

網路診斷評量系統之建置—以國小四年級數學科為例

周侑儒

台中縣長億國小

教師

chouyuju2002@yahoo.com.tw

才世昌

國立台中教育大學

教育測驗統計研究所研究生

zxcv1104@hotmail.com

陳泓良

國立台中教育大學

教育測驗統計研究所研究生

poca.lulu@hinet.net

摘要

本研究旨在結合九年一貫能力指標的概念，從事新式題型設計並進行知識結構分析及編製試題，進而建置網路診斷評量系統。為驗證系統可行性，以國小四年級數學科為例進行試用，並編製受試者經驗問卷進行調查，藉此探究本系統各項設計以及未來發展的可行性。

本系統可達到的功能為：1. 本系統不受時空限制，可以在學校或家中透過網路系統進行；2. 利用本系統，可以分析學習困難的所在，進行補救教學；3. 可建立學習歷程檔案；4. 線上多媒體，可以增加學習效果；5. 以能力指標作為題庫建立與搜尋之依據，能解決教科書「一綱多本」的困擾。

本系統經過98名國小學童及25位教師上網進行測試，運作十分順暢而且快速，證明可以落實應用在小學電腦教室及網際網路上。

關鍵詞：知識結構、新式題型、網路學習評量系統

1. 前言

1.1 研究動機

學校一切教學的目的在增進學生學習，以達成教學目標。當學生的學習困難持續不斷而無法以形成性評量解決時，就必須進行診斷性評量，及時診斷學生學習的困難，分析其學習困難的所在，以進行學習補救的措施（郭生玉，1991），作為教師教學的參考，對學生的學習有極大的幫助。然而國小教師每週

上課的時數較多，在課餘時要批改大量的作業，所必須處理的學生日常事務亦十分繁瑣，再加上可能還有學校的行政工作要完成，所以事實上國小教師的工作量並不如外界想像的輕鬆，教師所承受的壓力是相當沈重的（柯俊良，2003）。對學生及教師而言，若能發展一套網路診斷評量系統，採新式和傳統選擇題並行的方式建立題庫，讓教師能夠上傳自編的評量檔案，符合他們實際評量的習慣或經驗，並利用九年一貫能力指標作為題目特徵編碼的蒐尋要項，以免受到教科書版本更換而受到使用上的限制，來選取符合教師希望施測之能力指標範圍內的試題，進而建立測驗試卷與進行施測的網路題庫測驗系統，相信是十分受到期待的。

1.2 研究目的

本研究的主要目的在於研究發展適用於新式和傳統選擇題之網路診斷評量系統（以下簡稱本系統），並且以國小四年級數學科「重量」單元為範例，進行試用。本研究的主要目的又可細分為以下四個研究目的：

- （1）進行適用於新式與傳統選擇題之網路診斷評量系統的建置工作。
- （2）利用知識結構進行新式與傳統選擇題分析並建置題庫。
- （3）從事上述網路診斷評量系統之試用工作。
- （4）了解師生在使用上述網路診斷評量系統的滿意情形，作為修改之依據。

1.3 研究問題

根據前述研究目的，本研究的待答問題條列如下：

- (1) 新式與傳統選擇題之網路診斷評量系統的建置內容為何？
- (2) 利用知識結構進行新式與傳統選擇題分析並建置網路診斷評量題庫內容為何？
- (3) 適用於新式與傳統選擇題之網路診斷評量系統實施的情況為何？
- (4) 適用於新式與傳統選擇題之網路診斷評量系統的學生試用經驗結果為何？
- (5) 適用於新式與傳統選擇題之網路診斷評量系統的教師試用經驗結果為何？

1.4 研究限制

本研究依據前述之研究目的，在考量時間、人力、環境等相關限制因素之後，決定本研究之研究限制如下：

- (1) 本研究的重點在於建立一個適用於新式與傳統選擇題之網路診斷評量系統之離型架構，而不在於建置一個功能繁複的系統。
- (2) 本研究著重在教師方面具有可新增試題、試卷編修與測試、個人及班級評量結果查詢與試卷試題分析，以及在學生功能方面可進行線上診斷評量、個人評量結果與成績查詢。至於其他關於網路測驗系統之功能或技術則不在本研究之研究範圍。
- (3) 本研究所建置之網路新式與傳統選擇題之網路診斷評量系統可適用於任何學科，但為了系統之測試，選擇國小四年級數學科「重量」單元作為新式與傳統選擇題題目之測試內容。

1.5 名詞釋義

1.5.1 知識結構

知識結構分析的基本概念是假設每個人從出生後開始，藉著各種生活經驗儲存各式各樣的知識，進而能利用腦中的知識形成許多思考、判斷，以應付日常生活的一切問題，由於這些知識是有系統、有結構、有組織的，所以稱為知識結構。本研究依九年一貫能力指標及分年細目，以知識結構分析出階層式節點樹狀圖形，針對每一個節點代表的單一概念編製網路學習評量。

1.5.2 新式題型：

專指國立台中教育大學教育測驗統計研究所鄭富森博士針對「高職免試登記入學方案」所研發之新型態選擇題而言。其命題精神乃根據現代測驗理論與參酌開書考試（open book test）之精神，著重概念的理解，以生活化為命題的最高原則（鄭富森，2000）。試題架構為一個呈現題目訊息的題幹，搭配多個選項組合而成。本系統採用的形式為一組題幹，五個問題搭配十個選項而成。

1.5.3 網路診斷學習評量系統：

此系統利用 asp 語言及 MySQL 資料庫架設而成，藉由 internet 達成全球資訊共享的目的，並使用 web browser 為使用界面，教學使用者可在線上進行試題收集、修改試題、組成試卷等功能，克服時空的限制，使受試者能在網路上進行測驗，並立即回饋評量結果，作為師生及時修正「教」與「學」的依據。

1.5.4 分段能力指標：

教育部九年一貫課程的規劃，數學領域根據學生的學習方式與思考型態兩項特徵，將九年國民教育區分為四階段：階段一（1-3 年級）、階段二（4-5 年級）、階段三（6-7 年級）、階段四（8-9 年級）。以字母 N、S、A、D 分別表示「數與量」、「幾何」、「代數」和「統計與

機率」四個主題；能力指標以三碼編排，其中第一碼表示主題，分別第二碼表示階段，以 1, 2, 3, 4 表示第一、二、三和四階段；第三碼則是能力指標的流水號。

2. 文獻探討

由於本研究的主要目的在於提出一個適用於新式題型網路診斷評量系統的構想，嘗試建置以能力指標為搜尋要項，並以 ASP.NET 網路技術撰寫之新式題型網路診斷評量系統。因此在文獻探討的部份，擬討論有關：知識結構、新式題型、基本能力指標、網路學習評量的優勢，以及微軟 .NET Framework 技術平台等概念。

2.1 知識結構

知識結構的理論，Morton & Bekerian (1986) 主張將其分成『語意網路理論』與『基模理論』兩種，其中語意網路理論較強調知識在大腦記憶中的組織方式，而基模理論則較重視知識在大腦記憶中的運作歷程。語意網路理論主張人類的知識是由概念節點與概念節點的連結關係所形成的結構化網路；基模理論主張人類以抽象的知識結構來表徵過去的行動或經驗（余民寧，2003）。

余民寧（2003）以國小數學科低成就學生為對象，發展出一套線上認知診斷評量模式，茲以知識結構診斷評量方式建立題庫，其正式線上施測及系統之優點分述如下：

- (1) 知識結構診斷評量程式可應用於各學科的教學評量上。
- (2) 知識結構診斷分析的結果可當作補救教學的依據。
- (3) 知識結構診斷分析的結果可以作為編擬補救教學的參考。
- (4) 知識結構診斷分析的結果可以作為研究學習成就差異的工具。

本研究所提出知識結構為基礎之網路學習評量，以數學領域九年一貫能力指標及分年細目為基礎，使用知識結構分析出階層式節點樹狀圖形，針對每一個節點代表的單一概念編製網路學習評量，使師生能藉網路學習評量系統隨時了解學習的狀況並迅速確實診斷出學習的成果。

括號中的前三碼表示九年一貫能力指標，後面二到三碼為研究者分析學習者學習的知識結構，並以單元名稱為大概概念將此大概概念依能力指標再細分為中概念、小概念等，作為研究者編製診斷的依據（如表 1）。

表 1 知識結構分析

單元目標	教學活動
1 認識秤面並報讀 (N-2-16)	1-1 認識重量單位的中英文符號 (N-2-16-1-1) 1-2 認識 1 公斤秤面的刻度結構 (N-2-16-1-2) 1-3 認識 3 公斤秤面的刻度結構 (N-2-16-1-3) 1-4 能報讀秤面刻度 (N-2-16-1-4)
	2-1 知道 1 公斤=1000 克 (N-2-16-2-1) 2-2 能將複名數化為單名數 (N-2-16-2-2) 2-3 能將單名數化為複名數 (N-2-16-2-3) 2-4 能作重量間單位的化聚 (N-2-16-2-4)
3 重量的計算 (N-2-15)	3-1 能以「公克」為單位做計算 (N-2-15-3-1) 重量的加法 (N-2-15-3-1-1) 重量的減法 (N-2-15-3-1-2) 重量的乘法 (N-2-15-3-1-3) 重量的除法 (N-2-15-3-1-4) 3-2 以複名數為單位做計算 (N-2-15-3-2) 重量的加法 (N-2-15-3-2-1) 重量的減法 (N-2-15-3-2-2) 重量的乘法 (N-2-15-3-2-3) 重量的除法 (N-2-15-3-2-4)
	4-1 重量的直接比較 (N-2-15-4-1) 4-2 重量的間接比較 (N-2-15-4-2) 4-3 理解重量的遞移性 (N-2-15-4-3)

2.2 新式題型

新式題型為鄭富森博士(1998a)根據現代評量理論，針對「高職免試登記入學方案」所設計的新式選擇題題型，其命題原則由開書考試(open book test)的精神研發而成，著重概念的理解。由題組形式的試題、融合了單選選擇題和整合式選擇題，此種題型適合以電腦進行測驗與閱卷。

新式題型是由題幹、問題與答案群三個部分構成一個完整的題組型式(如圖1)。只要能把題目的題意及完整的訊息充分表達即可，具有相當大的彈性(梁財源，2000)。答案群內的選項內容依據問題所設計，以本研究為例，每題新式題型包括了五個小題，有十個答案選項，對於有準備的受試者，答對的機會為二分之一，如果受試者想要隨便猜測，則答對的機會就降低成為十分之一。範例題目如圖1所示。

題目：重量的計算與化聚	
內容：看圖回答下列問題：	
	
圖片：	
問題	
(1) 請問西瓜等於多少公克？	1
(2) 鳳梨是多少公斤多少公克？	1
(3) 兩種水果共有多少重？	1
(4) 兩種水果相差多少重？	1
(5) 哪一種水果比較重？	1
選項	
(1) 230克	(6) 2公斤800克
(2) 2300克	(7) 3公斤800克
(3) 2030克	(8) 3公斤830克
(4) 1公斤800克	(9) 西瓜
(5) 1公斤830克	(10) 鳳梨

圖 1 新式題型範例題目

2.3 能力指標的意義

基本能力指標大致為：「一套作為課程內容編定的指示系統，經由教學或評鑑後，可以了解學習者是否得到各學習階段所要求的知識或技能」。

九年一貫課程正式綱要已在九十三學年

度開始實施，而教學策略是否合適乃透過能力指標來檢核，看學生是否達成該項能力指標；換句話說，能力指標相當於九年一貫課程目標的一個替代詞，是課程發展、教學和評量實施的依據(盧雪梅，2001)。

王素芸(2001)指出在教學前能力指標可作為規劃課程之參考，可客觀確知學生應具備之基本學力，並瞭解學生能力的現況；在教學後能力指標可對教材編撰者提供教材內容修改的依據，也讓實際教學者在教學策略上有改進的參考。范世強(2004)則指出能力指標有四種功能：1. 瞭解兒童學力狀況；2. 以利各區學習結果比較；3. 評估教育政策成效；4. 作為教育改革之參考。

因此，針對能力指標的評量就是指對學生應達成的重要學習結果進行考核。

2.4 網路學習評量的優勢

電腦科技迅速發展，成為新的教育工具。網路無遠弗屆不受時空限制，而評量是學校教育中重要的一環，自然不可與網路脫節，隨著電腦在教育應用的普及，測驗實施的形式迅速電腦化、網路化。以美國為例，由教育測驗服務社(ETS)承辦的聯邦支援計畫「國家教育進程評量」(NAEP)是美國最大規模的學生成就測驗，計畫中針對學生學習趨勢建立網路跨年段評量，來評量、診斷學生的學習成果。綜合言之，網路具有不受時空限制、有效率、可利用多媒體及全球的網路資源等特性，更是進行測驗的良好媒介，值得更進一步的推廣及研究。

2.5 微軟.NET Framework 的基本架構

.NET Framework 是一個安全、高效能、延展性佳的語言環境，是作為.NET的平台，它支援了VB、C#、C++等程式語言。其組成大致可分為三個部分，分別為Common Language Runtime(簡稱CLR)、類別庫(Class Library)和ASP.NET(黃偉政，2005)。

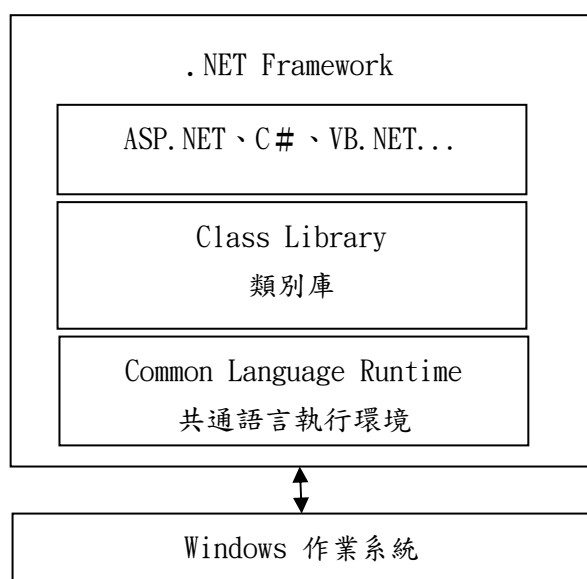


圖2 .NET Framework系統架構

本研究的設計上使用電腦及網路作為評量編製、施測的介面，符合現今的潮流。同時為了符合國小現有的教學環境與資源，以及教育部推行針對能力指標提出「一網多本」的政策，採取一九年一貫課程綱要所編製之能力指標作為建立與選擇題目的依據。

3. 研究方法

3.1 研究流程

本研究是以新式題型之網路評量系統為核心，研究系統的設計與建置，並探討受試者使用本系統的試用經驗。其研究流程如圖3所示

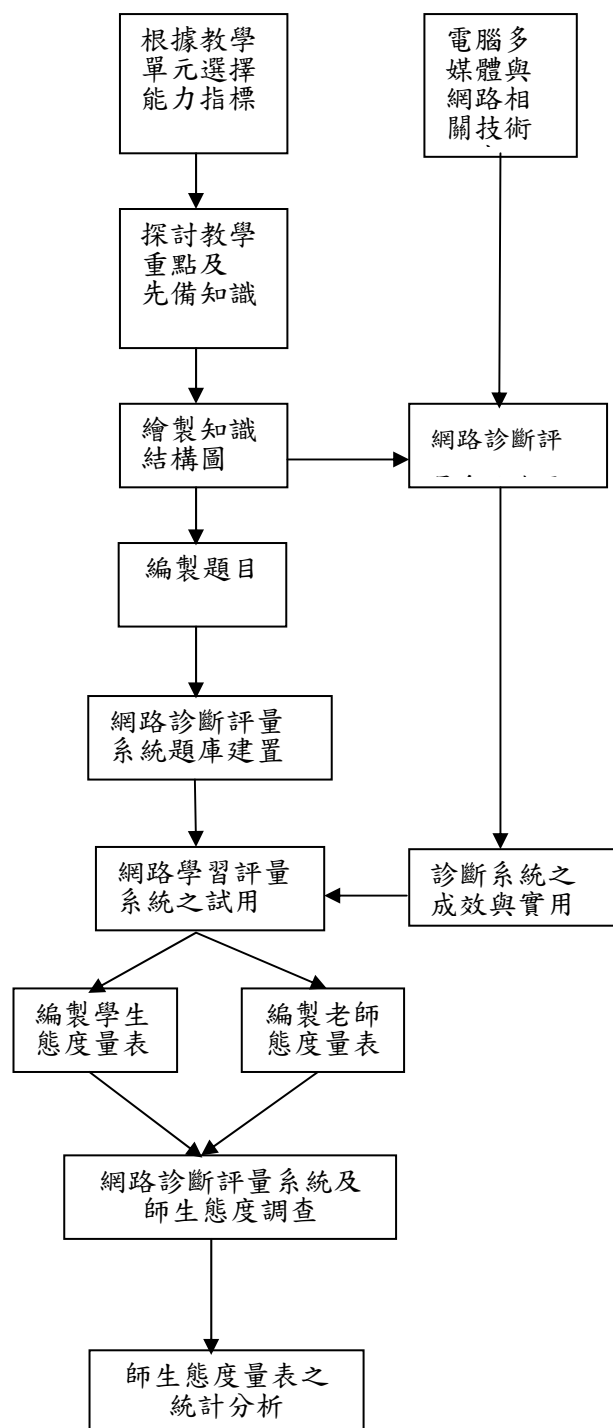


圖3 研究流程

3.2 系統架構

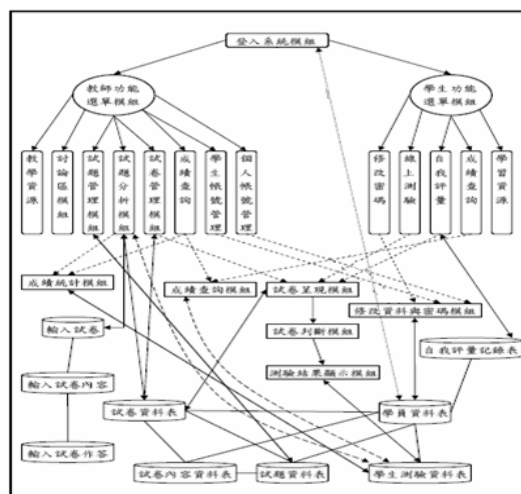


圖 4 系統架構

3.3 登入系統流程：

本系統依下圖進行登入模組程式之撰寫。

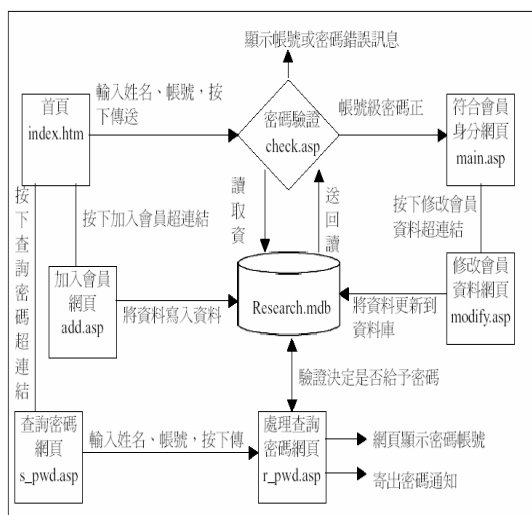


圖 5 登入系統

3.4 系統功能

本系統預期達成的功能有以下幾點：

- (1) 適用於新式題型。
- (2) 建立以各科能力指標為基礎的題庫。
- (3) 完全以網頁介面呈現。
- (4) 充份配合實際教學狀況，每份試卷可隨

意決定試題數量。

- (5) 能新增試題至題庫中。
- (6) 試卷修改試題功能。
- (7) 即時試題分析。
- (8) 顯示班級成績分佈。
- (9) 教師及學生登入系統。
- (10) 測驗完畢可以立即得知結果。
- (11) 可以容許多人同時上線測驗。
- (12) 進入測驗須輸入試卷密碼，增加安全性及公平性。

3.5 試卷編製格式

本研究採用鄭富森博士所提出之新式題型及傳統題型作為試卷格式，並為了配合系統試用的需要，本研究擬採用國小四年級數學科試題為試卷內容。

3.6 研究工具

伺服器端：

- (1) Pentium 4 3G，RAM 2G，硬碟160GB，硬碟傳輸介面為SCSI ULTRA_WIDE II，網路卡傳輸效率100MB/S的伺服器平台。
- (2) 網路作業系統：Microsoft Windows 2003 Advanced Server 中文版
- (3) 資料庫管理系統：Microsoft Access 2000，以ActiveX Data Object透過ODBC介面存取資料庫。
- (4) Web Server：採用Microsoft Internet Information Server 6.0(IIS 65.0)。

使用者端：

- (1) 作業平台：Pentium II 366，RAM 64MB，硬碟10GB，網路卡傳輸效率100MB/S。
- (2) 作業系統：Microsoft Windows 98，螢幕解析度設為800X600。
- (3) 全球資訊網瀏覽器：Microsoft Internet Explorer 5.0 中文版。

3.7 系統試用

為了使本系統設計能夠更趨完善，希望在正式線上評量時，本系統能穩定運作。故以台中縣某國小四年級共 121 位學生及 30 位老師為樣本，並編製問卷了解學生及教師試用情形。

4. 研究結果與討論

4.1 系統設計

4.1.1 系統功能模組

系統首先會要求使用者輸入姓名和密碼（如圖6），而後自動判別使用者的身分，進入相關的功能選單；教師功能頁（如圖7）所包括的功能有：個人成績查詢、班級成績查詢、新增試題到題庫（如圖）、評量診斷報告、成績分佈圖、試卷分析、建立新試卷、編修我的試卷、測試我的試卷、個人工具變更密碼及個人資料（如圖8）等功能。

圖 6 登入系統模

圖 7 功能選單模組

圖 8 個人資料修改模組

4.1.2 試卷呈現模組：

分別使用教師預視題目功能、教師自我測試試卷功能，以及學生進行正式測驗時使用，能使新式題型從資料庫選取出來時可以正確顯示於網頁之上。

4.1.3 成績查詢模組：

依身份及功能區分為教師查詢：能力指標查詢（如圖 9）、教學活動診斷查詢（如圖 10）、個人成績、答錯者名單查詢；學生查詢：個人成績查詢等多種。

能力指標	理解程度(%)
N-2-15 能認識測量的普遍單位，並處理相關的計算問題。	79.57%
N-2-16 能理解普遍單位間的關係，並在描述一個量時，作不同單位間的換算。	80.47%
N-1-16 能使用日常測量工具進行實際活動，理解其單位和測量結構，並解決同單位量的比較，加減與簡單整數倍的問題。	76.77%

圖 9 能力指標查詢模

學生成績查詢	
chou320 老師 您好，歡迎使用本系統	回功能選單 系統說明 能力指標 聯絡我們 退出
狀態：choua	
請選擇下列選項來了解不同的顯示結果：	
○能力指標 ○單元名稱 ○單元目標 ○教學活動 ○小概念	
教學活動	瞭解程度(%)
認識1公升容器的容量結構	84.09%
認識3公升容器的容量結構	81.82%
能辨識各種花標者數	90.91%
能將單名數化為標者數	90.91%
將「公升」與「公克」間的換算花標者數計算	87.88%
重量的單位比較	90.91%
以標者數「公升」和「公克」為單位計算	77.65%
將市重量單位的換算	72.73%
重量的單位比較	68.69%
理解重量單位的換算	69.59%
理解重量單位的中英文特點	74.54%
知道1公升=1000克	81.82%

圖 10 教學活動診斷模組

4.1.4 試卷或試題編輯模組：

教師出題可使用試卷編輯的功能，利用此模組輸入試卷對應的年級、試卷名稱、試卷密碼和測驗所需時間。如果教師願意分享試題給其他的教師使用，可利用新增試題至本系統題庫的功能。

提供者：chou320
對應能力指標：N-2-15
難度預估為：0.5 (0.00%) → 0.5 (適中) → 1 (簡單)

題目：
內容：

若您的題目需要圖片呈現，請按「瀏覽」→「上傳圖片」；若無，請略過。

• 上傳之圖片檔大小勿超過 50 Kb
• 圖檔型態僅允許 GIF、JPG、PNG

檔案位置：
[上傳圖片] [重新設定]

問題	答案
(1)	1
(2)	1
(3)	1
(4)	1
(5)	1

選項

(1)	(6)
(2)	(7)
(3)	(8)
(4)	(9)
(5)	(10)

[上一頁] [完成] [全部清除]

圖 11 新增試題模

chou320 老師 您好，歡迎使用本系統		回功能選單 系統說明 能力指標 聯絡校 退出				
請選擇試題						
依 試題編號 選擇						
◎ 遞增排序 ◎ 遞減排序						
題型 A：						
1						
	試題編號	對應能力指標	題目	內容	預估難度	快速次數
☐	10	N-2-15,N-2-16	公升、分公升、毫公升	你知道「公升、分公升、毫公升」之間的關係嗎？	0.8	2
☐	15	N-2-15,N-2-16,A-2-03	四種物體的重量	如圖所示	0.5	4
☐	21	N-2-03,N-2-15	電視節目時刻表	看電視節目時刻表回答問題	0.6	5
☐	22	N-2-03,N-2-15	比較物品的重量	下面是各種物品的重量，請回答問題：	0.5	5
☐	24	N-2-03,N-2-15,N-2-16,N-2-17,A-2-07	正方形海綿	下圖是小成做的正方形海綿：	0.7	5

圖 12 新編試卷模組

4.1.5 成績統計模組：

成績分佈圖以長條圖來顯示並統計各組成績人數。成績分佈圖供教師查詢某份試卷，以顯示試卷中學生得分的每組組距之人數與百分比。



圖 13 統計模組

4.1.6 學生功能頁則包括進行測驗、成績查詢、收發信件、個人工具等，多種功能。



圖 14 學生功能模組



圖 15 學生選擇試卷模組

4.2 資料庫格式

本系統採用 Access 2000 作為資料庫的建置與管理工具，整個系統為同一個資料庫，再區分為七個資料表(table)，各個資料表之功能及結構說明如下：

- (1) 試題資料表：記載題庫內各新式題型題目的架構及屬性。
- (2) 班級資料表：記載校園內班級名稱、代碼以及所屬密碼。
- (3) 身份資料表：記載區分教師及學生之代碼。
- (4) 師生資料表：記載教師及學生身分名稱及代碼的對應關係。
- (5) 試卷內試題資料表：記載試卷受測班級代碼及試卷內各試題之各項欄位資料。
- (6) 試卷名稱表：記載試卷名稱及建立試卷之教師名稱。

(7) 學生成績資料表：記載受試者測驗後可得之各項資料。

4.3 試用結果

4.3.1 學生問卷之試用經驗分析結果

本研究所採用之「新式題型網路診斷評量系統」學生試用經驗問卷，係分別參考楊振印(2000)、林裕集(2001)、陳奕壬(2005)等所編之有關問卷，配合本研究之目的加以編製而成。在學生試用經驗問卷分為兩個部分：第一部分的題目想要了解的是每位學生之個人背景資料，以作為背景變項分析之用。第二部分欲了解學生使用本系統之後的試用經驗，區分為六大類，共計二十四題，在各選項之計分方式上，第一個選項給 5 分，第二個選項給 4 分，依此類推。受試者根據實際的試用經驗填答，其目的是要了解學生使用本系統後的經驗與感受。

本問卷之統計分析工具使用 SPSS for Windows 10.0 套裝程式。在問卷的信度方面，本問卷之總量表 Cronbach α 係數為.8707，分量表 Cronbach α 係數介於.6346 至.7028 間，顯示此量表的信度頗佳，且內部一致性良好。

以下依據六類的主題說明問卷的初步分析結果

(1)「對電腦測驗的困難度感受」之分析結果

對試題感到困難與感到容易的學生分別有 46.3%及 45.5%，而高達 81.9%的學生表示大部分題目都會做，有 64.5%的學生有把握大部分題目都能答對。而電腦操作能力與數學成績分別第一、二、三題有顯著相關；顯示電腦操作能力愈好、數學成績愈高的學生，愈覺得電腦考試的題目容易，也愈有把握全部答對。

(2)「對電腦測驗的態度」之分析結果

大多數受試學生對於電腦測驗的態度傾向於正面，對於在電腦上接受測驗，較少有害怕、緊張等負面情緒產生。而喜歡電腦的程度與第五題、第八題有.05 之顯著相關，電腦操作能力分別和第四、五、六、八題有.05 及.001 之顯著相關，數學成績也分別與第四、五、七題有.01 與.05 之顯著相關；顯示喜歡電腦的程度愈高、電腦操作能力愈好，數學成績愈高的學生，愈

不害怕、緊張，愈希望在電腦上接受考試、也愈覺得在電腦上考試會有更好的表現。

(3)「網路測驗與紙筆測驗的比較」之分析結果

大多數受試學生比較喜歡網路測驗；喜歡電腦的程度與第十一到第十五題都有.05以上之顯著相關，顯示愈喜歡電腦，愈喜歡網路測驗，認為比較公平、有幫助、容易發揮實力且較不緊張；而電腦操作能力愈好，愈覺得電腦考試比較能測出數學能力，也愈喜歡網路測驗，有.05之顯著相關，相關係數為0.2。至於兩者的公平性及對學習的幫助方面，學生對網路測驗與紙筆測驗的感受是差不多的。

(4)「對於網路測驗中各項設計的看法」之分析結果

問卷調查顯示大部分學生對自己按鈕進入試卷的方式(47.1%)、左下方顯示剩餘考試時間的方式(52.9%)、新舊題型的考試方式(62%)、考試結束後立刻知道考試的結果(71%)、考試後還可以再次查看之前考過的考卷(74.4%)及考試後知道哪個地方需再加強(79.3%)等設計，傾向喜歡的態度。

電腦操作能力與數學成績與第十七到二十題有顯著之正相關，顯示電腦操作能力愈好，數學成績愈高的學生，愈喜歡顯示剩餘考試時間、分成兩部分考、立刻知道考試的結果及再次查看考卷之設計。

(5)「對於在網路上自我學習評量的看法」之分析結果

大部分的受試者(93.4%)認為在網路上自我練習題目，有助於學習；另外，大部分的受試者(71.9%)表示願意在家上網利用這一套考試系統做練習。且喜歡電腦的程度與數學成績和此題有顯著相關，顯示喜歡電腦的程度愈高，數學成績愈好，愈願意在家上網利用這一套考試系統做練習。可見本系統中自我學習評量的功能設計是有其功用與必要的。

(6)「對於網路討論區的看法」之分析結果

「願意」和「非常願意」在討論區上提出問題的合計比例(73.6%)，高於「不願意」和「非常不願意」的合計比例(9.9%)，顯示整體而言，受試者對此題傾向正面的回答，表示學生大致上願意在討論區上提出問題，讓同學和老師一

起來想辦法解決。

4.3.2 教師問卷之試用經驗分析結果

此部份的題目共有二十五題，並分成六大類的探討主題，其目的在於了解教師使用本系統後的試用經驗。本問卷採用李克特氏五點量表，受試者根據實際的試用經驗來填答，分為「非常同意」、「同意」、「無意見」、「不同意」、「非常不同意」等五項，在計分方式上，分別以5分、4分、3分、2分、1分來代表各選項之分數。隨後整理與計算各題項之得分並進行統計分析。在問卷的題目信度方面，本問卷之總量表Cronbach α 係數為.8198，分量表Cronbach α 係數介於.6979至.7136間，顯示此量表的信度頗佳，且內部一致性良好。

(1) 在系統的學習容易度方面

在系統各主要功能的學習上，大多數的教師都是傾向同意已學會或容易學習，可見本系統是容易上手的，操作安排適當且易於使用，不會造成教師額外的負擔。

(2) 在對於本系統的整體滿意度方面

大多數的教師傾向對於是否能滿足教師瞭解學生學習狀況的需求是持肯定的態度，也同意使用本系統來進行測驗是可以節省教師批改試卷、分析學生學習情況等的工作時間，並且也都同意本系統能方便在電腦教室中進行測驗。

(3) 對於本系統各分項功能的滿意度方面

大多數的教師在各題上的看法大致是傾向同意的，也表示本系統各分項功能大致上均受到正面的肯定。其中以採用九年一貫能力指標作為選擇或編製試卷的功能，打破了版本的限制、顯示測驗剩餘時間的功能、可顯示全班成績統計分佈圖的功能、測驗後查詢每一題答對或答錯之學生名單及根據能力指標或教學活動診斷學生學習狀況等功能在同意與非常同意的合計百分比上都高達90%以上，顯示這五項功能受到高度的肯定或者反應其在評量系統上的重要性。

(4) 對於網路評量診斷的接受度方面

大多數的教師傾向對於電腦適合進行評量診斷的工作是感到認同的，而有近八成的教師認為使用能力指標的方式來命題並測驗，以了

解學生的學習狀況的診斷方式是很好的模式，樂意使用本系統來幫助教師們進行學生的學習評量診斷。

(5) 在對自我評量的看法上

大多數的教師認為讓學生在網路上自我練習題目，有助於學生的學習，可見本系統中自我評量的功能設計是有其功用與必要的。

(6) 在對於網路討論區應用於教學上的看法上

大多數的教師認為藉由網路討論區，可以發現學生的問題，並能增進師生間的互動。

(7) 在對於本系統的接受度方面

大多數的教師會考慮使用本系統來協助做教學評量，表示對於本系統的接受度大致上是持正向的態度。

5. 結論與建議

5.1 結論

本研究主要目的在於研究發展新式題型之網路診斷評量系統，並了解師生使用經驗，針對本研究之目的，在系統與題庫的建置，以及學生與教師的使用經驗方面，經測試其結論如下：

- (1) 本系統所提出的以知識結構為基礎之網路題庫測驗系統之架構，本研究所提出之網路學習評量，乃以數學領域九年一貫能力指標及分年細目為基礎，使用知識結構分析出階層式節點樹狀圖形，針對每一個節點代表的單一概念編製網路學習評量，在評量結束時，可立即知道評量結果，診斷學童學習上的困難，了解學童的迷思概念，確認學童在各能力指標的學習情況，節省學童盲目做题目的時間，精確而迅速的立即回饋，可作為師生及時修正「教」與「學」的依據。
- (2) 本系統所提出的新式題型網路診斷學習評量系統之架構，使用鄭富森教授所提

出符合教育理念的嶄新題型，而且考慮到學生平日生活經驗與學生能力解釋上的需要，選擇常規型態的測驗介面進行設計，完全以網頁呈現，並節省列印考卷所花費的金錢及批改、計分的教師人力與時間。本系統的設計貼近教師的實際需求，而且不增加教師學習或使用上的負擔，並符合教育部最新的教育政策。惟本系統仍正在編修與增加其他功能之中。

- (3) 本系統所提出之網路題庫建置隨著網路技術的發展，功能強大的動態網頁開發工具及伺服器平台使得上述網路測驗系統的建置成為可能。本系統採用採用微軟最新ASP.NET網路程式語言，並裝置在目前各國小廣為使用的Windows 2000 Server 結合IIS 5.0的伺服器平台，因此所建置之系統能夠落實並應用在國民小學的電腦教室環境作為測驗之用。本系統目前隨時配合網路科技的發展，陸續更新之中。
- (4) 本系統以網路評量型態實施，不同於傳統評量，可使學生耳目一新，而且可立即知道評量的結果，獲得大部分學生的接受與喜愛。
- (5) 本系統操作容易，可明確診斷出學生的學習困難，有助於實施補救教學，在出題上可節省時間和工作量，又符合能力指標之需求，克服多版本教科書之困擾，故教師對本系統有相當高的整體滿意度。

5.2 建議

本研究所設計發展之「以知識結構為基礎之網路題庫測驗系統」，雖然能夠應用於目前的國小校園環境，但是就一個完整的系統而言，仍然有許多值得繼續研究發展的方向。本研究之建議說明如下：

1. 把各試題難度、鑑別度存入各試題資料庫中。
2. 加入試題的列印或排版功能。
3. 加入測驗防弊的功能。
4. 行政單位應舉辦有關電腦知能的研習活動。

參考文獻：

1. 王素芸 (2001):「基本能力指標」之發展與概念分析。*教育研究資訊*, 9 (1), 1-14。
2. 司俊榮 (2005): 原住民地區小學資訊環境與學生資訊素養之相關研究: 以南投縣信義鄉與南投市高年級學生為例。*大葉大學資訊管理學系碩士在職專班碩士論文*。
3. 余民寧 (2003), *行政院國家科學委員會專題研究報告*, 線上認知診斷評量模式之研究: 以國小數學科低成就學生為對象, 計畫編號: NSC-90-2614-S-004-011 (1/2) NSC-91-2521-S-004-011 (2/2)。
4. 林裕集 (2001), 適用於電腦教室之網路測驗系統—以國小英語科為例, *國立台中教育大學教育測驗統計研究所碩士論文*。
5. 柯俊良 (2003), 新式題型網路題庫測驗系統之建置—以國小高年級數學科為例, *國立台中教育大學教育測驗統計研究所碩士論文*。
6. 范世強 (2004): 國小社會領域基本能力測驗之研究 — 以彰化縣國小四年級我的家鄉為例, *國立台中教育大學教育測驗統計研究所碩士論文*。
7. 郭生玉 (1911), *心理與教育測驗*, 第六板, 精華書局, 台北縣中和市。
8. 陳奕壬 (2005), 線上教學評量系統之設計與建置, *國立台中教育大學教育測驗統計研究所碩士論文*。
9. 黃偉政 (2005), 九年一貫課程之能力指標評量診斷的網路系統—以國小五年級數學為例, *國立台中教育大學教育測驗統計研究所碩士論文*。

所碩士論文。

10. 楊振印 (2000), 智慧型閤散式編輯環境之設計, *國立台南教育大學資訊教育研究所碩士論文*。
11. 梁財源 (2001), 「高職免試登記入學方案」數學科新試題型之初探, *國立台中教育大學教育測驗統計研究所碩士論文*。
12. 鄭富森 (1998), *國小多元化評量題庫* (光碟版), 台北: 多元化出版社。
13. 鄭富森 (2000), 「高職免試登記入學方案」統一命題定期考查計畫八十七年工作報告, 下冊, 國立台中教育大學測驗統計中心。
14. 盧雪梅 (2001):「九年一貫課程能力指標」知多少。*教育研究月刊*, 85, 66-75。
15. Morton, J., & Berkerian, D. (1986), Three ways of looking at memory. In N. E. Sharkdy (Ed.), *Advances in cognitive science 1*. Chichester: Ellis Horwood