

網路形成性評量策略設計對 國中學生 e-Learning 學習之影響

楊凱悌¹、王子華²、王國華³、王瑋龍⁴、黃世傑⁴

¹ 台中市立育英國民中學 教師

² 國立新竹教育大學 教育學系 助理教授

³ 國立彰化師範大學 科學教育研究所 副教授

⁴ 國立彰化師範大學 生物學系 教授

8923023@mail.bio.ncue.edu.tw

摘要

本研究旨在採用問卷調查法的方式，調查國中學生對於 FAM-WATA(Formative Assessment Module of the WATA system)形成性評量模組的六項策略：「重複做答」、「不提供答案」、「查詢成績」、「發問功能」、「過關後可查詢個人答題歷程」與「過關動畫」之感受，及其與學生之 e-Learning 學習效益的相關情形，用以瞭解 FAM-WATA 的六項策略中，哪些策略在 e-Learning 環境中扮演較重要的角色。本研究設計之網路教學教材為，國中自然與生活科技第一單元「發現生命的驚奇」，研究過程中首先讓參與研究之國中一年級學生(男 38 人，女 37 人)，在具有 FAM-WATA 之學習環境中自由地進行為期兩週(六堂課)的網路教學，在研究進行前後分別採用「WATA 總結性評量」進行前、後測，並於教學後再對學生進行 WATA 形成性評量策略學習效益調查表(WFASS)之施測。研究結果顯示，國中學生對於 FAM-WATA 之「重複做答」、「不提供答案」、「查詢成績」、「發問功能」、「過關後可查詢個人答題歷程」與「過關動畫」六項策略設計均持有正向的態度，而且亦發現，在六項策略設計中，「重複做答」與「過關動畫」二項策略，是提升學習者學習效益的重要網路形成性評量策略設計。

關鍵字：FAM-WATA(Formative Assessment Module of the WATA system)、WATA(Web-based Assessment and Test Analysis System)、網路形成性評量、網路教學、國中自然與生活科技

1. 前言

形成性評量在教學流程中扮演相當重要的角色，Bransford et al.[6]指出，一個老師若能利用「形成性評量(formative assessment)」不斷地在教學過程中給予學生回饋(feedback)，並持續監控學習者個人或群體表現狀況，以評量學生當下的學習情形，以及學生所學與其個人日常生活的連結狀況，

將可以使得老師的教學更有效益。形成性評量之所以對於教學有效益，是由於形成性評量可以在教學過程中給予教師與學生回饋，而這些回饋可以告知學習者「那些事情應該做 (what must be done)」，如此將可以讓學生的學習效益提升[5]，但是，在傳統課室教學中，教師能給學生的回饋並不多，往往只有總結性評量 (summative assessment) 的結果(如：考試成績、作業成績等)，學習者往往在獲得成績之後，就「move on to next topic and work for another set of grades」，換言之，學習者學習的目的就只是獲得一個成績，Bransford et al.[6]指出，這種回饋對於學習效益的助益並不大。Bransford et al.指出，「在教學過程中有效執行形成性評量的相關知識基礎並不足夠」，為了解決這種問題，形成性評量的相關研究，將是未來重要的研究領域之一。

形成性評量除了對於傳統課室教學有重要意義外，對於 e-Learning 環境的效益也是很重要的[3]。有許多學者將網路形成性評量應用於 e-Learning 環境中，都發現有良好的效益[3][8][10][11]。本研究延續王子華等人[3]的研究，對於網路形成性評量作更進一步的探究，王子華等人[3]整理文獻上所提及的各種形成性評量的建議，以 WATA 系統(Web-based Assessment and test Analysis system)[12]為基礎，發展出了 FAM-WATA (Formative Assessment Module of the WATA system)[3]這個形成性評量模組來提升學生在網路學習環境中的學習效益。FAM-WATA 共有六個主要的策略設計—「重複做答」、「不提供答案」、「查詢成績」、「發問功能」、「過關後可查詢個人答題歷程」與「過關動畫」，王子華等人[3]將 FAM-WATA 融入國中自然與生活科技 e-Learning 環境，並將之與融入「不具 FAM-WATA 六個策略的網路評量」以及融入「紙筆測驗型態形成性評量」的 e-Learning 環境進行比較性研究，發現學習者在融入 FAM-WATA 的 e-Learning 環境中，其學習效益顯著較

佳，王子華等人[3]指出，FAM-WATA 的六項策略設計是提昇學習者 e-Learning 效益的主要原因。

本研究將針對 FAM-WATA 的六項策略設計進行深入探究，將 FAM-WATA 融入國中自然與生活科技 e-Learning 環境，並採用問卷調查法的方式，以瞭解國中學生對於 FAM-WATA 的六個策略設計的感受，藉此瞭解該六項策略設計在 e-Learning 環境中所扮演的角色，本研究共有兩個待答問題：

1. 國中學生對於 FAM-WATA 六項策略設計的感受為何？
2. FAM-WATA 的六項策略設計與國中學生之 e-Learning 學習效益的關係為何？

2. 研究方法

2.1 研究對象

本研究邀請一位具有網路教學經驗之國中「自然與生活科技領域」課程教師及其授課班級的學生參與，參與研究之兩個班級均屬常態編班，學生均為國中一年級的學生，人數共有 75 人(男 38 人，女 37 人)。

2.2 研究工具

2.2.1 FAM-WATA 的設計

本研究所採用的網路形成性評量模式為 WATA 系統中的形成性評量模組-「FAM-WATA」。「FAM-WATA」主要在營造出一個可以讓學生主動學習的網路環境，讓學習者可以利用該評量系統，在學習過程中即時地進行自我挑戰與評鑑；而系統也可以給予應試者即時的回饋互動，即時告知作答是否正確以及作答參考資料；此外，還提供同儕成績查詢、作答歷程查詢與非同步向老師發問等功能，以營造一個迥異於傳統紙筆測驗的開放式網路評量環境，吸引學生的注意力與好奇心；並且讓學習者可以在線上隨時隨地、不受時空限制，以異時異地的方式登入領取考卷以進行自我測驗。[5]

形成性評量 FAM-WATA 主要包含六項策略設計-「重複作答」、「不提供答案」、「發問功能」、「查詢成績」、「過關動畫」與「過關後可查詢個人答題歷程」，來引導學習者在網路教學環境中進行自我學習，其在系統中的運作情形分別如下：[5]

a. 「重複作答」、「不提供答案」與「發問功能」的策略

學習者登入進行自我測驗時，系統隨機自題庫中選取五題組成試卷，題序與選項順序都採亂數排列，學習者對某試題連續答對三次後，該試題即不再出現於往後的測驗中，倘若每一次重複作答都能夠正確，則往後每次參與考試所作答的試卷之題數

將逐漸減少，到最後將無試題可做，此時則視為過關。某試題若無法連續三次答對，而在重複作答期間發生答錯現象，則該題答對次數的累積將會歸零重新計算。學習者重複作答的過程中，系統不提供標準答案，但是提供參考資料與發問介面。

b. 「查詢成績」

學習者在參與測驗後，WATA 系統會提供學習者一個查詢同儕成績的介面，系統也會以特殊記號(星號)標記出過關者，以作為其他人的楷模，並可藉此為過關者建立成就感，讓學習者對學習更有興趣。(圖 1)

考試者	成績	考試時間	作答時間(分)
★ 401323 (第1次)	75	2004-03-02 14:25:19	0.72
★ 401327 (第1次)	75	2004-03-02 14:27:08	0.89
★ 401313 (第1次)	100	2004-03-02 14:35:19	0.56
★ 401322 (第1次)	100	2004-03-02 14:35:20	0.3
401301 (第1次)	25	2004-03-02 14:35:28	0.44
★ 401332 (第1次)	100	2004-03-02 14:35:36	0.45

圖 1. FAM-WATA 「查詢成績」畫面

c. 「過關動畫」

學習者於測驗過關完成後，WATA 系統即會呈現一個 Flash 的過關畫面以資鼓勵。(如圖 2)



圖 2. FAM-WATA 「過關動畫」的畫面

d. 「過關後可查詢個人答題歷程」

學習者於測驗過關完成後，WATA 系統會提供一個查詢個人答題歷程的介面，該介面不但可以讓學習者清楚知道自己過去作答的過程，也提供了每一個題目、每一個選項的全班作答狀況(試題答對率與選項選答率)。(如圖 3)

圖乙為地殼變動時，甲地層受力作用後而形成，試問此地質現象為	
題目	<div style="display: flex; align-items: center;"> </div>
圖解	<input type="radio"/> (0.06%) 斷層 <input type="radio"/> (1.2%) 侵蝕 <input type="radio"/> (17.86%) 褶皺 <input type="radio"/> (0%) 風化 <input type="radio"/> (0%) [未答]
選項	
編號	NI.0301
答案	斷層
答案提示	第 1 次: 錯誤 第 2 次: 斷層 YES!! 第 3 次: 斷層 YES!! 答對率: 66.67% 積分: 4.45

圖 3. FAM-WATA 之「過關後查詢個人答題歷程」

Strategies Scale)

WFASS[3]的題目內容由生物教育專家與 WATA 系統發展團隊成員，針對 WATA 系統「形成性評量模組(FAM-WATA)」的六項策略設計所設計，主要用以瞭解國中學生對於這些策略設計的感受，該調查表共分為六個子調查表，均採用 Likert5 格式，分別針對「FAM-WATA」的六項策略進行調查，子調查表的名稱與題數分別為「重複做答」-六題、「不提供答案」-三題、「查詢成績」-四題、「發問功能」-三題、「過關後可查詢個人答題歷程」-三題與「過關動畫」-三題，各題項得分越高代表越同意題項敘述，而子調查表總得分越高，代表對該策略設計持有越正向的反應。王子華等人[3]實際應用於 183 位國中學生，用以探討國中學生對於 FAM-WATA 六項策略設計的感受，其研究結果之各子調查表的內部一致性 Cronbach α 分別為：「重複做答」.76、「不提供答案」.70、「查詢成績」.71、「發問功能」.77、「過關後可查詢個人答題歷程」.82 與「過關動畫」.79。

2.2.2 國中自然生活與科技網路化教材設計

本研究採用研究對象學校所使用之南一版自然與生活科技課本上冊為教材，編製 e-Learning 教材。教材呈現畫面主要分為「學習導覽區」與「學習內容區」。「學習導覽區」採用枝狀結構方式呈現整個課程架構，主要包含「即時上課(教學內容)」、「概念圖」、「Flash 動畫」、「補充資料」以及「自我測驗(網路形成性評量)」等五個部分。「學習內容區」的呈現主要採用 PowerPoint 的方式呈現上課教學內容，並且盡量減少冗長文字的敘述，改以提綱挈領式的圖、表形式呈現，除此之外，學習內容中也適時地將 Flash 動畫包埋其中，讓學習者可以在網路上透過主動操弄 Flash 動畫來進行學習，而本研究以第一章「發現生命的驚奇」為研究單元。網頁教材畫面如下：



圖 4. 網頁教材架構示意圖

2.2.3 WATA 形成性評量與總結性評量試卷

「形成性評量試卷」是 WATA 系統發展團隊邀請生物教育專家與資深國中生物科教師依據本研究之網頁教材命題而成，本研究依據研究單元「發現生命的驚奇」網頁課程架構的三個章節，分別設計了三份形成性評量試卷，提供給學生作為引導其在 e-Learning 環境中進行自我評量之用。

「總結性評量試卷」則是依據整個網路教學課程，作整體性的命題，用以評量學習者在此網路學習環境下的學習效益，本研究以總結性評量試卷作為成就測驗的前、後測題目，此外，形成性評量與總結性評量的題目並不重複。總結性評量試卷的信度考驗方面，有效樣本 179 份，其平均難度為.47，KR20 信度為.91。本研究定義「總結性評量」前、後測之成績差為學習效益。

2.2.4 WATA 形成性評量策略學習效益調查表 (WFASS, WATA Formative Assessment

2.3 研究流程

本研究為減低教師與學生對於網路教學之熟悉度對於研究結果的影響，在教師執行網路教學之前，會利用行前會議與教學觀摩的方式，讓參與的教師瞭解研究設計的目的以及教學方式，以期降低研究結果的誤差，此外，學生也會在進行研究前先適應非第一章課程內容的網路教學環境，並瞭解未來參與研究過程中將接受的各項策略設計與使用方式之後，再進行本研究正式單元-第一章「發現生命的驚奇」之網路教學以及資料收集。

在正式進行第一章網路教學前，先針對參與教學的所有學生實施總結性評量的前測，之後分別進行為期兩週(六堂課)的網路教學，在此六堂課中，學生完全自由地在網路中學習，並可以在此兩週內隨時上網學習與參與網路形成性評量，經過二週的教學後，再對所有學生執行總結性評量後測與 WATA 形成性評量策略學習效益調查表(WFASS)。

2.4 資料蒐集與分析

本研究所蒐集到的資料均為量化資料，包含總結性評量前、後測成績以及 WFASS 調查表之填答成績。本研究為瞭解學習者對 FAM-WATA 六項策略設計的感受，以及該六項策略設計與學習者之 e-Learning 學習效益的相關性，將蒐集資料採用 SPSS10.0 進行分析，統計得分高於 3.0(四捨五入後)的題項加以歸納整理出結論，並進一步將學習者之總結性評量成績之前後測差與 WFASS 問卷各子調查表得分以皮爾森(pearson)相關係數考驗各組資

料間的顯著性。

3. 研究結果

3.1 學習者對 FAM-WATA 六項策略設計的感受為何

本研究以學習者「WATA 形成性評量策略學習效益調查表(WFASS)」的填答情形來瞭解學習者對 FAM-WATA 之「重複做答」、「不提供答案」、「發問功能」、「查詢成績」、「過關動畫」與「過關後可查詢個人答題歷程」六項策略設計的感受為何，該問卷由六個子調查表所組成，六個子調查表均採用 Likert 五點量表格式，其信度值分為 .69、.78、.51、.69、.71、.62，統計結果整理如下：

3.1.1 學習者對 FAM-WATA 「重複做答」策略之感受

由表 1 整理發現，學習者普遍認為「重複作答」策略可以使其對於學習內容更加熟悉，並且可以讓他們瞭解到哪一些學習方向需要加強，使其對學習到的觀念更加有信心，此與王子華等[1][2][3]以及 Buchanan[7][8]有相同的研究結果。「連續答對三次的題目即不再出現」的設計不但讓學習者作答更加謹慎，也會讓他們對自己的學習狀況有所警惕；此外，該設計也讓學習者在重複提領試卷的過程中，隨著應作答題數的減少而激發其成就感，此結果與王子華等[1]，楊凱悌、王子華、王國華、王瑋龍與黃世傑[4] 針對大學學生的研究結果一致。

表 1. 學習者對 FAM-WATA 「重複做答」策略之感受 (n=75)

題項大意	平均	SD
可以幫我精熟課程內容	4.16	.72
可以讓我了解有哪些學習方向需要加強	4.28	.64
可以使我對所學習到的觀念更有信心	4.13	.72
連續答對三次的題目即不再出現的設計，會養成我更謹慎作答的態度	3.92	.95
連續答對三次的題目即不再出現的設計，會讓我隨著作答題數的逐漸減少，而讓我在答題過程中更有成就感	3.85	1.00
連續答對三次的題目即不再出現的設計，會讓我對自己的學習狀況有所警覺	4.17	.72

內部一致性 $\alpha = .69$

3.1.2 學習者對 FAM-WATA 「不提供答案」策略之感受

由表 2 可知，學習者普遍認為「不提供答案」策略，使其更想去把不懂的觀念弄懂，此研究結果與王子華等[1][2][3]與 Buchanan[7][8]的研究結果一致。Buchanan[7]指出，「不提供答案(correct answers are not given)」功能可以加強學習者對於學習內容的記憶；除此之外，Buchanan[8]與王子華等[3]亦指出，「不提供答案」的功能若能搭配提供參考資料(reference)或是教科書適當的內容片段(appropriate section of one or more text books)，將可以使學生有所依據而主動去找尋與思考答案，因而獲得更多學習。本研究的「不提供答案」策略即是在學生答錯時，提供「作答提示」，也就是給予學生尋找與思考答案的方向，這樣的一個策略設計，相較於直接提供答案，可以讓學習者更想去主動找出更多輔助資料來學習，此與 Buchanan[8]與 Burgess, Lund, Keeney & Audet[9]的看法一致。

表 2. 學習者對 FAM-WATA 「不提供答案」策略之感受 (n=75)

題項大意	平均	SD
使我更想把不懂的觀念弄懂	4.07	.81
沒有答案比直接給答案,讓我更有機會去主動思考	4.05	.91
沒有答案比直接給答案,讓我更想搜尋課外補充資料來輔助我學習	3.91	1.01

內部一致性 $\alpha = .78$

3.1.3 學習者對 FAM-WATA 「發問功能」功能之感受

由表 3 整理發現，學習者普遍認為「發問功能」策略可以提供他們解決問題與修正錯誤概念的機，而學習者亦表示在發問的過程中，將可以使自己對於與題目相關的觀念更清楚，並可更具體地瞭解到自己沒有學好的地方，此結果與王子華等[3]與楊凱悌等[4]的研究結果一致。

表 3. 學習者對 FAM-WATA 「發問功能」功能之感受(n=75)

題項大意	平均	SD
可以提供我一個更有效率的途徑	4.11	.83
去弄掉我不清楚或錯誤的概念		
使我在決定發問問題的過程中，對與題目相關的觀念更為清楚	3.95	.81
使我在發問的時候,更能具體地了	3.97	.91

解自己沒學習好的地方在哪裡

內部一致性 $\alpha=.51$

3.1.4 學習者對 FAM-WATA 「查詢成績」策略之感受

由表 4 整理發現，學習者對 FAM-WATA 「查詢成績」策略有相當正面的反應，多認同該設計能讓他們確切掌握自己在班上的排名與自己和他人的學習狀況，同時也會激起其見賢思齊之感與學習動機，同時也能帶動同儕間的良性競爭學習，此外，也提供他們一個指標，引起他們主動修正自己的讀書方法或態度。此研究結果與王子華等 [1][3]、楊凱悌等 [4] 針對大學學生的研究結果一致。

表 4. 學習者對 FAM-WATA 「查詢成績」策略之感受(n=75)

題項大意	平均	SD
會讓我更清楚自己在班上的排名	4.01	.89
會讓我更清楚他人的學習狀況	3.93	1.01
會激起我見賢思齊	3.77	.92
會引起班上同學產生良性競爭	3.61	.99

內部一致性 $\alpha=.69$

3.1.5 學習者對 FAM-WATA 「過關動畫」功能之感受

由表 5 整理發現，學習者普遍認為 FAM-WATA 「過關動畫」策略可以讓測驗變得比一般測驗卷更有趣，也可以激起更謹慎作答以追求過關的動機。此結果與王子華等 [1][3]、楊凱悌等 [4] 針對大學學生的研究結果一致。

表 5. 學習者對 FAM-WATA 「過關動畫」功能之感受(n=75)

題項大意	平均	SD
會激起我挑戰作答的慾望	4.17	.82
會激起我更謹慎作答以追求過關的動機	4.12	.75
會讓測驗變得比一般的測驗卷更生動有趣	4.17	.75

內部一致性 $\alpha=.71$

3.1.6 學習者對 FAM-WATA 「過關後可查詢個人答題歷程」功能之感受

由表 6 整理發現，學習者普遍認為「過關後可查詢個人答題歷程」策略可以使學習者更清楚自己的學習狀況與掌握自己已學得的觀念，同時，在回

顧過去的作答過程時，也可以幫助他們對過去的學習缺失有所警覺，而有助其知曉自己該努力的方向，並對此加以進行改善而不再犯雷的犯錯。此結果與王子華等 [1]、楊凱悌等 [4] 針對大學學生的研究結果一致。由此可知，「FAM-WATA」不但可以應用於大學普通生物學的網路教學，亦可推廣至國中自然與生活科技課程的網路教學。

表 6. 學習者對 FAM-WATA 「過關後可查詢個人答題歷程」功能之反應 (n=75)

題項大意	平均	SD
可以讓我更清楚自己的學習狀況	4.21	.74
可以讓我更清楚掌握自己已學得的觀念	4.21	.70
可以幫我警覺過去的學習缺失並加以改善	4.23	.66

內部一致性 $\alpha=.62$

3.2 「FAM-WATA」六項策略設計與學習效益的相關分析

本研究為瞭解學習者的學習效益與國中學生對 FAM-WATA 六項策略設計之感受的相關性，將學習者之總結性評量的前、後測成績差與學習者之 WFASS 各子調查表之填答情形進行相關分析。由表 7 可以發現學習者之 e-Learning 學習效益與「重複作答」($r=.229, p<0.05$)、「過關動畫」($r=.252, p<0.05$)兩策略顯著正相關。由此可知 FAM-WATA 六項策略設計中，「重複作答」與「過關動畫」這兩項策略設計對於學習者 e-Learning 學習效益的提升，是較為重要的策略設計。

表 7 「FAM-WATA」六項策略設計與學習者學習效益的相關分析表(n=75)

FAM-WATA 策略設計	Pearson 值
重複作答	.229*
不提供答案	.117
查詢成績	.206
發問功能	.187
過關動畫	.252*
過關後可查詢個人答題歷程	.126

* $p<.05$

4. 結論與建議

過去的研究發現，FAM-WATA 的六項策略設計對於學習者的網路學習有良好的效果，在提升學習者的網路學習效益上均佔有相當重要的角色 [3]。本研究採用問卷調查法的方式，瞭解國中學

生對於FAM-WATA的六項策略的感受，調查發現，「重複作答」策略可以使學習者對學習內容更加熟悉，而且該策略中的「連續答對三次的題目即不再出現」的設計，使得學生可以在作題的過程中，獲得成就感並警覺到自己的學習狀況。「不提供答案」策略則可提供機會使學習者更願意去把不了解的觀念加以澄清，該策略中所提供「作答參考說明資料」的設計，更可以讓學習者獲得更多的學習機會、延伸其學習內涵。「查詢成績」策略可以讓學習者瞭解他人的學習狀況，促進同儕間相互觀摩與良性競爭。「發問功能」策略除可以提供學習者解決問題的機會外，更可以讓學習者在發問的過程中，瞭解自己不懂之處，並讓學習者對於與問題相關的觀念更加熟悉。「過關後可查詢個人答題歷程」策略則提供學習者了解自己的學習狀況，並警覺自己於學習上的缺失。而「過關動畫」則讓測驗變得更加生動有趣，並且激發學習者挑戰過關與作題的意願。

本研究也將國中學生對於FAM-WATA的六項策略的感受與學習效益進行相關性考驗，發現國中學生對六項策略中「重複作答」與「過關動畫」兩策略的感受，與其學習效益有顯著相關，由此可知，這兩種策略設計，在網路形成性評量中可能扮演相對重要的角色，但是仍需要更多後續的研究與相關證據的支持。本研究建議，未來應該持續針對此六項策略提升e-Learning效益的機制進行深入探討，以協助未來研究者發展更為有效的網路形成性評量策略。

誠如 Bransford et al.[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...」，因此，新的形成性評量的策略應該可以繼續開發和研究。且 Henly[11]亦提到，網路形成性評量的使用與學習者的學習效益間仍待未來更多的研究來釐清，且其認為學習效益不應只侷限於那些較會運用網路形成性評量的學習者。因此，本研究建議，當前正在如火如荼地進行資訊融入國中各科教學與進行e-Learning的研究與設計者，應針對網路教學環境中的形成性評量策略做進一步的研究，以深入瞭解「網路形成性評量策略」與網路學習效益間的關係，進而開發更好的「網路形成性評量策略」，以提升所有學習者的e-Learning學習效益。

5. 參考文獻

1. 王子華、王國華、王瑋龍、黃世傑。2002。網路形成性評量策略對於網路教學效益之影響--以WATA網際網路評量與試後分析系統

- 形成性評量模組為例。文章發表於第十八屆全國科學教育研討會，彰化市：彰化師大。Available: stream.pckweb.net:9999/18th 科教年會/論文連結/全文/1a3(1)網路形成性評量策略對於網路教學效益之影響.doc.
2. 王子華、楊凱悌、王瑋龍、黃世傑。2002。運用網路評量與試後分析系統(WATA)之形成性評量模組對學習者自我學習之成效分析。收錄於TANet2002台灣區網際網路研討會論文彙編II，頁415-420，新竹市：國立清華大學。
3. 王子華、王國華、王瑋龍、黃世傑。2004。不同形成性評量模式對國中生網路學習之效益評估。科學教育學刊。12卷，4期，頁469-490。
4. 楊凱悌、王子華、王國華、王瑋龍與黃世傑。2003。網路形成性評量策略與e-Learning學習效益之相關性分析，中華民國第十九屆科學教育學術研討會，台北市：國立台灣師範大學。
5. 楊凱悌、王子華、王國華、王瑋龍與黃世傑。2004。不同形成性評量策略融入國中自然與生活科技e-Learning環境之效益分析，文章發表於TANet2004台灣區網際網路研討會。台東縣：國立台東大學。
6. Black, P., & William, D., "Assessment and classroom learning." *Assessment in Education*, Vol.5, No.1, pp.7-74, 1998
7. Bransford, J. D., Brown, A., & Cocking, R., *How People Learn: Mind, Brain, Experience and School*, Expanded Edition. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
8. Buchanan, T., "Using the World Wide Web for formative assessment." *Journal of Educational Technology Systems*, No. 27, pp.71-79, 1998.
9. Buchanan, T., "The efficacy of a World-Wide Web mediated formative assessment." *Journal of Computer Assisted Learning*, No.16, pp.193-200, 2000.
10. Burgess, C., Lund, K., Keeney, M. & Audet, C., *A Generic Multiple Choice Test Program for Web-Based Applications Paper presented at the November meeting of the Society for Computers in Psychology*, Dallas, Texas, 1998.
11. Gardner, L., Sheridan, D. & White, D., "A Web-based Learning and Assessment System to Support Flexible Education," *Journal of Computer Assisted Learning*, No.18, pp.125-136, 2002.
12. Henly, D., C., "Use of Web-based formative assessment to support student learning in a metabolism/ nutrition unit," *European Journal of Dental Education*, Vol.7, No.3, pp.116-123, 2003.
13. Wang, T. H., Wang, K. H., Wang, W. L., Huang, S. C. & Chen, S. Y., "Web-based Assessment and Test Analyses System: Development and Evaluation." *Journal of Computer Assisted*

Learning, 20, pp.1-13, 2004.