

國小特殊教育數位學習專案製作  
Digital Learning Project on Handicapped Children

\* 劉沛琳 Liu, Pei-Lin

國立嘉義大學外國語言學系助理教授 claire\_taipei@hotmail.com

\*\* 莊貴枝 Chuang, Kuei-Chih

國立雲林科技大學技職教育研究所助理教授 chuangkc@yuntech.edu.tw

摘要

本專案係“數位典藏學習國家型科技計畫”之訓練推廣分項計畫。本專案利用數位典藏機構所提供之內容經分析與組織，並依實際教學需求製作數位教材，發展有效學習策略及模式，並針對九年一貫課程之國小“特殊教育”領域的“自己上廁所”單元，開發數位教材學習內容，透過種子教師進行實際教學與成效評估。本文將提出具體的專案製作流程，數位學習內容呈現方式，及成效評估的探討。

關鍵字: 數位學習, 特殊教育, 電腦輔助學習

Keywords: digital learning, special education, computer-based instruction

## 一. 研究背景

由於資訊與通訊科技的蓬勃發展，數位學習已被視為提昇教育品質、解除學習時空限制的有效途徑，因此普受世界各國重視。我國順應此潮流，除推動數位學習國家型計劃外，教育部也將建構數位化學習環境設定為施政主軸工作項目之一（教育部電算中心，民 94 年；Hu, 2001）。

有鑑於數位學習未來之發展性與影響力，行政院國科會於 91 年通過「數位學習國家型科技計畫」，希望借助政府政策引導，推動全民數位學習，以提昇知識經濟時代國家整體競爭力。本專案係雲林科技大學承辦“數位典藏學習國家型科技計畫”之分項計畫，利用數位典藏機構所提供之內容經分析與組織，並依實際教學需求製作數位教材，發展有效學習策略及模式。本專案針對九年一貫課程之國小“特殊教育”領域的“自己上廁所”單元開發數位教材學習內容，透過種子教師進行實際教學與成效評估。

依教育部第二次全國特殊兒童普查資料分析，國內特殊兒童扣除資優部分，共分成智能不足，視覺障礙，聽覺障礙，語言障礙，肢體障礙，身體病弱，性格及行為異常，顏面傷殘，自閉症，及多重障礙等十一類身心障礙兒童（張霄亭，民 91 年）。近年來許多研究發現利用數位學習的輔助教學方法，可改善特殊兒童的認知障礙，甚至可以利用電腦與不善言語表達的特殊兒童溝通，使特殊兒童教育的方法更多元化。

數位學習的形成是強調以個別化和適性化為主的教學，(Klapper, 1997; Lyons, Hoffman, Krajcik, & Soloway, 1997)，這樣的學習方式基本上是符合特殊兒童的需

要。鑒於國內目前將數位學習運用在特殊教育研究上的發展相當有限，本專案的實施希望透過數位學習為方式，以特殊兒童學習為主體進行探究與實作，運用生動活潑的多媒體教學，使學習富趣味化。

## 二. 專案製作過程

專案團隊依循” ASSURE” 模式 (Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, 2001) 建置數位學習網站，以確保有效運用教學媒體。ASSURE 模式以設計實際運用於教室中的教學媒體為重點，該模式包含 (1) 分析學習者 (*Analyze learners*), (2) 敘寫目標 (*State objectives*), (3) 選擇媒體與教材 (*Select instructional methods, media, and materials*), (4) 使用媒體與教材 (*Utilize media and materials*), (5) 要求學習者參與 (*Require learner participation*), 及(6) 評量與修正 (*Evaluate and revise*)。經研究者與國小特殊教育教師訪談調查後發現，教師們所接觸的特殊學生從視障、聽障、語障、智障、到多重障礙，學生的個別差異因人而異。由於先天性的障礙，而造成學習與記憶上的困難，教師必須將認知化繁為簡，除了耐心對待以外，此外需將正常人認為簡單的事務，運用各式創意的方式，並透過多媒體製作與呈現的內容，協助特殊兒童學習。由於特教的範圍非常寬廣，而目前坊間的數位學習較缺乏統整性，因此一個良善規劃的特教數位學習專案有其必要性。

## 1. 教案撰寫 (見表 1):

本專案學習對象為視障、聽障、語障、智障、到多障朋友的幼稚園與國小學生，學習領域為”自己上廁所”單元。有鑒於一個成功的學習情境是可以有效的引發學生建構學習歷程 (邱瓊慧, 王振川, 張騰元, 陳煥彬, 民 87; Lee & Midkiff, 1997)，因此本專案採用數位學習為主軸對學生進行日常生活教育，使學習過程富趣味化及活潑化。

單元名稱	內容
一：我家的廁所	動畫元件: 馬桶、洗手台、衛生紙、垃圾桶、馬桶刷、拖鞋、防滑墊、沖水開關、排水孔、毛巾、洗手乳、門、電燈開關。
二：老師說故事	蓉蓉已經兩歲了，媽媽開始教他自己上廁所。可是蓉蓉常常玩得高興，就忘了這件事。這時媽媽會提醒他說：「蓉蓉，該上廁所囉！」蓉蓉剛開始學上廁所的時候，因為貪玩，總是會忘了沖水；要不然，就是褲子沒穿，就走出廁所。有一天，媽媽帶著蓉蓉到廁所說：「蓉蓉，我們來玩上廁所的問答遊戲，好不好？」蓉蓉說：「好哇！」於是媽媽就用一問一答的方式，讓蓉蓉記住正確的步驟。.....
三：遊戲學習	遊戲進行規則說明: ※遊戲一開始會有二張動畫對照圖同時進行上廁所的動畫？→ ※直到出現二個動畫有不一樣的畫面即停格？→ ※停格時即會有文字加聲音指示小朋友選擇那一個圖是對的並按下按鈕→ ※當小朋友答對時，則會出現鼓掌..等鼓勵的畫面;相反的答錯的，也是加油打氣的畫面→ ※到最後畫面則出現總分多少，給予小朋友鼓勵。
四：學習評量	總計有 11 關 (以第 1 關為例說明) 關卡一: 敲門 ※畫面：一個有敲門、另一個沒有敲門。 ※文字&聲音：「小朋友，有沒有看到這二個圖有那裡不一樣阿~要上廁所時，是不是要先敲門看裡面有沒有人才可以進去呢? ※哪裡不一樣呢? 小朋友覺得那一個是對的，在圖下面的按鈕按下去！」

表 1: 自己上廁所之教案。

## 2. 數位學習內容呈現

專案數位學習內容呈現以 (1) 網路教學及 (2) 電腦多媒體二大部分為主,

以下就此二部分討論:

(1) 網路教學網站建製: 本專案網站建置, 除提供資料檢索與取得外, 並協助合作學習、互動討論、經驗分享等雙向溝通, 教師可將教材轉換成網頁形式供學生瀏覽、下載或進行線上評量 (見圖 1)。此專案網站即是利用網際網路的特性與資源, 以全球資訊網為主要的介面, 讓師生藉由使用電腦設備及網際網路軟體, 透過網路進行同步與非同步的教學活動, 創造一個能促進學習與支援教學的環境 (葉安琦, 民 89)。



圖 1: 本專案網站建製架構設計圖 (圖片來源: 劉蔚馨,2004)。

本專案教學網站, 具整合多媒體及全球資訊網超連結應用等特性的教學網站, 主要由文字、圖畫、動畫、聲音、影像等內容元素建構成網頁而成 (見圖 2 及圖 3)。應用類型包含: 偏重以圖像搭配文字說明的圖文瀏覽式教材、增加課程互動性與學生參與感的線上互動討論式教材、以 step by step 方式引導學習的多媒體動畫教材, 及提供與課程相關的網路學習資源的學習資源教材。



圖 2: 本專案之教學網站首頁，圖中孩童依據特殊學生長相所繪製

URL: <http://elearnwise.idv.tw/modules/news/Z01-ndap/Special-index.htm>。



圖 3: 教學網站學習主題頁，本文以探討”自己上廁所”為例

URL: <http://elearnwise.idv.tw/modules/news/Z01-ndap/Special-01.htm>。

本教學網站的建置，依系統化教學設計的理念與模式進行，首先進行分析與設計階段，分析教學目標及課程網站之需求與限制，並確定教學主題，進而收集適合的教材內容以分析內容 (沈中偉, 民 87); 接著進入發展階段，建立課程網站的主架構，及製作與編輯網頁；完成後進行本機測試；最後的實施與評鑑階段，

則是針對課程網頁輔助教學的成效進行評估。希望遵照此流程建置教學網站，能充分運用網路科技技術，使教師呈現更豐富與多元化的教學內容與方法，協助學習者隨時上網自我學習，提升學習成效 (劉蔚馨, 2005; Wong, 2000)。

## (2) 電腦多媒體設計

近年來電腦技術與硬體的發展，促使教學發展至多媒體的電腦應用；由於電腦具有方便地取得與分享教學研究所需資料、便於編修與展示課堂所需之各類型教材之特性；又具備可提供多官感刺激與多管道資訊接收等特性，有助於資訊的分析與組織，所以電腦多媒體提供了學習者新的學習經驗 (林淑芳和林麗娟, 民 84; 洪榮照, 民 81; 何榮桂和郭再興, 民 86; 許惠卿, 民 83)。本多媒體專案在教學上的應用方式包括了教導式學習、反覆練習、遊戲等 (見圖 4)。

本專案以線性的 ADDIE 通用模式 (Dick & Cary, 1996) 進行電腦多媒體教材製作，包含分析 (Analyze)、設計 (Design)、發展 (Develop)、實施 (Implement)、評鑑 (Evaluate) 五個工作步驟。本專案多媒體設計配合教學網站之播放，選擇以能製作體積小且適合網路播放的 Flash 為主，利用網頁導覽的互動性方式進行。搭配美術製作軟體 Photoshop 及運用 Sound Forge 軟體進行音樂與音效剪接製作。造型動作上能以活潑生動的方式，活化整個遊戲內容。

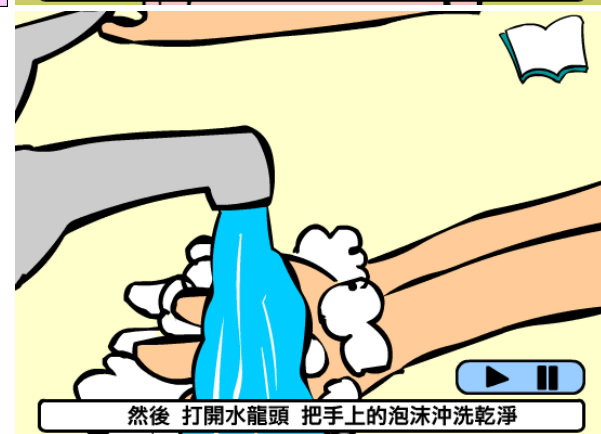
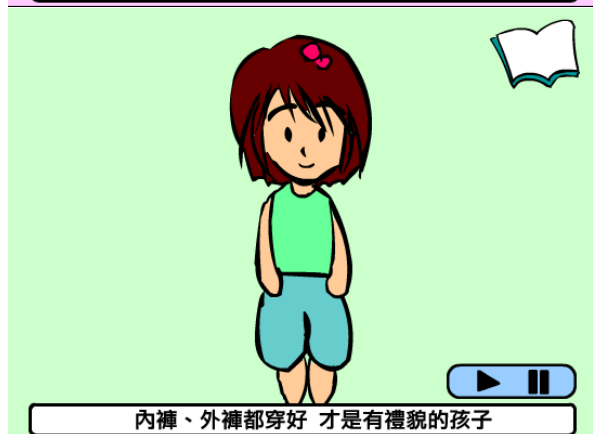
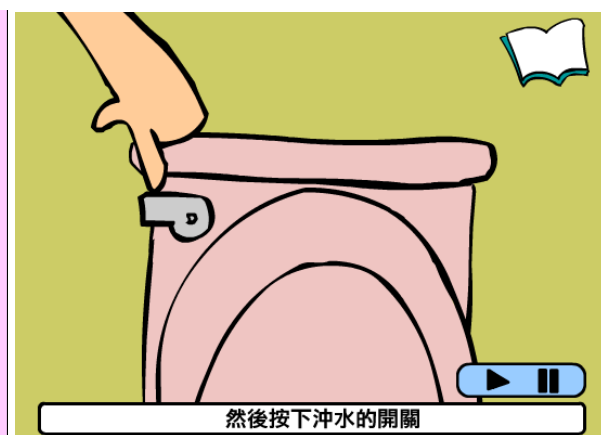
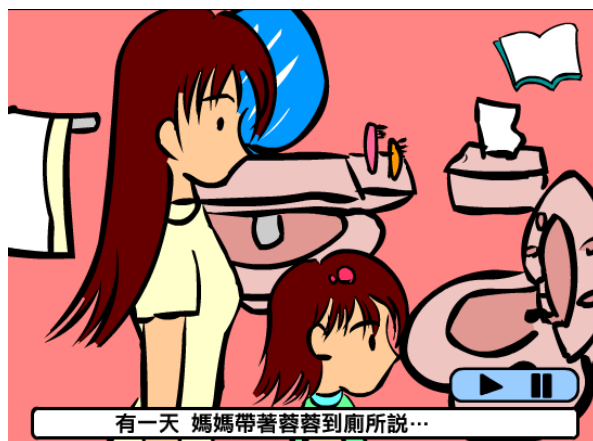


圖 4: 老師說故事單元-以教導式學習呈現上廁所的步驟。



### 三. 實際實施結果及分析

教學前老師須先向教務處申請電腦教室的借用，並檢查軟硬體設備、教學廣播系統及電腦網路連線是否正常，再要求學生先至數位典藏網站進行註冊，待學生取得帳號及密碼後再進行教學。

#### 1. 實施結果

本研究的實驗對象為臺南縣某國民小學特殊教育啟智班的學生，此課程主要是以增進障礙孩童的基本生活能力為目標，共分為兩個單元，每單元 60 分鐘，在學期中實驗完成。參與此次教學共計 8 名學生，其中男生 5 人，女生 3 人；多重障礙 5 人，智能障礙 3 人；中度 1 人，重度 3 人，極重度 4 人 (見表 2)。

受試者	1	2	3	4	5	6	7	8
性別	男	女	男	男	男	女	男	女
年齡 (歲)	10	10	8	10	10	11	10	9
障礙類別	多重障礙	多重障礙	多重障礙	智能障礙	多重障礙	智能障礙	智能障礙	多重障礙
障礙程度	極重度	重度	重度	極重度	極重度	重度	中度	極重度

表 2: 受試者特性分析。

教學時間共計 120 分鐘，觀察項目分為”上廁所步驟”及”洗手步驟”。觀察子項目共計 15 項 (見表 3)，在教學前和教學後分別作紀錄。前測主要是針對不同學生的起點行為進行測驗，測驗結果可供老師做教學上的參考，亦可供學生檢驗自己的學習成效。前測執行完後，老師必須告訴學生該單元的學習，希望學生獲得的知識有哪些。接著老師進行網站及多媒體的數位學習，並在旁提供適度的協助，待學習結束後再次進行後測，後測觀察項目與前測相同。

一、上廁所步驟	二、洗手步驟
1.上廁所前會敲門	1.洗手時會用水將手沾濕
2.進入廁所後會關門	2.洗手時會搓手指和指縫
3.上廁所會放下馬桶蓋	3.洗手時會用水將手沖乾淨
4.上廁所會脫褲子(內褲+外褲)	4.洗手時會將水捧起沖水龍頭
5.上廁所會坐上馬桶	5.洗完手會用毛巾將手擦乾
6.上廁所會擦屁股(由前往後擦)	
7.上廁所會沖水	
8.上廁所會穿褲子(內褲+外褲)	
9.上廁所會洗手	
10.上廁所會擦手	

表 3: 前測及後側觀察項目。

## 2. 結果分析

「上廁所步驟」的觀察子項目分為十個步驟。學生在學習後，對上廁所的基本步驟已經有的基礎的認識，在進入廁所前會敲門，進入廁所後會關門，會放下馬桶蓋並脫褲子，坐上馬桶且上廁所會擦屁股（由前往後擦），上廁所會沖水、上廁所會穿褲子（內褲及外褲），最後上完廁所後所會洗手和擦手。資料顯示大多數的學生再反覆的觀看所設計的單元後都能夠明顯的進步。

「洗手步驟」的觀察子項目分為五個步驟。學生在學習後，對上廁所的基本步驟已之上完後要洗手：首先洗手時會用水將手沾濕，會搓手指和指縫，會用水將手沖乾淨，會將水捧起沖水龍頭，最後洗完手後會用毛巾將手擦乾。由資料顯示 4 名學生在反覆的觀看所設計的單元後有所進步（見表 4）。

受試者	1	2	3	4	5	6	7	8
性別	男	女	男	男	男	女	男	女
年齡 (歲)	10	10	8	10	10	11	10	9
障礙類別	多重障礙	多重障礙	多重障礙	智能障礙	多重障礙	智能障礙	智能障礙	多重障礙
障礙程度	極重度	重度	重度	極重度	極重度	重度	中度	極重度
前測	45	15	20	20	0	25	50	0
後測	60	20	20	25	0	25	70	0

表 4: 前測、後測施測結果。灰色區塊顯示有進步之特殊兒童。

由上述分析結果發現，8 位學生中有 4 位學生（學生 1、2、4、7）有進步。這些學生在前測以表現出具備些許自己上廁所的能力（45%、15%、20%、50%），經由數位教材不斷互動反覆學習，對原本所具備的能力有增強的效果。在老師說故事的單元中，輔助教材先對上廁所的基本步驟作分解式的說明，老師可以暫停畫面做說明，而後立即測驗其認知的能力。藉著兩者有秩序的交替作為學生的模擬教學狀況，讓學生從中學習以達到教學目標。本軟體設計根據 Gange (1992) 的認知理論，不僅著重在舊知識的增強，對特殊兒童先前如廁習慣也做出細部新知識的傳授（如洗手的步驟）。另如遊戲中所提供的回饋，並不僅是單純的「答對了」、「答錯了」，在答錯後也給予適當補救機會（如提示、重來及補充資料），真正發揮心智學習的功能。另外，多媒體教材所提供的聲音，影像及互動性也增強了特殊兒童的學習興趣進而反覆練習。

8 位學生中其他 4 位維持原狀（學生 3、5、6、8），其中 2 位（學生 5、8）的起點行為為 0%，學生本身基本理解能力已有問題，無法了解教材所述。另外兩位肢體操作有困難，需要教師在旁協助，影響自我學習效能。

本專案製作的多媒體教學，具備 (1)互動性 (Interaction), (2)個別化 (Individualization), (3)多樣化 (Versatility), 及(4)動機性 (Motivation) 的特點。在執行過程中，由於教導群特殊兒童，每個動作都要以工作分析的方式將一個簡單普通的動作拆成更細小的步驟，反覆耐心示範，數位學習雖然不能解決所有的問題，及對所有特殊兒童有效，但確實發揮「因材施教、循循善誘、誨人不倦」的傳統教育精神。這或許可以提供特教老師另一種教學方式的參考。

#### 四. 建議

本專案製作係雲林科技大學承辦 “數位典藏學習國家型科技計畫” 之分項計畫。本專案在製作階段主要遇到的困難有：企劃成員撰寫創意腳本經驗專業不足，製作成員遊戲動畫製作能力不足，數位內容製作時間過長，及學校施行的困難。

因為企劃成員都是學生團隊，對於依據教案來撰寫創意腳本，都因缺乏經驗專業，亟需要指導。解決方案可利用 MSN 即時訊息和 Skype 網路溝通工具，由計畫主持人和遊戲動畫資深業界人士，帶領企劃成員和教案撰寫老師，首先針對腳本討論撰寫格式，引導創意發想與延伸。並且，鼓勵學生利用「人」、「事」、「時」、「地」、「物」、「如何」、「為何」，順時針循環式不斷分支發展模式，激發創意。雖然費時，卻能及時對企劃成員問題回覆，充分運用網路溝通特性，發展出另一種數位學習模式。在每次的網路溝通學習後，都會儲存紀錄以被儲存、取用。此互動方式大幅減少完成所需的時間。

再者，因為製作成員都是學生，在運用動畫多媒體軟體能力上皆顯不足，尤其在適切表現創意腳本的遊戲動畫上，更有待指導教育。解決方案除了鼓勵製作成員踴躍參加分項計畫舉辦的訓練課程外，本子計畫也建議分項計畫開辦特殊的遊戲動畫製作課程，對製作能力的提升，大有助益。

從教案、創意腳本、到遊戲動畫製作課程整個過程，數位內容製作所花費時間太長，不利未來推廣與商業加值運用，實有改進的空間。在分析階段、設計階段、發展階段、部署階段、評鑑階段等各階段，進行各個需要事項的簡化或標準化實有必要。另外，此專案在學校施行時仍有許多困擾，例如電腦速度太慢、網路穩定性不佳、教材資源不足、教學時間過長、教師備課時間太長等，都會影響老師的教學意願。建議改善學校的硬體設備，將有助於數位化的學習，如此亦能提高學生的學習興趣。

## 五. 結語

隨著科技的不斷發展，未來仍會有其他許多可輔助數位學習的媒體會形成，值得省思的是，在教學的過程中，教師才是教學資訊的主要提供者，媒體只是在於促進教學訊息的傳遞，因此數位學習呈現方式的選擇必須配合教師整體的教學設計，選擇並使用合適的學習平台才能更有效的輔助教師教學及更完整地傳達教學內容。

## 參考文獻

- 劉蔚馨 (民94, 7月10日)。教學媒體系列介紹總回顧 (二)。台大教與學, 37。
- Retrieved August, 26, 2005, from
- [http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/940710/tips/tips\\_01.asp](http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/940710/tips/tips_01.asp)
- 劉蔚馨 (民93, 5月10日)。網路輔助教學-教學網站的介紹與製作(中)。
- 台大教與學期刊電子報, 24。Retrieved August, 27, 2005, from
- [http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/930510/tips/tips\\_1.asp](http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/930510/tips/tips_1.asp)
- 林淑芳和林麗娟 (民84)。使用者介面—電腦輔助學習之認知要徑, 視聽教育雙月刊, 37(3), 18-27。
- 何榮桂和郭再興 (民86)。多媒體電腦輔助教學在網路上的發展趨勢。資訊與教育雜誌, 55, 25-31。
- 洪榮照 (民 81)。電腦輔助學習之設計原理與應用, 視聽教育雙月刊, 37(3), 18-27。
- 教育部電算中心 (民94, 7月19日)。我國發展數位學習之政策與行動方案, 教育部電子報, 155。Retrieved August, 25, 2005, from <http://epaper.edu.tw/155>
- 邱瓊慧、王振川、張騰元和陳煥彬 (民 87)。建構式電腦輔助學習系統之設計。第七屆國際電腦輔助教學研討會論文集, 高雄師範大學, 45-50。
- 許惠卿 (民 83)。互動式課程軟體之人機介面的新研究—使用的思維模式, 教學科技與媒體, 14, 40-48。

- 張霄亭 (民 81)。教學科技融入領域教學。學富文化事業有限公司, 台北。
- 沈中偉 (民 87)。即時群播遠距教學之教學設計與教學策略探討。遠距教育, 7, 13-19。
- 葉安琦 (民 89)。促進國小學童創造性問題解決能力的個案研究-發展問題表徵 (碩士論文, 國立高雄師範大學科學教育研究所)。
- Dick, W, & Carey, L. (1996). *The systematic design of instruction (4<sup>th</sup> ed)*. NY: Harper Collins College Publishers.
- Gange, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design (4<sup>th</sup> ed)*. New York: Harcourt Brace Janovich College Publishers.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., Smaldino, S. E. (2001). *Instructional Media and Technologies for Learning (7 edition)*. NJ: Prentice Hall.
- Hu, W. C. (2001). An overview of the World Wide Web search technologies. *Proceedings of 5<sup>th</sup> World Multi-conference on System, Cybernetics and Informatics*, Florida, 22-25.
- Klapper, M. H. (1997). *Exploring a future education: Eisenhower National Clearing-House as Prototype of Electronic Education Resource*. Paper presented at the meeting of the National Association of Research in Science Teaching, Chicago, IL.
- Lee, D. C., & Midkiff, S. F. (1997). A Sample Statistical Characterization of the

World Wide Web. *Proceedings of the IEEE Engineering, Southeastcon*, 207-218.

Lyons, D., Hoffman, J., Krajcik, J., & Soloway, E. (1997, April). *An Investigation of the Use of the World Wide Web for On-Line Inquiry in a Science Classroom.*

Paper presented at the meeting of the National Association of Research in Science Teaching, Chicago, IL.

Wong, C. J. (2000). *Formative Evaluation of Learner-Centered Web Course Design: A Strategic Analysis*. Retrieved December 10, 2004, from [http://www.southwestern.cc.il.us/FTC/publication/formative\\_evaluation.htm](http://www.southwestern.cc.il.us/FTC/publication/formative_evaluation.htm)