

互動式多媒體測驗與傳統紙筆測驗在國小社會領域之分析比較

孔崇旭

國立台中教育大學
資訊科學學系

csko@mail.ntcu.edu.tw

吳芝瑩

國立台中教育大學
教育測驗統計研究所

chiying@mail.whes.tc.edu.tw

馮士丞

國立台中教育大學
數位內容科技學系

fonapple@gmail.com

摘要

互動式多媒體在教學上的應用是當前重要的教育趨勢，但是使用在評量上則較少被討論。本研究以「互動式多媒體測驗系統」(ITIS)評量國小五年級學童社會科的學習表現，探討互動式多媒體測驗與傳統紙筆測驗的差異、不同能力學生在不同測驗表現的差異，最後探討受試者對 ITIS 的看法。我們由本研究得到幾項重要結果：1.學生在互動式測驗與紙筆測驗的表現相當。2.能力較低的學生，在互動式測驗可得到較佳的表現。3.使用過本系統的學生對於互動式測驗表示正向支持的態度。

關鍵詞：互動式多媒體、測驗、社會領域

Abstract

Multimedia is often used in teaching but in assessments, however it seems to be a trend recently. The purpose of this study is trying to find the studying performance in social study of the 5th grade students in elementary schools. The result shows the comparability of interactive multimedia assessments and paper-and-pencil tests in different accomplishments of students and their opinions with ITIS (Interactive Test Item System). In this study, we find some important parts: 1) Students have similar performance in the interactive and paper-and-pencil assessments; 2) Students in low accomplishments get good grades in the interactive assessment, 3) Students have positive attitude in this system.

Keywords: interactive multimedia、assessment、social study

1. 研究動機

Glaser 在 1962 年提出的教學歷程應該包括：教學目標、起點行為、教學活動和教學評量，每一個部份均與評量密切相關[2]。目前學校教育中，評量仍以傳統的紙筆測驗為主，傳統的紙筆測驗在編製上費時費力，並以紙張方式呈現，可說是浪費資源，測驗完畢又必須以人力進行閱卷，十分不方便。

目前的線上測驗，雖然已做到自動判題呈現分數，成績資料也可直接保存，但是題型上依舊以「選擇題」、「是非題」為主，例如：國際性的測驗-

TOEFL-iBT、GRE(Graduate Record Examinations)。而且線上測驗的研究範圍中，社會科仍較為缺乏，但是社會科是一門整合日常生活經驗於學習中的學科，尤其地理方面的概念常涉及到時空變遷及圖表技能的訓練，若評量受限於平面紙張，關於動態的時空變遷或是圖表技能訓練的試題必無法完整呈現[3]。

因此，研究者利用本實驗室所開發的「互動式多媒體測驗系統」(ITIS)，希望不只做到線上測驗既有的功能，更進一步使用「多樣化的題型」、「互動式的作答方式」，以國小五年級社會領域中地理的部份-「自然環境」，編製一份互動式多媒體試卷，探討學生在傳統紙筆測驗及互動式多媒體測驗的表現是否有差異？是否能正確表現出所學習到的基本能力？不同能力的受試者表現是否有差異？進一步探討受試者對本系統的看法。

2. 文獻探討

在多媒體中最常被運用的媒體有：文字(text)、圖像(graphic)、聲音(voice)、音樂(music)、動畫(animation)、影像(video)、虛擬實境(virtual reality)等[10]。多媒體就是結合以上各元件而成的綜合體。但是，多媒體在應用上最關鍵的就是-互動性，容許最終使用者來操控何時發佈及發佈哪些元件時，就是互動式多媒體(interactive multimedia)[1]。

鄒景平、侯延卿將互動式多媒體的特性歸納出以下五點[10]：

1. 它是多種媒體的表達方式，可以同時用影像、文字及聲音來表達。
2. 訊息被數位化，容易儲存、複製、重組、修改及傳送。
3. 使用者不再單方面的收看，可以透過滑鼠或鍵盤或其他輸入設備，和電腦進行互動。
4. 具有超媒體(hypermedia)的能力，是指使用者在閱讀資料時，不一定要循序閱讀，可以跳躍查詢，由使用者來操縱。
5. 具有快速查詢及處理資料的能力。

目前關於多媒體線上測驗的研究很多，例如：Staples 和 Luzzo 以紙筆和多媒體兩種方式進行職業性向測驗研究[15]；Wong, Wong 和 Yeung 利用多媒體測驗系統，研究學生在線上測驗的行為、表現

和認知能力[16]；Mornar, Hoic-Bozic 和 Zokovic則使用SAPZAS和AHyCo系統進行線上測驗[13]；Nguyen, Hsieh 和 Allen研究學生使用線上測驗與練習在數學科學習態度上的影響，得知學生在線上測驗表現比傳統測驗積極[14]。

國內則有：黃朝恭在「國民小學國語科多媒體線上測驗系統建置之相關研究」中，將線上測驗以適性測驗的方式呈現，以減少施測的時間及試題[9]；翁正雄建置一個多媒體線上測驗系統，進行相關研究[7]；陳淑玲以多媒體適性測驗來研究數學圖形與空間的能力，比較多媒體試體與靜態圖文試題的差異[8]；徐啟將試著以多媒體線上測驗來評量運動的表現[6]；吳正宇研究線上多媒體試題在國中地理科的評量結果[3]；李玉珍則進行多媒體英語試題與傳統紙筆測驗的比較[5]。

由以上相關研究可以得知，研究者希望多媒體試題能提供較多的作答訊息給受試者，使受試者可以在測驗中展現出自己真正的能力，不因題意不清而影響作答；在接受測驗後，受試者對於多媒體測驗也大多呈現正向的反應，表示願意再接受多媒體測驗。但是，關於「互動式」的多媒體測驗在國內的研究不多，因此，本研究將對互動式的多媒體測驗進行更進一步的研究探討。

3. 互動式多媒體測驗系統介紹

3.1 系統架構

ITIS(Interactive Test Item System)是一個互動式多媒體試題編輯系統，能讓一般不懂程式語言的教師，可以輕鬆地開發出具互動式效果的多媒體試題。

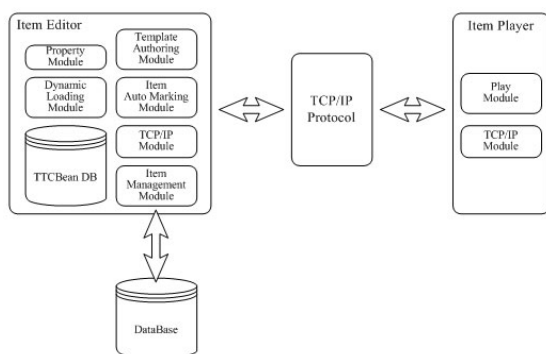


圖 1 ITIS 系統架構

3.2 系統介紹

我們的系統分為兩部份，一個是試題編輯器(Item Editor)，另一個是試題播放器(Item Player)，以下將詳細介紹：

1. 試題編輯器(Item Editor)：我們提供了 14 種不

同於傳統試題的題型樣板在編輯器中供選擇，吳建緯在「元件式互動題目編輯系統」中提出以下作答方式[4]：

表 1 互動式多媒體測驗題目作答方式表

題型	作答方式
是非	利用點選的方式將正確的答案點選出來，被點選到的答案同時會以方框標記。
單選	利用點選的方式將正確的答案點選出來，被點選到的答案同時會以方框標記。
多選	利用點選的方式將正確的答案點選出來，被點選到的答案同時會以方框標記。
填充	利用填充的方式，點到橫線的部分即可以鍵入答案。
錄音	利用點選的方式，當點選到錄音時，便可錄下上方對話的內容，並且按下停止鍵結束作答。
聽音辨字	利用點選方式作答，點選題目可以聽取題目的聲音檔，並且在聽完題目時，點選答案區的答案，答案便會被吸引過去和題目連結在一起。
選擇式填充	例用拖拉的方式，將一群單字組合成一個有意義的句子。
看圖回答	利用點選的方式，點選題目時會唸出一段話，使用者依照題目意思選擇一個正確的答案。
連連看	利用連線的方式，將相關的演員(圖片、文字、動畫)連結在一起。
配對(配合)	利用拖拉的方式，將答案移到正確位置後，便會吸附在一起。
分類	利用拖拉的方式，將相同種類的圖片放在同一個區域之中。
組合	利用點選的方式，點一下即會換一張不同圖片，組合成一個有意義的大圖。
拼圖	利用拖拉的方式，演員(文字、圖片、動畫)發生碰撞便會相吸，組合成一個有意義的拼圖。
接龍(排序)	利用拖拉的方式，演員(圖片、動畫)發生碰撞便會相吸，並接在後面。

當出題者點選其中一種題型時，系統便將出題者所點選的題型樣板載入到系統編輯器當中，使用者只需使用拖拉的方式調整其中的參數以及演員(多媒體項目)，使用者可依自己的需求進行更改。如圖 2：A 的部份是系統內建的題型樣版，可由使用者自行選擇所欲編輯的題型；B 的部份是元件的屬性，如：背景、字型、字體大小、試題配分、設定答案等，也可由使用者選擇修改；C 的部份在演員上(圖片、動畫、文字等)以滑鼠點左鍵，可對演員進行更換、刪除，或設定群組等功能。

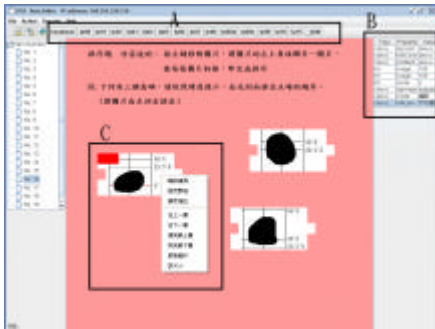


圖 2 互動式多媒體測驗系統試題編輯器

2. 試題播放器(Item Player)：在出題者完成試題的編輯之後，多名受試者便可以由本機的試題播放器，透過網路載入在遠端伺服器的試題，考試完畢後，將結果送至系統結算，並統計總分與答題結果。以下為試題範例：圖 3 為配合題，使用拖拉的方式將文字移到正確的位置時即會相吸；圖 4 為多選題，當答案被選擇時，會以方框標記。



圖 3 試題作答範例 - 配合題

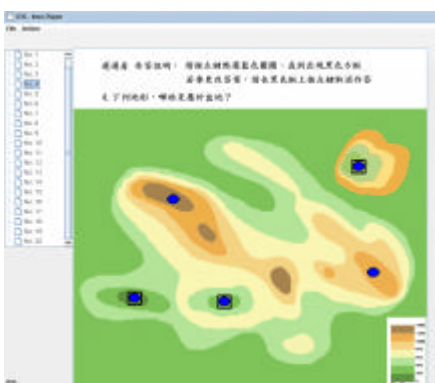


圖 4 試題作答範例 - 多選題

的學生，共 95 位學童，男生 50 位，女生 45 位。目前國民小學皆為常態編班，所以班級之間並無能力上的顯著差異，此外，為了避免教學所造成的學習差異，故採用便利取樣的方式，以同一班群中的三個班級為樣本進行研究。

4.2 研究工具

4.2.1 社會科紙筆測驗

本測驗依據九年一貫現行綱要所編製，範圍為康軒版五年級上學期第一單元自然環境，所對應的能力指標為人與空間，配合單元內容與教學目標，編製雙向細目表，如表 2，再編製試題，共 20 題 69 個答案，總分為 100 分。並請五位任教於國小高年級的教師進行試題審查，給予建議並修改，以符合內容效度及專家效度。

表 2 社會科紙筆測驗雙向細目表

教 學 目 標	認識 台灣 的 地 理 位 置	探 討 緯 度 對 氣 候 的 影 響	認 識 台 灣 不 同 地 區 的 海 岸 地 形	探 討 台 灣 離 島 的 海 岸 與 人 文 特 色	了 解 台 灣 的 地 形 與 分 佈	認 識 台 灣 主 要 河 川	了 解 台 灣 四 季 的 氣 候	認 識 台 灣 氣 候 的 地 區 差 異	認 識 台 灣 的 自 然 災 害	題 數
單 元 稱 名										
台灣 在哪 裡	1 9 16	17 18								5
海岸 與 島 嶼	2		19 20	3						4
地形 與 河 川					4 5 7 15	6				5
天氣 氣 候							8 10	11 12 13		5
自然 災 害									14	1
題數	4	2	2	1	4	1	2	3	1	20

4.2.2 互動式多媒體試題

互動式多媒體試題依據表 2 社會科紙筆測驗的雙向細目表編製而成，在題數及試題難易度皆與紙筆測驗相同，並請五位任教於國小高年級的教師進行試題審查，以符合內容效度及專家效度，且維持兩份測驗的同質性。

4. 研究設計與方法

4.1 研究對象

本研究之對象為台中市某國小五年級三個班

本測驗使用的題型有配合題、連連看、多選題、單選題、分類題、排序題。

4.2.3 互動式多媒體評量系統試用問卷

本問卷參考翁正雄所編製之「國民小學四年級學生電腦態度量表」[7]以及簡瑞華在線上題庫與評量系統之開發所編製之「線上題庫評量系統學生部分試用問卷」[11]所自編而成，採用「四點量表」(非常同意、同意、不同意、非常不同意)，避免受試者有居中效應。

問卷使用 Alpha 信度分析內部一致性，如表 3 信度係數達 .950，顯示每一道試題具有相當的同質性，也可知道本份問卷的信度相當高。

表 3 互動式多媒體評量系統試用問卷信度分析

問卷	Alpha coefficient	折半信度 (Split-half reliability)
	.950	.936

4.2.4 spss 12.0 中文視窗版

本研究使用獨立樣本 t 檢定分析、Pearson 積差相關以及 Alpha 信度係數。

4.3 研究設計

本研究依受試者五年級上學期第一次月考的社會成績，按照 s 型分派成實驗組與對照組，以獨立樣本 t 檢定分析，兩組間的分數並無顯著差異。由表 4 表 5 此可證明兩組學生的能力可視為同質。

實驗組先進行互動式多媒體測驗，對照組先進行紙筆測驗，施測完畢後，兩組互換，為了避免第二次測驗結果受到第一次測驗影響，只採計第一次測驗分數進行分析。兩組皆進行完測驗後，再進行互動式評量系統試用問卷填答。

表 4 實驗組與對照組月考平均分數

月	第一班		第二班		第三班		全部	
考	實驗	對照	實驗	對照	實驗	對照	實驗	對照
平	15 人	15 人	16 人	17 人	16 人	16 人	47 人	48 人
均								
分								
數	89.80	89.73	84.06	84.05	89.68	89.93	87.81	7.79

表 5 實驗組與對照組月考平均分數 t 檢定分析

變項	獨立樣本 t 檢定
	t 值
第一班月考平均分數	.021
第二班月考平均分數	.001
第三班月考平均分數	-.117

全部月考平均分數	.008
----------	------

5. 研究結果分析

5.1 不同測驗類型分數之比較分析

1. 互動式多媒體測驗與社會月考成績相關分析

由表 6 可以得知，此互動式多媒體測驗所測得之成績，與社會月考成績的相關係數為 .595，顯著性為 .000($p < .001$)，顯示出互動式多媒體測驗與社會月考成績呈正相關，也就是月考成績較佳者在互動式測驗的表現上也會較佳，反之亦然。

表 6 互動式測驗與社會月考成績相關係數分析

		月考成績	互動式測驗成績
月考成績	Pearson 相關	1	.595***
	顯著性(雙尾)		.000
	個數	47	47
互動式測驗成績	Pearson 相關	.595***	1
	顯著性(雙尾)	.000	
	個數	47	47

*** $p < .001$

2. 整體學生在不同測驗類型分數之差異性分析

整體學生分為實驗組(互動式多媒體測驗組)與對照組(傳統紙筆測驗組)，兩組不同受試者，所以採用獨立樣本 t 檢定進行檢定。

由表 7 可以得知，實驗組與對照組的成績經過 t 檢定後，t 值為 -.35，顯著性為 .727($p > .05$)，表示兩組的成績無顯著差異，也就是受試者在不同類型測驗上的表現並無明顯的差別。由表 7 也可以得知，實驗組的平均分數為 78.35，對照組的分數為 79.34，兩組的成績表現是相當的。此與 Eid 研究五年級學童在數學科解題的線上測驗和紙筆測驗分數的優劣，所得結果相同，並無顯著差異[12]。

表 7 實驗組與對照組測驗成績之 t 檢定統計量表

組別	個數 (N)	平均數 (Mean)	標準差 (SD)	t
實驗組	47	78.35	12.35	-.35
對照組	48	79.34	15.13	

5.2 不同能力的受試者在不同類型測驗表現之比較分析

1. 高分組學生在不同測驗類型分數之差異性分析

以社會月考成績為效標，將成績前 25% 的受試

者當作高分組進行分析，由表 8 可以得知，實驗組與對照組的 t 值為 -1.636，顯著性為 .117 ($p > .05$)，顯示出高分組的受試者在此兩種測驗的表現並無顯著差異，但由平均分數可以得知，實驗組的分數為 86.56，對照組的分數為 91.90，在高分組的表現，紙筆測驗組表現較佳。

表 8 月考高分組在兩種測驗的 t 檢定統計量表

組別	個數 (N)	平均數 (Mean)	標準差 (SD)	t
實驗組	11	86.56	8.93	-1.63
對照組	12	91.90	6.66	

2. 中分組學生在不同測驗類型分數之差異性分析

將社會月考成績中間 50% 的受試者當作中分組進行分析，由表 9 可以得知，實驗組與對照組的 t 值為 -.173，顯著性為 .864 ($p > .05$)，表示中分組的受試者在此兩種測驗的表現並無顯著差異，且實驗組的平均分數為 79.16，對照組的平均分數為 79.71，可見中分組的受試者在兩項測驗的表現大致相同。

表 9 月考中分組在兩種測驗的 t 檢定統計量表

組別	個數 (N)	平均數 (Mean)	標準差 (SD)	t
實驗組	24	79.16	9.86	-.173
對照組	25	79.71	12.03	

3. 低分組學生在不同測驗類型分數之差異性分析

將社會月考成績最後 25% 的受試者當作低分組進行分析，由表 10 可以得知， t 值為 .693，顯著性為 .496 ($p > .05$)，雖然未達顯著差異，但是由平均分數可以得知，實驗組的分數為 69.20，對照組的分數為 64.82，實驗組的平均分數高於對照組，顯示出在低分組的部份，互動式多媒體測驗可以得到較佳的分數。

表 10 月考低分組在兩種測驗的 t 檢定統計量表

組別	個數 (N)	平均數 (Mean)	標準差 (SD)	t
實驗組	12	69.20	14.21	.693
對照組	11	64.82	16.08	

5.3 受試者對互動式多媒體測驗的評價

由表 11 可以得知，受試者對於使用互動式多媒體測驗系統的評價呈現正面的回應，與吳正宇、翁正雄等人針對多媒體測驗所進行的研究所得結果相同 [8][12]。此外，針對第 32 題「我很樂意使用本系統進行測驗」、第 33 題「和紙筆測驗相比，我喜

歡用互動式測驗進行考試」、第 35 題「我希望以後還可以用互動式測驗的方式接受考試」進行分析，如表 12，也得到正面的回應，顯示受試者較喜愛使用互動式多媒體測驗系統接受測驗。

針對操作方式所進行的分析，第 24 題「互動式測驗中的拖拉作答方式，可以使我較容易作答」、第 25 題「互動式測驗中的連連看作答方式，可以使我較容易作答」、第 26 題「互動式測驗中的選擇題作答方式，可以使我較容易作答」、第 27 題「互動式測驗中的分類題作答方式，可以使我較容易作答」，由表 12 可以得知，受試者對於互動式的操作方式，大多呈現認同的態度，並認為操作方式可以使自己容易作答。

表 11 受試者對互動式測驗的看法分析摘要表

項 目	平均數 (Mean)	標準差 (SD)
作答方式	3.45	.41
系統整體評估	3.46	.45
全量表	3.45	.41

表 12 受試者對個別題目的看法分析摘要表

題 目	非常 同意	同 意	不 同 意	非常 不同 意	平均 數 Mean	標 準 差 SD
第 24 題	54	30	9	2	3.43	.75
第 25 題	51	35	8	1	3.43	.69
第 26 題	54	37	4	0	3.53	.58
第 27 題	54	36	5	0	3.52	.59
第 32 題	65	28	1	1	3.65	.56
第 33 題	63	26	4	2	3.58	.67
第 35 題	64	27	3	1	3.62	.60

6. 結論與未來發展方向

6.1 結論

本研究以互動式多媒體測驗系統 (ITIS) 與傳統紙筆測驗進行比較，歸納出以下六點結論：

1. 本測驗系統 (ITIS) 測驗所得之分數，與社會科月考成績成正相關，但不是高相關，因為本測驗

與月考相距一段時間，測得的並不是短時間記憶的能力，而是在學習中是否已內化成自己的知識，顯示此系統所得之結果，能反應出學生學習的效果，適用於評量學生的真實能力。

2. 探究高分組學生的作答結果，在紙筆測驗所得的分數較互動式測驗佳，推論原因是高分組的學生平時對於紙筆練習的機會較頻繁也較熟練，背誦的能力也較強，通常看到文字的訊息就能推測出正確答案，但是以本系統所呈現的題型與作答方式，是高分組的學生平常也未接觸到的，對於題型不熟悉與操作方式不熟練，都可能是造成分數較低的原因。
3. 本測驗系統(ITIS)測驗所得之分數，在高分組與中分組的表現雖然沒有比紙筆測驗佳，但是在低分組的分數則比紙筆測驗好，推論原因之一是互動式多媒體系統所呈現的題目，加入圖片與動畫等輔助，對於低成就的學生，可以更清楚的了解題意，不會受限於文字能力影響作答，對於學習低成就的學生有所幫助。另一個原因應是低分組學生通常對於考試較缺乏信心及興趣，但是互動試題型對學生來說操作方式較為有趣，透過操作的過程可以讓學生進行思考，而不是隨意作答，所得的成績也會相對進步。
4. 根據問卷結果，受試者對此系統大多持支持態度，對於作答方式，如：是否容易操作、是否更清楚題意、是否較容易作答等，多數反應皆是非常同意，因此，顯示 ITIS 可繼續發展並使用在評量上。

6.2 未來發展方向

未來有以下幾點方向仍持續進行中：

1. 研究者將持續以 ITIS 編製其他相關測驗，應用在形成性評量(formative assessment)、診斷性評量(diagnostic assessment)及總結性評量(summative assessment)，並將研究領域擴大至其他學科。
2. 由於本次測驗的樣本數僅有 95 人，部分測驗結果並未達到顯著差異，未來將擴大樣本，增加受試學校以及人數，以得到更精確的統計結果。
3. 未來將針對樣本多次施測，進行追蹤研究。
4. 在系統方面也持續發展，加強資源共享能力，讓人人皆可便利的使用 ITIS 進行評量。

參考文獻

- [1] Tay Vaughan 原著，戴嬋玲譯。2004。多媒體技術與應用。麥格羅 希爾。台北。
- [2] 余民寧。2002。教育測驗與評量- 成就測驗與教學評量。心理出版社。台北。

- [3] 吳正宇。2005。國中地理線上多媒體試題發展之研究。國立台灣師範大學地理學系在職進修碩士班碩士論文。台北。
- [4] 吳建緯。2006。元件式互動題目編輯系統。國立台中教育大學教育測驗統計研究所碩士論文。台中。
- [5] 李玉珍。2005。多媒體英語檢測試題與傳統試題之比較分析- 以國小高年級生課程範圍為例。國立交通大學理學院網路學習學程碩士論文。新竹。
- [6] 徐啟將。2005。多媒體線上評量方式對運動評量表現之研究- 以九年一貫國小籃球「運球上籃」為例。國立體育學院運動科學研究所碩士論文。桃園。
- [7] 翁正雄。2003。多媒體線上測驗系統之建置及其相關研究。國立台中師範學院教育測驗統計研究所碩士論文。台中。
- [8] 陳淑玲。2004。多媒體適性測驗- 以數學圖形與空間主題為例之研究。國立交通大學理學院網路學習學程碩士論文。新竹。
- [9] 黃朝恭。1999。國民小學國語科多媒體線上測驗系統建置之相關研究。國立台中師範學院教育測驗統計研究所碩士論文。台中。
- [10] 鄒景平、侯延卿。1998。你能懂：多媒體。大塊文化。台北。
- [11] 簡瑞華。2002。線上題庫與評量系統之開發。國立台中師範學院教育測驗統計研究所碩士論文。台中。
- [12] Eid, G., "An Investigation into the Effects and Factors Influencing Computer-Based Online Math Problem-Solving in Primary Schools," Journal of Educational Technology Systems, Vol.33, No.3, pp.223-240, 2005.
- [13] Mornar, V., Hoic-Bozic, N. and Zokovic, D.P., "Approaches to Online Testing in Web-based Educational Systems," Proceedings of EUROCON 2003, pp.343-346, 2003.
- [14] Nguyen, D., Hsieh, Y. and Allen, G., "The Impact of Web-Based Assessment and Practice on Students' Mathematics Learning Attitudes," Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, Vol.25, No.3, pp.251-279, 2006.
- [15] Staples, J., Luzzo, D. and American Coll. Testing Program, I. "Measurement Comparability of Paper-and-Pencil and Multimedia Vocational Assessments," ACT Research Report Series 99-1, January 1999.
- [16] Wong, C., Wong, W. and Yeung, C., "Student Behaviour and Performance in Using a Web-based Assessment System," Innovations in Education and Teaching International, Vol.38, No.4, pp.339-346, 2001.