

# 網頁多媒體試卷編輯系統的發展與應用—電腦化自我導向練習與課堂評量

## Develop a web-based test-sheet authoring tool for self-regulating drill and classroom assessment

李忠憲 賴阿福

臺北市立教育大學 資訊科學系

### 摘要

本研究主要目的在於設計一套以網頁為基礎的互動式多媒體網頁試卷編輯工具(名為Gentest)，它具備多媒體題型編製、測驗計時、自動評分、即時回饋等功能，除了可以做為課堂測驗工具之外，還能提供離線測驗(下載後)，運用於自我導向練習。為驗證系統適用性，本研究以臺北市某國小五年級健康與體育領域為例，探討學生對網頁化形成性評量的態度，並針對使用過該系統的教師進行訪談，以了解對該工具的使用評價。

**關鍵字：**網頁化測驗、網頁試卷、多媒體試題、自我導向練習、課堂評量

### Abstract

The main purpose of this study is to develop a web-based multimedia test-sheet authoring tool whose name is Gentest. The functions of Gentest include multimedia test item authoring, on-line and off line testing, test time control, automatic scoring, real-time feedback. It can be used for self-regulating drill and practice, and classroom assessment. In order to investigate the suitability of the system application, this study conducted a formative assessment experiment on the 5<sup>th</sup> grade in the health and physical education domain and surveyed the learners' attitude toward web-based test. To collect the comment from the teachers ever employed Gentest, this study interviewed the teachers as well.

**Keywords:** Web-Based Test, Web-Based Test-Sheet, Multimedia Test Item, Self-Regulation Drill, Classroom Assessment.

### 1. 研究動機與目的

近年來資訊科技融入教學的應用被廣泛

討論，並實際導入到中小學教育現場[1]，電子化教材的開發成為教師的基本資訊素養[2]，從早期的教學文件電子化，到多媒體電子簡報，再進一步演變成網頁化數位教材[3]，如何運用無所不在的網際網路優勢，成為新一代數位教材製作的重心。

然而製作多媒體網頁化教材，對於一般老師來說，門檻依然太高，必須求助於商業應用軟體，例如：MicroSoft Producer、Adobe Captivate。大多數使用工具所製作出來的網頁互動功能有限（例如：MicroSoft Producer），學生的學習活動僅止於靜態閱讀，閱讀內容可能為文字、圖片或影片，所提功的互動效果也僅止於點選要閱讀的章節。少數工具所提供的互動效果，則必須依靠特殊的多媒體技術，例如：Java Applet 或 Flash。

網頁教材所提供的互動，主要目的是提高學生學習興趣、引起學習動機、操作虛擬環境或模擬資料以觀察變化、透過互動遊戲進行練習、透過互動測驗檢核學習成果……等。尤其是互動測驗除了可以檢核學生的學習成果，還可以讓學生澄清價值、形成概念，並進而調整自己的學習步調，視需要複習或深究教材的內容。互動功能及多媒體表現將測驗轉換成遊戲型式，能刺激學生反覆練習的意願，這是電腦化測驗所帶來的優勢。

近年來的電腦化測驗多集中焦點於適性化測驗的研究，較少著墨於多媒體題型與批閱功能的開發，至於課堂教學應用與自我導向練習所需要的可攜性和互動性相關研究更是付之闕如。一套能適用於課堂評量與自我導向練習的電腦化測驗系統，應具備以下特性：1) 能遠端連線管理，隨時隨地更改試題；2) 能提供分享試卷以及合作編製試卷的機制；3) 試卷需能使用瀏覽器直接開啟，以利於攜帶與交換，或結合到網頁教材中成為教材的一部份；4) 能支援多媒體播放，以發展變化題型；5) 試卷需能自動批閱評分，不需將答案送回後端系統後再由系統閱卷，以減少數位落差之問題；6) 試卷需能提供即時回饋；7) 試卷；能反覆練習。

目前教師自製的多媒體網頁化教材所提供的測驗功能，大部份為靜態頁面，若使用一般網頁編輯軟體來製作不但麻煩，而且無法提供互動功能，除非教師自行設計網頁並撰寫程式，才能符合自己教學上的需要，這對一般教師而言不是一件容易的事。本研究的動機就是要提供一個方便的編輯工具以供教師編輯網頁試卷，且製作出來的試卷不但要能提供多媒體題型、測驗計時功能、自動評分、即時回饋，而且提供學童下載離線練習，以便有效的降低教師製作數位教材所須互動測驗的門檻及電腦化測驗之可用性。

## 2. 文獻探討

「形成性評量」的主要目的在於發現學習者的學習困難，並做為改進教學的依據。Brown 和 Knight[4]、William 和 Black[5]指出形成性評量的主要目的在於「提供學生回饋而不是評鑑其學習效益」、「縮短理想表現與真實表現的差距」。依據 Bransford 等人[6]針對教師使用形成性評量輔助學生學習所提出的建議：「...教師應該利用形成性評量提供學生大量的機會進行評量、獲得回饋與修正錯誤...」，可知教師在形成性評量過程中提供學習者「重複作答」與「即時回饋」等機會是十分重要的，也是本研究發展系統重要考量。

在網路教學環境中，數位教材放置於網站上提供給學生自我導向學習（self-directed learning），由於教師不在現場，因此如何提供具有「重複作答」與「即時回饋」特性的形成性評量，以幫助學生掌握自己的學習成果，對於自我導向學習模式的成功機會有著關鍵性的作用。Gardner, Sheridan 和 White[7]設計了一個稱為「Self-Assessment」的網路形成性評量工具，其架構可以讓大學學生在進行完網路學習後，可自由地以異時異地的方式進入該環境練習教師所準備的測驗題目。Gardner 等人指出該「Self-Assessment」設計對於網路學習效益有顯著的幫助，並指出學生喜歡以此功能輔助自己在網路上進行學習。

然而，上述的網路學習模式要在國小階段普遍實施有很大的困難，原因主要在於學生社經背景不同所帶來的數位落差，以首善之都臺北市為例，根據臺北市資訊中心 2004 年的統計指出[8]，臺北市約有八成四家庭可上網，六成三家庭使用寬頻上網，尚有將近 37% 的學生家庭沒有寬頻上網環境。因此，網頁試卷除了能在課堂上練習以外，提供試卷下載離線練習將有助於改善數位落差問題。離線之網頁試卷必須與線上試卷相仿，應提供自動評分與即時回饋功能。

自我導向學習的概念由 Tough [9]提出後，引起許多學者的探討與研究。其中學者 Knowles [10]認為學習是內在的歷程，個體自我導向可以創造出最棒的學習，而自我導向的過程「是個人在沒有或是有他人的協助下，主動地診斷學習需求，規劃學習目標，尋求對於在學習上所需的人力或是物質資源，選擇並執行適當的學習策略，評鑑學習成果的過程。」其中「評鑑學習成果」成為學習者繼續學習時，自我調節與擬定學習計畫的重要參考指標。

然而，要有效的評鑑學習成果卻不容易，特別是在缺乏教師介入，僅透過電腦化測驗的評鑑模式裡更是如此。過去一段時間的電腦化測驗都聚焦於適性化測驗的研究，其所運用的題型多為選擇題，並以文字呈現為主，少部分

題目則搭配圖片，並未充分運用到電腦多媒體的特性。如果想要提供較多、較真實的題意訊息，使學生更能瞭解題意而充份作答，運用電腦多媒體特性的題型是一種有效的方法[11]。為了達到這個目的，多媒體題型除了應用文字、圖片以外，應該要包含影音（例如：wmv、avi、mpg 格式）、聲音（例如：wav、mp3、wma 格式）、動畫（例如：swf 格式）的形態[12]，同時在學生作答操作上，應該提供更好的互動工具，而非僅止於下拉式選單與核取方塊的操作。

## 3. Gentest 系統架構與功能

### 3.1 系統架構

Gentest 是一套 client-server 架構的 HTTP 應用程式，程式區分為用戶端的網頁試卷、伺服器端的試卷管理兩個部份。前者可以於下載後，在瀏覽器中離線執行，為了達到反覆練習、自動評分與即時回饋功能，因此採用 AJAX（Asynchronous Java Script and XML）開發模式來設計。AJAX 引擎透過 DOM 來改變網頁的外觀與功能，藉以達到與使用者即時互動的效果，僅在需要時才傳輸數據回伺服器，讓使用者不需等待伺服器的回應，只要透過 AJAX 引擎進行網路連通偵測，就能夠讓網頁針對線上（on line）與離線（off-line）兩種不同環境，對應不同的互動測驗模式。



圖 1 系統架構圖

試卷管理部份由編輯試卷和紀錄得分的管理介面所組成，為了透過學校現有的校務行政系統資料庫進行認證，採用 ASP 語言設計，並使用 MicroSoft SQL Server 作為後端資料庫。臺北市國民小學校務行政電腦化於 1996 年陸續辦理軟硬體建置工作，目前臺北市全部國小一百四十所均使用相同系統。Gentest 為了運用該系統相關資源，採用模組化設計，透過連線會期（session）取得認證後之身分資訊，並根據身份來區分權限，只要是能提供同一格式會期資訊（session variable）的網頁應用系統都可以與 Gentest 相互整合。結合現有行政電腦化系統，以減少測驗管理時所須學生帳戶資料之轉移負擔或不一致性。

網頁試卷部分採用 Java Script 語言設計，採用雛型（Prototype）物件導向設計方法，將試題區分為五種不同題型物件表徵，並使用陣列（Array）來集收。每個物件均提供顯示試題（showForm）、閱卷評分（isCorrect）、顯示回饋（showCorrect）三個介面供外部程式呼叫，各物件結構如圖 2。測驗結束後，透過

XMLRequest 連線物件，將分數送回試卷管理介面中之成績紀錄程式進行處理，以便回寫到遠端資料庫中。

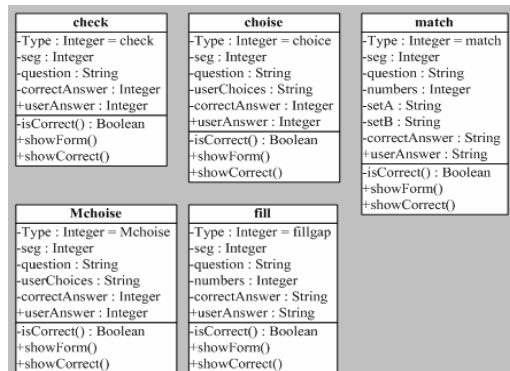


圖 2 網頁試題題型之物件類別圖

教師於試卷管理介面編輯好試卷後，由系統依照資料庫中的試題資料，自動生成網頁試卷所需的 HTML 內容以及 AJAX 程式碼。其中之 AJAX 核心程式碼如下，是用來建立上述五種試題物件：

```
<script language="JavaScript">
var quiz=new Array();
quiz[0]=new check(3,'三角形有 3 個角、3 個邊和 3 個頂點。','1');
.....略.....
quiz[4]=new fill(3,'小真搬到臺中已經 16 個月了，是 0 年又 0 個月。','1','4');
.....略.....
quiz[10]=new choice(3,'三角形有幾個角？','2,1 個','2 個','3 個','沒有角');
.....略.....
quiz[13]=new Mchoice(3,'下列有關正三角形，哪些是正確的？','11110','有 3 個角、3 個邊和 3 個頂點','每個邊都一樣長','每個角都一樣大','每個角都是 90 度');
.....略.....
quiz[16]=new match(5,'連一連，把相同答案的連起來','<IMG src="E0550_12.gif">,<IMG src="E0550_5.gif">,<IMG src="E0550_6.gif">,<IMG src="E0550_7.gif">,<IMG src="E0550_8.gif">,<IMG src="E0550_9.gif">,<IMG src="E0550_10.gif">,<IMG src="E0550_11.gif">','2,14,,3');
.....略.....
```

試題物件建立後，透過底下的程式碼將試題顯示於網頁上：

```
for (var i=0; i<quiz.length; i++)
  quiz[i].showForm(i);
```

網頁的內容包含一個隱藏的計時器物件和一個圖形超連結，用來控制交卷。當測驗時間結束，或使用者按下超連結時，進行批閱考卷以及自動評分，然後顯示回饋，並將分數送回伺服器。

```
<a href="javascript:clearInterval(clock);correctQuiz();save_score();">
</a>
```

### 3.2 系統功能及編輯流程

伺服器端的試卷管理介面採用 ASP 程式語言開發，主要架構如圖 3 所示。

網頁試卷的使用者可區分為三種身分：學生、出題者、其他教師，依三種不同身分的需求，包含：試卷管理（編輯）、多媒體檔案管理、複製試卷、試卷下載、線上測驗等，如圖 4 所示。



圖 3 Gentest 系統功能與架構

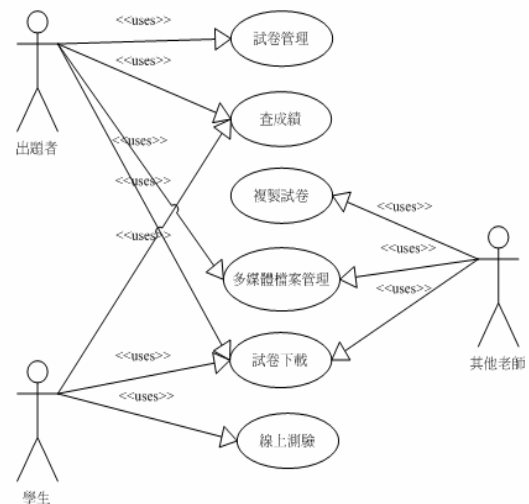


圖 4 Gentest 使用案例圖

試卷編輯的流程為：

- (1) 出題者上傳試卷所需使用之多媒體檔案（如圖 5），不同老師所上傳的多媒體檔案均可以自由取用，但僅限上傳者有權刪除。
- (2) 接著，由出題者新增試卷，輸入試卷名稱（考試範圍）、測驗時間限制與是否提供正確答案等資料（如圖 6），然後進行試題編輯。
- (3) 試題編輯包含五種基本題型（是非題、單選題、複選題、填充題、配合題）的題幹、選項、題組與參考答案，都可以在「所見即所得」的編輯環境中加入多媒體檔案並進行視覺編排，設定題目順序、正確答案和分配分數，如圖 7 及 8 所示。
- (4) 編輯完成之試卷，以標準答案卷型式顯示於網頁，並可預覽進行測試。其他教師可以直接使用該試卷進行課堂測驗，或下載後打包成網頁封存格式（\*.mht）提供給學生練習。如果試題有修改的必要，須先將試卷複製起來，才能進行修改，原始試卷除了出題者外，其他教師均無法編修，如圖 9 所示。
- (5) 學童在接受測驗完成後，網頁試卷會自動進行批閱評分（如圖 10），並視需要提供正確答案給學生核對，如圖 11 所示。
- (6) 測驗結果可以透過成績查閱介面瀏覽，教師可以查看全班分數，而學生僅能查閱自己在不同試卷的得分（如圖 12）。如果是下載後的離

線試卷，倘測驗實施地點可以接取網路，則分數將自動寫回系統，否則分數將僅作為個人練習結果之參考。



圖 5 多媒體檔案管理



圖 6 新增試卷

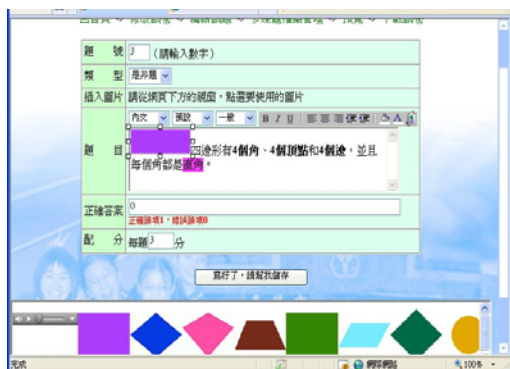


圖 7 視覺化試題編輯器

Gentest 系統具有下列特色：

(1)使用此系統編製的網頁試卷，透過瀏覽器提供的 Client-Side Script 運作，因此能以離線方式在任何一個提供瀏覽器的裝置上使用，包含：桌上型電腦、筆記型電腦、平板電腦、PDA...等，且上網並非必備的功能。

(2)網頁試卷可以單獨執行或者與網路教材結合，整合到 SCORM 格式中，做為網路學習物件以利於進行交換。

(3)此系統與校務行政系統整合，使用者登入系統時，透過校務行政系統資料庫判斷使用者身份，並賦予適當之權限。至於學生學籍異動、班級編配與教師名錄，均即時同步更新，不需額外的管理成本。

(4)所有考題都可以單獨配分，總分可以不必是 100 分，以打破分數迷思，如圖 7。

(5)試卷以一次一卷的方式顯示，以利於設計系列關聯題組，如圖 10。

(6)單選題、複選題之選項數量沒有限制，不同題目之間選項數量可以不同。配合題

的題組與參考答案，數量可自訂不一定要相等，正確答案可以是一對一或一對多對應，如圖 8。



圖 8 編輯配合題題組與參考答案

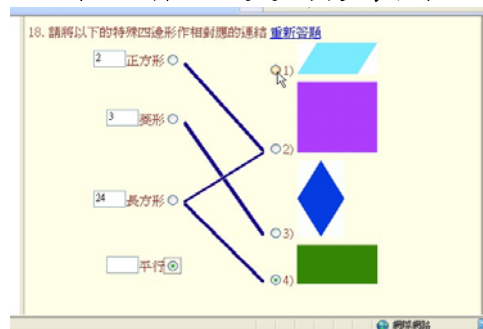


圖 9 線上測驗或離線練習學生作答



圖 10 批閱評分



圖 11 核對正確答案

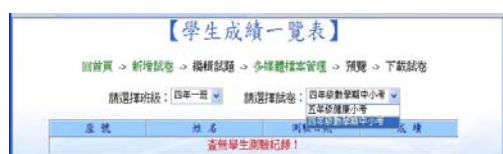


圖 12 查閱測驗成績

(7)支援各種多媒體格式檔案，從常見的圖片（例如：gif、jpg、png、bmp）到影音（例如：wmv、avi、mpg 格式）、聲音（例如：wav、mp3、wma 格式）、動畫（例如：swf 格式）甚至是其他能支援<EMBED>語法的外掛程式，例如：Authorware（aam 格式），都可以拿來出題，如圖 5。

(8)網頁試卷只要「重新整理」就可以反覆練習重新評分，試卷的操作方式與傳統試卷接近，學生不需事前訓練就會使用，如圖 9。

(9)閱卷結果直接批註於試卷上，答對及答錯題目一目了然，出題者可以視考卷的用途選擇要不要提供正確答案，如圖 10、11。

(10)試題編輯採用「所見即所得」模式，可以使用各種字體變化，並加入超過一個以上的多媒體檔案。獨立的多媒體檔案管理介面，讓教師事先可以預覽、上傳下載，如圖 7。

(11)支援多樣式多媒體物件，使基本題型可以衍生變化，例如：是非題結合圖片或影片，可以變成圖形辨識題。填充題結合聲音檔，可以變成聽寫題；結合 Flash 動畫檔可以變成實作題。選擇題結合聲音檔，可以變成翻譯題。

為進一步呈現系統特色，將本系統與其他工具或系統比較，如表 1 所示。但由於各系統在使用對象，測驗目標不同，故表 1 之比較並不代表系統的優劣。

表 1 電腦輔助測驗工具及系統之功能比較表

| 系統名稱         | 國家華語測驗[13]      | 多媒體線上系統[14] | 線上測驗服務中心[15]        | Hot Potatoes[16]   | Adobe Captivate[17]                | Gentest    |
|--------------|-----------------|-------------|---------------------|--------------------|------------------------------------|------------|
| 系統描述         | 為一線上模擬測驗系統，包含題庫 | 測驗編製及線上施測工具 | 收集各種模擬試題及考古題，提供線上施測 | 為一桌面應用程式，可用來編製網頁試題 | 為一桌面應用程式，可用來編製 SCORM 教材，在此僅比較其測驗功能 | 本研究發展的系統   |
| 線上編輯         | ○               | ○           | ×                   | ×                  | ×                                  | ○          |
| 線上施測         | ○               | ○           | ○                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 離線練習         | ×               | ×           | ×                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 顯示方式         | 一次一卷            | 一次一卷        | 一次一卷                | 一次一題               | 一次一題                               | 一次一卷       |
| 與 SCORM 教材結合 | ×               | ×           | ×                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 即時回饋         | ○               | ○           | ○                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 閱卷評分         | 僅顯示對錯，無評分功能     | 僅顯示對錯，無評分功能 | 僅顯示對錯，無評分功能         | 僅顯示對錯，無評分功能        | 檢查對錯，並用於控制數位教材的顯示序列                | 直接於原始考卷上批閱 |
| 題庫管理         | ○               | ×           | ○                   | ×                  | ×                                  | ○          |
| 試卷管理         | ×               | ○           | ×                   | ×                  | ×                                  | ○          |
| 成績管理         | ×               | ○           | ×                   | ×                  | ×                                  | ○          |
| 支援多媒體題型      |                 |             |                     |                    |                                    |            |
| 是非題          | ×               | ○           | ×                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 填充題          | ×               | ×           | ×                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 單選題          | ○               | ○           | ○                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 複選題          | ×               | ×           | ○                   | ○                  | ×                                  | ○          |
| 配合題          | ×               | ×           | ×                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 重組題          | ×               | ×           | ×                   | ○                  | ×                                  | ×          |
| 聽寫題          | ○               | ×           | ○                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 圖形辨識題        | ×               | ×           | ○                   | ○                  | ○                                  | ○          |
| 實作題          | ×               | ×           | ×                   | ×                  | ×                                  | ○          |

## 4. Gentest 應用案例與評估

### 4.1 多媒體測驗題型舉例

Gentest 系統不但能用來設計基本試題類型，結合圖片、影音、多媒體動畫物件後，更可以衍生出不同的題型變化，都是屬於高層次

思考的題型，在這些題型中多媒體物件的角色，並非只用來補充題幹文字敘述的不足使題意的呈現更為具體而已，而是要求學生進行觀察、辨認、價值判斷、甚至是操作，也因此試題可以朝向激發批判思考與創造力來設計。下列呈現以 Gentest 所設計部份的高層次思次思考的題型：

(1)圖形辨識題型：此題型結合圖片與是非題，題目要求學生觀察圖片，然後根據題幹判斷文字敘述是否與圖片相符。在此題型中，圖片不是用於集中注意力或增進题目的覺知，而是進一步要求學生分析圖片特徵，找出判斷題意文字的基準，並進行價值判斷。



圖 13 圖形辨識題型

(2)聽寫題型：此題型結合聲音與填充題，學生播放聲音檔聆聽教師預錄的英語例句，然後將原文填寫於填充題的答案格中。學生可以反覆聆聽至可以辨讀為止。聲音檔在此題型中做為題幹使用，讓英語試卷不再侷限於單字的記憶與文法的理解，而可以擴展至聽寫、翻譯、語調與語意判斷...等較高認知層次的應用。

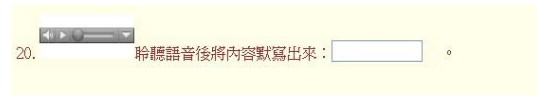


圖 14 聽寫題型

(3)翻譯題型：此題型結合聲音與選擇題，學生播放聲音檔聆聽教師預錄的英語例句，然後從選項中找出最接近的翻譯。

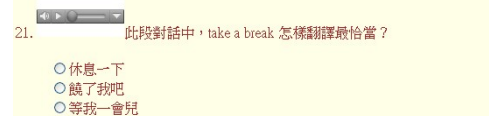


圖 15 翻譯題型

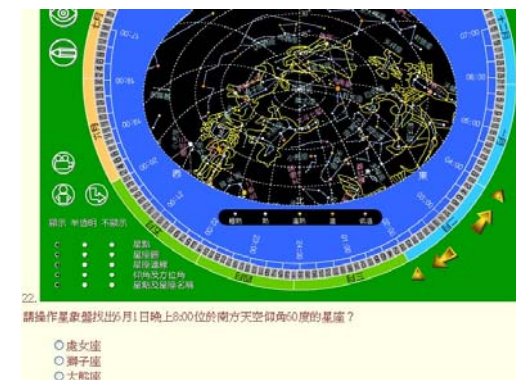


圖 16 實作題型

(4)實作題型：此題型結合 Flash 物件與單選題，學生依照題目要求操作 Flash 檔案找出解答，並將答案填寫於答案格中。在此題型中，Flash 物件用來模擬真實環境讓學生依據題幹的文字敘述，進行實務操作的模擬演練，並依照操作結果勾選正確答案。

#### 4.2 自我導向練習應用案例

臺北市於 2003 年開始在各級學校推廣數位教材製作，使用之製作軟體為 Microsoft PowerPoint Producer，然後使用 SCORM 封裝程式打包成 SCORM 格式 (\*.zip)，該封裝程式乃依循中央研究院制定之 TWLOM2.0 交換標準，可與任何支援 SCORM 之 LMS (Learning Management System) 及 LCMS (Learning Content Management System)，如 MOODLE 進行整合。

在本案例中教師運用 Gentest 系統製作網頁試卷，並使用前述之 SCORM 封裝程式與數位教材整合在一起，經過課程專家評審後上傳到臺北市數位學習網，學生可由家中或學校進行遠距學習，並在稍後使用教材提供的網頁試卷進行自我導向練習。在臺北市三玉國小數位教材網 (<http://spsportal.syups.tp.edu.tw/>) 數學領域有兩件徵選審查合格之作品採用 Gentest 系統設計自我導向練習之網頁試卷。

#### 4.3 課堂形成性評量應用案例

為探討網頁試卷在課程中形成性評量之接受度，本研究以臺北市某國小五年級四個普通班級共 108 名學生為對象，課程內容為該校五年級健康與體育科統一教材，教學方法為資訊融入與傳統問思教學法之混合模式，前面幾個單元的評量都採用傳統紙筆測驗，最後一個單元於 2007 年 5 月開始進行電腦化課程評量及自我導向練習之實驗，實施教學一個月後，在六月初採用本研究設計之網頁態度量表進行集體線上施測，藉以瞭解學生對網頁試卷的受測態度，且輔以教師訪談以蒐集課堂觀察之結果應用 Gentest 的評價。

該問卷由研究者依研究之需求自行編製，採用 Likert 五點評量方式填答，問卷區分為焦慮、偏好、適應、信任度、多媒體測驗態度等五個分量表，分別為 9、6、9、9、7 題，並經該領域資深教師（教學生涯 18、22 年）及電腦測驗專家效化後作為研究工具。整體量表之內部一致性係數為.955，顯示量表之信度極佳。

調查結果問卷回收 108 份，去除填答不完整及隨意填答問卷，得到有效樣本 91 份，其中男生 37 人女生 54 人。各分量表描述性統計結果如表 2 所示。

表 2 網頁測驗問卷各分量表調查結果

| 分量    | 男     |       | 女     |       | 整體    |       | t 檢定 (性別) |     |      |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----|------|
|       | 平均數   | 標準差   | 平均數   | 標準差   | 平均數   | 標準差   | t         | 自由度 | 顯著性  |
| 焦慮    | 30.73 | 7.358 | 33.43 | 6.149 | 32.37 | 6.739 | -1.821    | 82  | .072 |
| 偏好    | 24.46 | 5.226 | 25.10 | 4.597 | 24.84 | 4.843 | -.601     | 84  | .550 |
| 適應    | 34.31 | 6.314 | 34.29 | 5.547 | 34.30 | 5.835 | .016      | 84  | .988 |
| 信任度   | 32.86 | 7.192 | 29.96 | 6.147 | 31.19 | 6.725 | 2.001     | 83  | .049 |
| 多媒體特性 | 29.59 | 5.467 | 27.89 | 5.402 | 28.55 | 5.460 | 1.427     | 85  | .157 |

結果顯示學生不分性別對於網頁試卷都具有很高的偏好，並且適應良好，對於網頁試卷所具備的多媒體特性多持正向肯定的態度。在焦慮分量表上的得分也是正向的，雖然有性別上的差異但沒有達到顯著水準。在信任度的部份，女生比較不信任網頁試卷的評量結果，達到.05 顯著水準。

從個別題目分析發現學生不信任網頁試卷評量結果的原因主要有兩個，分別是「我很擔心電腦在考試進行中當機或發生故障 (Q15)」、「我擔心電腦會出錯 (Q28)」

表 4 Q15 及 Q28 填答結果統計

| 問 題                      | 次數 (%)   |          |          |          |          |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                          | 非常同意     | 同意       | 無意見      | 不同意      | 非常不同意    |
| 我很擔心電腦在考試進行中當機或發生故障(Q15) | 15(16.5) | 14(15.4) | 33(36.3) | 9(9.9)   | 20(22.0) |
| 我擔心電腦會出錯(Q28)            | 16(17.6) | 25(27.5) | 26(28.6) | 11(12.1) | 13(14.3) |

對於網頁試卷多媒體特性的態度則趨於正向（如表 5），結果顯示多媒體物件以及互動功能的設計，能夠引起學生受測動機，提高試題的誘答率，並能使學生更容易理解試題。網頁試卷的即時回饋功能讓學生了解自己的程度，對於學生掌握學習進度、調整學習行為有一定的助益。網頁試卷使用滑鼠及鍵盤來作答，不需塗改就能更正答案的設計，這些都是學生喜愛並偏好網頁試卷的理由。

表 5 多媒體特性分量表填答結果統計

| 問 題                              | 次數 (%)   |          |          |        |        | 平均數  | 標準差   |
|----------------------------------|----------|----------|----------|--------|--------|------|-------|
|                                  | 非常同意     | 同意       | 無意見      | 不同意    | 非常不同意  |      |       |
| 網頁試卷以聲音、影像、動畫呈現，讓我更想作答(Q33)      | 45(49.5) | 24(26.4) | 16(17.6) | 3(3.3) | 2(2.2) | 4.19 | .993  |
| 網頁試卷讓我更了解考試題目的意思(Q34)            | 38(41.8) | 15(16.5) | 32(35.2) | 3(3.3) | 2(2.2) | 3.99 | 1.058 |
| 使用網頁試卷像玩遊戲一樣很有趣(Q35)             | 43(47.3) | 22(24.2) | 21(23.1) | 2(2.2) | 3(3.3) | 4.10 | 1.044 |
| 網頁試卷可用滑鼠作答，不會擔心因字體太細被老師扣分(Q36)   | 46(50.5) | 18(19.8) | 24(26.4) | 0(0)   | 3(3.3) | 4.14 | 1.028 |
| 網頁試卷上很容易修改答案(Q37)                | 35(38.5) | 22(24.2) | 26(28.6) | 5(5.5) | 2(2.2) | 3.92 | 1.052 |
| 網頁試卷立即顯示分數及錯誤的地方，幫助我了解自己的程度(Q38) | 38(41.8) | 21(23.1) | 28(30.8) | 2(2.2) | 1(1.1) | 4.03 | .965  |
| 因為我喜歡電腦，所以我也喜歡網頁試卷(Q39)          | 47(51.6) | 19(20.9) | 18(19.8) | 4(4.4) | 3(3.3) | 4.13 | 1.087 |

除了問卷調查以外，本研究並針對應用此系統之教師群進行訪談，訪談結果教師們認為網頁試卷能有效改變學生對傳統試卷的負面印象，「學生變得喜歡考試」、「學生反覆練習欲罷不能，要他們下課，他們都不願意離開」、「學生為了有好的成績，會上網搜尋答案或查閱課本，有些同學會相互討論，因此在出題上我儘量出課外或開放性題目」。

在即時回饋部份，除了一位教師「為顧及考試公平性，未使用回饋」，其餘教師則認為「當成回家功課時，因為有即時回饋，學生都

能跟據自己的錯誤更正答案」，一位教師認為「由於看不到學生練習過程的得分，教師並無法瞭解學生的錯誤概念在哪裡，也無法得知學生進步的情形，希望系統就此部份功能進行改善」。

在多媒體題型編製及運用上，多數教師認為「製作多媒體檔案太困難了，我們又不是電腦老師」、「衍生題型要出得好，很不容易，需要有電腦老師協助我們」、「我們也知道要多利用多媒體檔案，但又擔心會有版權問題」。除此之外部份使用 IE 7.0 的教師反應「開啟多媒體檔案會有蹦現視窗，容易造成測驗時的干擾，但在學校操作又沒有這個問題」。

在系統管理介面上，所有教師都認為「網頁試卷的下載方式太麻煩，封裝過程中浪費很多時間，能不能不要封裝？」。

## 5. 結論與建議

從問卷調查之量化和訪談質性分析可知其一致性，且顯示學生對於網頁試卷具有很高的偏好，對於網頁試卷所具備的多媒體特性其態度是正向的，但對於在電腦可上網的環境中施測，學生的信任度仍然沒有預期高，推測主要的原因為電腦教室的硬體設備老舊不穩定，容易發生故障當機，同時在多媒體的軟體支援上較為不足，可能會出現無法顯示播放或正常操作的錯誤，這兩個因素使得學生無法信任評量結果的公平性。

在操作網頁試卷時，學生樂於反覆練習的原因，除了因為網頁試卷具備多媒體物件及互動功能比較活潑生動外，也與網頁試卷具備的即時回饋功能有關。調查結果教師與學生多認為網頁試卷能讓學生了解自己學習不足之處，對於學生掌握學習進度、調整學習行為是有助益的。

關於訪談與調查結果反映出來的問題，也針對未來的研究，提出以下建議：

- (1)多媒體試題的編製門檻較高，仍需要更多的教師專業成長訓練，或透過產學合作的模式來加以補足。
- (2)系統回饋與試卷下載機制仍待改善：目前系統所提供的簡單回饋對學習的幫助並不是很大，將來考慮增加逐題講解模組，透過這個模組來提供漸進式回饋。網頁試卷的離線下載，目前只能將檔案一一下載到同一資料夾，再儲存成網頁封存格式 (\*.mht)。將來應進一步研究該格式自動生成的可行性，或以其它格式取代的可能性。
- (3)整合其他多媒體技術、朝測驗標準化邁進，並與網路學習系統整合：多媒體檔案無論是線上施測或離線下載，都會遭遇到頻寬的困難，採用串流技術也許是解決方法之一，未來可繼續以其他媒體技術進行測試與改善，例如：整合 HTML 及 SMIL 語言的可行性。隨

著 SCORM 以及 QTI 的誕生，網路學習標準的制訂儼然成形。Gentest 所製作的網頁試卷，已經可以整合到 SCORM 課程中，作為學習物件的一部份，但如果要達到更好的測驗效果，提供 QTI 格式的匯出功能是一個可行的解決方案，這將有助於實現網頁試卷在不同平臺之間相互交換實施的理想。未來更能與網路學習系統如 LMS 及 LCMS 整合，為此類系統提供測驗外掛模組。

## 參考文獻

- [1]教育部推動資訊教育擴大內需案，  
<http://rs.edu.tw/information/expand/extplan.html>
- [2]教育部中小學資訊教育總藍圖，  
<http://masterplan.educities.edu.tw/conference/total.shtm>
- [3]臺北市網路線上學習計畫，  
<http://elearning.tp.edu.tw>
- [4]Brown, S., & Knight, P. (1994). *Assessing learners in higher education*. London: Kogan Page.
- [5]William, D., & Black, P. (1996). Meanings and consequences: A basis for distinguishing formative and summative functions of assessment? *British Educational Research Journal*, 22, 537-548.
- [6]Bransford, J. D., Brown, A., & Cocking, R. (2000). *How people learn: mind, brain, experience and school*, expanded edition. Washington, DC: National Academy Press.
- [7]Gardner, L., Sheridan, D., & White, D. (2002). A web-based learning and assessment system to support flexible education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 125-136.
- [8]網路新都推動成果，  
[http://www.taipei.gov.tw/cgi-bin/SM\\_theme?page=439ce051](http://www.taipei.gov.tw/cgi-bin/SM_theme?page=439ce051)
- [9]Tough, A. (1966). The assistance obtained by adult self – teachers. *Adult Education*, 17, 30-37.
- [10]Knowles & Malcolm (1970). *The modern practice of adult education: Andragogy versus pedagogy*. New York: Association Press.
- [11]翁全志 (2003)，九年一貫自然與生活科技能力指標之網路多媒體教材與測驗評量研究，國立交通大學網路學習學程碩士論文，未出版，新竹。
- [12]游光昭、張鑫安、蕭顯勝 (2005)，應用題型模版概念於網路多媒體測驗編輯系統之開發，論文發表於第九屆全球華人計算機教育應用大會，夏威夷，美國。
- [13]國家華語測驗推動工作委員會—網路多媒體測驗系統，<http://cpt.mtc.ntnu.edu.tw/tma2/>
- [14]多媒體線上系統，<http://class.kghs.kh.edu.tw/olt/>
- [15]線上測驗服務中心，<http://onlinetest.org/>
- [16]Hot Potatoes，  
<http://web.uvic.ca/hrd/hotpot/index.htm>
- [17]Adobe Captivate，  
<http://www.adobe.com/products/captivate/>