

## 資訊科技融入國小低年級生活課程創造思考教學之研究

### The Research of Information Technology and Creative Thinking Instruction Strategy Integrated into Instruction in Life Curriculum for 1<sup>ST</sup> & 2<sup>nd</sup> Grade Students

黃秀珍

臺北市立師範學院科學教育研究所

hmini@tp.edu.tw

賴阿福

臺北市立師範學院數學資訊教育學系

lai@tmtc.edu.tw

**【摘要】**本研究以國小低年級學童為對象，在生活課程中運用各種資訊科技融入教學模式及威廉氏創造思考教學策略進行教學設計及教學，以期提升學童創造力。研究結果顯示對學童創造力之流暢力及獨創力有顯著正向影響，但變通力及精進力影響不顯著。

**【關鍵詞】**資訊科技融入教學;生活課程;威廉氏創造思考教學策略;創造力

*Abstract: The purpose of this study was to combine the information technology integrating teaching model and Williams' creative instruction strategy to make the instructional design in life curriculum in the primary school, and those designed teaching program were used for practical teaching context by means of the action reach approach. This research found that the information technology is useful for creative teaching and the instructional design in this study could promote the children's creativity in fluency and originality.*

**Keywords:** Information Technology, Life Curriculum, Williams' Creative Instruction Strategy, Creativity

## 1. 研究動機與目的

臺灣實施九年一貫課程，強調帶得走的十大基本能力為課程目標。且九年一貫課程中非常重視資訊教育，但並不獨立成一個學科，而是強調將資訊科技融入各學習領域(教育部，2004)。世界各先進國家，如美國、加拿大、日本、新加坡等，均是朝這個方向規劃資訊教育(蕭惠君、邱貴發，1998)。資訊科技融入教學是必然的趨勢，但少有探討資訊科技融入低年級教學之可行性的研究；另外，已有相關研究證實圖文並陳的模式可增進學童創造力，而以多媒體呈現的資訊科技融入教學應更具效果；再則資訊科技與創造思考教學策略結合，是否有助於提升學童創造力，這些都是值得探索的問題。

綜合以上的研究背景和動機，本研究的目的是在於探討：(1)資訊科技融入國小低年級生活課程之教學設計(2)資訊科技融入國小低年級生活課程之創造思考教學策略的運用(3)資訊科技融入國小低年級生活課程創造思考教學對學童創造力的影響。

## 2. 文獻探討

### 2.1. 資訊科技融入教學

資訊科技在教學上的應用，依其在學習過程中所扮演的角色與學生參與程度，可分為三類(何榮桂、藍玉如，2000)：(1)利用資訊科技作為呈現學習材料的媒介(2)資訊科技

為學習內容。(3)資訊科技是學生學習的伙伴。其實資訊科技融入教學並不需要高深的資訊理論基礎與技術，教師可依據課程、設備、教師資訊素養、學生的先備能力等，而有不同的融入程度與模式。綜合相關文獻列舉資訊科技融入教學之模式如下：(1)虛擬教室教學(2)網路教學(3)第四台教學節目播放(4)電子聯絡簿(5)討論區(6)電腦輔助教學軟體的運用(7)多媒體教學(8)隨選視訊教學。

各類軟體及網站資源，宜配合學習之需要及進度，事先廣為搜集、評估後做分類整理以利學習。並善用數位實物投影機、單槍投影機、電腦及電腦廣擴系統等資訊科技的輔助工具，以使資訊科技融入教學的模式和功能達到最大的成效。

## 2.2. 創造力與創造思考教學策略

歸納各方學者的意見，本研究將創造力定義為：以適合的情境（環境或教育）刺激，結合舊經驗及知識，透過思考的歷程（擴散性思考或收斂性思考），表現出流暢、變通、獨創、精進、冒險、挑戰、好奇、想像等創造特質或產品（Williams, 1970；陳龍安, 1988；林幸台、王木榮, 1994；張志豪, 2000）。而本研究所稱的創造力是指學生在創造思考測驗的得分而言。威廉斯（Williams）承襲基爾福特（Guilford）的多元智力理論，致力於創造力研究，其理論完備，策略分析詳盡且評量發展完善，所以本研究採用威廉斯的十八種創造思考教學策略：(1)矛盾法(2)歸因法(3)類比法(4)辨別法(5)激發法(6)變異法(7)習慣改變法(8)重組法(9)探索法(10)容忍曖昧法(11)直觀表達法(12)發展法(13)創造過程分析法(14)評鑑法(15)創造的閱讀技巧(16)創造的傾聽技巧(17)創造的寫作技巧(18)視像法（Williams, 1970；陳龍安, 1988；陳英豪、吳鐵雄、簡真真, 1994）。

其中視像法是指以視覺化、具體的方式或圖示來表達概念、思想、情感或經驗，有助於學生觀念的理解；探索法是指導學生探索的技術，透過原有探索事物的方法來探討新的事物；激發法是教師提出有激發性的問題，引發學生主動探索知識以發現新知。資訊科技融入的方式可以使創造思考教學策略更容易實施，且以多元的媒體呈現方式，彌補口述及教材的不足，不但引起學習動機，更能加強學習效果。因此本研究利用教學網站、網路資源及簡報、CAI、VCD、DVD 等資訊科技及多媒體相關教學資源，並運用創造思考教學策略實施教學，以引起學生學習興趣，培養創造力並使學生能獲得完整的科學知識概念。

## 3. 研究方法：

### 3.1. 研究設計和流程

研究者以行動研究法(action research)的精神，利用三角校正法（triangulation）及不同焦點的觀察等各種方式詮釋研究者將資訊科技及創造思考教學策略融入生活課程的真實情況及對國小低年級學童創造力的影響。本研究並以準實驗研究法

（quasi-experimental design）的「不等的前測—後測控制組設計」做量的研究。以臺北市某國小低年級的兩個班級為研究對象，其中實驗組（25 人）採「資訊科技及創造思考教學策略融入生活課程教學的課程設計」進行教學實驗，控制組（25 人）採用一般教學法進行生活課程教學。

本研究採用吳靜吉（1998）所修訂的「新編圖形創造思考測驗」為研究工具，在教學實驗前後對學童施測，以檢驗資訊科技及創造思考教學策略融入生活課程教學對低年級學童創造力的影響。本測驗包括流暢力、變通力、獨創力、精進力四個分數。本測驗

之評分者信度之信度係數分別為：流暢力.98，變通力.97，獨創力.94，精進力.79，均達顯著水準，顯示各項評分者信度均高。重測信度之再測相關分別為：流暢力.60，變通力.54，獨創力.42，精進力.52，均達顯著水準，顯示本測驗之穩定性尚佳。本測驗以拓弄思(Torrance)圖形創造思考測驗甲式為效標之相關分別為：流暢力.75，變通力.63，獨創力.57，精進力.39，均達顯著水準，顯示具有很好的效度。

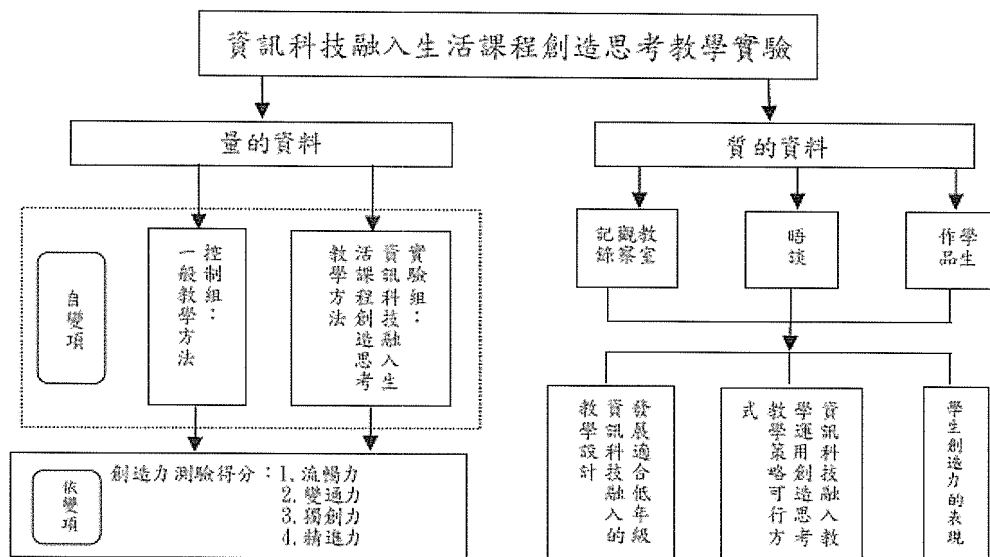


圖 1 研究架構圖

本研究設計之研究架構圖如圖1 所示。研究者在實際教學過程中，藉由上課觀察記錄與學生晤談及學生學習單、討論區內容、學生作品等質的資料進行檢討反思，不斷修正發展適合低年級資訊科技融入的教學設計，及資訊科技融入教學運用創造思考教學策略的可行方式，並分析學生在學習過程中的創造力表現。

本研究採用的教材是翰林版的生活課程教科書，一年級下學期及二年級上學期共有六個大單元，教學結束後，實施「新編圖形創造思考測驗」後測。教學活動每週六節課，教學實驗為期二十週。教學過程進行錄影錄音，並在每一次單元教學實施後進行訪談及教學省思記錄。

### 3.2. 研究場域與研究對象

本研究以臺北市某國小做為研究之場域。學校有兩間電腦教室，設備完備，並有電腦廣播系統。而進行研究班級教室有單槍數位投影機、實物投影機，教師用筆記型電腦，和兩臺班級角落電腦，且可連接網際網路。參與本研究的對象，為研究者任教的一年級學生，共二十五位學生。學生自一年級開始實施電腦教學，因而可培養學生基本電腦操作及網路學習運用之基礎能力，且研究實施過程中仍依學生實際狀況機動調整課程，持續電腦基本能力培養的教學。但學生資訊素養仍不足，教學重心以多媒體輔助學習，或由老師提供網路資源為主。

## 4. 研究結果與討論

### 4.1. 資訊科技融入國小低年級生活課程的教學設計

本研究進行兩個學期的資訊科技融入教學的設計，以下以其中一單元的部分教學活動舉例說明。在「春天的校園」單元中，學生實際種植並觀察植物的生長，教師以數位

影像拍攝植物的成長過程，並以軟體製成動態影片（部分影像如圖2）。在學生長期種植的觀察後，將種子成長過程縮短為幾分鐘的影片，使學生可以將觀察結果連貫起來。



圖 2 種子成長過程動態影片

以數位相機將校園植物的樹幹、葉子、花、果實等拍攝下來，上課時展示數位影像介紹校園中的植物。並將這些影像製成「校園植物網站」（如圖3，網址：<http://w1.thes.tp.edu.tw/mini222/校園植物網站/index.htm>），利用此網站讓學生可以隨時再上網瀏覽學習，同時可利用此網站查到這些植物位於學校的哪個地方並實際於校園中尋找到這些植物。另外還有線上課程（圖4）指導學童認識校園植物。

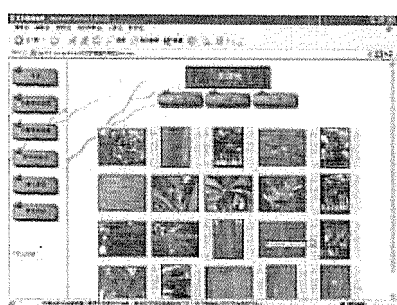


圖 3 校園植物照片

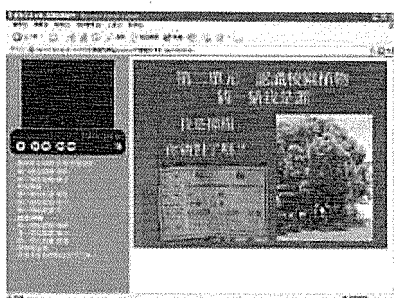


圖 4 線上課程

到二年級上學期時，再進行本單元的延伸教學，要求學生每人認領一棵校園植物做成簡報為同學做介紹。首先必須利用此網站查到這些植物位於學校的哪個地方，再親自到校園中尋找到欲探索植物並實際觀察、觸摸，發現它的特色。接著上網搜尋相關的植物網站，找到更多有關欲探索植物的資料，再到班級討論區（如圖5，網址：<http://w1.thes.tp.edu.tw/mini222/>）說明自己的發現。最後再統整所有的資料做成簡報（如圖6）向全班口頭報告。

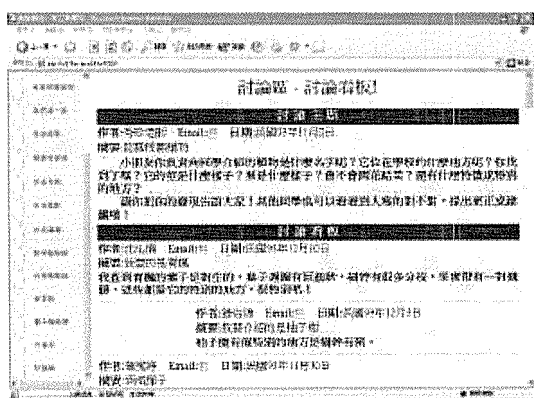


圖 5 校園植物討論區（班級網站）



圖 6 楓樹簡報（學生作品）

這個延伸活動較具難度，但也更有挑戰性。學童必須先學會簡報製作，再將實際觀察發現及網路搜尋資料一起整理後做成簡報，因此需要花不少時間，而且必須多次使用電腦教室。但大多數的學童均能完成，且成果令人驚訝。因此，研究者發現原來適度的導引，低年級學童也可以做出超乎一般人想像的水準，這也佐證了「近側發展區」的理論。

研究者發展資訊科技融入教學設計並實際實施教學行動的研究結果發現：(1)多媒體的教學及資訊科技的運用，在研究觀察記錄過程中顯示，能提高學生學習動機及學習專注力。在形成性評量中發現，多媒體的影音、動畫效果及活潑、創新的內容設計，比口語或紙筆的表達、教學方式，對學生的概念瞭解和內化更具成效。(2)資訊科技可以解決許多教師教學上的困難，例如實物投影機及數位投影機，可以放大圖書或學生作品，使每個學生皆可清楚看到老師教學的內容。(3)教師善用網路資源及製作多媒體教材，可以彌補情境缺乏或實物收集困難造成的教學缺憾或不完整。(4)討論區的運用，幫助學生學習將實際觀察或網路搜尋的資料整理呈現，並可不限時空地互相觀摩學習。(5)小專題的製作及發表方式，讓學生可將學習成果以多媒體簡報的方式統整、具體展現，有助於增加學習興趣和成效，也有助於彼此發表觀摩和建議改進，學生成為小小研究者 (researcher)、撰文者 (writer)、簡報者 (presenter)。

#### 4.2. 資訊科技融入國小低年級生活課程的創造思考教學策略運用

由實際教學研究發現：(1)視像法是以具體的方式來表達各種觀念或透過圖解來描述經驗，所以幾乎教學中，有用到資訊科技融入的教學都使用到此策略。也可以說，資訊科技融入的教學使視像法的創造思考教學策略更容易達成。(2)資訊科技的運用，也使創造的寫作技巧、創造的傾聽技巧的創造思考教學策略更落實，觀察學生上課反應及學生作品，發現學生寫作更用心，發表意願更高，觀摩效果也更好。(3)利用討論區即時及不限時空的特性，則可以充分運用探索法、發展法的創造思考策略。(4)教師除了現有的教具，還可上網搜尋更多教材相關照片、圖片，讓資料更豐富、多元，並以多媒體及運用資訊科技的呈現的方式，教師可以免除週遭實際可觀察實物不足的困擾，且透過資訊科技放大圖片呈現，學生也可從大螢幕更清楚、確實的觀察到實物的特徵，使歸因法、類比法……等創造思考教學策略更容易執行。總而言之，資訊科技融入教學的方式使創造思考教學策略更易發揮，而運用創造思考教學策略的資訊科技融入教學也更能培養學生創造力。

由研究結果顯示，在本研究資訊科技融入教學的歷程中，運用最多的創造思考教學策略有視像法、激發法、歸因法、類比法、創造的閱讀技巧、創造的傾聽技巧、創造的寫作技巧、探索法、發展法、直觀表達法，可見資訊科技融入生活課程教學較適合運用以上教學策略。而變異法、創造過程分析法、辨別法、矛盾法、容忍曖昧法使用的較少。至於評鑑法、重組法及習慣改變法則未有使用機會，也許是因為這幾種教學策略不適合運用於本研究的資訊科技融入教學模式或本階段生活課程的教材內容或情境。也可能是教學對象是低年級的關係，而評鑑法、重組法及習慣改變法的創造思考教學策略層次較高，學生心智尚未發展至適合應用該創造思考教學策略的程度，因此未有使用時機。

#### 4.3. 學生創造力表現之分析

在實際教學過程中，研究者從教學觀察記錄、學生晤談及學生作品和學習單等各種資料，整理分析學生在實際教學中的創造力表現。以下依創造力的四個向度舉例分析學生創造力的實際表現。

**4.3.1. 啟發流暢性思考流暢性思考包括：**量的擴充、思路的流暢、相關反應的多寡。老師請學生將在市場看到及網路上搜尋到秋季賣的水果，利用網路討論區寫出來，比賽看誰寫的最多。學生寫出越多越有助流暢力的提升。例如以下是學生在討論區寫的內容：「秋天的水果有橘子、甜柿、水梨、奇異果、葡萄、哈密瓜、番茄、木瓜、蓮霧、楊桃、

柳丁、石榴、牛奶芭樂、香蕉、百香果、鳳梨、蘋果。哇！真是多呀！希望下次還能再去菜市場。」。

**4.3.2. 啟發變通性思考變通性思考包括：**各種反應的多樣性、轉移類別的能力、迂迴變化的思路。實施植物簡報製作及發表教學後，學生能說出植物特徵的多樣性，代表在變通力有所提升。「師：聽完全班同學的植物簡報後，請你們說說看植物的樹幹會有哪幾種不同的特徵？生：瘦瘦的、細細的、粗粗的、矮矮的、長長的、胖胖的、短短的。生：還有刺刺的、滑滑的。生：長得像酒瓶。生：尖尖的、凹凸不平。生：有一橫一橫的條紋。」（教學觀察記錄，931115）

**4.3.3. 啟發獨創性思考獨創性思考包括：**不尋常的反應、聰慧的反應、出現不同凡響的結果。在來一趟不同的旅行單元中，師生共同瀏覽有關交通工具發明及演變故事的網站後，讓學生發表對未來交通工具的發明點子，激發學生與眾不同的想法。從學生的回答中可以顯現出學生獨創力的表現。「師：如果你是發明家，你將來要發明什麼樣的交通工具？生：我要發明一種可以潛到土裡的『潛土艇』。生：我要發明一種可以用光速在各星球間瞬間移動的『太空船』。生：我要發明一種穿在腳上就可以快速行走的『動力鞋』。」（教學觀察記錄，931109）

**4.3.4. 啟發精密性思考精密性思考包括：**修飾所提出的意見、擴展簡單的意念使其更趨完美、引申事物或看法。小宇宙影片欣賞討論後，讓學生製作小宇宙小書並發表。在小書作品中發現大部分的學生對動植物特徵及行為描繪出很多精密的概念及觀念表現，例如：有學生畫瓢蟲飛起來的樣子，除了畫出打開的鞘殼，還在鞘殼下畫出一對透明的翅膀；學生畫到黃金龜推糞時，都會注意畫出它是以後腳推而不是前腳。學生能將動物行為觀念修飾得更完整，並能引申對動物行為的看法，顯現學生的精進力有所提升。

從以上的分析可以發現在實際教學的過程中，學生確實表現出許多流暢力、變通力、獨創力和精進力各方面的創造力，因此以資訊科技及創造思考教學策略融入教學應該能提升學生的創造力。但創造力的評量原本就很難評定，若單以質的分析可能偏於主觀，因此本研究以「新編創造思考教學測驗」施測進行量的分析，以輔助驗證資訊科技及創造思考教學策略融入教學與一般教學對學生創造力表現成長的差異。

#### 4.4. 資訊科技及創造思考教學策略融入生活課程對國小低年級學童創造力的影響

由表1 中實驗組與控制組「新編創造思考測驗」調整後平均數顯示，可以發現實驗組在流暢力、變通力、獨創力、精進力四個創造力向度的成長表現均優於控制組。

表 1 實驗組與控制組「新編創造思考測驗」調整後平均數

項目	流暢力	變通力	獨創力	精進力
實驗組 (N=25)	11.443	7.941	9.543	4.290
控制組 (N=25)	9.385	6.726	6.617	3.550

以「新編創造思考測驗」的前測、後測分數進行實驗組和控制組的組內迴歸係數同質性檢定， $P > .05$ ，迴歸係數未達顯著差異，符合共變數分析統計法之基本假設，故進一步以共變數分析統計法進行考驗（如表2）。

表 2 實驗組和控制組在「新編創造思考測驗」前測、後測得分之共變數分析摘要表

創造力向度	流暢力				變通力				獨創力				精進力			
	SS'	df	MS'	F	SS'	df	MS'	F	SS'	df	MS'	F	SS'	df	MS'	F
組間(教學方法)	45.702	1	45.702	4.094*	15.981	1	15.981	3.553	100.155	1	100.155	7.699*	6.636	1	6.636	1.643
組內(誤差)	524.660	47	11.163		211.421	47	4.498		611.440	47	13.009		189.862	47	4.040	
Error(W+R)	570.362	48			237.402	48			711.595	48			196.489	48		

\* $P < .05$

由表2可知，實驗組與控制組成員在「新編創造思考測驗」之「流暢力」的後測得分，於排除前測分數影響後， $F=4.094$ ， $P < .05$ ，達顯著差異，調整後平均數實驗組=10.72 > 控制組=9.84，可知實驗組學生在教學實驗之後，其「流暢力」的得分顯著高於控制組學童。在「變通力」的後測得分，於排除前測分數影響後， $F=3.553$ ， $P > .05$ ，未達顯著差異，可知實驗組學生在教學實驗之後，其「變通力」的得分與控制組未達顯著差異。在「獨創力」的後測得分，於排除前測分數影響後， $F=7.699$ ， $P < .05$ ，達顯著差異，調整後平均數實驗組=8.88 > 控制組=7.28，可知實驗組學生在教學實驗之後，其「獨創力」的得分顯著高於控制組學童。在「精進力」的後測得分，於排除前測分數影響後， $F=1.643$ ， $P > .05$ ，未達顯著差異，可知實驗組學生在教學實驗之後，其「精進力」與控制組未達顯著差異。

本研究結果顯示流暢力、獨創力表現達到顯著水準，而變通力與精進力未達顯著水準，其可能原因為：(1)實驗組的學生在學習時，透過圖片、照片、影片及簡報、網頁超媒體的呈現建立心像，透過網路的豐富資源和資訊科技的便利，及創造思考教學各項策略的引導，提供實驗組學生比控制組學生更多刺激和引導，所以實驗組學生在流暢力上顯著優於控制組的學生能達到顯著差異。Mednick (1962) 認為增加刺激物有助於想法數的增加在此也得到證明。(2)由於現在生活環境中的大眾傳播媒體及圖書等資訊發達，所以不論是實驗組或控制組的學生都受到多元刺激，讓思考的向度有不同角度的擴展，因此兩組學生在變通力都有不錯的表現，以至於雖然實驗組在變通力的表現優於控制組，但未達顯著差異。(3)Shepard (1978) 及Duncker (1945) 認為圖片可以提供較文字更多的資訊，且在思考時減少功能上的固著。因此資訊科技融入教學的多媒體呈現方式更可以激發學生與眾不同的想法和見解，提升學生的獨創力。控制組學生雖然也受到社會各種資訊的多元刺激，多角度的思考效果(變通力)和實驗組成長的程度相近，但是因為實驗組採用資訊科技融入教學是配合課程及學生需要並運用創造思考教學策略進行規劃、設計，因此更能激發學生與眾不同的想法和見解，提升學生的獨創力，所以實驗組和控制組的學生在獨創力的分數能達到顯著差異。(4)本研究中實驗組在精進力表現雖較控制組略佳，但未達顯著差異，且實驗組和控制組的學生在測驗中均顯示，精進力的成長緩慢。可能是因為學生在測驗作答時，因時間只有十分鐘，大部分學生以能完成的測驗題數為目標，因此圖形完成後缺乏再將圖形增加裝飾的動機和時間；也可能是因為低年級學生較缺乏耐性或在精進力的心智發展尚未建全的緣故。

由此研究結果證實實施資訊科技融入及創造思考教學策略教學對國小低年級學生創造力有正向的影響，對獨創力和流暢力的提升最多，變通力次之，而對精進力的影響則最少。因此欲提升低年級學童獨創力和流暢力，以資訊科技融入及創造思考教學策略教學是可行且有效的，而變通力和精進力則須再調整教學方法或配合其它教學方法方能使其顯著的提升。

## 5. 結論與建議

由以上研究結果，研究者統整為以下結論和建議：

(1)本研究發展適合低年級之資訊科技融入教學設計具可行性且有助教學，可做為其他欲在低年級進行資訊科技融入教學的教師參考。(2)資訊科技融入教學的方式使創造思考教學策略運用更容易發揮，而運用創造思考教學策略的資訊科技融入教學也更能培養學生創造力。(3)資訊科技及創造思考教學策略融入生活課程對國小低年級學童創造力具有正向影響。(4)建議教師對資訊科技融入相關的教材保持一顆敏銳的心，隨時搜集彙整適合教材的多媒體或電腦輔助教學軟體或教學網站，日積月累，就會有用之不盡取之不竭的資訊科技融入的教材資源。(5)由於很少有針對國小低年級資訊科技融入的相關研究，因此建議可多以低年級為研究對象，開發更多適合低年級的資訊科技融入教學的設計。(6)中、高年級的自然題材更豐富，資訊科技融入自然與生活科技領域的教學設計會更豐富，對學生創造力的影響或許更顯著，因此建議可以以中、高年級的學生為實驗對象，探討資訊科技融入自然與生活科技領域的教學對學生創造力的影響。

## 參考文獻

- 何榮桂、藍玉如(2000)。落實「教室電腦」教師應具有之資訊素養。《資訊與教育》，77，22-27
- 吳靜吉、陳甫彥等(1998)。《「新編創造思考測驗」指導及研究手冊》。臺北：教育部訓委會。
- 林幸台、王木榮(1994)。《威廉斯創造力測驗指導手冊》。臺北：心理出版社。
- 洪文東(1997)。創造與思考與科學創造力的培養。《國教天地》，123，10-14。
- 張志豪(2000)。《高中生活科技課程創造思考教學對學生學習成效之影響》。國立臺灣師範大學工業教育研究所碩士論文，未出版。
- 陳龍安(1988)。《創造思考教學的理論與實際》。臺北：心理出版社。
- 陳英豪、吳鐵雄、簡真真(1994)。《創造思考與情意的教學》。高雄：復文出版社。
- 教育部(2004)。《國民中小學九年一貫課程綱要》。臺北：教育部。
- 蕭惠君、邱貴發(1998)：歐亞地區中小學資訊教育之概況。《臺灣教育》，572，37-45。
- Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, 58(270).
- Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69, 220-232.
- Shepard, R. N. (1978). Externalization of mental images and the act of creation. In Coffman, B. S. Randhawa, W. E.(Eds.), *Visual Learning, Thinking, and Communication* (pp. 133-189). New York: Academic Press.
- Williams, F.E. (1970). *Classroom ideas for encouraging thinking and feeling*. (2nd ed.) New York : D.O.K. Publishers. Inc.