

數位學習在特殊教育之應用

林宏晏

國立臺中高工

摘要

近年來，由於電腦科技的進步，以電腦來輔助教學的概念逐漸普及，且形成一種趨勢，數位學習更是近來國內外教育革新運動中重要的發展趨勢。在現代的教學環境中，如何善用資訊科技，並適切運用各式教學教材或媒體融入課程設計與教法中，已成為教師必須面臨的挑戰與發展契機。對於身心障礙者而言，拜輔助科技之賜，參與數位學習的行列已經不再是一個遙不可及的夢想。數位學習不同於傳統教室環境學習的特性，可以改善身心障礙學生學習上的某些問題，協助他們更有效地學習。在一般教育朝向數位化或網路化發展的趨勢下，如何讓身心障礙者亦能如同一般學生一樣利用數位化設備、取用數位資訊，且數位內容符合身心障礙者的需求，應是值得重視的問題。數位學習提供文字、圖片、聲音、動畫與影像等多管道的刺激，常能發揮學生使用多重感官的學習功能。因此，將數位學習模式融入課程的學習，已是一股無法抗拒的趨勢，亦是教師必須面對的一項新時代挑戰。

The applied study of e-learning in special education

ABSTRACT

In recent years, due to progress in computer technology, the concept of computer-aided instruction has become much more common. Use of the Internet and E-learning are the most important developments in recent domestic and international education movements. In the modern learning environment, finding ways to make the best use of teaching materials, various media and teaching methods present both a challenge and an opportunity to the teacher. Due to assistive technology, participation in E-learning for people with physical and mental disabilities has become reality. E-learning is different from the traditional learning environment. It can help students with disabilities with learning problems and can help them learn more effectively.

In the innovation wave for special education, one of the key reforms focused on General education. Educators tried to enable people with learning challenges to join the lessons and increase their benefits. In recent years, educators were more concerned about their welfare and applied multimedia technology to special education. Useful adaptive computer technology was getting a lot of attention from people. It proved to be very useful. E-learning provided many ways to motivate people. For example, e-learning motivates learners by using words, pictures, images, and animations to provide a multi-sensory learning approach to study. Also, it can achieve multiple intelligence learning objectives. Therefore, educators can't resist the trend to applying e-learning to their classrooms. Teachers have to face the new challenges.

壹、前言

二十一世紀是知識經濟的世紀也是數位學習時代，數位學習將是推動國家知識經濟的火車頭(數位學習國家型科技計畫，2002)。根據行政院國科會目前所執行的「數位學習國家型科技計畫」，數位學習被定義為：「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」。這項計畫構思的起點，就是先從推動全民數位學習以及縮短數位落差 (digital divide) 著手，並發展行動學習載具與輔具，使學習者能在任何時間、任何地點得以和網路世界接軌。網路科技雖然實現了「任何時間」、「任何地點」的學習，然而「全民」的數位學習卻仍是一個事在人為的議題。對於身心障礙者而言，拜輔助科技 (assistive technology) 之賜，參與數位學習的行列已經不再是一個遙不可及的夢想。

由於資訊和網路科技的發展，不僅讓多媒體和網路得以進步、成長，在教育、學習上所帶來的影響更是深遠。因為這些轉變，整個學習型態已今非昔比，學習者和教育者所面臨是一種新的教學環境的學習方式，在這樣的科技發展下產生了所謂的「e-learning」數位學習(王美玉，2002)。數位學習可透過Internet來架構新的學習方式，因此其資訊來源更多元化且包括多樣性的內容、學習經驗、網路的互連，所以已漸漸被學校所接受。為使學習效率和效益提高，政府遂提出「數位學習國家型科技計畫」的構想，希望藉此方式導入數位學習的觀念與技術，利用網路多媒體互動學習特性、個人化學習歷程，進而達到以學習者為學習活動的中心，隨處、隨時皆可學習的終身學習模式(張國恩，2004)。

貳、數位學習的意義

隨著網際網路的迅速普及、多媒體技術的進步與頻寬的改善，直接影響到教育生態的變遷，遂使學習模式逐漸演變為新的「數位學習」模式。傳統的學習模式主要是以教學者為學習活動中心、以教室為學習活動的場所，然而現今由於資訊的快速增加、知識的飛快更新，已讓傳統學

習模式面臨一些瓶頸。以往的電腦輔助教學以單向方式向學習者傳達學習內容，而隨著網際網路蓬勃發展及寬頻網路盛行，將電腦輔助教學與網路結合便構成了網路數位學習。互動方式也由單方轉為雙方、靜態變成動態。學習者除了可以得到更豐富生動的數位教材之外，教授者更可以從網路資料庫上資料的收集得知學習者的學習風向及情況，隨時掌握學習者的學習動向。

許多學者對數位學習 (e-learning) 提出看法與觀點。數位學習乃是指學習者和教師或其他學生處於不同的時空，經教師藉由平面或電子傳播媒將教學內容傳遞給學習者，而學習者以這樣的形式來進行學習活動(鄭明偉，1999)。呂斌南 (2001) 對於e-Learning所下的定義為透過網路，任何時空，將訓練內容運用科技媒體設備，以進行雙向互動教學與自主學習之行為。另外，經建會人力規劃處 (2001) 指出數位學習是指運用網路促成的學習，包括學習內容的製作、傳遞與擷取、學習經驗的管理、學習社群的交流等。根據數位學習國家型科技發展計畫書 (2003) 之計畫定義，所謂「數位學習」是指以數位工具，透過有線或無線網路，取得數位教材後，進行線上或離線之學習活動。我們可以說「數位學習」兼具了電腦輔助學習及網路學習二者的特色，數位教材也包含了電子多媒體的諸多優勢，數位學習可定位為「在數位學習環境中，數位傳播工具的設計、使用，與學習理念及領域知識相結合，以達到預期的效果。」(曾玉慧，2003)。

所謂「數位學習」，也稱為「電子化學習」(Electronic-Learning) 或是「線上學習」(Online Learning)。單從「e-Learning」的字面意義來看，其本質是「Learning」，而「e」只是一種方法，也就是電子化、線上學習或透過網路學習的方式。透過「e」方式進行的學習，達到「時時可學習 (any time)」及「處處可學習 (any where)」的學習目標 (陳欽峰，2004)。從教育的觀點來看，學習模式是提昇學習效果的方法，學生的學習效果在於獲得知識、經驗或技能。因此就學習理論而言，

一般認為所謂數位學習，即是數位化學習，是指藉由使用適當數位工具，包含電腦、網路、衛星廣播、光碟及互動式電視等，以取得數位教材，進行正確及有效的線上或離線學習活動創造有意義的學習經驗，達成學習目的(徐新逸，2003；廖致凱，2004；Kaplan-Leiserson,2004)。

參、數位學習的優點

數位學習是近年來發展的學習模式，也是未來的學習主流，而其迅速發展除了時代背景因素之外，更因其突破傳統教學模式而具有多項優勢，以下分項說明之。徐振琦(2000)認為數位學習優勢如下：

- (1) 便利性：學生可以不受時空限制而隨時隨地學習。
- (2) 主動性：學生依照自己的興趣選擇課程，並依自身程度、能力、意願，決定教學內容和進度可以讓學生在學習行為上有更多的主控權。
- (3) 互動性：利用網路的多元性互動，提高學習樂趣。
- (4) 合作性：藉由網際網路，可以突破時空障礙，使分散在不同地區的學生，可以交換彼此的經驗、資料或是針對研討主題，在線上完成專案。
- (5) 多樣化：由於全球資訊網支援各類多媒體教材之展現，能讓教學者與學習者利用各種形式表現其作品，並留存於網路，同時網路也能扮演線上資料庫的角色，提供各項可供擷取或查詢的資料。
- (6) 開放性：數位學習是開放式的學習方式，網路提供一個非強迫性與無階級性的學習環境，所有參與者均同時扮演教與學的角色。

陳年興(2000)的研究發現數位學習(e-learning)擁有以下特點：

- (1) 不受時間和地點限制。
- (2) 可降低教學成本，提高教學品質。
- (3) 能提供個人化的學習，達到適性教學之目標。
- (4) 可以將教學及學習歷程完整紀錄。
- (5) 具有線上即時交談、即時會議功能。
- (6) 開課教師可以使用多媒體影音講解系統，錄製上課影音講解及疑難問題解答，避免重複製作，節省下來的許多時間，可以做教學品質的改良及教學研究工作。

數位學習是未來的學習主流，因其突破傳統教學模式而且具有多項優勢(黃仁竑，2002；顏金泉，2005；Russ,2003)：

一、不受空間限制

數位學習藉由網際網路來進行教學與學習，學習資源是共享，學習者可來自任何處所，不受學習空間的侷限。

二、不受時間限制

原則上只要建置的教學平台伺服器及網路通路正常運作，學習者隨時都可以上網學習。

三、教材再使用性

數位化的學習教材是不會磨損或消耗，學習者也可以隨時重新學習，具有高度的可重複使用性。

四、多媒體內容

數位學習的教學內容大都以多媒體內容呈現，使得教學者可以用更多樣的方式表達教學意涵及內容。

五、個別化教學

傳統教學方法的一大困難就是學習者程度不一，使得教學者在授課時，會產生進度及深度掌控上的困難。在數位學習模式下，可以對每一位學習者設定其進度追蹤及教

學指引。

六、提高學習興趣

透過資訊科技及各式媒體的呈現，教學可以更生動活潑，以提高學習者的興趣。

肆、數位學習對特殊教育的助益

郭為藩(2002)指出特殊教育未來的發展趨勢，在電腦科技方面是不可或缺而且是迫切需要的。Lewis(1993)更直接認為電腦對於特殊教育是不可或缺的科技，尤其是在電腦輔助教學軟體及器材的開發與應用更是必要。隨著資訊科技的日益進步，教師利用電腦來輔助學生學習已成爲新的教學趨勢，電腦可以提供多重的感官刺激，透過生動的畫面、文字符號及聲音的輔助，可吸引學生注意，提高學習動機，並增進學習的效果。數位學習時代的來臨，已成爲人類文明的第四波革命，它帶來了衝擊與改變。以下就數位學習的特性說明其對身心障礙學生學習的可能助益(陳明聰，2003)。

一、視覺化困難的概念和原，讓學生更容易學習

許多困難的或抽象的概念，由於日常生活中不易觀察、在課堂上也不易用傳統的方式呈現，對普通學生已不易想像，對認知缺損的學生則更加困難。不過，藉由視覺化地呈現這些概念，則有助於經由觀察而了解概念的意義。

二、操作性的數位教材，讓學生更容易參與學習

數位教材的可操作性，除了讓學生更能與學習內容互動外，也可以讓身心障礙學生更容易取得學習的資訊。

三、多媒體彈性的學習管道，讓學生更能了解學習內容

傳統上，識字困難或閱讀困難的學生，在面對以文字內容爲主的書本時，其學習是充滿挫折的，尤其當學習的科目並非語文而是其他的知識時，可以透過語音、影像、動畫來學習相同的內容，如此，可以讓學生利用較爲有利的管道來學習。

四、突破時空限制，擴展學習的機會

由於數位學習能超越原有同聚一堂的學習方式，讓不同空間的學習者亦能藉由網路的連接而參與共同的學習活動。

五、網路化環境，讓資訊取得更爲便利

俗話說「秀才不出門能知天下事」，這句話足以形容網路數位學習環境中心身障礙學生的情形，藉由網路上數位資訊的傳播，而可以在電腦前面，搜尋和下載網路上的資料。

六、數位學習環境的高互動性可以讓學生更投入學習

數位學習的高互動性環境可讓認知或注意力缺陷的學生更投入學習活動，例如身障生缺乏適當的閱讀能力時，要閱讀書本的內容並非易事，但如果轉成互動式的多媒體光碟。

七、滿足學生個別需求

由於數位學習內容多樣化的表徵方式，更容易因應學生之學習風格、學習能力或特殊需求而進行彈性調整。

綜合上述各學者所提出的數位學習的優勢，筆者整理出數位學習具有下列優點：

一、學生方面

- (一) 可依學習者能力、意願、實際需要和興趣來選擇課程及決定教學內容與進度，而不受固定課程安排的限制。
- (二) 可以鼓勵學習者主動參與學習，並提供學生終身學習、合作學習、主動學習的機會。
- (三) 利用線上即時通訊或電子郵件的討論方式，透過互動式學習提高學生學習興趣、增進其合作解決問題的能力，產生更高度的互動動力。



(四)學習者可以來自任何處所，不受學習空間侷限，且隨時可以上網學習。

(五)數位化的學習教材不會磨損，學習者可以隨時重新學習，具有高度的可重複使用性，並可降低教學成本。

二、教師方面

(一)結合聲音、影像等多媒體教材之展現，使教學更多樣、多元、活潑表達教學意涵。

(二)可打破傳統教學偏重知識的記憶與背誦方式。

(三)透過自動記錄的優點，能完整記錄學習者的學習歷程，教師可分析學生學習路徑、建立學習歷程檔案，以輔助學生進行有效學習。

智能障礙學生由於先天的缺陷，使其學習較為低落，而應用數位學習正可以彌補這方面的缺憾。茲將數位學習在啟智教育上的應用分述如下：

1、提高學習興趣：有些教材的呈現是抽象的，學生較不容易理解，因此無法引起學習興趣，使得學習效果不佳。若經由數位學習，可結合聲音、影像、動畫等聲光效果，帶給學生不同的感官刺激，提升學習的興趣(黃富廷，1999；鐘樹椽，1995)。

2、個別化學習：由於智能障礙學生身心發展個別差異大，在學習能力及學習速度上又較普通學生遲緩，因而需要特別的協助與教導。數位學習學生可依自己的學習程度與速度，控制自己的學習進度。

3、互動學習：智能障礙學生由於經常經驗到失敗，因此對自己缺乏信心，導致逃避學習。數位學習可配合學生的程度，給予不同的學習教材，並藉由互動式的學習，給予立即的回饋，使學生能夠不斷獲得引導和校正，進而增進其學習能力，提升學習的自信心。

4、增進學習動機：智能障礙學生由於長期的學習失敗，導致於缺乏自信心，常遇到挫折就不願意學習。數位學習對於輸入的對錯，能給予立即的回饋和獎賞，並針對答題的錯誤類型，給予必要的提示和指導，使學習困難減至最小，可以增進學生的學習動機。

5、集中學習注意力：數位學習即利用聲音、影像和動畫等多重感官的刺激，增添學習的樂趣，可以迅速集中學生的學習注意力。

6、充分練習機會：智能障礙學生由於短期記憶的缺陷，所以在短暫時間內所能儲存的訊息相當有限，對於剛學習到的知識和技能常常容易忘記。因此在數位學習時教材內容可以反覆和充分練習，加深對學生對學習內容的記憶。

綜合上述的說明，使用數位學習的學生可以依自己能力調整學習速度；教材的難易可以調整學習速度；呈現多感官的教材內容，提升學習的動機與興趣；針對學生的作答情形，給予不斷提示和教導。因此數位學習有利於學生學習。

伍、實例

本網站為數位學習網站，以網路為教學平台，學習者透過web(<http://210.70.70.242/elearning/Scripts/Login.php>)進入e學院，老師介面有「公佈欄管理」、「討論區管理」、「電子紙條」、「我的硬碟」、「個人資訊管理」、「學生帳號管理」、「教材管理」、「作業管理」、「個人試卷中心」、「學校試卷中心」、「學習活動管理」、「活動報表」、「成績管理」等十三大項環境功能機制供老師使用(如附錄所示)，其功能如下：

1.公佈欄管理：所有老師都有瀏覽與張貼公告的權限，但

只有新增該公告的老師才可刪除公告。系統會依照老師的身分出現與本身相關的班級或課程選單，而老師可以張貼同一公告於多個不同的班級或課程。

2.討論區管理：老師可以建立與刪除討論區，也可以發表和刪除討論主題、管理自己的文章、回應其它主題等權限。和公佈欄管理一樣，會依照老師的身分出現與本身相關的班級或課程選單。

3.電子紙條：系統提供一個類似線上電子郵件的功能，可以讓同一個班級或課程的成員（老師或學生）透過此一功能，彼此傳遞私人訊息。

4.我的硬碟：我的硬碟是系統提供，用來存放檔案的工具，有基本的管理功能，例如新增和刪除資料夾、檔案的下載與處理等。目前並沒有檔案分享的功能。

5.個人資訊管理：提供個人資料的維護更新以及密碼的修改。

6.學生帳號管理：學生帳號管理的頁面會顯示班級或課程內的組成人員資訊，有學生人數與學生資訊。老師擁有班級的管理權限，新增、刪除學生、及下載學生資料。

7.教材管理：教材管理的功能類似網路硬碟，主要是老師存放與課業相關的檔案在伺服器端，方便老師在教學時使用，同時這些檔案也可以作為學生學習的參考資料。目前是依照所教的課程來分類管理，不同的班級或課程所看到的資料也有所區別。

8.作業管理：鑒於現今資訊化與多元化的趨勢，學生的作業並不是僅僅侷限於手寫的文字或手繪的圖片，更多時候有可能是數位化的文字和數位化的圖片，並且有多種的來源，像是數位照相機、數位錄音機、數位攝影機等等。作業管理提供了這樣的功能，來幫助老師和學生上傳和觀看數位作業。

9.個人試卷中心：系統提供了個人試卷管理的功能，可以利用試卷上傳的功能將試卷上傳到系統中，作為線上評量的試題，同時也可以利用線上編輯題目的功能，把在系統上編輯的試卷下載至用戶端來使用。更可以將試卷分享到公用題庫給其他老師使用，達到題庫交換的目的。

10.學校試卷中心：學校試卷中心是系統中每一位老師都可以使用的試卷資源，其來源是由系統提供或是老師分享自己編輯的私人試卷。老師可依照學制、科目、冊別、單元與版本的分類，來尋找適合自己使用的題目、參考其它老師的出題內容與方式，如此不但能減少出題所花費的時間，而且也可以使出題的範圍更廣泛，內容也更加多元化。

11.學習活動管理：學習活動管理可以制訂一個線上活動，提供老師實施一個線上的評量或是活動。

12.活動報表：活動報表提供老師檢視全班測驗的學習狀況。計有活動紀錄總表、試卷作答明細表、逐題作答明細、學生評估成績表、學生作答明細表等五大報表。

(1)活動紀錄總表：這一個成績的紀錄總表，分為各題統計資訊、學生作答總表兩個部分。『各題統計資訊』顯示了每題的正確答案為何、答對人數、答對率、每個選項的人數。『學生作答總表』則顯示了每個學生每題的得分、答對題數、答對率和每題的選擇為何與正確與否。

(2)試卷作答明細表：顯示每題的答對人數、答對率(%)、時間，點選題目可進入逐題作答明細。

(3)逐題作答明細：顯示這一題的每位學生的作答結果、選擇答案、花費時間。

(4)學生評估成績表：顯示每位學生的得分、答對題數、答對率，點選學生可進入學生作答明細表。

(5)學生作答明細表：顯示每位學生的這一份份試卷的作答狀況。

13.成績管理：成績管理的功能有標題修改、成績修改、成績處理、成績輸入和成績結算活動成績總表，著重在成績的處理和輸出。

陸、結論

數位學習是近年來發展的學習模式，也是未來的學習主流，而其迅速發展除了時代背景因素之外，更因其突破傳統教學模式而具有多項優勢。數位學習與傳統教學方式比較的優點，包括成本低、即時性、學習彈性、互動性、調適性學習內容、不受時空限制、個人化學習環境、多元的線上資源、課程重複使用等。在特殊教育方面數位學習不同於傳統教室環境學習的特性，應該可以改善身心障礙學生學習上的一些問題，協助學生更有效地學習。

在教師的角色中教師由教學者變成引導者，數位學習中學生的學習將由被動化為主動，而教師的角色由教導者轉換為學習引導者，引導學習者的學習方向。教師的角色不再是講解教材，而是成為促進者從旁指導學生學習。數位學習將教學的控制權及責任由教師身上轉移到學生身上強調以學生為中心的參與式學習。教師必須思考如何透過數位學習特性設計不同領域的數位多媒體教材，引領學生主動學習與引發學習動機，並且調整課程的教學策略，協助學生與所處學習情境互動，達到增強即時學習的效果，並掌握學生的學習進度與評量成效。

教材內容由靜態轉為動態，數位多媒體教材內容結合聲音、影像、圖畫、動畫、文字等多媒體，呈現豐富而多元的教材內容。透過數位化多媒體的運用，教材的呈現方式亦趨向生動活潑及多樣化。數位學習不僅可呈現多元教材，更具輔助學習、認知建構、提供適性學習、提高學習的自主性、打破學習環境限制、促進媒體資源共享、增進溝通及教學互動等功能。同時可以讓學生學會如何學習，並提供學生終身學習、合作學習、主動學習的機會數位學習。目前各學校已極力規劃推動數位學習，在現存的優勢中如何去發展出適合特殊學生的數位學習內容，實需大家一起努力。

參考文獻

王美玉(2002)。數位教學平台與e圖書館對國小科學教育之影響評估。行政院國家科學委員會補助專題研究。91-2520-S-364-001-X3。

呂斌南(2001)。e-Learning對組織發展與知識管理影響之個案研究。東海大學管理研究所碩士論文。

徐振琦(2000)。網路遠距教學經營模式與策略之研究。國立台灣大學資訊管理研究所碩士論文。

徐新逸(2003)。數位學習課程發展模式初探。教育研究月刊，116，15-30。

國科會(2002)。數位學習國家型科技計畫書。民國95年10月24日，取自http://www.nsc.gov.tw/-sci/index_elearn.html

張國恩(2004)。數位學習國家型科技計畫兼論e-learning跨領域之整合研究。教育研究月刊，125，126-132。

郭為藩(2002)。特殊兒童心理與教育。台北：文景。

陳年興(2000)。網路教學與傳統教學之比較分析。遠距教育，15，153-163。

陳明聰(2003)。數位學習環境中心身障礙學生學的契機、挑戰與因應。特殊教育教材教法與教學文集，129-151。

陳欽峰(2004)。Scorm-Based 適性化網路學習管理平台之設計。國立台中師範學院碩士論文。

曾玉慧(2003)。國小三年級學童數位學習行為及策略之研究-以台北縣「山城國小」為例。國立台北師範學院教育傳播與科技研究所碩士論文。

黃仁玆(2002)。數位學習管理系統之功能與標準。資訊與教育，89，21-22。

黃富廷(1999)。影響智障學生電腦輔助學習成效之因素探討。國立台灣師大特殊教育學系博士班論文。

廖致凱(2004)。數位學習觀點。民國95年11月2日，取自http://www.elearn.org.tw/eInp/eNews/eL_Insight_002.htm

臺灣經建會人力規劃處(2001)。電子學習(e-Learning)現況及未來展望。經建會人力規劃處民國90年12月25日新聞稿。

數位學習國家型科技發展計畫書(2003)。數位學習國家型科技發展計畫網站書。民國95年9月10日，取自http://eInp.ncu.edu.tw/about_-state.php

鄭明偉(1999)。隔空教育探析。視聽教育，41(3)，20-35。

顏金泉(2005)。影響國中學生數位學習的因素。國立高雄師範大學碩士論文。

鐘樹稼(1995)。互動性在電腦輔助教學設計上之必要性。教學科技與媒體，12，15-20。

Lewis, R. B. (1993). *Special education technology*. California: Brooks/Cole.

Kaplan-Leiserson, Eva. Ed. *Learning circuit:glossary*. Retrieved October 10,2005, from the World Wide Web: <http://www.learningcircuits.org/glossary.html#E>

Russ, S. (2003). 10 Reasons E-Learning Is a Successful Training Tool. *Multi - Housing News*,38,24



附錄 數位學習網站
教師介面簡介
公佈欄：張貼公告，讓學生知道



討論園地：
建立或刪除討論區



討論園地：
回應學生的問題



電子紙條：
傳遞訊息給學生



學生帳號管理：
管理學生帳號



作業管理：
幫助老師觀看學生的數位作業



個人試卷管理：
管理試卷