

## 第四章 系統製作與測試

本章包含系統製作、系統評估、系統測試等，是為系統開發設計的實作部分。



### 第一節 系統製作

經由系統分析與設計的步驟，確定本系統所應具備的功能、資料需求、程式流程與資料庫設計後，接下來將實際進入系統的製作階段，亦即選擇適當程式語言，並根據設計階段的結果，撰寫程式碼，完成所要建置的系統。底下就Web應用程式的開發、資料庫的開發及系統功能模組簡介等說明如下。

#### 壹、Web應用程式的開發

為了完成「空間能力資源網」的建置，本系統選擇以Microsoft Windows 2000 Server 為作業系統，並以Microsoft Internet Information Server (IIS) 5.0 做為Web Server，而Web應用程式主要以ASP 和VBScript、JavaScript來編寫。

ASP 網頁可以使用腳本語言如 JScript、VBScript 編寫，程序代碼隱蔽，它通過服務器執行，輸出到用戶瀏覽器的只是動態的 HTML 文件，因此它完全相容所有的瀏覽器，用戶只需經過簡單的學習就可以編寫出一個好的Web 應用程序。ASP 具有以下的優點：

1. 完全嵌入 HTML：使用 ASP 編寫的頁面的代碼與普通網頁沒什麼區別，因為它的程序代碼是完全嵌入到 HTML 代碼中的，只是需要代碼兩端加上代碼定界符。
2. ADO 組件的引入：在 ASP 中集成了 ADO 組件，使用它可以很輕鬆的讀取、更改、存儲數據庫文件，這樣就不必創建或重新創建執行這些任務

的代碼。

3. 代碼隱藏：由於腳本在服務器上而不是在客戶端運行，傳送到瀏覽器上的 Web 頁是在 Web 服務器上生成的，只有腳本的結果返回到瀏覽器，所以服務器端腳本不易複製，用戶看不到創建他們正在瀏覽的頁的腳本命令，而只能看到程序處理後的 HTML。

另外客戶端只需要具備IE4.0版本以上的瀏覽器，就可輕鬆上網瀏覽「空間能力資源網」，使得系統的線上測驗變的極為方便可行。

## 貳、資料庫的開發

「空間能力資源網」的資料庫是採用 MySQL 來開發的。MySQL 是完全的 multi-threaded（多執行緒），可以很容易的使用於多 CPU 的系統，速度快、穩定且簡單易用。無論是要建置個人使用的獨立資料庫，還是建置多人或社群共享的資料庫，MySQL 都能為使用資料庫來提供許多的便利。MySQL 是一個多用戶、多線程 SQL 資料庫服務器，它支援多種作業系統且亦支援 C、C++、Java、Perl、PHP、TCL 的 API，每個資料表格允許有 16 個索引，而每個索引可以由 1-16 個列或列的一部份組成，最大索引長度可達 256 bytes。

## 參、系統功能模組簡介

1. 註冊及登入模組：要求使用者帳號、密碼（圖4-1-1），若輸入的資料正確方能進入相關的功能選單模組，若尚未註冊則提醒使用者先行註冊，如圖4-1-2所示。
2. 操作說明模組：提供使用者網站內七大主題包括加入會員、本站公告/日誌、挑戰極限、我要留言、試題/媒體、快速導覽、常見問題集的說明或注意事項，如圖4-1-3、圖4-1-4所示。



圖4-1-1 登入系統

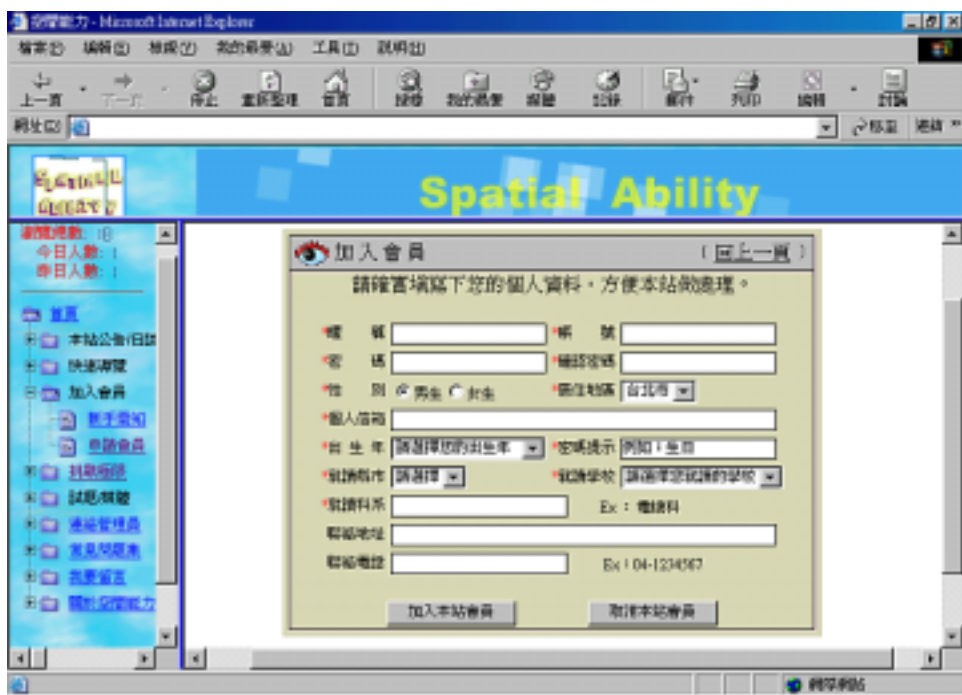


圖4-1-2 使用者註冊

3. 題庫管理模組及試題參數模組：題庫管理模組及試題參數模組位於試題/媒體主題內，兩者均有權限制，一般身份的使用者是無法進入的，且為確保網站的安全性及題庫的正確性，該模組具有網站監視器的功能，一旦使用者進入模組後，系統會自動記錄使用者瀏覽網站的足跡及動作，直到使用者登出後才結束監視，如圖4-1-5、圖4-1-6所示。

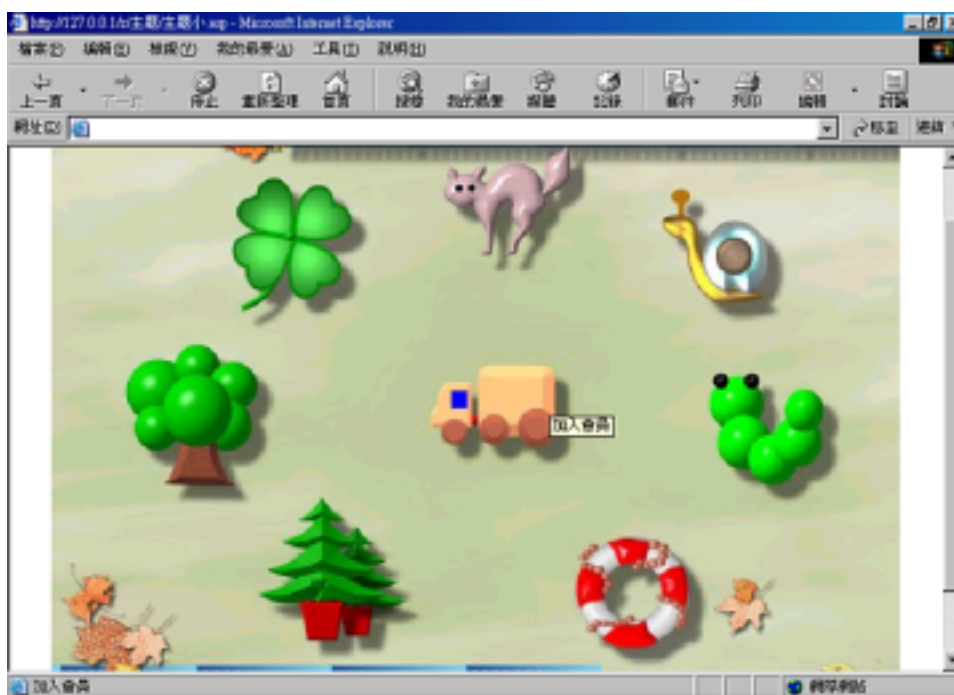


圖4-1-3 主題地圖

4. 題庫測驗模組：該模組是位於挑戰極限主題內，題庫測驗模組可以說是空間能力資源網的核心，目前在模組內有四項測驗單元包括空間組織、型版分解組合、型版接合、平面轉換立體，可以提供會員來選擇，如圖4-1-7所示。
5. 得分記錄管理模組、診斷與回饋模組：這兩模組可以說是相輔相成；得分記錄管理模組負責先將受試者在各個指標測驗上所得的各能力值轉換為真實分數、內容範圍分數、百分等級並記錄，最後再進行各個指標測

驗真分數的等化動作，計算出受試者整體測驗的總分並記錄之。診斷與回饋模組則是負責根據得分記錄管理模組所得的結果，先做出受試者個人在空間能力測驗內三個向度測驗的評比，再與資料庫內其他受試者的得分結果做出整體的評比，如圖4-1-8所示。

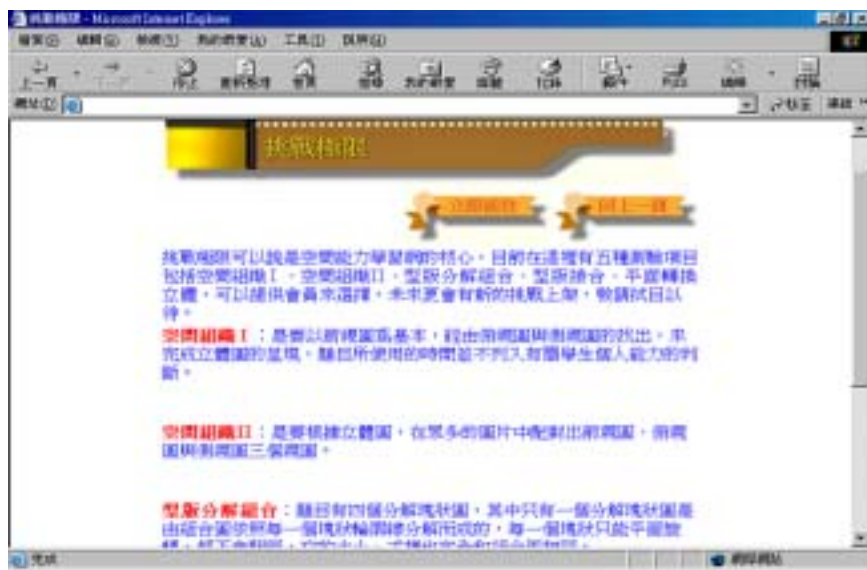


圖4-1-4 (a) 主題說明

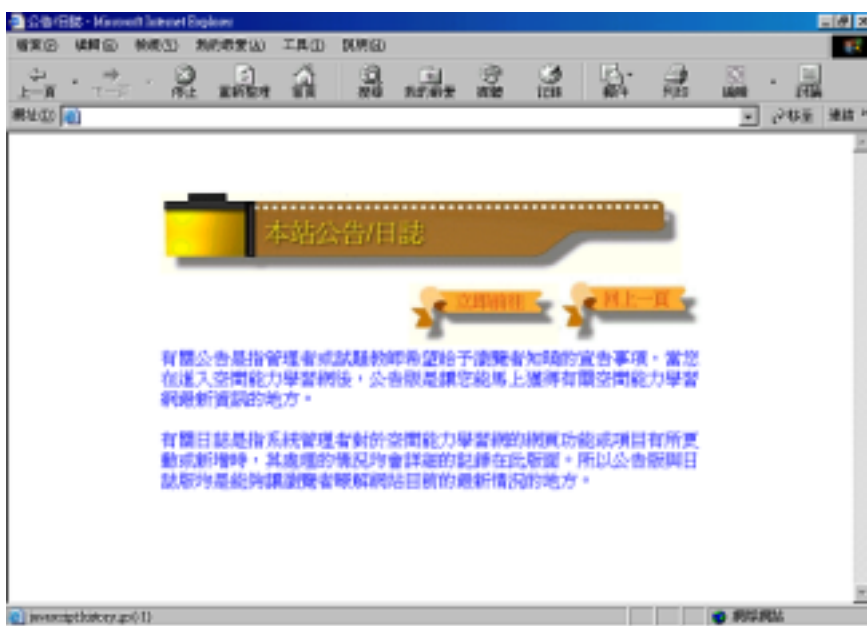


圖4-1-4 (b) 主題說明

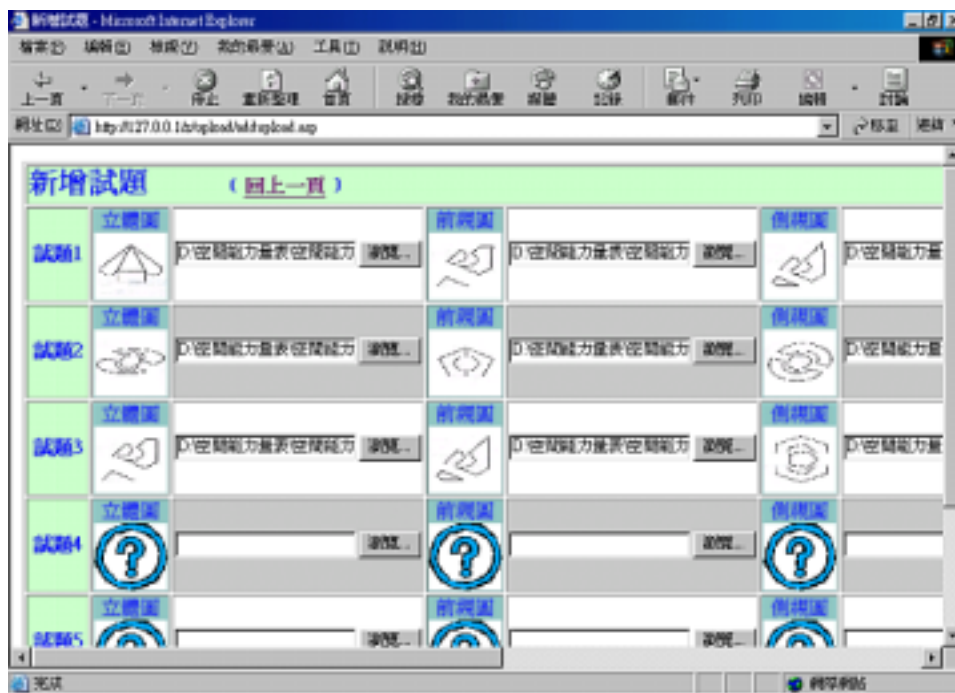


圖4-1-5 新增試題



圖4-1-6 刪除/修改試題

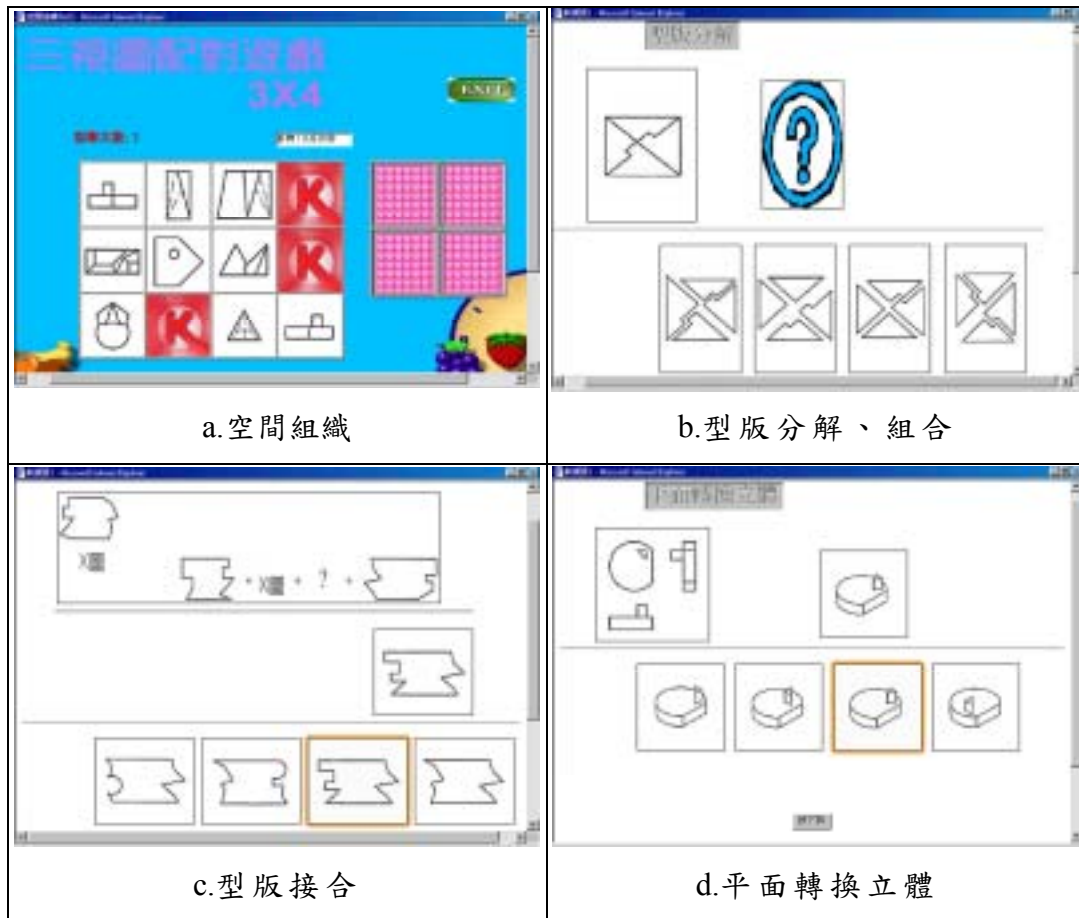


圖4-1-7 測驗單元

6. 留言記錄模組：是讓使用者透過留言板寫下留言或提出建議，而其他瀏覽者或管理者可以針對留言給予適當的回應，如圖4-1-9所示。



圖4-1-8 (a) 受試者的測驗結果





圖4-1-8 (b) 受試者的測驗結果

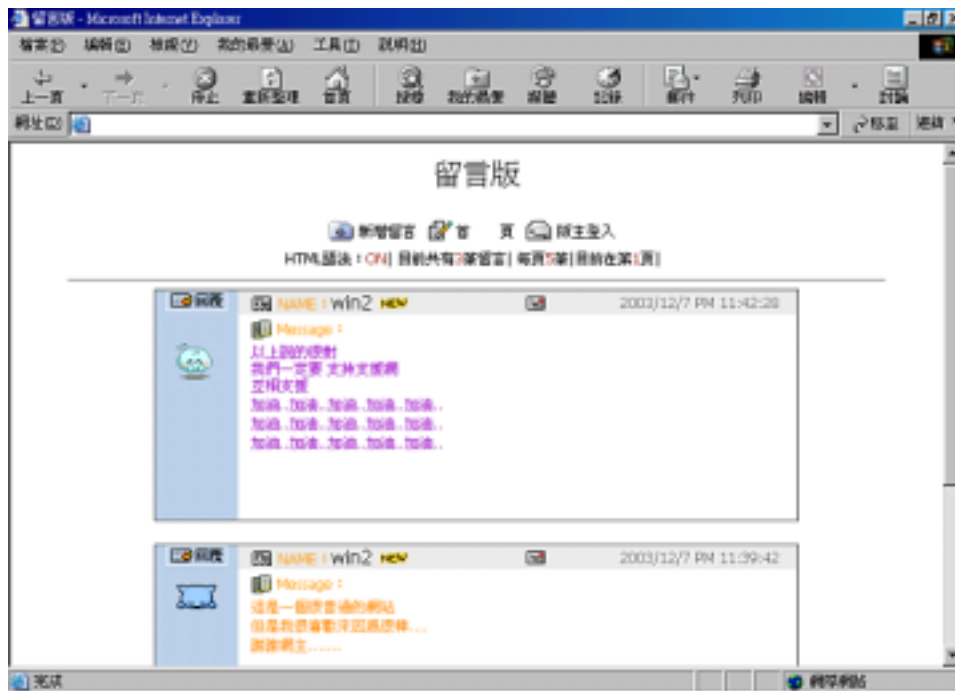


圖4-1-9 留言板



## 第二節 系統測試

資訊系統的測試工作通常可以分為四個階段（蔡福興，民88）：

- 一. 單元測試：對程式的每一個模組進行測試。
  1. 以邏輯為導向、程式指令為基準，測試所撰寫的程式指令是否正確。
  2. 以資料為導向、處理功能為基準，由各種功能的試用來檢驗處理結果是否符合使用者的需求。
- 二. 整合測試：主要目的在驗證各模組間連結的正確性，以及整個程式結構的正確性。
- 三. 驗收測試：主要目的是要使用者親自來測試新系統，以確認經整合測試完成後的系統，是否符合使用者對功能、人機介面等的要求。
- 四. 系統測試：驗收測試完成後的軟體，最後必須再經系統整體的測試，來更進一步的檢查是否真的符合控制、軟硬體等其它需求。

本研究即按照此系統測試的過程，來完成整個系統的測試工作。首先在單元測試及整合測試階段，都是由研究者本身，依據程式指令與處理邏輯，編造各種可能的測試資料，來測試整個系統的迴路，以確定所撰寫的程式指令是否正確，再進行程式的修正。經過測試後所做的修正是將試題圖形的大小比例縮小，以避免因網路頻寬過窄的問題而延阻試題的傳輸。而驗收測試階段則是由無程式語言基礎的一般使用者，來對剛完成的系統進行使用與測試，使用者不需瞭解程式的內部邏輯，而由各種功能的試用來檢驗結果是否符合使用者的需求，經過使用者的試用之後重大的修正如下：

- 一、在「挑戰極限」中加入各個測驗單元的說明，以指導受試者如何作答，並將「配對遊戲」的選項改以直接點選就產生作用，增加介面的親和力。
- 二、增加教師於「成績查詢」中對於每一題答對與答錯情形的統計圖，讓老師更能瞭解受試者的答題狀況。

三、在「配對遊戲」中增加時間倒數計時的功能，並於最後二十秒時開始以紅色粗體字顯示並發出滴答聲，以提醒受試者注意時間。

四、關於受試者基本資料的部分，增加了隱私權政策的宣言，以保證對於受試者個人資料的保護。

五、增加教師可以新增受試者資料的功能，以方便教師機動管理受試者的基本資料。

最後的系統測試階段，則是請於電腦軟硬體業服務的專家，來做系統功能的測試。

使用者只要有Internet Explorer 4.0 以上版本的瀏覽器軟體，即能透過網際網路進入本系統，如圖4-2-1。



圖4-2-1 (a) 「空間能力資源網」



圖4-2-1 (b) 「空間能力資源網」

底下以線上測驗功能的施測過程為例，做為說明系統實際的運作情形。在主系統畫面中，點選左邊樹狀圖中的「挑戰極限」，便可進入線上測驗區的主畫面。由於線上測驗功能為系統的核心，且在試題的選擇上是採用試題反應理論，所以對於試題參數的檢定、標準化及模式的選用方式必須為試題編製者所瞭解，如此系統才能對受試者的能力值做到合理且適當的評估。在「挑戰極限」內，受試者可以選擇想要測試的單元，如圖4-2-2。圖4-2-3是選擇「平面轉換立體」的測試單元。圖4-2-4是測驗後回饋的畫面，在進入這一畫面的同時，系統會將測驗結果加以儲存至資料庫中，並自動將結果以E-mail寄至受試者註冊時所填寫的信箱，內容包括答對的試題編號、答錯的試題編號、試題反應的組型、能力值、內容範圍分數、及答對、答錯頻率長條圖示與百分等級的長條圖示，整個系統都是依據先前的系統分析與設計來規劃而成的。



圖4-2-2 「挑戰極限」主畫面

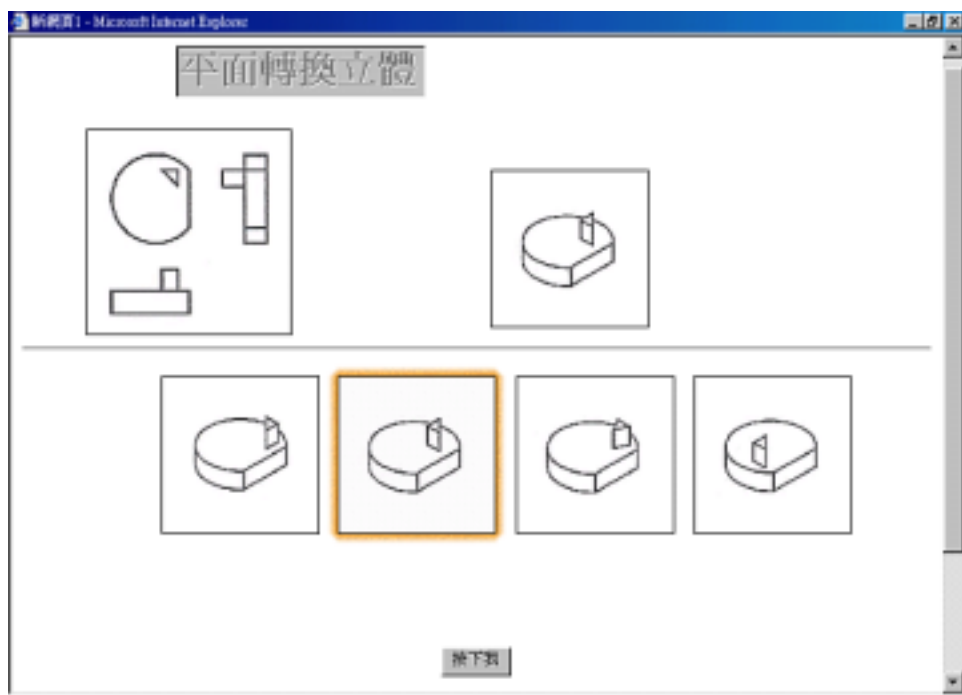


圖4-2-3 「平面轉換立體」單元的畫面

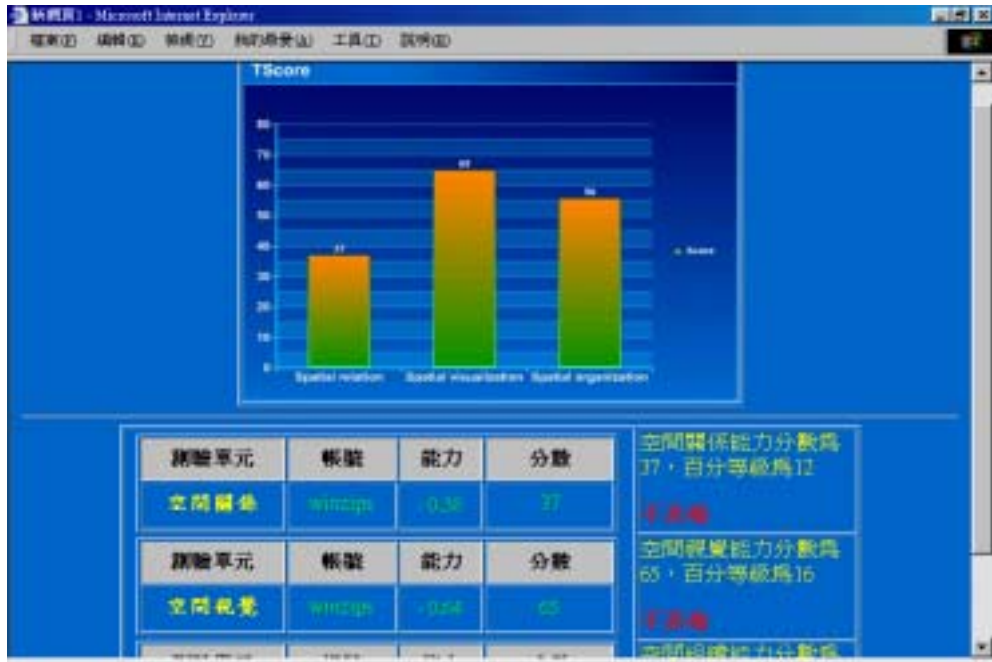


圖4-2-4 測後回饋的畫面

### 第三節 系統評估

系統評估包括有專家評估與使用者評估。在系統完成之後，首先進行專家評估以檢驗系統的適切性，專家評估是邀請對動態網頁開發有專精研究者共7人，於92年12月9日至92年12月13日分別接受訪談，並進行實際的連線測試，於測試過程中就系統功能面口述其優、缺點，由研究者記錄之，待系統測試完畢後，研究者再將所記錄之資料予口述者確認，以做為本系統修正的重要參考依據。使用者方面，以秀水高工的教職員及學生為對象，教職員8人、學生42人共50人，利用課後的時間，實地進行線上測驗，於測後填寫評估表並提出意見，以做為研究者檢驗系統的成效性及未來系統修正時之參考。

#### 壹、專家評估

為了讓專家能給予研究者更多寶貴的意見，所以研究者於專家評估上並不限定專家對於本系統的評估範圍，也就是不採用勾填評估表的方式來進行而是以專家訪談的方式來進行實際的連線測試，於測試過程中就系統功能面口述系統優、缺點，由研究者記錄之。

#### 1. 界面設計

(1) 該系統網頁採用固定版面的方式來設計，避免了使用者因錯按超連結而在不知情的情況下跳離本系統，同時亦減少使用者在複雜的網站系統內，不會因為一層又一層的網頁轉換而導致發生網站迷失的問題。

(2) 該系統妥善運用session 與cookies 技術，設計系統的安全檢查功能；其中session讓伺服器每格十分鐘自動檢查使用者的連線狀態，若使用者還在連線狀態，並持續記錄此使用者的所有session資料狀態。Cookies讓資料記錄於使用者端，減少伺服器於多人同時連線時負擔過重。

(3) 該系統許多頁面均採共用邊框的方式來編寫程式，所以在未來如遇到要新增、變更或移除共用的內容時，只需要在一個頁面上修改內容就可以很容易的來更新所有的網頁。

(4) 該系統在網站日誌的編排上採條列式的作法，讓使用者能清楚查看且在日誌內亦保有歷史日誌的超連結供人查詢，讓日後管理者在系統維修及功能新增方面的工作變得容易。

(5) 該系統在會員註冊區上所下的功夫應該蠻多的，因為除了一般基本註冊功能外，亦提供了密碼查詢及系統自動寄發出註冊確認信的功能，所以這一部份的功能是相當齊全。

(6) 該系統對於每項測試單元，在安全性上有防右鍵的機制，避免有心人士偷窺網頁內部資料。

(7) 該系統在留言板的設計上，應該也是花了許多心思，不管是對留言者還是管理者，在使用上都是非常的方便。

(8) 該系統在主題地圖區說明字體太小，而且各項主題的說明內容欠缺適切性，應該要再做修改。

(9) 關於隱私權宣告的部分，除有同意的按鈕外也應有不同意的按鈕，讓使用者作選擇。

(10) 加入會員區有些欄位可以是不需必填的，而且在上傳至後端資料庫前應先對輸入資料格式做查驗。

(11) 在測驗單元的試題呈現上，題目的位置最好調整到畫面中央並縮小，有利閱讀上的方便。

## 2. 連結設計

(1) 該系統將過多的子項目或功能選單，動態地內嵌在主項目之內，避免了過多的內容同時呈現在同一畫面上，造成使用者選擇困難及視覺混淆的情形。



(2) 系統在公告欄區鏈結清楚而且功能適切，使用上相當方便，另外所公告的事項能隨著項目的多寡來自動增減呈現，讓使用者能一目了然。

(3) 當使用者做密碼查詢時，偶爾會有失連的情形發生。

### 3. 資料庫設計

(1) 該系統對於資料庫的設計使用了正規化的程序，避免了當在複雜的資料庫下，資料作插入、更新或刪除等運算時，可能導致的資料異常現象。

(2) 在新增試題區上傳圖檔前應先做圖檔大小的限制說明及檢查圖檔大小的機制。

根據專家給本系統的綜合意見可以發現，專家對本系統各項功能的設計大多表示完善，但有些細節功能需做改進或新增。

## 貳、使用者評估

本研究為了瞭解系統在實際運作後，其各項功能使用的成效性、應用性及推廣性。故參考其它系統評估的設計原則後，再根據本系統完成後的各項功能，自行設計教師與學生評估表各一份，以檢驗不同的使用者對本系統的評價；評估主要分成各項功能的評估、應用推廣性評估，及綜合意見三大項，各項功能的評估係依據操作介面、版面規劃及各功能所要達成的效果進行評估，主要目的是欲瞭解使用者對系統中各功能的滿意度，以檢驗系統中各功能是否適當，並從中瞭解各項功能的成效性；應用推廣性的評估，主要用來瞭解本系統的建構是否可以輔助空間能力課程教學，以及系統是否有其它的應用；綜合意見則是一開放性的問題，讓使用者可以自由的寫出，使用過本系統後的看法、意見或是系統的其它優點。

### 一、教師評估的結果

在教師評估表內共有九個評估項目，分別為 (1) 公告/日誌區 (2) 快

速導覽區 (3) 加入會員區 (4) 挑戰極限區 (5) 新增試題區 (6) 刪除試題區 (7) 留言區 (8) 系統登入/登出 (9) 推廣與應用，配分方式為選擇「非常同意」給4分、「同意」給3分、「無意見」給0分、「不同意」給2分、「非常不同意」給1分，以計算每一個評估項目的平均數與百分比，希望藉此更清楚的顯示教師評估的情形，以做為改進系統的參考。

表4-3-1 教師評估結果 (單位：人數)

項目	評估內容	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意	平均分數	標準差
公告/日誌區	操作界面易於使用	3 37.5%	5 62.5%	0 0%	0 0%	0 0%	3.38	0.48
	版面規劃適當	5 62.5%	3 37.5%	0 0%	0 0%	0 0%		
	平均						<b>3.51</b>	
快速導覽區	操作界面易於使用	3 37.5%	4 50%	1 12.5%	0 0%	0 0%	3	1.22
	版面規劃適當	3 37.5%	3 37.5%	2 25%	0 0%	0 0%		
	操作流程合理適當	2 25%	4 50%	2 25%	0 0%	0 0%	2.5	1.5
	操作說明清楚易懂	4 50%	2 25%	2 25%	0 0%	0 0%		
	平均						<b>2.72</b>	
加入會員區	操作界面易於使用	4 50%	3 37.5%	1 12.5%	0 0%	0 0%	3.13	1.27
	版面規劃適當	3 37.8%	5 62.5%	0 0%	0 0%	0 0%		
	操作流程合理適當	3 37.5%	4 50%	1 12.5%	0 0%	0 0%	3	1.22
	操作說明清楚易懂	3 37.5%	3 37.5%	2 25%	0 0%	0 0%		

表4-3-1 (續)

	易於查詢/修改個人資料	2	5	1	0	0	2.88	1.17
		25%	62.5%	12.5%	0%	0%		
	易於查詢個人上站記錄	2	6	0	0	0	3.25	0.43
		25%	75%	0%	0%	0%		
<b>平均</b>							<b>3.05</b>	
挑戰極限區	操作界面易於使用	2	3	2	1	0	2.13	1.51
		25%	37.5%	25%	12.5%	0%		
	版面規劃適當	2	3	2	1	0	2.13	1.51
		25%	37.5%	25%	12.5%	0%		
	操作流程合理適當	2	3	2	1	0	2.13	1.51
		25%	37.5%	25%	12.5%	0%		
	操作說明清楚易懂	3	2	2	1	0	2.25	1.6
		37.5%	25%	25%	12.5%	0%		
	能方便的查詢自己測驗的結果	3	3	2	0	0	2.63	1.58
		37.5%	37.5%	25%	0%	0%		
能立即得到測驗的結果	4	4	0	0	0	3.5	0.5	
	50%	50%	0%	0%	0%			
作答的方式容易	4	4	0	0	0	3.5	0.5	
	50%	50%	0%	0%	0%			
<b>平均</b>							<b>2.61</b>	
新增試題區	操作界面易於使用	3	4	0	1	0	3	0.71
		37.5%	50%	0%	12.5%	0%		
	版面規劃適當	2	4	2	0	0	2.5	1.5
		25%	50%	25%	0%	0%		
	操作流程合理適當	3	3	2	0	0	2.63	1.58
		37.5%	37.5%	25%	0%	0%		
	操作說明清楚易懂	1	4	1	1	1	2	1.27
12.5%		50%	12.5%	12.5%	12.5%			
易於新增試題	2	4	1	1	0	2.5	1.22	
	25%	50%	12.5%	12.5%	0%			
<b>平均</b>							<b>2.53</b>	
刪除試題區	操作界面易於使用	2	4	2	0	0	2.5	1.5
		25%	50%	25%	0%	0%		
版面規劃適當		2	4	1	1	0	2.5	1.22

表4-3-1 (續)

		25%	50%	12.5%	12.5%	0%		
	操作流程合理適當	2	4	1	1	0	2.5	1.22
		25%	50%	12.5%	12.5%	0%		
	操作說明清楚易懂	1	4	2	1	0	2	1.41
		12.5%	50%	25%	12.5%	0%		
	易於瀏覽試題	3	3	1	1	0	2.63	1.29
		37.5%	37.5%	12.5%	12.5%	0%		
	易於刪除/修改試題	2	3	1	1	1	2.13	1.37
		25%	37.5%	12.5%	12.5%	12.5%		
	<b>平均</b>						<b>2.38</b>	
留言區	操作界面易於使用	3	3	2	0	0	2.63	1.58
		37.5%	37.5%	25%	0%	0%		
	版面規劃適當	3	4	1	0	0	3	1.22
		37.5%	50%	12.5%	0%	0%		
	操作流程合理適當	3	3	1	1	0	2.63	1.29
		37.5%	37.5%	12.5%	12.5%	0%		
平均	操作說明清楚易懂	3	3	1	1	0	2.63	1.29
		37.5%	37.5%	12.5%	12.5%	0%		
	<b>平均</b>						<b>2.72</b>	
系統登入/登出區	登入界面易於使用	3	5	0	0	0	3.38	0.48
		37.5%	62.5%	0%	0%	0%		
	登入流程合理適當	3	3	2	0	0	2.63	1.58
		37.5%	37.5%	25%	0%	0%		
	登出界面易於使用	4	4	0	0	0	3.5	0.5
		50%	50%	0%	0%	0%		
平均	登出流程合理適當	3	3	1	1	0	2.63	1.29
		37.5%	37.5%	12.5%	12.5%	0%		
	<b>平均</b>						<b>3.04</b>	
推廣與應用	本系統有助於空間能力的提升	3	4	1	0	0	3	1.22
		37.5%	50%	12.5%	0%	0%		
	本系統也適合應用做為其它能力的線上測驗	6	2	0	0	0	3.75	0.43
		75%	25%	0%	0%	0%		

表4-3-1 (續)

	本系統是一個適合推廣的系統	8	0	0	0	0	4	0
		100%	0%	0%	0%	0%		
	平均						<b>3.58</b>	

教師評估的結果如表4-3-1 所示，由結果顯示教師對系統的各項功能均表示同意和非常同意，很少出現不同意或非常不同意的看法。由教師的評估情形，可以作出以下幾點分析：

1. 由評估表統計結果發現，教師對本系統的公告/日誌區和推廣與應用，絕大多數表示滿意（總平均分數都在3.50以上）。
2. 在評估表的各題中，以刪除試題區的「操作說明清楚易懂」及新增試題區的「操作說明清楚易懂」兩項，得分最低（平均分數皆為2）。探討原因可能是有關試題新增與刪除的限制比較嚴謹，因此說明文字較長，教師必須詳細閱讀才能瞭解。為了讓教師一目了然，將會增加範例以輔助說明，並且將系統說明檔案直接置於網站說明部份供教師下載、離線瀏覽。
3. 教師對於系統所提供的各項功能，使用情形大多表示滿意（總平均分數皆大於2.3），顯示教師對本系統持肯定的態度。
4. 在推廣與應用方面的評估內容中，平均分數是3.58，尤其以「本系統是一個適合推廣的系統」平均分數4最高，這表示本系統是一個好用且值得推廣的測驗系統。

教師對本系統所提出的「綜合意見」，經整理後可以歸納成以下幾點：

1. 優點方面：
  - (1) 題目可自由新增、修改，對使用的教師而言相當方便，視窗介面易於操作。
  - (2) 考慮到測驗實施與試題編製，提供諸多方便性。

- (3) 很方便就可建立教師個人的題庫系統。
- (4) 出題方便，測驗方便。
- (5) 題庫資源共享，充份利用網路及電腦資源於教學活動中。
- (6) 受試者可立即得知測驗結果，可以達到立即回饋的效果，方便教師統計學生測驗的成績。

#### 2.缺點方面：

- (1) 可再加強美工處理，使版面看起來更活潑。
- (2) 在新增試題上，試題上傳的速度過慢。

#### 3.建議方面：

- (1) 期能繼續發展各學科，成為整合性多媒體線上測驗系統。
- (2) 需考慮平台的移植性，使之能在各種平臺上使用，如Windows系列、Linux、Os2等，以嘉惠不同電腦平臺的使用者。
- (3) 在新增試題上，有關圖檔傳輸的速率與圖檔品質應有明確的對照說明。
- (4) 需注意主機的連線速度及穩定性要夠。
- (5) 多以圖形或動畫來代替輔助文字及對話框。

## 二、學生評估的結果

在學生評估表內共有八個評估項目，分別為(1)公告/日誌區(2)快速導覽區(3)加入會員區(4)挑戰極限區(5)留言區(6)系統登入/登出(7)推廣與應用，配分方式為選擇「非常同意」給4分、「同意」給3分、「無意見」給0分、「不同意」給2分、「非常不同意」給1分，以計算每一個評估項目的平均數與百分比，希望藉此更清楚的顯示學生評估的情形，以做為改進系統的參考，如表4-3-2所示。

表4-3-2 學生評估結果

(單位：人數)

項目	評估內容	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意	平均分數	標準差
公告/日誌區	操作界面易於使用	13 30.9%	23 54.8%	3 7.1%	3 7.1%	0 0%	3.02	1.01
	版面規劃適當	0 0%	20 47.6%	16 38%	3 7.1%	3 7.1%		
	平均						<b>2.33</b>	
快速導覽區	操作界面易於使用	8 19%	23 54.8%	8 19%	3 7.1%	0 0%	2.55	1.33
	版面規劃適當	0 0%	19 45.2%	11 26.1%	9 21.4%	3 7.1%		
	操作流程合理適當	7 16.7%	15 35.7%	16 38%	3 7.1%	1 2.4%	1.9	1.6
	操作說明清楚易懂	1 2.4%	16 38%	14 33.3%	6 14.3%	5 11.9%		
	平均						<b>1.99</b>	
加入會員區	操作界面易於使用	1 2.4%	22 52.4%	12 28.6%	3 7.1%	4 9.5%	1.9	1.36
	版面規劃適當	6 14.3%	23 54.8%	8 19%	4 9.5%	1 2.4%		
	操作流程合理適當	3 7.1%	26 62%	6 14.3%	6 14.3%	1 2.4%	2.45	1.14
	操作說明清楚易懂	5 11.9%	19 45.2%	8 19%	6 14.3%	4 9.5%		
	易於查詢/修改個人資料	7 16.7%	25 59.5%	5 11.9%	2 4.8%	3 7.1%	2.62	1.19
	易於查詢個人上站記錄	5 11.9%	19 45.2%	12 28.6%	5 11.9%	1 2.4%		
	平均						<b>2.29</b>	
挑戰極限區	操作界面易於使用	11 26.1%	19 45.2%	8 19%	3 7.1%	1 2.4%	2.57	1.4
	版面規劃適當	4	18	11	5	4		



表4-3-2 (續)

		9.5%	42.9%	26.1%	11.9%	9.5%		
	操作流程合理適當	7	20	8	5	2	2.38	1.34
		16.7%	47.6%	19%	11.9%	4.8%		
	操作說明清楚易懂	0	17	8	11	6	1.88	1.13
		0%	40.5%	19%	26.1%	14.3%		
	能方便的查詢自己測驗的結果	7	20	13	2	0	2.19	1.53
		16.7%	47.6%	31%	4.8%	0%		
	能立即得到測驗的結果	10	23	9	0	0	2.6	1.42
23.8%		54.8%	21.4%	0%	0%			
作答的方式容易	7	25	8	2	0	2.55	1.31	
	16.7%	59.5%	19%	4.8%	0%			
<b>平均</b>							<b>2.31</b>	
留言區	操作界面易於使用	14	25	3	0	0	3.12	0.98
		33.3%	59.5%	7.1%	0%	0%		
	版面規劃適當	11	28	3	0	0	3.05	0.95
		26.1%	66.7%	7.1%	0%	0%		
	操作流程合理適當	19	19	2	1	1	3.24	0.97
		45.2%	45.2%	4.8%	2.4%	2.4%		
操作說明清楚易懂	12	17	10	3	0	2.5	1.5	
	28.6%	40.5%	23.8%	7.1%	0%			
<b>平均</b>							<b>2.98</b>	
系統登入/登出區	登入界面易於使用	14	23	4	1	0	3.02	1.1
		33.3%	54.8%	9.5%	2.4%	0%		
	登入流程合理適當	12	20	6	3	1	2.74	1.29
		28.6%	47.6%	14.3%	7.1%	2.4%		
	登出界面易於使用	14	28	0	0	0	3.33	0.47
		33.3%	66.7%	0%	0%	0%		
登出流程合理適當	10	18	9	3	2	2.43	1.45	
	23.8%	42.9%	21.4%	7.1%	4.8%			
<b>平均</b>							<b>2.88</b>	
推廣與應用	本系統有助於空間能力的提升	15	22	5	0	0	3	1.2
		35.7%	52.4%	11.9%	0%	0%		

表4-3-2 (續)

本系統也適合應用 做為其它能力的線 上測驗	14	24	4	0	0	3.05	1.09
	33.3%	57.1%	9.5%	0%	0%		
本系統是一個適合 推廣的系統	15	23	4	0	0	3.07	1.1
	35.7%	54.8%	9.5%	0%	0%		
平均						<b>3.04</b>	

由學生評估結果顯示，大部分的使用者對這幾個評估項目內容均表示同意、非常同意或無意見的看法，而且以非常同意和同意者居多。由使用者評估的情形，可以作出以下幾點分析：

1. 由評估表的留言區、系統登入/登出區的統計結果發現，其總平均分數都是在2.88以上，表示使用者對於這兩區的操作，大多數是表示滿意的。
2. 在評估表的各項目中，以快速導覽區的「版面規劃適當」、「操作說明清楚易懂」及挑戰極限區的「操作說明清楚易懂」三項，平均分數皆在1.88以下，得分最低。探討其原因可能是版面的字體過小、圖形區域過大，讓使用者感到不適，以及使用者對於空間能力的定義或空間能力的指標不甚清楚，甚至也可能是因為不曾接觸過空間能力的訓練所致。為了讓使用者能儘快瞭解各項說明的意義，將會把字體、圖形調整至適當大小及位置，且加入各種題型的範例說明，並另開闢一使用者練習區，讓使用者先由練習中瞭解各題型所要成就答案的答題方式。
3. 在評估表項目中，推廣與應用的部分，總平均分數是3.04，其中以「本系統是一個適合推廣的系統」的平均分數3.07最高，這表示使用者對於本系統的功能是持肯定的態度，是一個值得推廣的測驗系統。

下列為使用者於評估後所提供的意見，整理如下：

1. 希望系統能多給些題目來測驗。

2. 題目太難，希望能簡單些。
3. 版面顏色過於單調，希望多些變化。
4. 希望留言板可以提供圖片上傳的功能。
5. 部分區域的說明、提示不清楚應該要再加強。
6. 希望加強美工處理，使版面看起來更輕鬆。
7. 第一次嘗試到這樣的測驗系統，感覺很有趣，希望能多增加其它能力的測驗。
8. 如果學校的期中、期末考都能用這樣的測驗方式，不知有多好。
9. 希望研究者能向學校推薦使用。

綜合專家、教師與學生所給的意見後，可以進一步的瞭解，本系統對使用者而言是操作簡單、容易使用的，而且讓使用者對於適性測驗的知覺能有別於傳統測驗，是充滿高度興趣的。學生希望學校能採用類似的系統來做為學校的學科測驗，這對系統在未來的推廣上是一大助力。因此，未來的研究方向將是如何把學校其它的能力測驗或學科測驗應用到此系統上，以及改採多點計分的方式，發展出更適性之電腦化測驗，讓教師及學生都可以更方便的使用本系統，以幫助教師利用電腦來做輔助測驗的實施。