

教學科技與自然科教學

台北市立師院實小

卓娟秀

摘要

社會結構的改變、科技的突飛猛進促使課程的改進。新一代的課程強調國民義務教育中九年一貫的統整性，不僅是在同學科之間縱向的連貫，更要求能夠在科際之間尋求整合；期使兒童成為學習的主人翁，讓兒童在生活中學習，學習於生活之中；故而九年一貫課程的最終目標是為兒童培養帶著走的能力，在人與自我、人與社會以及人與自然的向度中培養終身學習的能力與習慣。

我國自然科學課程希望能夠以學生的科學活動為中心，加強科學過程技能的訓練，對於科學概念有一定程度的認知，瞭解科學的本質及培養良好的科學思考智能，並具有實作的能力，瞭解目前科技的發展與運用。基本上國小的自然學課程以提供兒童直接的具體的經驗最為有效；但事實上會受到時間、空間、生理、心理、器材等因素影響無法達成直接的、具體的教與學的活動；故而媒體的運用適可彌補此一缺憾。

媒體的種類繁多，靜畫可以達到長期展示的效果，動態的畫面與資訊更增加學習者的興趣以及或的完整的概念，往往藉著動畫可呈現順序性、時間性、空間性、心理性等優點；然而達到上述特性效果可能需使用到掛圖、幻燈媒體、透明或實物投影機以及電視電影等多種媒體，在教學準備上較易增加教師的負擔；然而今日教學科技一日千里，透過網際網路以及適當的硬體搭配，不僅是教師準備教材或是自我進修上的一大利器，而學童亦能透過電腦科技進行資料蒐集自我研究以及呈現想法，充分的達到「學生為學習的主人」的目標。

謹以下列數例說明資訊科技與自然科教學的配合與應用：

1. 自然、數學、語文領域的協同教學-----粽葉飄香慶端午
2. 兒童專書閱讀報告-----今朝看我
3. 自然科的遠距實驗-----養小雞

關鍵字：教學科技 自然科教學 九年一貫 教學媒體

一、前言

自第二次世界大戰結束後，由於科學與技術迅速的進步而造成知識的爆發；這種現象的發生，加速了文化的改變，同時也暴露出人力資源在供需之間的不平衡，於是世界各國在 60 年代紛紛著手修訂科學教育理念與課程，加強科學教育。使每一個兒童成為具有良好科學素養的好國民，除了應用於生活上並能關懷國家社會及人類，以創造人類的福祉。

課程的改進造成科技突飛猛進，社會結構急遽改變；然而，社會結構的改變、科技的突飛猛進，更促使課程再一次的改進。新一代的課程強調國民義務教育中九年一貫的統整性，不僅是在同學科之間縱向的連貫，更要求能夠在科際之間尋求整合；期使兒童成為學習的主人翁，讓兒童在生活中學習，學習於生活之中；故而九年一貫課程的最終目標是為兒童培養帶著走的能力，在人與自我、人與社會以及人與自然的向度中培養終身學習的能力與習慣。

二、學習者的心理發展基礎

國民小學兒童的年齡分佈於 6~12 歲之間，根據心理學家對其心智發展及概念形成的研究，分述如下：

- (一) 皮亞傑---由皮亞傑的研究得知兒童的認知概念發展隨年齡的增長，由主觀到客觀、由具體到抽象、由呆板思考而轉為彈性思考。基本上，兒童對於新概念的形成，建立於內在架構的「平衡性」受到新的刺激而被破壞，藉著吸收瞭解尋求「調適」以重新達於平衡的心理歷程，所以教材編擬與活動的設計都需考慮兒童心理發展。
- (二) 布魯納---布魯納認為兒童認知的發展也是由具體而抽象、由動作化而理念化；但他提出「任何一門學科都可以利用某種心智上的真實方式，有效的教給任何階段的孩子」的假說，所以他特別重視兒童學習時自省與研究的能力，也就是兒童應該培養充足的科學方法與能力。
- (三) 蓋聶---先確立教育目標，再依循目標精選教材分析設計。形成有效的學習階段而達到知識、情意技術的培養。

二、九年一貫課程目標

國民教育的本質是開展學生的潛能，培養學生適應與改善生活環境的歷程；所以未來的國民須具備有人本情懷、統整能力、民主素養、鄉土與國際意識，並且能夠終身學習。故而，國民階段的目標在於透過人與自己、人與社會、人與自然等人性化、生活化、適性化、統整化與現代化之學習領域的教育活動，達到下列課程目標，養成適應二十一世紀的健全國民。

(一) 人與自己：強調身心的發展

1. 增進自我了解發展個人的潛能。

- 2.培養欣賞、表現、審美及創作的的能力。
 - 3.提升生涯規劃與與終身學習的能力。
- (二) 人與社會：強調社會與文化的結合
- 1.培養表達、溝通和分享的知能。
 - 2.發顛尊重他人、關懷社會、增進團隊合作。
 - 3.進文化學習與國際瞭解。
 - 4.增進化組織與實踐知能

- (三) 人與自然環境：強調自然與環境
- 1.運用科技與資訊的能力。
 - 2.激發主動探索和研究的的精神。
 - 3.培養獨立思考與解決問題得能力。

為達到上述教育目標，故而在課程的設計與規劃上更應從下列角度來思考—課程的內涵應包括下列：

- (一) 學生主體性--知識是由學習者主動建構。
- (二) 主體性的實踐--學習的主人，教師尊重學生對學習內容、學習方法、學習速度的選擇與規劃，以多元的學習方式與內容來落實學生主體性學習。
- (三) 生活經驗中心—在生活中學習，學習生活中的事。
- (四) 帶著走的能力--在教學活動上應由學科知識轉移到基本能力的培養

四、教學媒體與教學

「教學」是施教者與受教者之間互動的歷程，「教材」是在這個歷程中被推銷的產品，所以如何「教」？如何「學」？如何在雙方間達成暢通的管道？往往是決定是否能達到教學目標的重要原因之一。微生物在適當的「培養基」(media) 上可以達到最佳得生長狀態；同樣的，適當的教學「媒體」(media)，亦能提供最佳的學習環境。自二次世界大戰期間，透過視聽教學媒體而達成的教育效果令人激賞，所以視聽媒體的運用，相對提升了教育上「質」與「量」的發展。

隨著時代的發展，視聽媒體也有極大的變更；依照媒體發展如下

- (一) 第一代：有圖表、地圖、表解、文字 資料、展覽品、模型、粉筆板、演示、戲劇等。
- (二) 第二代：以印刷而成的教科書、作業簿或測驗。
- (三) 第三代：照片、幻燈片、無聲影片錄音、唱片、廣播、有聲影片，教育電視。等。
- (四) 第四代：語言實驗室，編序式自我教學機，教學用電傳視訊、電腦輔助教學。
- (五) 第五代：影碟機搭配微電腦多功能的應用，加上系統化教學設計的觀念，發展出的綜合性的媒體。如：「互動式電腦影視學習系統」(Interaction Video Learning System)。

由上述的資料顯示，媒體的使用由非機器式走向由電化器材來呈現效果的電化媒體時代；媒體的類型由靜態畫面而走向以影像、聲音或二者兼具的動態形式；由呈現的類型而言，則由單機、單項的使用而走到各種媒體相互搭配使用的綜合性媒體；在媒體的準備與使用上，也由教師主動轉而為師生互動的形式。然而上述各類型媒體，無論是在器材的使用或教材的準備上都有其限制，尤其是功效性越強的媒體，可能需要較高的技術，較多的經費以及相當龐大的人力，故而在教學的使用及資料的管理上有相當大的限制。

二十世紀中葉後，電腦軟硬體的蓬勃發展，網際網路的開發，將這些限制因子漸次的消除。「教學科技」的興起，即是因應二十一世紀發展與適應的新學門。美國教育傳播與科技學會定義教育科技為：「教育科技是一個運用系統方法，來界定、組織、設計、發展、評估與運用各類的學習資源，並管理整體過程，以協助提昇人們學習的應用科學。」(Association for Educational Communication and Technology, 1972)。由這個定義看來，教學科技就是運用一切的資源來提昇教育的品質。它包含了教學媒體、軟體、教學方式以及學理等相互融合的系統觀。教學者可針對教學與學習歷程，應用各相關領域的知識與資訊，以系統化的方法，來幫助師生規畫、設計、發展及評估教學內容與學習活動，並管理整體教學歷程，藉以加強學習者的學習效果，增進整體教育成果，達到教育目標。

五、自然科學教材特性

我國自然科學課程主要在於科學概念的獲得、科學方法能力的培養、科學態度的養成，故而有以下列特色：

- (一) 以學生的科學活動為中心
- (二) 加強科學方法的訓練
- (三) 經由活動過程發展科學概念
- (四) 在學習活動中培養科學態度

由上述可知我們的自然科學教材具備可觀察的、可操作的具體性，變化多端、活潑的、趣味性的生動性，在蒐集充足的基本資訊後可進行推理、形成假設的高度思考性，科學概念發展上的順序性，以及透過各種基本能力與過程技能的養成後，而對象度事件建構新概念的綜合性建構出心得的綜合性。

基本上，國小的自然科學課程以提供兒童直接的、具體的經驗最為有效；但事實上於課程進行時，會受到時間、空間、生理、心理及器材經費限制等因素的影想而無法達成直接的、具體的教學。

六、視聽媒體適用於自然科學教學的特性

視聽媒體種類繁多，加上近年來發展的各項數位產品，更是琳琅滿目，不論是軟硬體，這些媒體各具特色，妥善運用將可彌補自然科學教學上的不足（註）：

【軟體】

媒體類型 教學應用	掛圖	教材 透明片	幻燈片	Power point	影片	錄影帶	VCD	DVD	路 網 際 網
靜畫	*	*	*	*	*	*	*	*	*
動態		*	*	*	*	*	*		*
編序教材		*	*					*	*
特殊鏡頭			*	*	*	*	*	*	*
間歇攝影				*	*		*		*
選取片段				*	*	*	*		
反覆使用			*	*	*	*	*	*	*
自製性		*	*	*					
提示重點		*	*	*					
完整概念				*	*	*	*	*	
學生報告	*	*	*	*					
共同討論		*	*	*					
記錄 實驗結果		*	*	*					
資料蒐集									*
資料整理									*

【硬體】

媒體類型 教學應用	影機 透明投	幻燈機	映機 電影放	影機 攝錄放	Power point	掃描器	機 數位相	影機 數位攝	路 網 際 網	投 影 機	三 合 一
靜畫	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
動態	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*
編序教材	*	*		*	*		*	*	*	*	*
特殊鏡頭		*	*	*	*	*	*	*			
間歇攝影			*	*		*		*			
記錄 實驗結果	*	*					*	*			
資料蒐集									*		
資料整理					*				*		

由上述的資料顯示，我們若妥善的應用各種媒體，將有助於克服自然科學教學上的一些限制，提升教與學的效果。媒體的種類繁多，靜畫可以達到長期展示的效果，

動態的畫面與資訊更增加學習者的興趣以及或的完整的概念，往往藉著動畫可呈現順序性、時間性、空間性、心理性等優點；然而達到上述特性效果可能需使用到掛圖、幻燈媒體、透明或實物投影機以及電視電影等多種媒體，在教學準備上較易增加教師的負擔。

近年來，電腦的擁有率與普及率增加，而硬體本身的性能不斷提升，而各種軟體設計也趨向完美，使用也更加人性化，周邊設備功能性的提升與大眾化，對於教學活動的進行，更是如虎添翼，事半功倍。顯而易見的，未來的教學型態將由「教師為主」轉為「學習者為主」，在科技、資訊與教學的整合下，學習方式亦變得更多樣化。網際網路的普及，更拓展了學習者的視野與探索的範圍，學習亦由靜態轉為動態，被動轉為主動，場所由面對面的溝通而到隔空教育（遠距習），時間與空間的限制因子在網際網路變得更加有了彈性。今日教學科技一日千里，透過網際網路以及適當的硬體搭配，不僅是教師準備教材或是自我進修上的一大利器，而學童亦能透過電腦科技進行資料蒐集自我研究以及呈現想法，充分的達到「學生為學習的主人」的目標。

七、選擇媒體的原則與應用

每一種視聽教學媒體都有表現的特點與使用上的限制，故而在選擇媒體與內容時應詳加選擇：

(一)選擇的原則

1. 發展科學概念
2. 科學方法的訓練
3. 培養科學態度

(二)媒體的應用時機

1. 課程開始前：復習舊經驗或引起學習動機
2. 課程進行中：介紹課程或實驗內容及增廣知識或補充說明課程內容或是提供 加深或加廣的材料。
- 3.課程結束後：可應用於綜合說明、整理，復習課程，評鑑學習成果與故學效果及做下一單元的前導經驗。

八、教學科技在自然科教學使用事例

九年一貫課程的精神，強調國民義務教育中九年一貫的統整性，不僅是在同學科之間縱向的連貫，更要求能夠在科際之間尋求整合；故而對自然與生活科技領域而言，在課程的設計與執行上，亦嘗試由生活中出發，透過語文與數學間的整合，而達到以學生經驗為主，在生活中學習，培養帶者走的能力的教育目標。現僅就教學科技在自然科教學上的應用，從主動性的對象上分為教師篇、學生篇；而在學習的空間上亦嘗試以遠距教學的方式提升學生在自然科學資訊素養與資訊倫理等教學事例做一簡介，期盼能夠拋磚引玉，相互切磋琢磨，共同為二十一世紀的國民教育

盡一份心力。

【教師篇】

一、名稱：粽葉飄香慶端午

二、設計者：台北市中正區市立師院實小 卓娟秀、張偉萍、蔡淑英

三、課程內容簡介：

這個主題是一個屬於以自然與生活科技領域為主的統整化課程，它統整本國語文、數學、自然科學與生活科技等三個領域，讓兒童在粽葉飄香慶端午的活動中快樂的學習。

本主題包含了「粽之源」與「屈原請客」兩個教學活動，透過這兩個教學活動可以讓兒童認識稻米與生活的關係及稻的形態、生活方式與特性。藉由學習的過程培養兒童觀察、比較、分類與推理的能力；而透過不同大小粽子比較，培養兒童重量的估測與實測能力，進而建立比例的初步概念；並以端午節的由來為素材，經由修辭技巧的仿作及童詩創作，嘗試進行「端午大會詩」的活動。

四、教學活動與能力指標的配合

單元	活動	活動內容	能力指標	學習領域
粽之源	認識稻米	1.能認識稻的外形各部位特徵與生活特性。 2.能透過米的觀察與特性認識，對種子的外形進行比較與分類。 3.透過對年節米食的認識，了解米食與生活的關係，並誘發探討米的性質與種類的探究。	<ul style="list-style-type: none"> ●3-2-1-9-知道可用驗證或試驗的方法來查核想法 ●5-2-1-1-3-相信細心的觀察和多一層的詢，常會有許多的新發現 ●5-2-1-2-1-能由探討活動獲得發現和新的認知，培養出信心及樂趣 ●5-2-1-3-2-對科學及科學學習的價值，持正向態度 ●6-2-1-1-9-能由「這是什麼？」、「怎麼會這樣？」等角度詢問，提出可探討的問題 	自然與生活科技語文
	估一估	4.配合數學科對正多面體的認識，觀察台灣粽的外形。 5.能以台灣粽的重量為基準，進行其他粽子重量的估測活動。	<ul style="list-style-type: none"> ●N-1-9-能透過感官活動感覺一個量，並能對兩個同類量作直接比較，進而對一個量作複製活動(量：長度、容量、重量、角度、面積、體積)。 ●N-1-10-能使用生活中常用的測量工具(刻度尺的方式，即不涉及其結構)，以一階普遍單位描述一個量(量：長度、容量、重量、角度、面積、體積；普遍單位：米、厘米、分公升、千克、克、度、平方厘米、立方厘米)。 	數學

米之源	6.探討米的種類、性質與粽子的關係。 7.嘗試蒐集資料探究米之源。	●7-2-1-8-利用科學知識處理問題(如由氣溫高低來考慮穿衣)	自然
屈原請客	1.以「屈原請客」的情境，請學生舉出屬於端午節的元素，如：粽子、划龍舟、雄黃酒等，不拘於食物，只要與端午節有關即可。以聯想樹的方式，層層聯想上去，如：粽子--香味--好吃--肚子痛--醫生。最多五層即可伺機結束，否則將離開主題太遠。	● F-1-1-能經由觀摩、分享與欣賞，培養良好的寫作態度與興趣。 ● F-1-1-2-能在口述作文和筆述作文中，培養豐富的想像力。 ● F-1-4-6-能用口述或筆述，寫出自己身邊或與鄉土有關的人、事、物 ● F-1-4-10-能應用文字來表達自己對日常生活的想法。	語文
端午大會詩	2.指導學生從全班所激盪出的元素中，選擇他所想要表達的主題，如：屈原自殺一事，找出相關元素串聯成有意思的童詩。最後將自己的童詩寫成投影片，畫上插圖，並上台作口頭報告，朗讀詩作，並簡單說明聯想的過程。	● F-1-1-4-能相互觀摩作品，分享寫作的樂趣。 ● F-1-1-9-能經由作品欣賞，及朗讀、美讀等方式，培養寫作的興趣。 ● F-1-2-能擴充詞彙，正確的遣辭造句，並練習常用的基本句型。 ● F-1-2-1-1-能運用學過的字詞，造出通順的句子。 ● F-1-3-3-能認識並欣賞童詩。 ● F-1-6-7-能練習利用不同的途徑和方式，收集各類寫作的材料。 ● F-1-8-能分辨並欣賞作品中的修辭技巧。 ● F-1-8-2-能分辨並欣賞文章中的修辭技巧。	語文

五、實施方法

單元	活動	教具與學具	教學資源
粽之源	認識稻米	1.新鮮的稻子與稻穗 2.各式各樣的米	1.實物 2.實物
	估一估	1.形形色色的粽子 2.大小輕重不同的粽子	1.實物、 2.古氏積木、百格板、彈簧秤
	米之源	1.米食天地 2.米的米的種類與栽培方法	1.米食天地 power point 2.www.coa.tw、 nerc.khgs.tn.edu.tw 等網站
屈原請客	元素聯想樹	1.龍舟、廟宇、粽子、雄黃酒、艾草、蛇-----	1.網站圖片 2.OHP 與透明投影片
	端午大會詩	1.童詩欣賞 2.童詩創作大展	1.OHP 與透明投影片 2.power point

【學生篇】兒童專題閱讀報告 今朝看我

- 一、名稱：自然科學書籍閱讀摘要與發表
 二、設計者：台北市中正區市立師院實小 卓娟秀
 三、課程內容簡介：

本活動藉著自然科學專書或專題閱讀的方式，培養兒童閱讀書籍書籍、摘記整理與資料蒐集佐證比對的能力，養成進行問題討論及設計實驗前，應有文獻探討文獻蒐集與探討的觀念與能力；此外更藉著發表主體之 power point 的製作，學習資了整理與呈現的方式，一來釐清思緒，二來培養發表能力與倫理，藉以培養傾聽、發表、討論與評鑑的能力。

教 學 目 標	教學活動	十大基本能力
1.根據個人有興趣的主題，主動進行閱讀。 2.將閱讀的內容做成摘要。 3.能根據專題進行相關資訊的閱讀與比較。 4.培養閱讀自然叢書的興趣。 5.能簡明扼要的將專題閱讀發表會的內容繪製成投影片。 6.能利用投影片提出專題閱讀報告，和同學一起研討。 7.培養傾聽、發表、討論與評鑑的能力。	1. 閱讀自然科學叢書 2. 選定主題定閱讀相關書籍 3. 整理摘記重點 4. 其他書籍的佐證 5. 書寫報告大綱 6. 製作 power point 7. 準備發表 8. 發表溝通與分享	1.了解自我與發展潛能 2.欣賞表現與創新 3.表達、溝通與分享 4.文化學習與國際理解 5.規劃、組織與實踐 6.運用科技與資訊 7.獨立思考與問題解決

(一) 學生專題閱讀發表

主 題	姓 名	年級	備 註
昆蟲的巢	孫祥鈞	五	89 學年度專書閱讀報告
無所不在的微生物	蔡宏達	五	
一花一世界	邱榮斌	五	
夏夜之燈 螢火蟲	呂亞臻	五	
植物界中的吸血鬼 寄生植物	王芝穎	五	
種子的傳播	賴政優	五	
萬能的葉	陳新翰	五	88 學年度專書閱讀報告
死海之祕	葉展昀	五	

(二) 兒童專題研究發表

主 題	姓 名	年級	備 註
磁力爭霸戰	邱琦皓 蔡明憲 黃正翰 呂美德	六	88 北市科學展覽
種子的吶喊	鄭筱盈 潘璿安 柯佳吟 周明倫	六	88 北市科學展覽
亮不亮 有關係！	蔡明憲	六	88 校內科學展覽
冰之傳奇	陳新翰 葉展昀 盧瑋琪 馬佳徵	六	89 校內科學展覽
不走正路的光	蘇九如 鄭博元 黃科智 陳昱嘉	六	89 校內科學展覽

【遠距教學篇】

- 一、名稱：自然科遠距研究—養小雞
- 二、課程設計：台北市中正區市立師院實小 卓娟秀
- 三、軟體設計：中央大學資訊教育研究所 黃俊傑
- 三、課程內容簡介：

就自然科學學習本質而言，在國小階段以能夠提供兒童直接的、具體的經驗最為有效，然而有些實驗具有危險性或是時間性的考量，或是過程中欠缺討論的空間，或是資料蒐集不易，所以結合電腦網路與實際的實驗設計的遠距教學或許可以解決此一問題。目前對於網路資訊的使用方興未艾，學童們除了提升技術與觀念的純熟度外，對於資訊倫理的培養更是當務之急，故而藉此機會提升兒童的資訊素養與進行自然科學研究的能力。

教 學 目 標	教 學 活 動	十 大 基 本 能 力
1.認識遠距科學實驗的意義 2.熟習遠距科學學實驗室的操控技術 3.了解自然科學實驗設計與變因控制 4.能針對自己的實驗控制提供充分的資訊來支持自己的論點 5.能利用資訊幾數進行資料的蒐集與彙整 6.能詳實認真的參與實驗工作 7.能注意資訊禮貌與倫理 8.提交書面研究心得報告	1. 認識與熟悉遠距教學操控技術 2. 定時上線討論 3. 討論養雞的變因控制 4. 運用網際網路資源蒐集養雞的相關資料 5. 閱讀遠距科學學實驗室小雞生活情形，並下指令進行實驗 6. 實地參觀遠距實驗室 7. 提交報告	1.了解自我與發展潛能 2.欣賞表現與創新 3.表達、溝通與分享 4.促進文化學習與國際了解 5.規劃、組織與實踐 6.運用科技與資訊

九、結語

自然科學課程內容包羅萬象，生物、物理、化學、地科、天文，看似分離其實卻又相互影響，在內容結構上又需配合兒童心理發展；只有好的教材、教法再配合良好的教具、媒體，相輔相成才能達到自然科學教學目標。

媒體的種類繁多，靜畫可以達到長期展示的效果，動態的畫面與資訊更增加學習者的興趣以及或的完整的概念，往往藉著動畫可呈現順序性、時間性、空間性、心理性等優點；然而達到上述特性效果可能需使用到掛圖、幻燈媒體、透明或實物投影機以及電視電影等多種媒體，在教學準備上較易增加教師的負擔；然而今日教學科技一日千里，透過網際網路以及適當的硬體搭配，不僅是教師準備教材或是自我進修上的一大利器，而學童亦能透過電腦科技進行資料蒐集自我研究以及呈現想法，充分的達到「學生為學習的主人」的目標。

毫無疑問的「師生」才是教學活動中的主角，任何媒體都不能取代教師的責任與地位，唯有透過教師精心的計劃、選擇與安排，媒體才能發揮功能。在面對二十一世紀的未來主人翁時，特別值得注意四A觀念：Anyway是建構主義的概念，可以提供學生適性化、個別化的教材，引導學生主動學習；Anyone建立學習者的社會，彼此間可以組成完整的學習組織型態；然而Anytime、Anyplace更提供了不受時空限制的遠距學習空間與終身學習的觀念。我們期望兒童成為學習的主人翁，讓兒童在生活中學習，學習於生活之中；培養帶著走的能力，在人與自我、人與社會

以及人與自然的向度中培養終身學習的能力與習慣，在面對未來的生活時，能夠是愉悅的，充滿自信的，而能對創造人類的福祉盡一份心力。

十、參考資料

- 1.課程綱要發展小組 國民教育九年一貫課程綱要 教育部 民國 89 年
- 2 李伯佳 卓娟秀 視聽教育的發展與教學革新 視聽教育研究選集 第二輯
(民國 75 年) 頁 1~12
- 3.卓娟秀 視聽教學媒體在自然科教學上的應用
國教月刊，第三十七卷第九 十期 (民國 80 年) 頁 36 43
- 4.狄英 「海闊天空教育台灣」 天下雜誌特刊，1996 卷 11 期
(民國 85 年)，頁 22
- 5.林奇賢 「全球資訊網輔助學習系統」 資訊與教育，59 (5)
(民國 86 年)，頁 3 11。

