

## 第二章 文獻探討

### 第一節 數位學習之內涵

自 1995 年網際網路及全球資訊網蓬勃發展後，教育與訓練產業也跟著產生許多變化，學習方法和資訊使用習慣倚賴網路越來越深，雖然各界對數位學習的定義不盡相同，大抵脫不了使用網際網路及全球資訊網獲取學習資源及協助的範疇（鄒景平，2002）。因此，以下從數位學習之定義、數位學習之優缺點、數位學習與傳統教學之差異，進而架構出數位學習之內涵。

#### 一、數位學習之定義

美國訓練與發展協會（American Society for Training and Development，簡稱ASTD）將數位學習定義為以電子化科技作為傳遞資訊的中介，達到學習目的；簡單地說，數位學習即是使用電腦達到學習之意（Hicks,2000；楊寶華，2006）。且，ASTD 認為數位學習包含了網路化學習（web-based learning）、電腦化學習（computer-based learning）、虛擬教室（virtual classrooms），以及數位式合作（digital collaboration）的廣泛應用及相關過程。以數位學習的教學內容傳遞媒介包含了網際網路、企業內部與外部網路、錄音帶與錄影帶、衛星廣播、互動電視、以及光碟（徐光義，2004）。

思科（Cisco System,2001a/2001b），將數位學習定義為「利用網際網路促進學習的方式」，並闡述下列六項理念：

- （一）數位學習是一種線上資訊、溝通、教育及訓練傳遞的方式。
- （二）數位學習提供了全新的工具來增加傳統教室的學習、課本的學習、光碟的學習以及傳統電腦輔助教學的價值。
- （三）舊式的學習方式已無法滿足現今的學習挑戰，而數位學習則提供學習者工

具來因應這些挑戰。

- (四) 數位學習對於傳統學習並不是取代，而是提昇。藉由新的科技傳播媒介來傳遞學習內容，以促進學習的進行。
- (五) 應用數位學習可加強學習者以及指導者自我監督的責任。
- (六) 應用數位學習可保留學習者不同的特性，數位學習可以運用不同的內容格式和傳遞方式來符合不同學習風格的需求。

美國 WR Hambrecht 公司的研究報告中之定義，將數位學習分成以下四類，茲由狹義至廣義的定義依序為：電腦輔助學習（Computer-assisted Learning）、線上學習（Online Learning）、電子化學習（e-Learning）與遠距學習（Distance Learning）（劉警儀，2003）。其定義與範圍如圖 2-1-1 學習類型關係圖所示。

- (一) 電腦輔助學習（Computer-assisted Learning）：電腦輔助學習是線上學習的一個子集合，方法為將傳播內容縮小為光碟片或軟碟片。
- (二) 線上學習（Online Learning）：線上學習也是電子化學習的一個子集合，方法為將傳播內容縮小為網際網路與公司內部網路。
- (三) 電子化學習（e-Learning）：電子化學習是遠距教學中的一個子集合，泛指一切經由電子媒體傳送內容的學習方式，傳送的方式包括網際網路、公司內部網路、衛星傳送、錄音帶、錄影帶與互動式電視與光碟。
- (四) 遠距學習（Distance Learning）：遠距學習指由於時間或空間的限制，因此導致教師和學生被分隔的一種教育情境。其教育或訓練的課程皆經由同步或非同步的方法傳遞到遠處，包括如郵件、文字、圖形、聲音、錄影帶、光碟片、線上學習、視訊會議、互動式電視以及傳真。

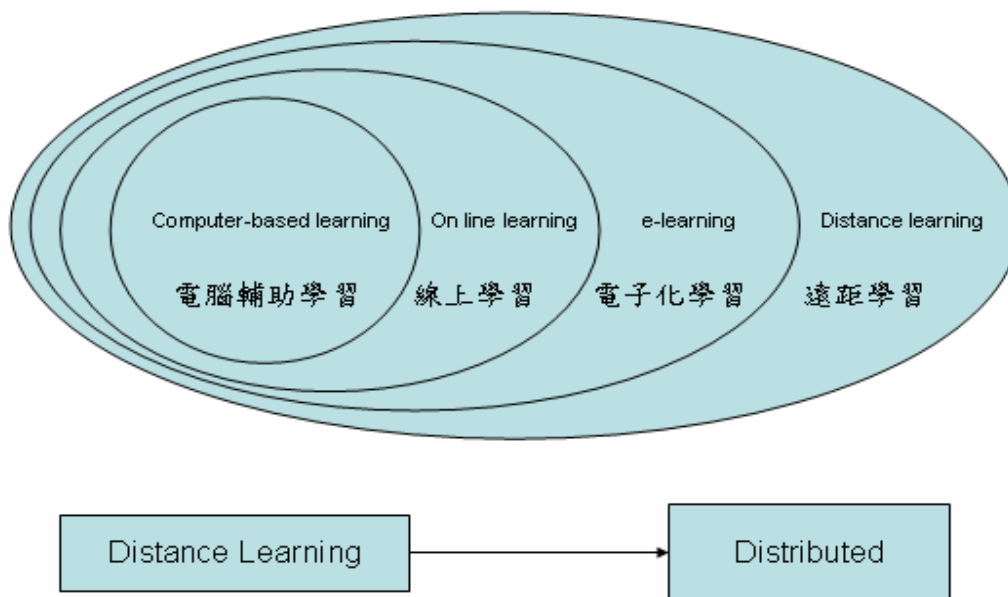


圖2-1-1 學習類型關係圖

資料來源：WR Hambrecht Co.,2000。

林榮彬(2001)依據美國 WR Hambercht 公司在 2000 年對電腦輔助學習 (Computer based learning)、線上學習(on line learning)、電子化學習(數位學習)、及遠距學習(Distance learning)之明確定義與範圍釐清，整理製作如表 2-1-1。

表2-1-1 學習類型及特性分析表

類別	定義	使用媒介	特性
電腦輔助學習 (CBL)	學習者透過獨立電腦來進行學習	光碟、軟碟	沒有互動、不需要與網路連結
線上學習 (On line learning)	學習者透過電腦網來學習	網際網路、企業內網	網路連結，範圍較電腦輔助學習大
電子化學習 (e-Learning)	學習者透過電子媒介而進行的學習方式	網際網路、企業內網路、電視、衛星廣播、錄音帶、錄影帶、互動式電視及光碟	範圍較線上學習大
遠距學習 (Distance Learning)	學習者透過電子媒介或函授進行教學	除前項外，亦包含函授	範圍較電子化學習大

資料來源：林榮彬，2001。

Peterson et al (1999)針對 e-learning 一詞由學習者的角度對其中的「e」賦予定義如下（引自楊晴惠，2005）：

- （一）Exploration：學習者利用網際網路作為探索資訊及資源的工具。
- （二）Experience：網際網路提供學習者全方位的學習經驗，從同步學習，到主題討論(Threaded Discussion)，到學習者自訂學習步調(Self-Paced)。
- （三）Engagement：利用網際網路提供創新的學習方式，能讓學習者培養互相協助合作以及社群的意識。
- （四）Ease of use：不僅提供學習者簡便的網路學習環境，還必須提供授課者簡便易用的工具，並能將內容轉化成能在學習平台上傳遞的線上課程。
- （五）Empowerment：讓學習者可以充份掌握學習的內容、方式與進度；除了提供個人化的學習之外，還能讓他們可以選擇最適合自己的方式學習。

Rosenberg（2001）認為數位學習為利用網際網路傳送數位化教學內容，以創造學習經驗並進行跨越時間、空間的新興學習模式。數位學習可於任何時空讓學習者產生巨大的學習成果，為一種比任何傳統學習策略快速的學習方式。

Clark（2002）認為數位學習（e-Learning）為教育訓練是以數位的形式傳遞，所提供之內容及教學方法是在促進學習者學習，透過建立和工作相關的知識及技能以增進組織的績效。簡單的說，數位學習是學習者透過電腦、衛星廣播、錄音帶、互動式電視、光碟、網際網路等電子媒介來進行的學習方式（引自王尹伶，2005）。

劉秀瑛（2004）指出，數位學習依學習時間點、目標市場、產品內容及通路性質等層面可分為：

（一）依學習時間點分為：

1.同步學習：透過網路視訊會議及多媒體技術，學習者需在固定時

間登錄。具即時性，學習者彼此能互相交流。

- 2.非同步學習：學習者可隨時、隨地登錄學習，雖無法即時溝通，但仍可藉由E-mail、線上討論區、留言板或聊天室，針對課程內容發問，形成彈性的溝通模式。

(二) 依目標市場分為：

- 1.學術導向：讓學員透過網際網路及資訊科技的學習取得學分、學位。
- 2.企業導向：企業員工透過網際網路及資訊科技進行職前、在職訓練。
- 3.個人導向：通常是指出校園後的一切學習活動，又稱終身學習。

(三) 依產品內容分為：

- 1.基礎設施提供：提供課程製作、傳送、管理之軟硬體系統及工具等。
- 2.內容提供：專門提供教育訓練所需教材及課程內容等。
- 3.服務提供：提供與學習相關訊息之服務。

(四) 依通路性質分為：

- 1.純虛擬：以學校為架構的學習網路社群，包含老師、學生、家長等主要成員，如亞卓市。
- 2.實體加虛擬：結合實體和虛擬通路，如台灣知識庫。

數位學習能充分利用電腦網路的多媒體展示與超連結功能，提供更為生動、更具彈性的視聽教材內容，亦可提供網路教學活動的個別化引導。以學習活動進行的方式區分，數位學習可分成三種型態，如表 2-1-1 所示（楊偲敏，2005）。

表2-1-1 數位學習的學習型態

方式	優點
非同步 (asynchronous)	任何時間、任何地點皆可學習
同步 (synchronous)	較多的人際互動
同步與非同步並行	結合以上兩者的優點

資料來源：楊偲敏，2005。

鄒景平（2000）認為，數位學習就是運用電子科技來協助學習的做法，早期的電子學習科技是以錄音帶、錄影帶、衛星電視、電腦輔助訓練等為主，自從網際網路科技蔚為風潮後，數位學習逐漸以網路科技為重心，所以有些人就直接把數位學習視同是網路化訓練（Web-based training）或線上學習（on-line training）。

因此，數位學習是透過網際網路，利用資訊技術、溝通機制與豐富資源的學習環境，所進行的學習模式和學習管道。其便捷、有效率的學習方式，不受時空限制的學習環境，可達到無國界之全球化學習境界及終身學習目的（劉秀瑛，2004）。

數位學習國家型科技計畫（2002）定義「數位學習」是以數位工具，透過有線或無線網路，取得數位教材，進行線上或離線之學習活動；因此數位學習產業涵括數位學習工具（載具及輔具）研發、數位學習網路環境建置、數位教材內容開發、以及數位學習活動的設計等。

綜上所述，本研究對於數位學習之定義，是採取數位學習國家型科技計畫之定義，所謂數位學習（e-Learning）是以數位工具，透過有線或無線網路，取得數位教材來進行線上或離線的學習活動。此外，上述文獻中，學者對 e-learning、線上學習與網路教學之看法，可知這些不同名詞其實指的是同一種學習方式，也就是說數位學習即是指 e-learning、線上學習以及網路教學，名稱上之差異只是因為數位學習產業剛在發展前期，因此在名稱上還尚未完全統一，過去一般用 e-learning 這個字，最近已經漸漸轉變成用數位學習此名詞（曾威霖，2003）。

## 二、數位學習之優缺點

### (一) 數位學習之優點

資訊科技所突破的資料儲存與檢索的機制，是個人能力永遠難以企及的，其優點當然不只這些，其優點例如：學員不會再被限制在固定時段或固定地點進修，也沒有罐頭式的刻板進度，學員自己就可以測試學習能力，還可以與相關成員分享交流學習經驗；而且大企業也不用再大費周章地動輒投資上百萬的軟硬體訓練設施，甚至龐大的差旅費的支出；而且員工的學習資料庫還可充作公司管理知識資產的依據。更重要的是，與外界專業的訓練單位接軌之後，可以避免閉門造車的迷失（陳沁怡，2004）。由此可見，數位學習已成為現今社會學習的一股潮流，許多文獻皆有闡述數位學習之優點，本研究整理如下。

一般而言，數位學習最大的特色與優點，在其相對於傳統的教學方式而言有時間與地點上的彈性、學生可自行控制學習時間、多媒體教學、易於追蹤學習成效的優點（張基成、莊智明，1997；Rovai，2000；黃秀鳳，2004），以下為數位學習之主要特色：

1. 互動多元化：現今在網路上的互動讓學習不再處於被動、單向狀態，藉由多媒體教材的設定提供多元互動，甚至是彈性的、有選擇性的互動，進而能提高學習的樂趣與效果。
2. 協同學習：藉由網路，可以突破時空障礙，使分散不同地區的學習者可以交換資料、經驗，或是針對某個主題進行研討，在線上合作完成專案。
3. 教材多樣化：由於全球資訊網支援各類多媒體教材的格式，網路能扮演線上資料庫的角色，提供各式各樣的資料。
4. 平等溝通：網路提供一個非強迫性與無階級的學習環境，所有參與者同時扮演教與學的角色，打破教授者與學習者的對應關係，提供平等的溝通。

許多學者皆提及數位學習之優點，本研究整理於下表 2-1-2：

表2-1-2 數位學習之優點

研究者/年份	數位學習之優點
Hall (1997)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教材內容多元化，且傳遞、更新迅速。</li> <li>2. 可提升學習者自我學習的效能。</li> <li>3. 學習過程中學習者之間或與講師具有高度互動性與回饋性，並可進行雙向溝通、知識共享。</li> <li>4. 可進行跨組織之資源流通。</li> <li>5. 節省訓練成本。</li> </ol>
Noe (1998)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學員可依自己的步調來學習。</li> <li>2. 學習內容具一致性。</li> <li>3. 無區域性的限制。</li> <li>4. 內建指導系統。</li> <li>5. 能測試並證明學員專精程度。</li> <li>6. 具隱私權。</li> </ol>
田耐青、洪明洲 (1998)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 非同步：師生可以不必同時在線上。</li> <li>2. 多方向：師生都可以有群體且雙向的溝通。</li> <li>3. 個別化：學生可以依其需要選擇合適之進度或教材來學習。</li> <li>4. 自動記錄：網路的各種行為或溝通都可以留下資料，利於查索與追蹤。</li> </ol>
莊智明、張基成 (1998)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 促進訓練者與受訓者之間的雙向互動與溝通。</li> <li>2. 促進受訓人員之間的多元互動與溝通。</li> <li>3. 促進不同單位的訓練講師之合作與交流。</li> <li>4. 提供經常性更新的資訊。</li> <li>5. 訓練教材的傳遞與實施更加容易且便宜。</li> <li>6. 透過超連結與超媒體的教材內容，可以與其他訓練網路的資源相互交流與共享。</li> <li>7. 教材內容豐富且多元化。</li> <li>8. 課程軟體可在不同的作業系統和平台上使用。</li> </ol>
鄒景平 (2000)	<p>數位學習具有彈性、跨平台、訓練內容更新容易、以及節省訓練時的交通成本的優點，所以對於知識汰換快速、員工流動頻繁、連鎖企業、訓練業務量大、公司網路化程度高、以及全球性的公司來說，更適合採用數位學習來做培訓。</p>
Resta (2000)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 充足多元訊息。</li> <li>2. 具備許多原始資料可供使用。</li> <li>3. 提供科學、計算工具。</li> </ol>



	4.作為一創意、出版、合作工具。
洪明洲 (2000)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 便利性。</li> <li>2. 主動性。</li> <li>3. 互動性。</li> <li>4. 合作性。</li> <li>5. 多樣性。</li> </ol>
Rosenberg (2001)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成本降低，因為可以減少差旅支出、縮短訓練時間，還能免去或大幅減低對課堂/講師基礎設施的需求。</li> <li>2. 強化業務反應能力，因為數位學習能同時接觸無限多的人數。</li> <li>3. 可照需求製作一致性或客製化內容，每個人獲得同樣的內容，以同樣的方式呈現。也能根據不同學習需求或不同群體來量身訂做教材。</li> <li>4. 透過網路更新內容，使內容即時可靠。</li> <li>5. 全年無休，人們可以隨時隨地進入線上學習。</li> <li>6. 已有數以千萬的人使用網路，因此學習如何取用線上學習已不是個問題。</li> <li>7. 已有通用之網路協定和瀏覽器，每個人在網上幾乎都能以同樣的方式取得同樣的材料。</li> <li>8. 可以建構社群，進行知識分享。</li> <li>9. 網路學習解決方案具高度可調整性。</li> <li>10. 線上學習為企業網路之應用方式之一，因此能讓企業對網路的投資能符合槓桿原理。</li> <li>11. 提供更有價值的顧客服務。</li> </ol>
Rossett (2001)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 節省成本。</li> <li>2. 提供一個標準化的訊息。</li> <li>3. 提供與專家接觸的機會。</li> <li>4. 內容容易更新。</li> <li>5. 方便且情境的。</li> <li>6. 具人性化與互動。</li> <li>7. 促使組織更有效的使用其資源。</li> <li>8. 整合的績效系統。</li> <li>9. 能夠呈現及考慮多元的觀點。</li> </ol>
Piccoli et al. (2001)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參與者的時間、地點由固定到彈性。</li> <li>2. 提供學習者有用的教材和資源，存取更寬廣範圍資源。</li> <li>3. 搜尋工具的運用，傳送學習教材和促進參與者間的通訊。</li> <li>4. 開放系統容許學習經驗在技術協助下相互交流。</li> <li>5. 學習者能控制學習範圍、進度。</li> </ol>

Jung (2001)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 內容可擴充性。</li> <li>2. 內容可改編性。</li> <li>3. 多元的視覺版面。</li> </ol>
林幸華、連麗真 (2002)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學員隨時隨地容易取得學習內容。</li> <li>2. 學習者對於學習內容與學習進度，具有控制權。</li> <li>3. 節省訓練成本。</li> <li>4. 數位教材更新容易，也不會浪費紙張與郵寄成本。</li> <li>5. 學員可有效安排訓練時間。</li> <li>6. 幫助學員即學即用，迅速因應環境的需求。</li> <li>7. 學員可建立學習社群。</li> </ol>
Kruse (2002)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 就訓練者或組織而言： 數位學習能減少全部的成本、學習的時間減少、增加記憶、內容傳遞的一致性、能與專家溝通。</li> <li>2. 就學習者而言： 可以不受時空限制的學習、自我控制學習的速度、與其他學習者或使用者的互動、有充足豐富的參考文獻。</li> </ol>
陳沁怡 (2004)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 時間：可以全天候進修。</li> <li>2. 空間：可以讓身處不同國家的人共同學習。</li> <li>3. 師生互動：可以多對多進行，而學生也可以是主動者。</li> <li>4. 學習進度與內容的掌控：可以根據自己需求調整最適合的狀況。</li> </ol>

資料來源：徐旌舫，2005；沈禎娥，2005；王尹伶，2005；本研究整理。

再者，數本碩士論文皆有整理多位學者對於數位學習之優點：

陳韻竹（2001），綜合部分學者之看法，認為數位學習有以下之優點：

1. 彈性、方便性：使用者可以在任何時間、地點進行訓練。
2. 跨平台：可以藉由任何平台網路存取資料。
3. 訓練內容更新容易：只要將資料在伺服器更新，及可以讓在遠端的人下載更新的内容。
4. 節省訓練時間的交通成本。

侯明順（2002），綜合多位學者的資料，說明數位學習的優點，其重點如下：

1. 節省訓練的交通、住宿成本。

2. 打破時空限制、方便有彈性。
3. 可以在任何網路平台瀏覽或存取資料。
4. 訓練內容更新、發展、散發容易。
5. 豐富的線上資源(可與外部其他網站連結)。
6. 受訓者、教授者雙向溝通、互動性強。
7. 受訓者之間知識共享、溝通、支援。
8. 不同單位講師的合作與交流。
9. 跨組織資源的流通，提高部門合作。
10. 依學員程度，步調個別化、自主化學習。
11. 多媒體互動訓練課程較吸引受訓者。
12. 即時性，容易追蹤學習進度，線上測試結果立即取得。
13. 不會因最低人數或個人化或變動性較高的訓練課程受到限制。
14. 使用HTML 全球性的語言，具地球村與世界觀的發展潛力。
15. 提供不願意面對面表達意見者公平的機會。
16. 較少的設備(固定教室空間、講師等)。
17. 網路整合企業資料庫及應用程式。
18. 教材內容一致性、無版本差異。

楊寶華（2006）匯整多位學者的看法，認為數位學習有下列優點：

1. 學習的時間與地點具有彈性，因為數位學習摒除掉時間與距離的限制，提供即時的訓練與資訊。
2. 差旅成本與時間的減少，由於數位學習，學員不用花費時間與成本在訓練上，所以可以縮短學員浪費在舟車勞頓的時間，及節省的差旅費成本。
3. 學習資源可供無限使用，數位學習允許學員無限制地擷取數位教材，學員可以視其需求，自己不斷地去瀏覽儲存在系統中的資訊與知識，以利學員從事學習活動。

## (二) 數位學習之缺點

Markus (1994) 曾經提到：數位溝通雖然有很多優點，但是相對的，使用者的行為可能會被「標準化」或「去人格化」，所有的行為都架構在特定的模式之下，包括表情、語氣、眼神、乃至肢體語言，這種面對面的學習方式都將不復見。再者，Dertouzos (2001) 說：「資訊科技應該是幫助人們花較少的心力做更多的事」，且「如果資訊革命已經完成，那麼我們的生活會過的更好嗎？或者我們只會追逐效率，在生活中無時無刻思索如何提高生產力，因而失去內心的祥和？我們省下來的時間要做什麼？去做更多的事嗎？更趨向人本運作的電腦會幫助我們更具人性？或者是讓我們日益迷戀於資訊，反倒淹沒其中？」(引自陳沁怡，2004)

數位學習強調新知、快速，在新的知識仍未沉澱前，下一波新的知識隨即而來，面對數位學習不斷更新知識的同時，數位學習仍有其不可忽視的缺點，本研究整理如下。

表2-1-3 數位學習之缺點

研究者/年份	數位學習之缺點
Forgen (1987) (引自陳沁怡，2004)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 需要整合包括課程、科技、教學內容等三種專家共同進行。</li><li>2. 課程開發成本高，非一般組織能獨立承擔，只有大量共同需求的課程才有開發的經濟效益。</li><li>3. 網路傳輸的速度受線路頻寬的限制，降低了教學的效率與應用。</li><li>4. 需要標準化的瀏覽器方能兼容不同程式所寫的課程。</li><li>5. 網路的安全與秘密性的問題必須從硬體與軟體的預防與設限來因應。</li><li>6. 資訊科技成為訓練媒介，降低學員與訓練師的互動，可能會抑制學員人際能力的發展。但是由於Forgen (1987) 提出的年代較早，許多限制於今日已不復見。</li></ol>
Lern (1998) (引自陳沁怡，2004)	網路頻寬與通訊能力的先天限制，隨機選取的學習方式可能不適合需要結構化學習的人，學習必需具備電腦網路技巧，有技術上的門檻要求，且資訊的來源過於龐雜。

<p>Noe (1998)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.開發成本高。</li> <li>2.對某些訓練內容無效。</li> <li>3.受訓人員對使用新科技心存憂慮。</li> <li>4.很難即時更新訓練內容。</li> <li>5.對於訓練的有效性，缺乏共識。</li> </ol>
<p>李昌諧 (2000)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學習的迷思：數位學習傾向建構或認知學習，缺乏獨立學習能力的人非常容易就迷失在數位的資訊叢林。</li> <li>2. 互動不足可能降低學習慾望：數位學習較多的時間都是程式代理人在執行。</li> <li>3. 需要結合人力資源管理、訓練發展與資訊技術人員等齊聚一堂規劃之。</li> <li>4. 受到傳輸速度與網路頻寬所限：這個部份未來會逐漸改善。</li> <li>5. 需要規模經濟之考量。</li> </ol>
<p>陳韻竹 (2001)</p>	<p>綜合部分學者之看法，認為數位學習有以下之缺點：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 網路的頻寬、瀏覽器會限制教學方法。</li> <li>2. 由於頻寬的限制，在影像、聲音方面表現較差。</li> <li>3. 學習者在超媒體環境中由於過多連結造成學習者迷失。</li> </ol>
<p>陳盈儒 (2002)</p>	<p>在「數位學習技術座談會」中整理各方專家認為數位學習產業在發展上有以下瓶頸：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 企業員工使用率偏低：其造成原因有許多，例如速度太慢、教材內容不夠豐富等。</li> <li>2. 企業並未隨導入數位學習而進行適當組織變革：數位學習之導入並不只是技術的引進，還要注意整個內容以及相關活動之配合，才會有效。</li> <li>3. 人才的缺乏：尤其是有國際觀、有創意的人才。</li> <li>4. 數位學習的學分承認問題與證照制度之配合：增進人們繼續學習之動機。</li> </ol>
<p>李昌雄 (2003)</p>	<p>認為目前數位學習並不是很成功的主要原因為：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 仍在攀爬學習曲線的早期。</li> <li>2. 有系統的投入太少。</li> <li>3. 單打獨鬥，未能形成教學與學習社群。</li> <li>4. 很少的課程曾經過重新設計。</li> <li>5. 教材不適當；缺乏彈性，無法因為個人需要調整。</li> <li>6. 重形式、輕實質。</li> <li>7. 科技造成使用上之障礙。</li> <li>8. 缺乏教學支援。</li> <li>9. 學習文化和習慣難以改變。</li> </ol>

	10. 學習變得很無聊。
美國史丹福大學校長軒尼士 (John Hennessy) (引自曾威霖, 2002)	認為e-learning 發展上, 教材只是其中的一小部分, 因為如果學生真要做好學問, 更重要的是必須實際上與老師們互動交流, 才能深入學習。此外, 很多東西會因為距離的關係而無法移植到國外, 我們希望學生在史丹福唸書可以得到完整的「史丹福生活經驗」, 所以要擴大遠距教學的規模比想像中難的太多了
侯明順 (2002)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 網路設備的限制(初期建構成本高)。</li> <li>2. 頻寬限制影響聲音、影像、圖表的表現。</li> <li>3. 過多連結造成迷失、缺乏耐性。</li> <li>4. 學員要具備網路使用、軟硬設備的技能。</li> <li>5. 學習依賴學生自發性, 對需要結構化學習的人不利。</li> <li>6. 資訊負荷過重, 必須閱讀及回覆過多電子郵件、材料、討論。</li> <li>7. 太著重科技而忽略學習者需求。</li> <li>8. 缺少面對面互動激盪出來的新知識。</li> <li>9. 較少語言溝通, 師生、學生間互動與立即回饋不如傳統。</li> </ol>
陳創立 (2000)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 網路化訓練缺少了一點「人味」, 面對的是機器, 無法交談, 雖有豐富的聲光效果, 但總無法獲得立即的回饋。</li> <li>2. 缺少面對面的互動所激盪出來的新知識。</li> <li>3. 初期的建構成本甚高, 對中、小企業的負擔較重。</li> </ol>
莊智明、張基成 (1998)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教學設計者和訓練講師們必須學會適應超連結型態的非線性思考方式。</li> <li>2. 講師和學生必須先會選擇使用網路工具和技術。</li> <li>3. 教學方法受限於瀏覽器與網路頻寬的限制。</li> <li>4. 與外部連結的課程可能會改變。</li> <li>5. 太多的網路連結可能會增加學生的資訊負載與學習迷失。</li> <li>6. 可能會太著重於科技面而忽略學習者的需求。</li> </ol>
Conklin (1987)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增加人與人之間的疏離感, 造成非人性化的學習。</li> <li>2. 易產生迷思現象。</li> </ol>
吳國柱 (1999)	忽略大多數師生的接受度。
李連順 (2000)	電腦化測驗增加教學者負荷, 造成網路評量不易實施。
林甘敏、陳年興 (2001)	學習者容易因為自我的惰性、工作家庭因素、電腦專業能力不足、及本身學習特質而影響到網路學習。

資料來源：沈禎娥, 2005。

### 三、數位學習與傳統教學之差異

Zhang et al. (2003) 認為傳統教育訓練方式與數位學習的方式其各有優劣；數位學習是否可以完全取代傳統教室的訓練方式是值得探討的。數位學習的學生相較於進行傳統教室學習的學生必須具備更高的自律精神；這也可以解釋數位學習課程半途放棄的比例高於傳統課程。數位學習與傳統教育訓練之優劣比較見表 2-1-4 (引自彭成翰, 2004)。

表2-1-4 數位學習與傳統教學優劣比較

	傳統教室學習	數位學習
<b>優點</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 立即回應。</li> <li>2. 對學習者與授課者皆較為熟悉</li> <li>3. 對學生的刺激較為直接。</li> <li>4. 能促進社會化的溝通。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以學習者為中心並且能自行調整學習步調。</li> <li>2. 時間與地域較為彈性。</li> <li>3. 對學習者而言較具成本效益。</li> <li>4. 全球觀眾皆是潛在的學習者。</li> <li>5. 知識的擷取不受限。</li> <li>6. 知識的再使用與分享具備檔案存取的功能。</li> </ol>
<b>缺點</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以教師為中心。</li> <li>2. 受限於時間與地域。</li> <li>3. 知識的傳遞上成本較高。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在非同步的數位學習中缺乏立即的回應。</li> <li>2. 增加授課者的備課時間。</li> <li>3. 對某些人來說會感到不適應。</li> <li>4. 會潛在有挫折、焦慮與困惑的感覺。</li> </ol>

資料來源：彭成翰，2004。

然而，Leung (2003) 的研究指出，以數位學習來模擬教室的遠距學習，在碩士班 E-Commerce 科目上，其效果與傳統式的教學成效差異並不明顯。巫靜宜 (2000) 則是比較網路教學與傳統教學在學習 Word2000 套裝軟體之學習效果。研究結果顯示，兩種教學方式在電腦套裝軟體之工作正確性上並無顯著差異，但是網路教學組學生在學習自信度上的表現則顯著高於傳統教學組 (彭成翰, 2004)。

因此，本研究結合資策會 MIC 經濟部 IT IS 計畫（引自彭成翰，2004）與陳麗慧（2006）之整理，將數位學習與傳統教學方式作一比較，其重點如下表 2-1-5：

表2-1-5 數位學習與傳統教學之比較

學習方式 類別	數位學習	傳統教學
教學方式	滿足學習者建構式的自我學習與自主性的探索學習。	講授法、灌輸記憶為主。團體學習、大班教學並依線性次序進行、教師傳輸出去而學生被動的接受。
教材	1.個人化教材。 2.更新及時、快速。 3.Just-in-time 的學習方式，只提供所需資訊。	1.制式教材。 2.更新速度慢。 3.Just-in-case 的學習方式，提供大量資料，但相關性如何不得而知。
教學過程	認為「結果」雖然重要，但是「過程」才是教學所要重視的	教學過程方面，強調「結果」重於「過程」。
師生互動	1.教學強化媒體的溝通模式，提供雙向溝通的管道。 2.不受時空限制（如 WW-based 或 BBS，Voiced-based）。 3.教師對學生並非知識內涵傳授，而是幫助學生學習，是一種雙向溝通。	以教師為中心之『言談互動』，只能面對面溝通。
互動性	較差	較佳
教學評量	重視學習過程與個別差異及適性，化在教學評量方面著重形成性評量與多元化的動態評量。	著重學科知識的獲得與課程的重要性，故在學學評量方面偏向於總結性評量與紙筆測驗，評量較缺乏彈性。
衡量效果	藉資訊科技自動衡量受訓結果。	不易衡量。
認知迷失	因為超文件的交互參考，容易造成學習者的認知迷失。	為單一路徑學習，不容易迷失。
學習成效	提高訓練成效、人力更有效應	靠講師或主管與學習者面對



	用、讓企業價值極大化；同時企業可運用相關技術對學習者的學習過程加以系統化的紀錄及評估效果。	面溝通或紙筆測驗了解學習者的學習成效，其紀錄也以書面為主。
成本	1. 初期建置的學習成本較高，但多人使用時成本會相對逐漸降低，對學習者而言交通成本也可大幅減少。 2. 達國際化規模時相對成本較低。	1.可忽略學習組織建構初期的成本，但學員人數增多時，除了講師費用外，場地費用、教材印刷成本可能會相對增加，學習者的交通成本難以降低。 2.規模較小，相對成本較高。
硬體設備與技術支援	硬體設備及技術支援不繁雜、課程軟體可在不同的平台上使用 (Windows,MAC, UNIX)、創作與維護簡易(企業內網路的網頁設計與維護，並不需要太艱深的程式設計)、親切的使用者介面。	不需要過多的硬體設備與技術支援。
資訊擷取	無時間限制，一週7天，一天24小時。	只在固定時間。
學習中心	以學習者為中心 (learner-centric)	以老師為中心 (instructor-centric)
其他效益	加快企業反應速度、學習門檻低、可促進教師和學生使用新科技的能力、增加企業使用網路的效益、提供更高價值的顧客服務品質及效率、使產品符合市場需求、其他需要遠距溝通協調之工作。	企業的反应速度有限、對客戶的服務品質及效率的提升較為緩慢，多半要靠人與人面對面才能處理問題。

資料來源：資策會 MIC 經濟部 IT IS 計畫，2001；彭成翰，2004；陳麗慧，2006；本研究整理。

## 第二節 數位學習成效評估之理論與方法

### 一、訓練成效評估之內涵

評估 (Evaluation) 一詞依照韋氏字典的解釋為「判定某事物的價值或品質」(evaluation is to determine the value or worth of something)。而訓練最後一個程序就是訓練成果的評估，是指衡量訓練活動實施的效果與預定目標有無符合(郭芳煜，1986)。

McDermott(1987)則認為：訓練成效係經由評估所決定。蘇雅頌(2006)認為學習成效的評量是指針對學習者的學習情形，有系統的收集資料，且給予適當的評價，以作為教學調整或改進的基礎。

Horton(2001)認為評量是對某些事物指出其價值。它可以回覆出 e-Learning 的課程或計畫的價值。評估可得知學習解決能力的成效為何，及如何能改善之(引自陳薰蘭，2004)。

黃英忠整理國外學者對於訓練成效評估的定義：R.E.Stake 認為，訓練成效評估係對教育與訓練課程的描述與判斷。D.L.Stufflebeam 認為，係對教育與訓練課程之確定、獲取及運用資料以便決策的過程。R.W.Tyler 則認為，它係將學員的表現與行為目標相比較的過程。

Holcomb(1993)曾提出訓練成效評估有面談(interview)、測驗(test)、問卷調查(questionnaire Survey)、觀察(observation)、文件分析(documents)、情境分析(simulations)等七個方法。

戴幼農（1994）認為訓練評估之定義有以下內涵：

1. 訓練評估仍是衡量訓練的價值和組織績效的程序。
2. 若就訓練歷程的時間觀點而言，各階段的教學活動必須隨時隨地的評估，以其預定的計畫能夠循序漸進，逐步實施，如發現缺點，即檢討改進。
3. 教學活動，包括教師的教導與學員的學習之雙方面活動，所以訓練評估亦含有教師教導的評估與學員學習的評估。
4. 評估必須具有某種標準，然後具以衡量實施教學的效果，才能予以價值得評定。
5. 評估有兩個重要的步驟，即調查階段與分析、檢討、回饋階段。
6. 訓練為一種投資，其投資是否有代價，當為企業機構所關切，因此應以經濟效益的觀點，來研判訓練發展價值的高低。
7. 訓練之目的，在提高人員素質，促進人力發展，並增進工作效率，加強組織功能，因此，從組織績效的改善研究，可以評估訓練或價值的大小。

吳秉恩（1996）認為對於訓練內容的吸收了解與應用係以本人最清楚，故提出以自評的方式衡量訓練成效較佳。Singer 於 1990 年所定義的自我評估為：個人就自己覺得對良好績效具有重要性之特點評估自己；而 G.P.Latham & K.N.Wexley 和吳秉恩的見解一致，認為自我評估最能讓受訓者清楚知道自己對工作技能是否純熟或生疏，因為再也沒有比受訓者更了解本人的行為（黃祐安，1992；蔡尚瑩，2004）。

Alliger 和 Janak（1989）對訓練成效評估方法的相關研究整理中，歸納出採用 Kirkpatrick 模式評估訓練成效時，在四個不同層次所採用的評估方法，不論是層次一的滿意度、層次二的才能增益程度、以及層次三的行為表現之評估，皆可採用自評的方法進行（羅美娟，1992；蔡尚瑩，2004）。

職業訓練制度之評鑑機制，訓練效果在技能上的評估，通常是考慮四個因素：1.效率（effeciency）操作上的精確性和時間性；2.信度（reliability）操作在不同時間的穩定性；3.效度（validity）操作在不同環境上的穩定性；4.持久性

(durability) 技能保持長久的穩定性。而評估職業訓練制度之成效有一些可供參考之指標。例如：受訓之後的就業率；訓練資格、訓練容量、及其他所有訓練容量比較之下，能容納受訓者的百分比；每一張職業教育及訓練證書之市場價值；以及私部門和社會投資訓練的報酬率等等。此外，評估職業訓練制度的成效另一個方式為做比較。例如比較現在和過去職業訓練的結果，或者對於提供相同訓練計畫的公、私部門，比較其訓練成果等等。然而仍需要政府確保整體的訓練指導，應由中央層級決定特別是有關標準的設定以及宏觀的訓練策略(曹慧貞,2006)。

綜上所述，訓練成效評估是指針對某一特定訓練，以一套有系統、有計畫的過程，及客觀、有效的方式，蒐集具體的資料，對於所關注的各種訓練訊息、焦點、困難及問題，做一價值性的判斷，以評估訓練的成效，提供回饋資訊做為相關機構決策之用(林麗惠,1997)。

## 二、數位學習之成效評估

Hall (1998) 認為數位學習系統的好壞，可經由下列八項標準來評核(引自楊淑儀,2005)：

- (一) 互動性：互動程度越高，表示網路化品質越好。
- (二) 圖形化介面：圖形化介面影響到學習者的學習效能，因此，圖形化介面越簡明，學習者越不會受到干擾。
- (三) 非線性思考：不受傳統線性思考模式，可重複學習不同課程並跳過以前所學習之內容。
- (四) 章節結構是否簡潔：章節結構以非線性的思考邏輯來設計並提供索引。
- (五) 多媒體的使用：多媒體動畫的使用使課程更加活潑生動，除可增進學習效果，亦可激勵學習意願。
- (六) 注重教育性細節考量：要注意教育的回饋，資訊的編排及認知的指導。
- (七) 技術細節考量：需注意整個系統的所有細節，以免有所疏失，否則將使學

習者失去興趣。

(八) 學習者控制：設計良好的課程應將課程學習內容的順序、學習範圍、廣度、呈現方式，由學習者自行控制。

洪明洲(1999)認為，網路教學與任何教學方式一樣，欲了解其教學效果必須從兩方面來評估：(1)從正規課程所學來評估；(2)從潛在課程所學來評估。評估網路教學的學習成效，除了在系統設計與教學實施方面，合乎教育部訂定之網路教學基本規格要求，以確保教學品質外，消極上還希望能減少網路教學缺點(如：人際互動、作弊等)，積極上還希望能在網路上有效進行更多學習活動，且都有具體的學習效果。其中「具體的學習效果」應包括兩類：(1)客觀的學習效果—包括測驗成績、完成進度時間及學期分數等；(2)主觀的學習收穫—包括學習滿足、成就及偏好等。且，洪明洲(1999)認為網路教學的課程設計，採取的教學評估標準為：

(一) 能合乎網路教學基本規格。

1. 是否具備完整的教學功能，包括公告、教材、討論、作業、線上考試或點名、考試？
2. 是否給予學生每位詳細的教學活動時程？
3. 是否有客觀之學習評量，能藉由電腦的各項紀錄，得出學生的整體表現與學習成效？
4. 是否有學習同儕與師生交流之功能？
5. 是否有教學系統使用與解惑之功能？

(二) 能觀察與紀錄學生的學習行為，並評估學生(客觀的)成績表現。

(三) 能讓學生樂於在網路上進行各項學習活動，並有(主觀的)學習收穫。

(四) 能減少學生作弊動機與行為。

Bostrom(1990)認為，網路學習成效的評估方式，除了學習內容實際的學習成效（工作的正確度）作為衡量的標準外，學習者對於網路學習環境的態度也是一項相當重要的衡量指標。

楊惠合（2004）綜合多位學者之研究，整理出影響數位學習的外部變數，如下表 2-2-1 所示：

表2-2-1 影響數位學習的外部變數

外部變數構面	外部變數細項
(一) 系統品質	1.系統介面設計 2.系統可靠性 3.系統互動性 4.系統輔助功能性
(二) 教材特性	1.教材設計與內容 2.人際互動性 3.彈性
(三) 學習者特性	1.內在動機導向 2.外在動機導向

資料來源：楊惠合，2004。

評估之成敗需依賴好的評估模式。一個模式或架構主要在提供系統化思考的指導方針，並協助有效的解決問題。在數位學習成效的評估理論中，最著名也是最常被使用的，首推 D.L.Kirkpatrick 教授於 1959 年提出的評估四層次模式。此模式所採用的分類方法，因符合組織的需要，所以很快的成為訓練評估著名的模式。此層次從第一層次到第四層次分別為：（1）反應層次（Reaction level）：學員對訓練的滿意及喜好程度。（2）學習層次（Learning level）：學員對傳授之知識、態度及技能方面的瞭解與吸收程度。（3）行為層次（Behavior level）：訓練轉移到職務的執行上，是否改變工作行為。（4）結果層次（Result level）：訓練後對組織經營成果的影響。

Kirkpatrick 的四層次評估模式說明如下：

### （一） 反應層次

所謂「反應」是指參訓者對訓練的喜愛程度或滿意程度，評估參訓者對於訓練課程的喜愛及滿意程度，包含對課程內容、講師教學方式、口語表達技巧、授課教材、空間設備等的感覺；通常於訓練課程結束後，以問卷的方式進行評估。

Kirkpatrick (1994) 指出測量參訓者反應之所以重要的原因有下列四點：

1. 參訓者的回饋可作為訓練成效評估的指標之一，同時參訓者所提供的觀點與建議可作為訓練改善的主要依據。
2. 經由反應評估的過程，負責的訓練人員可讓參訓者了解訓練是希望並協助他們將工作做的更好，因此需要他們的回饋來了解訓練辦的如何。
3. 課後評估問卷所提供的資訊，可作為給主管或其他關心此訓練成效人員的回饋。
4. 測量反應的問卷所提供的資訊，可作為訓練人員辦理該訓練的績效指標。

### （二） 學習層次

學習層次主要在於衡量參訓者透過訓練學得新知識與技能的程度，亦即參訓者是否有學習到受訓以前所不知道的內容，且其了解程度及吸收程度為何；此層次可藉由紙筆測驗、面談、觀察或實作測試等方式來衡量。「反應」層次雖然可以幫助了解某一項訓練活動受歡迎程度，但良好的反應並不保證參訓者能夠學到東西。所以，要評估「學習」，遠比評估「反應」要複雜得多。學習是否在參訓者身上產生，可從參訓者是否學到的知識；參訓者是否發展或改善的技術；參訓者態度是否改變中得知其學習成效。

### （三） 行為層次

行為層次主要在於衡量參訓者將訓練所學習到的知識與技能應用在工作上的程度，亦即評估參訓者的行為、能力、效率等是否有所改變，訓練是否得到移轉，因而使工作效率提高；此層次一般可藉由行為導向之績效評估量表或觀察法於參訓者回到工作崗位後衡量之。所謂「行為」是指參訓者將訓練所學運用於工

作上的表現。Kirkpatrick (1994) 指出行為需要在下列的四種條件存在下才會改變：

1. 學員有意願想改變。
2. 學員必須知道應該做些什麼以及如何做。
3. 學員必須在正確的工作氣氛 (right climate) 中工作。
4. 學員的行為改變必須被激勵。

#### (四) 成果層次

成果層次主要在於衡量參訓者行為上的改變對組織帶來的利益多寡，亦即參訓者參與訓練對組織經營績效有何正面的貢獻，例如產量的增加、銷售量的增加、品質的改善、成本的降低、利潤的增加、投資報酬率的增加等等；另外，對於一些較難以用貨幣衡量成果的訓練課程，則可用士氣提升或是其他非財務性的指標加以衡量。此一層次是最不容易評估的依各層次，一般以成本效益分析、生產力指標、主管訪談、專家評量等方式，於訓練結束而參訓者回到工作崗位一段時間後進行評估。

Newstrom (1978) 指出 Kirkpatrick 的四個層次的評估模式，在實用的價值上以成果層次最高，反應層次最低；在使用的次數上，以反應層次最常使用，成果層次最少使用；在評估的難易度上，以反應層次最容易評估，成果層次最不易評估。

D.L.Kirkpatrick 將訓練成果加以分類的四層次架構，第一、二層的判斷準則 (反應與學習) 都是在受訓人員回到他們的工作崗位前所蒐集到的，第三、四層判斷準則 (行為與結果) 則是衡量受訓人員將訓練內容應用到工作上的程度，亦即，第三、四層判斷準則係用來取決訓練遷移的大小。下表 2-2-2 為 Kirkpatrick 之四層次評估判斷準則架構 (Noe, 1998)。



表2-2-2 Kirkpatrick之四層次評估判斷準則架構

層次	判斷準則	重點
1	反應	受訓人員的滿意度
2	學習	知識、技能、態度與行為的獲得
3	行為	在工作上，行為進步的情況
4	結果	受訓人員達成之商業結果

資料來源：Noe，1998。

林幸華、連麗真（2002）提及線上學習可朝四種層次的訓練效果評估，如下

表 2-2-3 四種層次的訓練效果評估。

表2-2-3 線上學習之訓練成效評估

評估的層次	評估的內容	適合的評估方式
1.反應	學習者是否喜歡這個線上課程？他們是否完成了課程？	<p><u>量化</u>的評估方式，如：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 線上教學系統的學習紀錄。</li> <li>● 線上問卷調查。</li> <li>● 學員票選。</li> </ul> <p><u>質化</u>的評估方式，如：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 直接與學員討論課程。</li> <li>● 讓學員表達對於課程的感受。</li> <li>● 隨時歡迎學員的建議與批評。</li> </ul>
2.學習	學習者獲得了哪些知識與技能？	<p><u>量化</u>的評估方式，如：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 正式的線上測驗。</li> </ul> <p><u>質化</u>的評估方式，如：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 要求學員實際操作或以真實的活動要求學員展示所學。</li> <li>● 以模擬操作測驗學員。</li> <li>● 以角色扮演活動觀察學員的表現。</li> </ul>
3.行為	當學習者回到工作崗位，是否能夠將學到的知識與技能表現在工作上？	<p><u>量化</u>的評估方式，如：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 實驗法：在有對照組的情況下，比較接受過線上訓練的員工與未受訓員工在訓練前後之表現上的差異。</li> </ul> <p><u>質化</u>的評估方式，如：</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 觀察學員的工作狀況。</li> <li>● 收集其主管或監督者的意見。</li> <li>● 調閱其績效評估的紀錄。</li> </ul>
4.結果	整體而言，線上學習的結果是否符合整個組織或企業的目標？這樣的結果是否有經濟效益？	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計算投資報酬率。</li> <li>● 計算其它的財務指標。</li> <li>● 監控其它的企業經營指標。</li> <li>● 考慮非財務性的投資報酬。</li> </ul>

資料來源：林幸華、連麗真，2002。

### 三、數位學習成效評估之指標

#### (一) 學習（後測）成績

朱彩馨（2002）、楊偲敏（2005）都是以學習成績作為評估學習成效的衡量標準。學習成績之定義為：學習者的學習成績即為學習績效，為學習成效的衡量指標之一，包含課程的前測與後測，或是期中與期末的成績（Piccoli, Ahmad & Ives, 2001; Marki, Maki, Patterson & Whittaker, 2000; Leidner & Fuller, 1997; Alavi, Yoo & Vogel, 1997）。陳年興、許峰銜與石岳峻（2004）以 87 位網路課程之學習者為研究對象，利用前測與後測之學習成績，作為評估網路課程之學習成效衡量指標。

本研究以數位學習後對於受訓者所實施的線上測驗，做為學習者之後測成績，以作為衡量學習成效指標之一。

#### (二) 學習滿意度

Flammger (1991) 界定學習滿意度為需求與需要的應驗，完滿的愉悅及滿足的感覺。Tough (1982) 將學習滿意度定義為：學習滿意是一種對學習活動的感覺或態度，此種感覺或態度是由於學習者喜歡學習活動，或在學習過程中，其願望及需求獲得滿足（引自陳薰蘭，2004）。Long (1985) 認為成人學習滿意度，是指成人學習者對學習活動的愉快感受或態度（引自余哲維，2006）。

國內外關於數位學習滿意度之相關研究不少，本研究臚列幾個，如下表 2-2-4

所示：

表2-2-4 數位學習滿意度之相關研究

學者/年份	數位學習滿意度之相關研究
Binner,Dean and Melliger (1994)	對美國遠距學習者做一系列的研究指出，學習滿意度是衡量電子教育課程效能和成功與否重要的判斷標準，對電子和遠距教育課程而言，保有學習者較高的滿意度之效益有：降低輟學率、學習者願意介紹更多的人參與此課程、學習者的動機較高、有較多的承諾、及有較好的學習。
陳年興與劉惠如 (1999)	以219 位網路課程之學習者為研究對象，實施問卷調查評估其教學滿意度，以作為衡量其網路學習成效之指標。
田耐青與洪明洲 (1999)	以45 位修習「企業政策」之學生為研究對象，進行學習滿意度調查，為衡量其網路學習成效之指標。
鄧友青 (2000)	以國中數學老師3 位及國中一年級學生8 位，進行教師與學生之系統介面使用性滿意度調查，為衡量其網路學習成效之指標。
王秋華 (2001)	針對在網路教學之大學生學習行為與學習滿意度及學習績效的關係中，其學習滿意度著重在互動性、教學方式、課程與教學網站之滿意度探討。
盧正川 (2002)	探討網路虛擬教室之學習滿意度，其構面著重於教學方式、互動性、課程與教學網站等層面。
董興國 (2003)	彙整數位學習成效的評估指標為：學習滿意度、學習績效。
湯宗益、廖莉芬 (2003)	系統滿意度與系統接受度的構面包括：科技、教師、學生、課程、運用過程。
謝宜君、紀文章 (2003)	針對網路教學的課程內容、硬體設備、人際互動、學習環境對學習滿意度的影響進行探討。

資料來源：楊惠合，2004；陳薰蘭，2004；本研究整理。

本研究為受訓學員在數位學習後，於教學平台上進行滿意度問卷之實施，評估受訓學員對於學習課程之滿意程度，以作為衡量學習成效指標之一。

### (三) 學習效率

黃雅慧(2003)在學習者學習成效評估上,引用洪明洲教授(1999)在網路教學課程設計對學習成效的影響研究之經驗,提出客觀的學習效果包含了完成進度時間,因此本研究以受訓學員完成課程之學習時間長短,評估學習者之學習效率,以作為衡量學習成效指標之一。

### (四) 學員基本屬性

受訓學員之基本屬性是否也會影響數位學習的成效?根據林榮彬(2001)的調查發現,性別、教育程度、學習動機、電腦使用經驗和能力、學習者的年齡,都會影響數位學習的使用成效。王舒可(2002)認為影響企業實施數位化訓練之關鍵成功因素為受訓者之個人背景、參與課程動機、使用網路課程軟體的能力、過去使用網路學習的經驗、他人支持。McDermott(1987)曾提及影響訓練成效的個人因素包括能力(如認知能力、潛能)、動機(如參訓態度、對訓練反應)。Bostrom(1990)就認為數位學習成效的評估方式,除了學習內容實際的學習成效作為衡量的標準外,學習者對於數位學習態度也是一項相當重要指標(陳薰蘭,2004)。

#### 1. 年齡

王舒可(2002)研究指出年齡層較低的員工由於對電腦操作有普遍的熟悉度,學習能力較佳,對於網路化訓練的接受度較高、學習效果也較好;年齡層較高的中高齡員工較容易因為電腦網路操作的陌生及學習障礙,對網路化訓練產生排斥的現象。曾小玲(2003)研究指出,年齡輕、學歷高的員工在數位學習的適應、反應、吸收及接受程度都優於年齡高、學歷低的員工。Knowles(1975)指出,由於成人學習缺乏信心,往往在學習過程中遭遇挫折,即中斷學習,因此成人教學應提供必要的資源,以協助發揮潛能,而結合電腦及網路化的訓練由於其便利、多樣及非同步等良好之學習特性,相較於傳統教室,提供了一個更有利於

成人的學習環境。Steiner R. and F. Kelly (1988) 就參訓人員之年齡、教育程度、服務年資及自願或奉派參訓等因素，對管理才能發展方案實施成效的影響所作的研究指出，年齡較長的學員喜歡向部署或同儕讚揚課程內容，但仍無有力證據支持不同年齡層者對課程滿意度有顯著差異。Baldwin and Ford (1988) 的研究指出，受訓學員之年齡與訓練效果之間，並無顯著差異。(引自蘇雅頌，2006)。由上述研究發現，年齡會影響記憶力，進而影響訓練成效與滿意度，但仍有研究持相反的看法，因此，有關數位學習訓練之實施，年齡與訓練滿意度、學習成效之關聯性仍須再做討論。

## 2. 教育程度

吳秉恩(1984)對受訓學員之教育程度，進行教育訓練成效的變異數分析，結果發現：教育程度與教育訓練成效無顯著差異，但是由平均數觀察，研究所以以上程度反而較大專程度低，推論原因可能是教育程度高自我發展意願強，要求高，因此對成效的評定反而較低。Baldwin and Ford (1988)對 122 位生產主管進行教育訓練，並探討其與受訓成效之關係，結果發現：教育程度與自評教育訓練成效無顯著相關。陳姿予(1997)研究指出，員工教育程度的高低並不會影響教育訓練的滿意度與教育訓練的成效。由此可知，大多數研究認為教育程度並不會對訓練的成效產生影響。

## 3. 性別

Young(2000)以中學生為對象的研究發現，男生對電腦科技普遍比女生有自信，針對此研究結果，Levine (1997) 將男女在電腦信心的差異解釋為電腦經驗的關係。又，Torkzadeh與Koufteros(1994)以224名修習特殊電腦技能訓練課程的大學生為樣本，發現男、女生在電腦自我效能分量表平均數上有差異，但經過訓練後男女生在量表得分沒有差異存在。根據以上研究，性別對於數位學習的成效有差異，可能來自先天的差別外，有大部分來自於外在因素，例如使用電腦的經

驗、電腦恐懼、對電腦的興趣、所受的訓練等（劉通國，2003）。

### （五）其他指標

周斯畏（1999）亦主張在數位學習環境之下，學習效果的評量方式，將不同於傳統面對面的學習環境，其評量方式可分為：學習效果、學習滿意度、群體學習環境、個別化學習模式。梁佳玲（2002）則認為數位學習的成效可以用學習滿意度、使用頻率、學習績效等代表。沈禎娥（2005）整理數本文獻後，認為數位學習「具體的學習效果」應包括客觀的學習效果（例如：測驗成績、完成進度時間、學期分數等）與主觀的學習收穫（例如：學習滿足、成就、偏好等）。

綜上所述，本研究採用自我評估的方式評量數位學習成效，分別以受訓學員之基本屬性為自變項，以課程規劃符合需求的反應、學習後學員適能的改變、與學習後學員行為的改變、訓練的結果為依變項，逐一探討彼此間差異的顯著性。並根據 Kirkpatrick 的四層次理論，將數位學習成效評估分為四個層次，第一個層次是「課程規劃符合需求的反應」，其中包含「課程內容之滿意度」、「數位學習中心整體之滿意度」兩項學習滿意度指標。第二個層次是「學習後學員適能的改變」，此層次的指標為「後測成績」。第三個層次是「學習後學員行為的改變」，有「學員學習效果」指標。第四個層次為「訓練的結果」，此層次的指標為「後測成績與受訓時數之相關程度」也就是學習效率之指標。

### 第三節 有關數位學習之實證研究

資訊社會的來臨，使得企業與學校多以數位學習的方式辦理職業訓練或教育訓練，以下節錄幾個近幾年來國內外數位學習之實證研究，參見表2-3-1、表2-3-2。

表2-3-1 國內有關數位學習之實證研究

	研究者/ 年	篇名	內容概要	結論
1	曾小玲 (2002)	企業推動 e-learning 模式之探討	對六家已導入數位學習之企業的主管和學員做深入訪談，探索企業推行數位學習所要考慮的關鍵因素及模式。	企業數位學習的成效會受到策略、文化及制度、課程、教材、教學設計、資訊科技基礎設施等因素影響。
2	鄭敬譯 (2002)	應用軟體服務之研究-以線上學習在企業員工教育訓練之應用為例	探討以ASP的方式建構出有效的線上學習服務，以及除了可能增進企業員工在知識與技能的獲取外，對於企業在資訊科技的採用上所能提供的好處以及其所造成的影響。	提出線上學習服務提供者的架構，目的在提供企業建構線上學習機制。其結合ASP的產業特性，能有效的降低企業在系統建置及維護上的支出，並利用相關標準的技術以促進產業間的合作。
3	郭達沂 (2003)	以科技接受模型探討失業勞工對公共職業訓練採用線上學習的使用意願	以民國九十二年度，於台南職業訓練中心接受訓練的失業勞工為調查對象。由受測者試用線上學習範例平台後，衡量受測者對於線上學習之接受程度，並探討學習動機之影響。	多數失業勞工對於職業訓練採用線上學習持正面看法。且失業勞工對於職業訓練採用線上學習的意願而言，「感覺有用性認知」的影響，明顯高於「感覺易用性認知」。
4	李易璉 (2003)	線上學習應用於醫師在職教育之實證研究	探討國內醫院在數位學習應用的情形，以問卷為測量工具，並採隨機抽樣方式進行資料蒐集。	使用者特性、組織特性、課程特性等三個構面與科技使用態度皆呈現顯著的正相關。
5	郝德慧 (2004)	運用合作學習理論探討以網路社群	針對台北市某醫學中心護理部進行調查，以參與某課程的學員為研究對	學員在認知、情意、及技能學習的成效，都有顯著的改變。

		方式進行非同步數位學習之護理在職教育	象，採隨機抽樣方式將學員分為實驗組及控制組，為評估數位學習成效及其相關影響因素。	
	李家昌 (2004)	數位學習系統：以企業人力資源管理為例	針對新竹、苗栗地區的電子、電機、資訊業為主的廠商員工，以發放問卷方式作問卷調查。	結果發現數位學習有助於工作技能之提升，以及高階主管的支持、數位學習環境、數位學習互動效果、數位學習的豐富性與講師的協助等會提高數位學習的成效。
	彭成翰 (2004)	企業導入數位學習績效評量模式建構之研究	針對台灣提供數位學習服務的八家廠商，探討企業投入數位學習的效益。其綜合Kirkpatrick的四階層模式，Phillips的第五階層的ROI評量，與Schank提出的FREEDOM模型，以個案研究法實地採訪。	提出在導入的ROI評量上，成本因素可分為財務成本、人力成本、機會成本三項類別，效益因素可分為財務效益、營運效率、人力資源效益、組織效益，以及課程特性與平台功能對企業導入數位學習學習評估有強烈的關連性等。
4	張國榮 (2004)	金融業務人員應用數位學習之研究	以三家金融企業為研究訪談對象，運用紮根理論的質化研究方法，探討國內金融業務人員應用數位學習的歷程及成效。	結論分為金融業務人員的數位學習課程及其設計製作的模式與學習理論的關係；數位學習在金融企業的教育訓練規劃及執行過程中的角色扮演；數位學習的效益及金融業務人員的學習成效評估。
5	楊淑儀 (2004)	企業員工數位學習現況之研究—以國泰人壽公司為例	藉著已導引入數位學習的企業進行問卷調查，從使用動機、使用頻率、課程內容來討論企業在數位學習範疇下的系統。	成功的數位學習不單只是提供資訊科技的應用。數位學習所帶來的正面效益影響包括：時間、空間及訓練方式的逐漸改變。
5	邱玉菁 (2005)	數位學習教與學歷程研	從老師與學生的觀點，深入瞭解師生如何運用數	參與的老師具備較高的自我效能以及電腦自我



		究—以 A 高中實施之台北市教育局「電子書包實驗計畫」為例	位學習、遇到的教學與學習困難及獲得的教學與學習結果。	效能。師生在教與學的歷程中同樣遇到上網易導致學習不專心、合作學習時間不足、數位設備干擾教與學的進度等的問題。
6	邱文政 (2005)	企業推動數位學習的過程與相關成效之個案研究	透過詳述個案公司數位學習導入過程與做法，並藉由訓練成效評估指標來探討數位學習導入的實際成效。	雖個案公司數位學習導入建置過程完整，但其訓練成效仍停留於訓練反應與學習層次，尚無法有效轉化為訓練行為與績效層次。
7	陳麗慧 (2006)	金融業推動數位學習關鍵成功因素探討~ 以國內 J 金控為例	針對個案公司實施數位學習之歷程，歸納出金融企業推動數位學習之關鍵成功因素，亦提出成功導入數位學習之系統要項、並彙整推動數位學習時遭遇的困難及解決方式。	金融業極適合推展數位學習的訓練發展模式，且國外研究調查發現金融產業推動數位學習之比例居各行業之冠。

資料來源：本研究整理

表2-3-2 國外有關數位學習之實證研究

	研究者/年	篇名	內容概要
1	Cappel、Hayen (2004)	Evaluating e-learning: A case study. The Journal of Computer Information Systems	指出企業數位學習提供員工更多的便利與彈性。
2	Pantazis (2002)	Maximzing e-learning the 21st century workforce	介紹思科(Cisco)與通用汽車(GE)在導入企業數位學習之後，思科每季成本節省了一百萬，完成任務的時間快了百分之八十；通用汽車提出，將節省傳統教育訓練的費用，和差旅的時間。
3	Waller (2004)	The state of the Nation: E-learning in the 21st	提出哥倫比亞廣播公司(CBS)在導入數位學習之後提升員工的工

		century	作品質，和對組織是有產生效益的，但耗時費力且不好維持。
4	Vaughan、MacVica (2004)	Employees' pre-implementation attitudes and perceptions to e-learning: a banking case study	<p>對某全球性銀行之3000名英國員工為研究對象，探究在參與數位學習之前，員工對企業數位學習所抱持的態度與看法，先以電子問卷方式調查員工的相關態度，再以半結構式之深度訪談調查三位人力資源發展部的利害關係人。</p> <p>其研究指出，要促進企業數位學習的成效，須注意下列幾點：企業數位學習以員工為中心，要對企業數位學習進行有效的控制與評鑑，學習過程的互動等。</p>
5	Harrison and Rainer (1992)	The Influence of Individual Differences on Skill in End-user Computing	調查美國776名知識工作者，探討個人特質與電腦技能的關係，其中性別、年齡、電腦經驗、電腦信心等方面對電腦技能有顯著差異。歸納出男性、年輕、豐富的電腦經驗、電腦信心佳、高創造力者在電腦技能表現上較為突出，另迴歸分析顯示上述的個人特質變數中解釋電腦技能的變異高達56%，足見個人特質對電腦技能的學習深具影響力。
6	Durndella and Haagb (2002)	Computer Self Efficacy, Computer Anxiety, Attitudes towards the Internet and Reported Experience with the Internet, by Gender, in an East European Sample	研究東歐Romanian大學74位女生和76位男生，發現不同性別對電腦自我效能、電腦態度、網際網路態度的影響有顯著的差異。
7	Soong (2001)	critical success factors for on-line course resources	以個案研究來評估線上課程關鍵成功因素，發現線上課程資源中心成功的關鍵因素：教師人為因素、教師和學生的技術能力、教師和學

			生的學習心理狀態、資訊科技協助和支援的程度和合作學習的程度。
8	Chou (2001)	Influences of Cognitive Style and Training Method on Training Effectiveness	研究電腦訓練中的認知風格、性別對學習成效之影響，研究發現不同性別、不同認知風格在相同訓練中對學習成效之影響是顯著的。

資料來源：楊寶華，2006；陳盈萱，2005。

由於數位學習具有節省成本、彈性、隨到隨訓等的優點，因此成為近幾年來熱門的訓練方式，且頗受國內外企業、學校與政府部門的青睞。由上述文獻中發現，不論受訓者或是提供訓練的機構，對於數位學習都是採正面且肯定的態度，可見，數位學習已是現今社會一股抵擋不住的潮流。又，我國職業訓練正值轉型的階段，如何將數位學習之方式，巧妙的加入職業訓練的體系中，更是刻不容緩的課題。

#### 第四節 本章小結

關於數位學習，由文獻中學者對 e-learning、線上學習與網路教學之定義，可知這些名詞其實是指同一種學習方式，也就是說數位學習是指 e-learning、線上學習與網路教學，而名稱上會有差異，是因為數位學習產業尚在發展前期，因此名稱未統一，過去一般用 e-learning，最近多使用數位學習這個名詞（曾威霖，2003）。因此，本研究對於數位學習之定義，是採取數位學習國家型科技計畫之定義，所謂數位學習（e-Learning）是以數位工具，透過有線或無線網路，取得數位教材來進行線上或離線的學習活動。

在數位學習之優缺點方面，由文獻中可以發現，數位學習之優點有：降低訓練成本、不受時空限制之即時學習、課程的內容具一致性與客製化、數位學習內容生動且更新速度快、以學習者為中心的學習、學習管道與方式多元化等。反之，數位學習之缺點與限制有：學習效果受限於學員的電腦使用能力、易受網路頻寬與設備的影響、無法進行技能及演練的課程、虛擬的互動不是人際互動，造成學習者的孤獨感等。又，ASTD 在 2000 年產業年報中指出，在教室進行訓練的比例將逐漸下降，而以科技為基礎的訓練方式將逐漸取代傳統的教室訓練方式，大型及營利性事業機構愈來愈依賴資訓科技之訓練方式，而愈缺乏專業性之工作，其訓練方式比較依賴傳統教室訓練方式。由此可見，隨著資訊科技的進步，數位化之訓練方式，逐漸取代傳統教室之訓練方式。

再者，因數位學習之學習進度可以根據學員之需求量身訂做，因此可帶來立足點平等的學習（陳薰蘭，2004）。而且 Noe（1998）認為，雖然數位化之訓練的發展成本較高，但是相對的管理成本較低，因為受訓學員可以在家裡或是辦公室進行訓練，所以可以節省管理的成本；再加上受訓學員不必再旅行至集中訓練場所接受訓練，可以節省航空運費、膳食等費用支出，因此，數位化之訓練，其成本比傳統教室訓練還低。

數位內容產業前景看好，政府更提出「數位學習國家型科技計畫」，其中「全民數位學習」就是要普及數位化學習，提升全民的學習方式與數位應用。資訊教育已經是下一世代的基礎教育，必須擁有基本的操作能力方能持續運用科技，改善生活與工作。科技進步與知識的遽增，促使全民終身學習的時代來臨，傳統封閉式的學校教育與課堂教學漸漸不能符合學生與大眾的學習需求，有必要提出新的教學方法與學習模式，以反應學習者的需求（王燕超，1999；林智遠，2005）。因此，數位學習之訓練方式應運而生。

因此，本研究以「輔助失業者參加提升數位能力研習計畫」之失業勞工為研究對象，且以 Kirkpatrick (1960) 的四個評估準則為研究之基本架構，為了解不同學員屬性背景對數位學習成效的表現是否有所差別，分別以學員基本屬性為自變項，以課程規劃符合需求的反應、學習後學員適能的改變、與學習後學員行為的改變、訓練的結果為依變項，逐一探討彼此間差異的顯著性。如圖 2-4-1 所示。

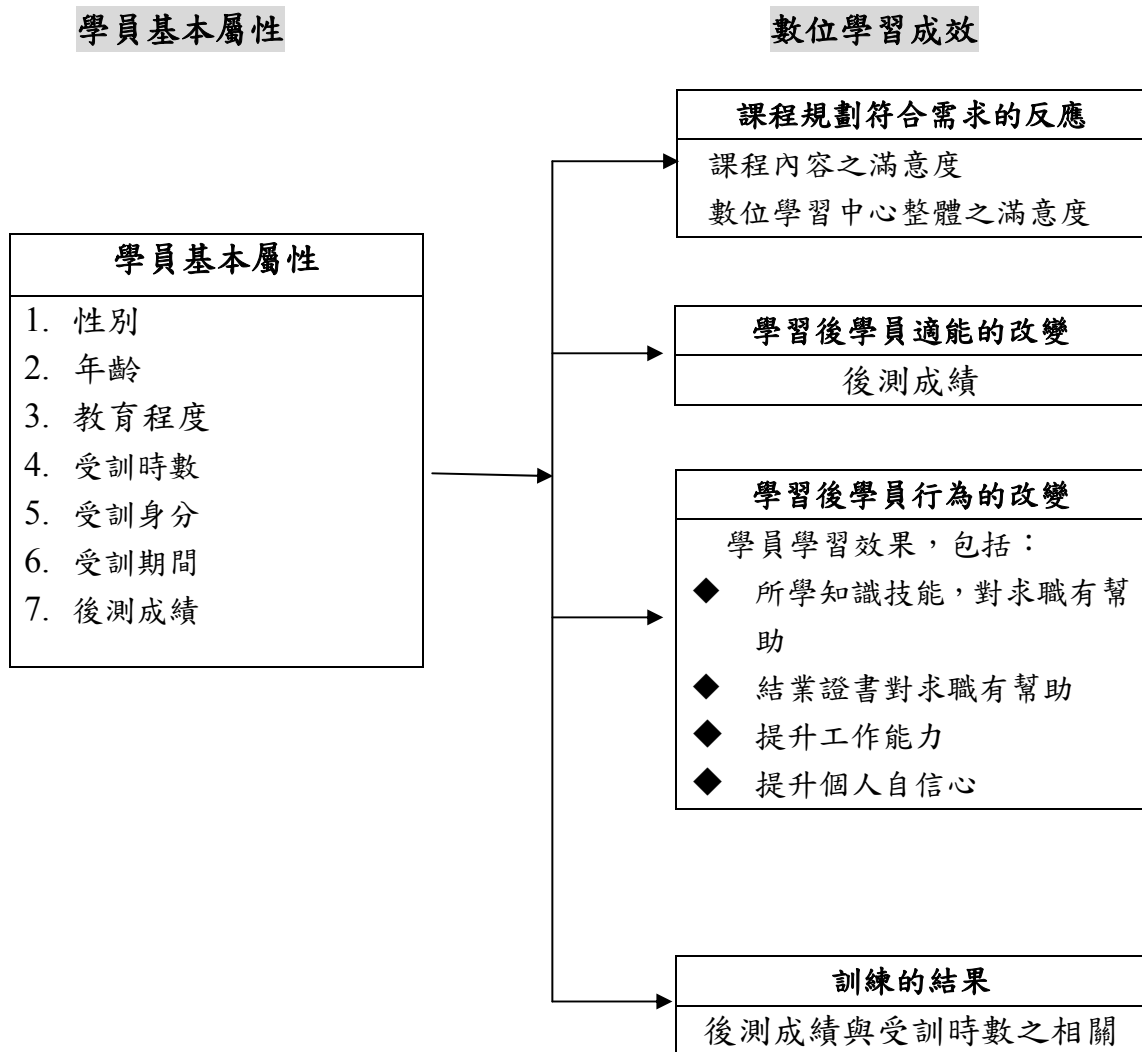


圖2-4-1 本研究架構圖