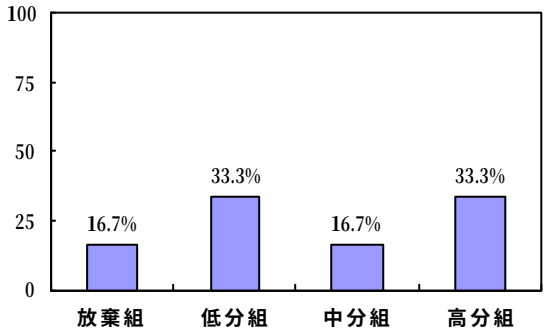

圖 4-7：臨時抱佛腳型的學習成就比例分配圖

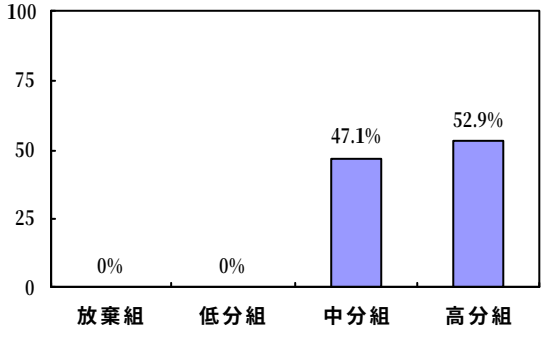

圖 4-8：時間規劃型的學習成就比例分配圖

4.在時間規劃型的樣本學生中，學習成就為放棄組、低分組、中分組、高分組的比例分別為 0%、0%、47.1%、52.9%；可見時間規劃型的樣本學生皆具有中等以上的學習成就（如圖 4-8）。

其次，研究者分別統計不同學習成就組別在不同的時間型態上的人數分佈情形，結果發現：

1.在放棄組的樣本學生中，時間型態為鮮少投入型、後繼乏力型、臨時抱佛腳型、時間規劃型的比例分別為 66.7%、16.7%、16.7%、0%；可見放棄課程的學生大部份都鮮少投入。

2.在低分組的樣本學生中，時間型態為鮮少投入型、後繼乏力型、臨時抱佛腳型、時間規劃型的比例分別為 18.2%、63.6%、18.2%、0%；可見學習成就偏低的學生大部份後繼乏力、中途而廢。

3.在中分組的樣本學生中，時間型態為鮮少投入型、後繼乏力型、臨時抱佛腳型、時間規劃型的比例分別為 0%、30.8%、7.7%、61.5%；可見學習成就中等的學生大部份都為時間規劃型。

4.在高分組的樣本學生中，時間型態為鮮少投入型、後繼乏力型、臨時抱佛腳型、時間規劃型的比例分別為 0%、8.3%、16.7%、75%；可見學習成就高的學生大部份亦為時間規劃型。

基於上述分析的結果，研究者假設非同步學習的時間型態中，以「時間規劃型」較能在非同步學習環境中得到較高的學習成就（亦即假設其較符合一般教學者的期望）。為驗證此一假設，研究者以獨立樣本 T 考驗（Independent Samples T-Test），分別檢測時間規劃型與其他不同類型的樣本學生在學習成就方面是否存在顯著差異。

表 4-4：時間規劃型與其他型態在學習成就方面的獨立樣本 T 考驗摘要表

時間型態	N	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean	T
時間規劃型	17	73.35	9.35	2.27	29.775**
鮮少投入型	6	1.33	2.07	0.84	
時間規劃型	17	73.35	9.35	2.27	4.705**
後繼乏力型	13	37.46	26.26	7.28	
時間規劃型	17	73.35	9.35	2.27	2.073
臨時抱佛腳型	6	41.67	37.02	15.11	

結果發現，時間規劃型的樣本學生在學習成就上顯著優於鮮少上站型及後繼乏力型；而時間規劃型的樣本學生與臨時抱佛腳型在學習成就上，則不存在顯著差異（如表 4-4）。由此結果可以得知，在非同步遠距教學環境中，持之以恆的閱讀習慣（時間規劃型）確實比投入太少（鮮少上站型）或半途而廢（後繼乏力型）的方式為佳；而臨陣磨槍（臨時抱佛腳型）對學習成就而言亦有其效果。然而，時間規劃型、臨時抱佛腳型樣本學生的學習成就平均數分別為 73.35、41.67，標準差分別為 9.35、37.02，可見仍以時間規劃型的樣本學生在學習成就的分配上較為突出與穩定；反之臨時抱佛腳型的樣本學生在學習成就上的離散程度較大。因此，雖然時間規劃型與臨時抱佛腳型在學習成就上不存在顯著差異，但仍以時間規劃型為佳，亦即在非同步遠距學習環境中，以時間規劃型的持之以恆閱讀方式最為適合。

總而言之，即使學生於非同步遠距教學環境下能自主地控制自己可用的時間進行學習，如何藉由適當的進度控制機制以引導學生能按部就班、循序漸進地進行學習，是行政規劃及非同步遠距教學系統設計時應多思考的問題。而教學者則應鼓勵學生於修習非同步學習課程時，盡量養成規律的上站閱讀習慣，避免過度運用自我控制的閱讀彈性，以獲得較佳的學習成效。

二、不同型態之互動內容分析

互動內容分析的主要目的在探討不同的時間型態在互動上的差異。研究者利用內容分析法，將樣本學生的文字發言資料逐筆過濾，取得發言內容的質性資料，以瞭解學生在非同步學習環境中所進行的互動活動（interactive activities）。經過初步分析，研究者首先將樣本學生於非同步學習環境最常進行的互動活動區分為 1.尋求問題之解答；2.協助解答；3.課程討論；4.批評抱怨；5.提出看法或意見；6.尋找學習伙伴；7.閒聊等七種。而學生於這些互動活動內分別扮演問題提出者、協助者、悲觀者、抱怨者或批評者、意見提供者等角色。

註 1：本研究所使用的代碼如下：

TA：代表課程助教，TA_1、TA_2 等則代表不同的助教。

S(一)：代表「鮮少投入型」的學生，S_1(一)、S_2(一)等則代表不同「鮮少投入型」的學生（以下三個類型依此類推）。

S(二)：代表「後繼乏力型」的學生。

S(三)：代表「臨時抱佛腳型」的學生。

S(四)：代表「時間規劃型」的學生。

(一)尋求問題解答

在非同步遠距教學環境下，由於缺乏老師面對面的講解，因此互動機制是學生主動尋求問題解答的主要場所；此時學生扮演著「問題提出者」的角色（如以下對話中的 S_1）。其中，這個互動活動所謂的「問題」是指與課程有直

接關係的發問。

S_1(四)：請問助教，目前網頁似乎無法存檔？

TA1：S_1(四)：試試看利用滑鼠右鍵開新視窗，再用另存新檔。

S_1(四)：我試看看（引自 2001 年 6 月 27 日同步線上討論室對話記錄）

(二)協助解答

在互動機制中，熱心的學生會主動幫忙解答問題，這些學生扮演著「協助者」的角色（如以下對話中的 S_3）。

S_2(四)：請問在作業中，有提及上傳一個網頁包含圖片.....，如果使用記事本作的網頁，圖片要另外上傳嗎？或是使用 frontpage 做呢？

TA_1：圖片一定要上傳，不然看不到喔...路徑要記得寫對

S_3(四)：S_2(四)，圖片也要上傳，但注意連結要做好

S_2(四)：對，我就是要問，圖片的連結該怎麼寫？

S_3(四)：S_2(四)，如果你覺得記事簿太麻煩，可以用 frontpage（引自 2001 年 6 月 27 日同步線上討論室對話記錄）

(三)課程討論

學生發問問題時，若當時老師已在線上，問題通常會立即獲得回應，但當老師尚未上線時，學生常自行進行課程討論（如以下對話中的 S_4、S_5）。

S_4(四)：是非題好像顯示上有問題

S_5(四)：Yes！應該跟助教反映一下

S_5(四)：不過現在助教好像還沒來(引自 2001 年 7 月 25 日同步線上討論室對話記錄）

(四)批評抱怨

即使互動機制內不提供匿名(anonymous)發言，學生仍會勇於提出抱怨或批評；此時學生扮演著「抱怨者」(如以下發言記錄的 S_4）或「批評者」（如以下發言記錄的 S_6）的角色。

S_4(四)：第一週上課，資料庫的課程好像有那麼一點難ㄋㄟ（引自 2001 年 6 月 27 日同步線上討論室發言記錄）

S_6(二)：請問老師：資料庫第三章的前測會不會太長了，這些前測對我們的課程內容深淺真的有幫助嗎？（引自 2001 年 7 月 11 日同步線上討論室發言記錄）

此外，後繼乏力型偶而會表達本身對課程的挫折感；此時學生扮演著「悲觀者」的角色（如以下發言記錄的 S_9）。

S_9(二)：雖說可以照著講義做，但我覺得只是一個無意識的動作，沒有覺得頭腦在思考啊

S_9(二)：而且我也不懂我到底做出了什麼(引自 2001 年 8 月 15 日同步線上討論室發言記錄）

(五)提出建議

熱心的學生提出對課程的建議；此時學生扮演著「建議者」的角色（如以下發言記錄的 S_7）。

S_7(四)：對了，老師！我們每一章課程，最後都有一個學習測驗的單元，可不可以提供我們正確答案啊（引自 2001 年 8 月 1 日同步線上討論室發言記錄）

(六)尋找學習伙伴

課程規定第十二週須繳交分組作業，開課初期即鼓勵學生自行尋找組員（找不到組員者再由老師安排）；而於非同步學習環境中，學生們彼此見面不多，因此，同步互動機制亦成為學生互找組員的主要場所（如以下對話中的 S_8、S_3）。

S_8(四)：不知資料庫的分組情形如何了？

S_6(四)：剛剛 S_3(四)那組說還缺一人

S_8(四)：那我能不能加入 S_3(四)那組？

S_3(四)：我那一組 4 人，還可容納 1 人

S_8(四)：我加入可以嗎？（引自 2001 年 7 月 4 日同步線上討論室對話記錄）

(七)閒聊

閒聊是同步互動機制內常見的社交行為，此活動最常發生在同步互動時段剛開始及結束前上線人數較少時。透過閒聊活動使學生互相認識，而互動亦變得熱絡及有趣。此外，偶而亦能看到學生們互相加油打氣的溫馨場面（如以下對話中的 S_6、S_7、S_9）。

S_6(四)：我想請問 S_7 (四)教哪科

S_7(四)：我是理化老師

S_9(二)：理化老師要兼電腦嗎

S_6(四)：越來越崇拜你了（引自 2001 年 8 月 15 日同步線上討論室對話記錄）

為加強本研究對非同步學習的互動活動所作的分類之可信度，研究者進一步計算其內容編碼之信度係數；本研究亦採用與本章第一節相同之「重測法」，由研究者和另兩位編碼員，分別對四十二位樣本學生在同步互動機制內的發言記錄進行編碼分類，並依三人的編碼結果，加以計算信度係數。其方法之相互同意度及信度係數之計算公式如前所述。

因為四十二位樣本學生在同步互動機制內的發言記錄過多，為減輕編碼員的負擔及編碼工作之困難度，研究者僅挑選 2001 年 6 月 27 日及 2001 年 7 月 4 日（亦即前兩次的線上同步互動）共 366 筆發言記錄進行編碼信度測試。在編碼的過程中，研究者與另兩位編碼員亦遵循同一互動活動內容的編碼原則，開始進行編碼登錄工作。在編碼時，編碼員之間不得進行討論；全部樣本登錄完成之後，加總各類型之次數，以此數據進行信度測試。

表 4-5：互動活動內容編碼之測試結果

項目	非同步學習的互動活動類目
P_1 與 P_2 同意度	0.6667
P_1 與 P_3 同意度	0.6639
P_2 與 P_3 同意度	0.7869
平均同意度	0.7058
信度係數	0.8780

表 4-6：各類活動的總量化資料統計表

互動活動	總次數	比例%
尋求問題解答	233	17.84
協助解答	20	1.53
課程討論	166	12.71
批評抱怨	40	3.06
提出建議	10	0.76
尋找學習伙伴	169	12.94
閒聊	668	51.15
合計	1306	100.00

依據本研究三位編碼員（P_1，P_2，P_3）針對樣本學生的非同步互動活動的編碼結果，所計算的相互同意度、平均同意度、信度係數，匯整如表 4-5 所示。

由非同步互動活動之內容編碼信度測試結果可以得知，非同步互動活動類目的平均同意度為 0.7058，信度係數為 0.8780，該類目構面之信度結果亦符合 Kassarjian（1988）所提出信度係數大於 0.85 之標準，顯示本研究在互動活動內容的編碼品質上已達要求水準，而所進行的內容分析符合客觀性要求。

研究者依據所歸納的主要互動活動，首先計算各類活動的總量化資料，統計時以學生在不同互動類別的發言次數為計量單位（其結果如表 4-6 所示）。由表 4-6 可以發現，學生在互動機制內，主要進行「閒聊」的互動活動，約佔 51.15%；這個現象顯示，雖然上網互動屬於課程活動之一，然而因為課程並未強制規定學生一定要進入討論，因此，進入討論的學生之自發性因素仍無法完全排除，而學生與素未

表 4-7：不同互動頻率在時間型態上的分配比例表

互動活動	鮮少投入型%	後繼乏力型%	臨時抱佛腳型%	時間規劃型%	合計%
尋求問題解答	4.3	28.3	0.4	70.0	100.0
協助解答	0	0	0	100.0	100.0
課程討論	3.6	11.9	4.7	79.8	100.0
批評抱怨	0	43.2	0	56.8	100.0
提出建議	0	10.0	0	90.0	100.0
尋找學習伙伴	29.0	12.4	1.8	56.8	100.0
閒聊	8.6	21.5	0.6	69.3	100.0

謀面的同儕伙伴相互閒聊活動，亦不失為非同步學習環境下的基本社交方式。

研究者進一步依照計量單位，對不同時間型態樣本學生的互動情形進行量化的數值統計。統計分析發現（如表 4-7 所示）：

1.「尋求問題解答」頻率，以時間規劃型最高（70.0%），其次為後繼乏力型（28.3%）；而鮮少投入型及臨時抱佛腳型的頻率很低。
2.「協助解答」的樣本學生，都屬時間規劃型。
3.「課程討論」頻率，以時間規劃型最為積極踴躍（79.8%），其次為後繼乏力型（11.9%）；而鮮少投入型及臨時抱佛腳型的課程討論互動頻率很低。
4.「批評抱怨」的樣本學生，都屬時間規劃型（56.8%）及後繼乏力型（43.2%）。其中，以抱怨課程太難的發言居多。
5.「提出建議」頻率，以時間規劃型的樣本學生最頻繁（90.0%）。
6.「尋找學習伙伴」活動大部份在課程初期進行，其頻率（積極度）由高而低分別為時間規劃型（56.8%）、鮮少投入型（29.0%）、後繼乏力型（12.4%）、臨時抱佛腳型（1.8%）；而自行找到組員的比率以臨時抱佛腳型最低（大多由老師安排）。
7.「閒聊」頻率，以由高而低分別為時間規劃型（69.3%）、後繼乏力型（21.5%）、鮮少投入型（8.6%）、臨時抱佛腳型（0.6%）。

綜合以上統計分析結果，可以發現：

1. 時間規劃型的樣本學生在問題求解、課程討論、尋找學習伙伴上較為積極，且能在互動過程中協助同儕解決問題；願意提供建議、偶而抱怨教材太難，時常與同儕閒聊。
2. 後繼乏力型的樣本學生在問題求解上較為積極，但不太積極尋找學習伙伴；偶而提供建議、抱怨教材太難、表達本身對課程的挫折感，而閒聊的次數則頻繁。
3. 鮮少投入型的樣本學生偶而提出問題以尋求解答、積極尋找學習伙伴，但其他互動上較不頻繁。
4. 臨時抱佛腳型的樣本學生在各方面的互動上都不積極。

伍、結論與建議

本研究的結果主要是利用平均數、標準差、百分比及獨立樣本 t 考驗等統計方法處理而得。此外，本研究亦進行質、量並重的互動內容分析。研究發現：

1. 在非同步遠距學習環境中，以時間規劃型的持之以恆閱讀方式最為適合，且能獲得較佳的學習成就。

2.時間規劃型的樣本學生在互動上時常表現出積極的一面；此類型最常扮演問題提出者、協助者的角色。後繼乏力型的樣本學生則時常表達其挫折、無力感，偶而會批評抱怨；此類型最常扮演悲觀者、抱怨者或批評者的角色。鮮少投入型在尋找學習伙伴上較積極，偶而會利用互動機制尋求解答；而臨時抱佛腳型的樣本學生則很少與老師及同儕互動。

針對研究結論，茲提出下列二點建議：

1.即使學生於非同步遠距教學環境下能自主地控制自己可用的時間進行學習，但如何藉由適當的進度控制機制，以引導學生能按部就班、循序漸進地進行學習，是行政規劃及非同步遠距教學系統設計時應多思考的問題。而教學者則應鼓勵學生於修習非同步學習課程時，盡量養成規律的上站閱讀習慣，避免過度運用自我控制的閱讀彈性，以獲得較佳的學習成效。

2.後續研究可對四種非同步學習的時間型態的學生進行深度的訪談與追蹤，以瞭解造成學習成就差異的潛在原因。

誌　謝

本研究承蒙國科會專案經費計劃補助，計劃編號 NSC90－2520－S－017－001，特此感謝。

參考文獻

1. 張美玉和吳玉明（1999）：不同學習型態學生學習表現的探討－解釋推理及問題解決能力。科學教育學刊, **3**(7), 255-280。
2. 張春興（1994）：教育心理學：三化取向的理論與實踐。台北市：東華書局。
3. 郭重吉（1988）：從認知觀點探討自然科學的學習。教育學院學報, **13**, 335-363。
4. 黃仁竑、許政穆、尹惠瑛和宋怡昆（2001）：網路教學系統之多媒體互動機制。資訊與教育雜誌, **82**, 2-11。
5. 吳明隆（2000）：SPSS 統計應用實務。台北市：松崗書局。
6. 許健將（2000）：教學理念。載於洪志成主編：教學原理。高雄市：麗文書局。
7. 李麗君（2000）：教學的意義。載於洪志成主編：教學原理。高雄市：麗文書局。
8. Bloom, B. S. (1968). Mastery learning. *U.C.L.A. –C.S.E.I.P. Evaluation Comment*, 1-2.
9. Budd, R. W., Thorp, R. K., & Donohew, L. (1967). *Content Analysis of Communications*. Macmillan Company, New York.
10. Carroll, J. B. (1963). A model of school learning, *Teachers College Record, 64*, 723-733.
11. Dunn, R., & Dunn, K. (1978). *Teaching students through their individual learning styles: A practical approach.* Reston, VA: Reston Publishing.
12. Felder, R. M., & Brent, R. (1996). Navigating the bumpy road to student-centered instruction. *College Teaching, 44*(2), 43-47.
13. Fredrick, W. C., & Walberg, H. J. (1980). Learning as a Function of Time. *Journal of Educational Research, 73*, pp.183-194.
14. Harnischfeger, A., & Wiley. D. E. (1976). *The Teaching-Learning Process in Elementary Schools: a Synoptic View.* Curriculum inquiry 6, 5-43.
15. Hong Kian Sam & Chan Kun Ling (2000). Effects of Learning Styles on Undergraduates' Attitudes, Navigational Patterns, and Use of Navigational Tools in Hypermedia-Based Learning. *Journal of Research on Computing in*

Education, 2(3), 1-11.

16. Hwang, W. Y., Shiu, R. L., & Li, C.C. (2001). An Exploration of the Timing of Asynchronous Learning. *Proceedings of the National Science Council, Part D, 11*(3), 1-10.
17. Johnston, K. & Aldridge, B. (1985). Examining a mathematical model of mastery learning in a classroom setting. *Journal of Research in Science Teaching*, *22*(6), 543-554.
18. Kassarjian, H. H. & Kassarjian W. M. (1988). The Impact of Regulation: A Content Analysis. *Journal of Consumer Policy, 11*, 269-285.
19. Keefe, J. W. (1987). *Learning Style: Theory and Practice.* Reston: National Association of Secondary School Principals.
20. Mason, R. (1995). *Using Communications Media in Open and Flexible Learning*. London: Kogan Page Limited.
21. Meredith, L. C. (1989). *Supporting and facilitating self-directed learning*, ERIC Digest, No. 93.
22. Moore, M. G., & Kearsley, G. (1996). *Distance Education: a system view*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
23. Passerini, K. & Granger, M. J. (2000). A developmental model for distance learning using the Internet. *Computers & Education*, *34*(1), 1-15.
24. Sandholtz , J. H., Ringstaff, C., & Dwyer, D. C. (1997). *Teaching with technology: Creating student- centered classrooms*. New York: Teachers College Press.

An Exploration of Asynchronous Learning Time Styles and the Achievements

Wu-Yuin Hwang and Chin-Yu Wang
Information Computer Education, National Kaohsiung Normal University

Abstract

Asynchronous learning time styles and their outcomes were investigated in this paper. First, based on analyzing the distributionlearning time, four kinds of asynchronous learning styles were identified. They are the dedication-less, the perseverance-less, the crammer and the step-by-step styles. Second, the interactions among students and instructors were analyzed. Finally, two conclusions were obtained after the use of statistical and analytical methods. (1) The step-by-step students obtained the highest achievement during the asynchronous learning processes. (2) In the interactive activities the step-by-step students often presented positive behavior, i.e., they often played the roles of "question presenter" or "assistant"; the perseverance-less students often expressed their frustration or helplessness and sometimes complained, i.e., they often played the roles of "pessimist", "whiner", or "criticizer "; the dedication-less students engaged in finding their partner and sometimes proposed questions to get answers; the crammer students seldom or never interacted with others.

Key words: Asynchronous Distance Learning, Asynchronous Learning Style, Time Distribution, Achievements.