

國立臺灣大學生農學院生物產業傳播暨發展學系

碩士論文

Department of Bio-Industry Communication and Development

College of Bioresources and Agriculture

National Taiwan University

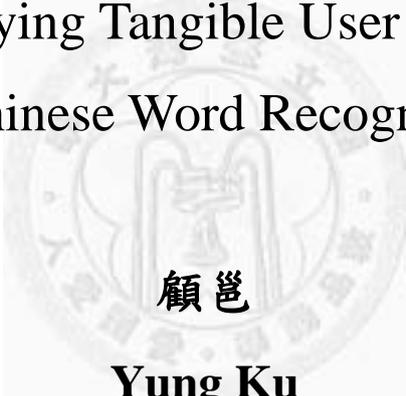
Master Thesis

應用直覺操作式介面教具於國小學童國語文識字

學習之研究

A Study of Applying Tangible User Interface Tool in

Elementary Chinese Word Recognition Learning



顧邕

Yung Ku

指導教授：岳修平 博士

Advisor: Hsiu-Ping Yueh, Ph.D.

中華民國 101 年 8 月

August, 2012

謝誌

碩士生生涯到此告一段落，在這段過程當中若無眾人的協助與鼓勵，我將不可能走到這一步，在此致上最高的謝意。

首先，我深深感謝我的指導教授岳修平老師，在這兩年的碩士生生涯當中，岳修平老師除了指導我在學術上求進步以外，亦以身作則給了我許多對於做人做事的體悟。面對庸才如我，老師仍能不厭其煩給予許多教誨與指引，讓我能夠在思緒紛亂如麻時理出頭緒，進而達成目標，真的非常感謝老師的耐心教導。感謝兩位口試委員徐式寬老師及林維真老師，徐式寬老師在我進行實驗時，給予我許多寶貴建議與指導；林維真老師也在我陷入困境時提點思考方向。兩位老師亦在口試時協助我增進論文品質，在此感謝兩位老師的諄諄教誨。

感謝我所有的同學，韋淳和悠綸一路以來提供我各種幫助，並在我失意沮喪時不吝給予鼓勵。韻文、翊純、維萱、蕙瑜、嵐茵、怡伶、郁安也在我的學習過程中給予許多協助及關懷，感謝我的碩士生生涯有你們相伴。

感謝研究室的學姐們，伊霖學姊、立安學姊、瀟瑩學姊與喬雯學姊總是熱心指導我，並適時傳授我處理事務的撇步；此外也非常感謝學妹們，悅綺、慧軍與家蓁，有你們的支持讓我感到非常溫暖！

感謝我所有的家人，媽媽、二阿姨、小阿姨、姨丈、外公、外婆與弟弟，在兩年內你們真的是竭盡所能的在幫助我、支持我、鼓勵我、陪伴我，你們所給予的關懷和體諒，都轉化為讓我好好努力的動力。我愛你們。

顧邕

2012/08

摘要

本研究旨在了解直覺操作式介面(tangible user interface, TUI)性質教具融入國語文識字教學中對於國小一般學童之學習影響。在此本研究進行教學實驗，以具有直覺操作式介面性質教具與字卡作為研究工具，並以部件教學法為基礎設計教學活動。以立意抽樣法進行抽樣，研究對象為三間位於大臺北地區國民小學之三年級學童，探討直覺操作式介面教具是否能夠有效提升學童之國語文識字學習成就。實驗後以後測量表探究受試學童在接受過使用不同教具之國語文教學後之國語文識字能力，並以問卷及觀察法等方式收集受試學童對於實驗使用教具之觀感。統計分析結果發現：(1)本研究直覺操作式介面組學童與字卡組學童在接受教學實驗後，其國語文識字學習成就均顯著優於實驗前。(2)使用直覺操作式介面教具與字卡使用者之國語文識字學習成就與對教具態度均無顯著差異。(3)受試者之個人基本變項多與國語文識字學習成就無涉，僅字卡組學童之實驗前國語文喜好程度影響國語文識字學習成就。而自研究者觀察記錄與事後對教師訪談中，可明顯看出學童對於直覺操作式介面教具之偏好。根據以上結論，本研究提出相關研究與實務建議。

關鍵詞：國語文教學、識字教學、直覺操作式介面、學習成就

Abstract

The purpose of this study is to examine the learning effect in using the TUI Tool in elementary Chinese word recognition learning. The study took teaching experiment in three elementary schools in Taipei City and New Taipei City, using TUI tool and vocabulary cards in Chinese radical teaching activities. The study used achievement scale, questionnaire and observation to collect students' immediate achievement and their feelings toward the learning tools after experiment. This study yielded following findings: (1) there's a significant difference in TUI group and vocabulary cards group students' immediate Chinese learning achievement and their pre-experiment Chinese achievement. (2) In students' immediate Chinese learning achievement, there is no significant difference in using TUI tool or vocabulary cards in the teaching experiment. (3) Students' background didn't affect their immediate Chinese learning achievement. Only the vocabulary cards group students' after-experiment Chinese achievement affects their immediate Chinese learning achievement. The field note and interview show that TUI group students prefer TUI tool. According to the results, several suggestions for future research and instruction are purposed.

Keywords: Chinese teaching, word recognition teaching, tangible user interface, learning achievement

目錄

口試委員會審定書	i
謝誌	ii
摘要	iii
Abstract.....	iv
第一章 緒論	1
第一節 研究動機	1
第二節 研究目的	4
第三節 研究問題	4
第四節 名詞解釋	5
第二章 文獻探討	6
第一節 識字學習	6
第二節 電腦輔助教學	20
第三節 直覺操作式介面	29
第三章 研究方法	35
第一節 研究架構	35
第二節 研究對象	37
第三節 研究工具	38
第四節 教學活動設計	42
第五節 實驗流程	46
第六節 資料處理與分析	51
第四章 結果與討論	57
第一節 樣本基本資料	57
第二節 教具融入國語文識字教學之學習成就分析	61
第三節 個人基本資料對國語文學習成就影響分析	65
第四節 假設驗證	67
第五章 結論與建議	69
第一節 研究結果討論	70
第二節 研究發現	74

第三節 研究建議..... 76

參考文獻..... 78



表目錄

表一	中文字識字教學法整理表	11
表二	中文字特徵類識字教學法整理表	14
表三	應用於特殊生之中文字識字教學法整理表	17
表四	本研究之設計架構	35
表五	實驗前國語文學習成就測驗題數分配表	38
表六	實驗後國語文學習成就測驗題數分配表	39
表七	實驗前國語文學習成就測驗初步信度分析	53
表八	實驗前國語文學習成就測驗刪題後信度分析	54
表九	經項目分析後實驗前國語文學習成就測驗量表題數分配表	54
表十	實驗後國語文學習成就測驗初步信度分析	55
表十一	實驗後國語文學習成就測驗刪題後信度分析	56
表十二	經項目分析後實驗後國語文學習成就測驗量表題數分布表	56
表十三	樣本基本資料統計表(N=66)	59
表十四	樣本同質性檢定表(N=66)	60
表十五	實驗後國語文學習成就測驗得分之基本統計資料(N=66)	61
表十六	應用兩種教具融入國語文識字教學之前後測成對樣本 t 檢定統計表	62
表十七	應用兩種教具融入國語文識字教學之後測獨立樣本 t 檢定統計表	63
表十八	應用兩種教具融入國語文識字教學之教具觀感獨立樣本 t 檢定統計表	64
表十九	直覺操作式介面組學童識字學習成就之獨立樣本 t 檢定統計表	65
表二十	字卡組學童識字學習成就之獨立樣本 t 檢定統計表	66
表二十一	本研究假設驗證表	68

圖目錄

圖一	本研究之研究架構圖	36
圖二	WSN 電子積木實體構造圖	41
圖三	WSN 電子積木實體使用示意圖	41
圖四	部首分類學習活動操作示意圖	43
圖五	部首組字學習活動操作示意圖	44
圖六	單字造詞學習活動操作示意圖	45
圖七	本研究直覺操作式介面組之教學實驗流程圖	48
圖八	本研究字卡組之教學實驗流程圖	50



第一章 緒論

本章說明本研究之研究動機、研究目的與研究問題，對本研究使用之專有名詞做出簡略解釋，並將本研究之研究範圍列明於此。

第一節 研究動機

國語文為臺灣學子學習一切學科之基礎，除英文科外所有學科教科書均以國語文撰寫而成，國語文能力可說是臺灣學子學習的重要關鍵，若缺乏一定程度國語文閱讀能力，無法理解基礎課本內容，進而造成學習成就不彰；更有甚者，日常作業及考試內容敘述亦使用國語文說明，若國語文能力低下可能造成考題閱讀困難，因而無法順利答題，連帶影響考試成績。黃冠穎(2005)指出，識字能力不佳造成閱讀困難，而閱讀障礙將可能造成學業低成就。由此可見國語文能力實為臺灣學子需在學涯中不斷培養累積的重要能力。

教育部(2008)提出 97 年國民中小學九年一貫課程綱要(100 學年度實施)，訂定適合國小學童之國語文教學指標與基本能力，為教育部界定學童自國小入學至國中畢業九年間應具備之國語文能力。該教學指標共分注音符號運用能力、聆聽能力、說話能力、識字與寫字能力、閱讀能力、寫作能力等六大範疇，期望學子能夠在九年國教時培養出基礎國語文識字、閱讀等基礎能力。

而自 92 年國民中小學九年一貫課程綱要(教育部，2003)(下稱九年一貫課程)實施始，為講求上課時數更有效率的應用，其將國小低年級學童國語文上課時數由原本的十堂減縮至五堂，中高年級的國語課程堂數亦減少三分之一，自九堂變為六堂，對學生之識字閱讀等國語文能力均造成不利影響(王前龍，2001)。教育部(民97)修正之 97 年國民中小學九年一貫課程綱要(100 學年度實施)中則將課程學習總節數分為「領域學習節數」及「彈性學習節數」，並明訂學習領域節數百分比。領域學習節數課程包括傳統學科如國文、數學、社會、自然與生活科技等科目；彈性學習節數則為各校自由安排全校性或全年及活動。以國小中年級(三、四年級)學生為例，每週學習總節數約在 28 節至 31 節之間，領域學習節數共 25 節，其中有 20% 至 30% 節數可應用於語文教學。換句話說，國小中年級學生每週約有 5-8 節語文課程，而該 5-8 節課程尚需分配予國文、英文及鄉土語言三科，明顯可見國

語文教學時數與過去的時數已不可同日而語。

閱讀包括識字(word recognition)與理解(comprehension)兩層面，閱讀之最終目的為理解，但識字是理解的基礎(Kamhi and Catts, 1991)。簡言之，識字可稱作閱讀的起點。而由上述臺灣學子國語文學習現況與教育部制定之課程綱要可知，識字能力的培養實為要務，識字教學重要性也隨之提升，然現有針對識字學習成就探討文獻其對象多集中於特殊學生，缺乏對一般學童識字學習成就之行動研究(陳靜子, 1996; 李淑媛, 1999; 呂美娟, 2000); 除特殊學生外，現今一般學童亦同樣容易產生寫錯字情形，顯示更有效率之識字教學策略的必要性。現有文獻亦不乏結合電腦輔助教學於識字學習之行動研究，且均獲得不錯成效(蕭金慧, 2001; 葉淑欣, 2002; 溫瓊怡, 2003)。但研究對象仍多聚焦於特殊學生，較缺少對一般學生之識字學習成就討論。亦構成本研究之研究目的之一。

學生國語文能力直線下落，從最基本之識字辨字能力至字詞應用，乃至通順文章撰寫均受影響。丘慶鈴(2003)針對國小學生錯字情形進行分析，認為若教師能適當使用具聲光效果之教具進行教學，可幫助學生減少寫錯字狀況，提升國語文識字學習成就。陳星貝(2006)亦認為學子國語文能力低落原因有四：學童閱讀時數少、資訊氾濫、學校較重視英文教學及國語文授課時數遞減。在此資訊氾濫之定義包括學生使用電腦時數過長，因長期接觸不正確文字用法或諸如「注音文」、「火星文」等不合規範之閱讀資料，導致積非成是，越加無法辨認與使用正確的國語文字詞、文法。Prensky (2001)同樣注意到資訊氾濫問題，提出數位原生(digital native)概念，認為新世代學童出生在資訊爆炸時代，每天均暴露在不同媒體刺激下，因而習慣於同時接受多種刺激，已不適合在過往教學方式下學習。教學者應順應今日社會狀況，採用新型教學方式，才能提升學習者之學習意願。

在教學方式上，張靜馨(1996)指出傳統教學缺點包括效率低、效期短、範圍小及非人性化等，在此傳統教學被定義為老師於台上以講解方式教學，學生則在台下聽講練習之教學方式。張靜馨(1996)認為這些缺點源於傳統教學預設教師為主動角色，學生僅被動接受知識之故。然就建構論觀點而言，在教學活動中學生應主動建構知識。鍾美月(2010)亦認為教師並非教學活動中唯一供給知識者，數位學習法與傳統教學法各有利弊，數位學習方式可作為傳統教學法的補充。以上學者之論點均指出有針對新世代學童設計不同與過往傳統教學的新式教學法之需求，施

隆民(1995)即指出，若教師能夠有效利用科技媒體輔助教學，則可更有系統地呈現教學內容，並具提升學生學習興趣之功。其觀點亦與前述使用電腦輔助教學融入國語文識字實驗之學者類似，均認同電腦輔助教學對於學生學習之幫助。

在選擇適合學童之教學器材方面，Rieser, Garing, and Young (1994)指出實體物件的操作可增進思考與學習。而 Resnick et al. (1998)指出，過往經驗證實兒童適合以實作學習(hands-on learning)的方式探索知識，因而從中發展出數位教具(digital manipulative)的概念。該數位教具的意義在於允許使用者藉由日常生活物品進行學習，同時在日常生活用品上附加電腦運算與溝通功能，此種教具既能夠像一般實體一樣被碰觸、移動，亦可與其他物品互動溝通。Durin and Inkpen (2001)提到適當使用科技能夠幫助提升學童之學習興趣與好奇心，且科技應無縫(seamless)接合於學童日常生活中，亦即讓學童能夠不經過學習而使用科技產品輔助其生活或學習。Hoyle and Noss (1999)提及經由使用具直覺操作式介面性質的學習能夠使兒童建立並重新建構熟悉事物與不熟悉事物的連結。Scarlatos (2002)提出 TICLE 概念(Tangible Interfaces for Collaborative Learning Environments)，強調實體操作式介面應用於合作學習環境之可能性。以上學者均認同在兒童教育中使用可觸碰式教具能夠有效提升兒童之學習動機與學習興趣，此即 Ishii and Ullmer (1997)提出之直覺操作式介面(Tangible user interface, TUI)概念。

直覺操作式介面是 Ishii and Ullmer (1997)提出的新式操作介面，旨在取代過往慣用之圖像式人機介面，使得人與科技產品之間的溝通能夠變得更加便利，經由日常生活物品便可進行。此類介面之特點在於讓使用者能夠直接以平日慣用物品進行與電腦端溝通，減少傳統圖像式人機介面中使用滑鼠或鍵盤輸入的不便。而直覺操作式介面概念即與 Resnick et al. (1998)、Durin and Inkpen (2001)、Hoyle and Noss (1999)等學者強調兒童使用數位教具進行學習之概念不謀而合。在此本研究將直覺操作式介面概念應用於電腦輔助教學中，並將此類教具概念與識字學習結合，試圖瞭解具此種性質之教學器材是否可有效輔助學生之國語文識字之學習成就，並提升學童之學習興趣。

第二節 研究目的

綜上所述，本研究試圖探討直覺操作式介面教具融入國語文識字教學中對於國小一般學童之學習影響。因此，本研究之研究目的包括：

一、瞭解一般國小三年級學童之國語文識字成就、國語文喜好程度、平日使用教具及平日主動學習頻率。

二、瞭解直覺操作式介面教具與傳統教具介入國語文識字教學後，是否影響一般國小三年級學童之國語文學習成就。

三、瞭解直覺操作式介面教具與傳統教具介入國語文識字教學時，一般國小三年級學童之國語文之學習成就是否受其個人基本資料影響。

四、承上，比較使用直覺操作式介面教具與傳統教具介入國語文識字教學後，一般國小三年級學童所產生之學習成就及教具觀感差異。

第三節 研究問題

根據以上研究目的，本研究欲回答之研究問題如下：

一、一般國小學童之國語文識字成就、國語文喜好程度、平日使用教具及平日主動學習頻率為何？

二、接受應用直覺操作式介面教具與傳統教具之國語文識字教學後，是否可顯著提升一般國小學童之國語文學習成就？

三、接受應用直覺操作式介面教具與傳統教具之國語文識字教學後，一般國小學童之國語文學習成就之提升是否受到其性別、實驗前國語文喜好程度及實驗前主動學習頻率影響？

四、接受應用直覺操作式介面教具或傳統教學教具之國語文識字教學後，一般國小學童之國語文學習成就提升是否產生差異？

五、接受應用直覺操作式介面教具或傳統教學教具之國語文識字教學後，一般國小學童對教具觀感是否產生差異？

第四節 名詞解釋

一、直覺操作式介面

Ishii and Ullmer (1997)根據 Weiser (1991)無所不在的運算(Ubiquitous Computing)概念，提出直覺操作式介面(Tangible user interface, TUI)想法。Scarlatos (2002)認為直覺操作式介面除具有與實體物品相近性外，尚需具備感測器(sensor)以感知外界刺激及變化，包括物體接近、位置或旋轉等相關狀態偵測。直覺操作式介面旨在取代過往圖像式人機介面之操作模式，透過日常接觸物件進行電腦功能操作，使得操作電腦，與電腦溝通等功能不須再以傳統的滑鼠或鍵盤進行，而能經由日常用品變得無所不在(Ubiquitous)，是一種強調實體觸控操作的新型態人機介面。

二、部件

戴汝潛(1999)、戴汝潛、謝錫金與郝嘉杰(1999)進行中文識字法之整理，其中即提到部件識字法之概念。黃沛榮(2006)提出部件識字法，明確定義部件為中文字書寫的最小單元，也是中文字的零件，其範圍落在筆畫與部首、偏旁之間；換句話說，最小的部件為筆畫，而最大的部件即為部首與偏旁。若能掌握部件並加以組合，能夠促進學習者對字形的認知，對學習中文字亦有輔助之效。在此本研究所指涉之「部件」為黃沛榮提出之部件概念。

三、學習成就

張春興與林清山(1989)指出，成就為人在接受過學習或訓練後，可以達成的目標，而成就測驗則為鑑別學習者在學習之後所具實際知識技能的測驗，主要用以評斷學習結果。因此本研究將識字學習成就定義為受試學童在接受過本研究教學實驗後，於本研究所編製之實驗後國語文學習成就測驗中所獲得成績。

第二章 文獻探討

本研究之研究目的在於探討應用具直覺操作式性質教具是否可有效增進學童之國語文識字之學習成就與主動學習頻率，因此在文獻探討中分為三部份討論相關理論及研究結果。第一節討論中文字特性、中文識字學習相關理論及教學方式；第二節回顧電腦輔助教學發展及相關特性；第三節則為直覺操作式介面之發展歷史與相關應用教具之文獻整理。

第一節 識字學習

一、中文字特性與識字概念

每一個中文字均包含字形、字音及字義，而認識中文字時需同時理解該字之形、音、義(賴明德，1991)。萬雲英(1991)認為現有文字系統可簡略分為拼音文字與非拼音文字兩大體系，中文字即屬於一種具特色之非拼音文字，且中文字之字形可用於表達該字之涵義。其提出中文字具有音節單元化、構字規則簡明、義音結構具科學性、同音字多等不同特徵。其中，構字規則包含筆畫、部首及偏旁等構字部件的組合，而筆畫、部首與偏旁均可被視為部件(黃沛榮，2006)。萬雲英(1991)認為，由於中文字部件均帶有一定涵意，當習字者能夠掌握部件與構字規則，對於其學習新字會有正向影響。何三本(2002)則提到中文字結構可分為筆畫、偏旁與部位，其中筆畫是組成字形之要素，偏旁和部位則由筆畫組成，具有特定意義的基本單位。何三本(2002)並強調，若能掌握偏旁，將對識字學習有所助益。此概念即提供將中文字拆解教學之可行性。羅秋昭(1994)指出，中文字難學原因之一在於其字形複雜，且有許多相近字形，容易造成初學者混淆，而形聲字的出現更造成許多中文字同部首及同聲符情形。為簡化中文字學習，提出可加強學生對造字原理之理解，並強調字形分析，使學生能夠掌握中文字中每一部件的意義，進而能對中文中文字理解更加透徹，減少誤用或錯字情形。

李振清(1988)、裘錫圭(1995)、賴惠鈴與黃秀霜(1999)、孫宛芝(2004)、黃沛榮(2006)分別提出中文字之字形、發音與文字組合性等特性如下：

(一) 發音特性

中文字發音為一字配合一音節，比起可能含有單音節、複音節或多音節之拼音文字而言相對單純(李振清，1988；賴惠鈴與黃秀霜，1999)。

(二) 字形特性

中文字為表形符號，不易因語言改變而失去字義。換句話說，中文內每個字均有其意義，即使發音改變，其意義仍舊存在(孫宛芝，2004)。其次，中文字屬於方塊字，字形清楚且易於辨識。而中文字亦有常用字集中特性，學習者只需習得常用字，即可自中衍生出大量語詞。另外中文字形構造具邏輯性，具相同部件中文字常具有相同含意，可視作同一字族(賴惠鈴與黃秀霜，1999)。

(三) 形音義結合特性

中文字之字形、字音、字義相依，具高度相關性。以形聲字為例，形聲字分為表義的形符與表音之聲符，可直接從該字外型判斷出發音與字義；亦有聲符同時可表示文字意義之形聲會意字，再度顯示中文字形音義相依特性(裘錫圭，1995)。

(四) 可組合性

中文字具組合性質，並可由單字進行類化。在傳統文字學中，中文字結構可分為獨體字及合體字兩種(黃沛榮，2006)。李振清(1988)指出，中文字以形表義，多標音，音亦載義。因此可由認識獨體字起始，再進入合體字的辨識。賴惠鈴與黃秀霜(1999)將文字類化性定義為學習過單一中文字後，與該字具相關性的中文字會更容易學習。而若能妥善運用此種類化現象，將可幫助中文學習中詞彙擴充及字詞辨認識別(李振清，1988；賴惠鈴與黃秀霜，1999)。

萬雲英(1991)整理出影響學童順利連結字形、字音、字義的因素，包括學童大腦的發展、中文字字形特點與字詞性質、教學方法等。其中，中文字字形特點即為該字之結構與筆畫，當中文字筆畫越簡明、結構越單純，則學童對該字之識別與記憶能力較高。在教學方法方面，萬雲英認為若可針對字形大略分析中文字，使學童可藉由偏旁或部首概念進行中文字之組合與分析，將可提升學童之學習成就。

程祥徽與田小琳(2002)指出，中文字的起源是自圖像構成的表形文字開始，以簡化線條勾勒出物體的真實形狀。而後，由於抽象概念難以使用圖像表達，因而發展出表意文字，最初始的表意文字是由兩個以上的象形文字組合而成，亦即六書中的「會意」字。而文字的再進一步改變即為表音文字，這種文字與概念無關，

而是與語音掛勾。程祥徽與田小琳(2002)強調，表形文字與表音文字具難以分割的關係，而現行中文字同時具有表意、表形、表音等成分，可說是一種形音義的結合體。

何三本(2000)歸結前人對識字教育之研究，認為中文字學習原則為先易後難，由淺而深。自獨體字起始，而後逐漸進階至獨體字組合而成的合體字。何三本(2000)亦強調，在現有中文字教學之隨文識字架構中，課本的生字並不會依照部首、偏旁相同、同音或形近等方式排列，因此教師應教導學生觀察中文字結構，進而達成兼顧識字樂趣及識字成效之教學目標。

綜上所述，中文字具有字形、發音及意義高度相關特徵(裘錫圭，1995；程祥徽與田小琳，2002)，同時多具有可組合性，例六書中形聲字與會意字即可由兩個以上獨體字結合為合體字，反之合體字中亦可解構出獨體字，再度證實了利用中文字互相結合以學習新字之可行性。因此，自中文字可結合特性中，諸多學者提出部件識字法、成群分級識字法、字根識字法、字族文識字法等識字方式，此類識字法之核心在於將中文字拆解成較簡單的筆劃或偏旁，使學習者可先學習相對單純之部首、偏旁，再藉由中文字組合原理將部件進行組合，藉此簡化較複雜中文字之學習。羅秋昭(1994)、何三本(2002)均特別指出中文字構造複雜性質，並強調自結構相對單純之中文字部首或部件教學起始，再將其依照外型相似性組合以學習新字的教學方式之可行性。

二、中文識字內涵及歷程理論

中文字識字內涵包括「讀準字音，辨清字形，瞭解字義。要求作到聞音而知形、義，見形而知音、義，表義而能寫字形、辨字義，三者合而為一，識字才能完成」(艾偉，1949；轉引自戴汝潛，1999)；何三本(2000)提出識字能力要素包括可應用拼音、分析字形、理解字義、查字典與書寫等五項目。換言之，因應中文字形音義相依特性，完整識字應包括對中文字外型、意義及發音之全面認知。

萬雲英(1991)認為學習者初學中文字時，其熟記中文字之心理過程會經過以下三個階段：

第一階段為對字形結構各組成部分與形、音、義三者建立模糊聯繫之泛化階段。此階段時學習者對於字形結構之認知尚未建立完成，對字形、字音與字義三

者之聯繫亦相當模糊，容易出現泛化現象。因此可能發生偏旁部首錯誤組合、結構混淆、增減筆畫或方位錯置等錯字情形，亦可能在字形、字音與字義之聯想上產生錯誤，造成錯字情形。

第二階段為對字形結構各組成部分與形、音、義三者建立統一聯繫之初步分化階段。當學習者進入本階段，代表其對於所學中文字已有一定程度認知，亦即所謂初步分化階段。不會出現第一階段中的混淆現象，可掌握整體字形結構。但因對字形結構之細節尚無法完全掌握，仍有可能出現泛化現象。

第三階段為對字形結構各組成部分與形、音、義三者建立統一聯繫之牢固精確分化階段。在此階段中學習者已能對所學之90%以上單字達成牢固掌握，精確分化階段。可辨析字與字之間的異同，並能認識普遍構字規則，瞭解偏旁或部首之涵義，達成意義認記之目標。

藉由萬雲英(1991)提出之中文字辨識發展階段，洪儷瑜(2002)認同中文字視知覺辨識可被拆解為較小單位，因而利用部件概念測量兒童視知覺與國語文學習成就之間的關聯性，結果發現，學童之部件辨識能力與閱讀理解及國語文學習成就關係密切，具高度預測性。

熟練閱讀者之識字已內化為自動化歷程，亦即一名熟練閱讀者能夠快速，不費力並正確辨識文字，在不自覺中便可進行文字辨認，提取文字意義(楊憲明，1998)。孫宛芝(2004)認為此類自動化歷程奠基於學習者在精熟聲音及符號關係後，運用所學規則獲得新詞彙，為一循序漸進之學習歷程。

現今中文識字理論歷程多將識字看作個體接受外在訊息之後，其認知歷程中所進行的一串相關抑制和促進的歷程(劉駿畿，2008)。目前較廣受使用的中文識字理論歷程包括曾志朗(1991)的激發—綜合二階段理論、胡志偉與顏乃欣(1995)的多層次字彙辨識理論，胡永崇(2001)整合前兩者觀點，提出多層次交互激發—綜合理論。

(一) 激發—綜合二階段理論

曾志朗(1991)根據共謀效應(Conspiracy Effect)發展出激發—綜合二階段理論，基於共謀效應認為一致性高的字彼此間可互相增強，反之則互相干擾，且在中文中對於聲旁效果大於義旁效果。激發—綜合二階段理論將文字訊息處理視作二階段歷程，當讀者看到文字時，首先進入激發階段，在此階段中與該字相關

的字形、字音等均一同被激發，也就是進入工作記憶內；而後為綜合階段，本階段中讀者進行被激發出的字形與字音組合，進而從中選擇最有可能的發音。根據共謀效應原理，對讀者呈現聲旁表音一致性高的文字時，讀者的反應時間較短。若呈現文字之一致性低，讀者的反應時間則相對較長。

字音與字形等均為辨識字的線索，激發—綜合二階段理論證實中文字閱讀可經由多重線索激發，且線索與線索之間互相合作，而非相互競爭，此種合作關係則提高了文字辨識率。曾志朗(1991)運用平行分散處理模式(parallel distributed processing model)，解釋中文字的字音義平行分佈在記憶中，讀者在閱讀時可同時提取字形與字音等不同線索，在閱讀歷程中造成超加性效應，提高閱讀效率。

(二) 多層次字彙辨識理論

胡志偉與顏乃欣(1995)統合前人研究提出多層次字彙辨識理論。該理論提到在人的長期記憶中，文字之字形記憶與其字音、字義甚至相關字形等均有關聯。而閱讀歷程有賴讀者的先前經驗，當讀者進行字彙辨識時均自辨形起始，詞彙形狀、字形、字內部件、常用筆劃組合等。字彙中含有的構形激發讀者記憶中相關字形記憶，而被激發出的字形記憶會進一步再激發與其相關之字形記憶。根據字彙使用頻率差異，被激發出的字形具不同活動位階，會互相競爭產生抑制效果使活動位階降低。能夠被連續激發之字形活動位階較高，且具更高抑制其他字形效果。最終，會產生一個活動位階最高，超過閾值，並將其他字形抑制的字，該字即為文字辨識成果。

(三) 多層次交互激發—綜合理論

胡永崇(2001)認為激發—綜合二階段理論著重於字型與字音概念相互激發，較少著墨於字義激發。因此將字義激發加入原激發—綜合二階段理論中，衍生出多層次交互激發—綜合理論。該理論與激發—綜合二階段理論相似，認為當讀者閱讀中文字時，會同時進入字型、字音及字義的激發歷程，而這些被激發出的字型、字音與字義亦會進一步激發出與其相似的字形、字音、字義，同時讀者藉由上下文判斷最適合之中文字，完成文字辨識歷程。

溫瓊怡(2003)認為現有中文字識字理論歷程均為多層次理論模式，且字形對文字辨識歷程屬於重要線索。劉駿畿(2008)總結以上識字理論歷程模式，亦指出中文識字歷程均以字形判讀作為識字開端，曾志朗(1991)之激發—綜合二階段理論偏重

字形與字音間的相互激發；胡志偉與顏乃欣(1995)及胡永崇(2001)則將字義概念共同納入考量。整體而論，中文字之識字歷程共包含字型辨識、字音認讀與字義認知三項概念。胡永崇(2001)提到，若能發展適當識字策略，使得中文字部件或整體文字具意義性，或能提供發音指引，將會提升閱讀者之閱讀成效。

三、識字教學方法

識字教學依照生字呈現方式，可分為分散識字教學法與集中識字教學法兩種不同教學方法。分散識字教學法為以文帶字的教學法，即先讓學生閱讀完整文章，閱讀文章的同時即達到學習字形、字音、字義的識字效果，注重上下文間的脈絡連結。目前國內小學國文課本即依照分散識字教學法編制(林如美，2005)。國語文教學亦多偏向此種教學方式，老師在進行新單元教學時先講解整體課文內容，再自課文中發掘語句與詞彙，進而達成生字學習效果；集中識字教學法則將生字整理並集中教學，在該教學法中生字不以安插於文章中的方式呈現，而是藉形近、同音等概念將生字進行分類，呈現給學生整理過、具有組織性的生字概念。學生在熟悉這些生字後，才進入課文的閱讀。孫宛芝(2004)認為分散識字教學法偏向由上而下方式，注重具體語言環境，強調字詞在語句中脈絡應用；集中識字教學法則類似由下而上方式，以字形認讀為優先，之後再進行閱讀。萬雲英(1991)提到若兩種教學方式可互相截長補短，則可發展出更佳教學方式。

戴汝潛(1999)整理出中文字識字教學法如表一；其後，戴汝潛等人(1999)更進一步將中文字的形音義統稱為中文字特徵，並將中國使用之中文字特徵類識字法分項整理歸類如表二；溫瓊怡(2003)自前人文獻中整理出七種使用於特殊生之識字教學法(表三)。由這些教學法設計中可看出中文字之形音義相依特性，且所有識字法均強調在識字學習中需同時使學習者瞭解中文字之外形、發音及字義，如此才能達到良好中文字識字學習成就。再者，自中文字外形發展出之識字法佔多數，亦代表中文字識字學習時字形辨讀之重要性。

表一 中文字識字教學法整理表

項目	起始年	理論要點
生活教育分類識字	1952	1. 陶行知生活教育理論。

項目	起始年	理論要點
		2. 錢學森大成智慧學構想。 3. 以現代科學分類為中文字分類依據。
隨課文分類識字 (分散識字)	1958	1. 字不離詞，詞不離句，句不離文。 2. 在語言環境中，學用結合。
集中識字	1958	1. 以基本字帶字為主要方法。 2. 繼承中文字識字傳統，突出字形。
字族文識字	1960	1. 將中文字構字規律轉為識字規律。 2. 將兒童識物規律轉為認知規律，用趣味識字教學法來體現。 3. 將學習語文的規律轉化為自學中文字的規律，用學法指導實現。 4. 將規律化、結構化的一組字編為字族來認識，為閱讀寫作打下基礎。
部件識字	1965	1. 分散識字與集中識字結合。 2. 中文字以部件為核心分三級結構。 3. 「整體優先」，簡化識字，感知記憶。
雙拼計算機輔助 識字	1968	1. 改進注音工具適應計算機操作，發揮大量閱讀效果。 2. 分散讀、講、用、寫難點。 3. 心理學詞優效應，直接建立中文字定勢，重視無意記憶和信息多渠道輸入等原理。
漢標識字	1978	1. 以精選之中文字代替拼音啟蒙識字。 2. 先學基本字，再學拼音擴大識字。
字謎識字	1978	1. 提高兒童識字興趣，促進求知慾。 2. 發展思想，豐富兒童想像、分析、判斷。 3. 提高兒童認知、遷移、創造能力。
快速循環識字	1981	1. 以心理學為依據合理循環。 2. 高效率科學記憶。

項目	起始年	理論要點
注音識字提前讀寫	1982	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以發展語言能力和思維能力為重點，解決學語言與學中文字之間的矛盾。 2. 發揮漢語拼音多功能作用，提前進行聽、說、讀、寫的全面訓練。
聽讀識字	1984	<ol style="list-style-type: none"> 1. 過程為識字提供字義場。 2. 無意注意與有意注意相結合。 3. 聽讀、識字、寫字，分步進行。
韻語識字	1987	<ol style="list-style-type: none"> 1. 充分發揮字音、字義場優勢效應。 2. 按先記憶後理解，先整體後部分的認知規律。 3. 依賴定位聯想和快速記憶原理。 4. 利用兒童喜歡活動和表現慾心理。
猜認識字	1987	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由形、音、義間的聯繫決定「初識字」、「認讀字」和「三會字」等層次。 2. 兒童依中文字形音義關係猜想優勢。 3. 兒童可互啟互教。
字根識字	1987	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中文字有序。 2. 綜序 28 個字根，橫序 1,000 個字件。
奇特聯想識字	1989	<ol style="list-style-type: none"> 1. 形音義是整體。 2. 結構的層次性。 3. 兒童形象思維的奇特性和浪漫性。
立體識字	1989	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提高興趣。 2. 操作活動中完成識字。 3. 重視中文字結構。
趣味識字	--	<ol style="list-style-type: none"> 1. 綜合調動兒童多種感官與思維。 2. 運用中文字規律充分利用形聲字特點。 3. 傳授識字方法。
成群分級識字	1990	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以形示意，科學有序。 2. 與未來數學科技技術教育有機結合。

項目	起始年	理論要點
字理識字	1991	1. 中文字結構的形義根源。 2. 理解記憶優於機械記憶。 3. 化抽象符號為形象聯想。
多媒體電腦輔助 識字	--	1. 中文字形音義結構的統一。 2. 運用多媒體提高學生學習興趣。 3. 建立與字相關聯的知識庫。 4. 有機地將聽、說、讀、寫結合一體。

資料來源：戴汝潛(1999)；何三本(2000)

戴汝潛(1999)指出，以上識字法可依照該識字法所強調之識字概念進行分類，共可分作突出「字形」特點與作用之「形識類識字法」、突出「字音」特點與作用之「音識類識字法」、突出「字義」特點與作用之「義識類識字法」、突出「字形」與「字義」關聯特點與作用之「形義類識字法」、突出「字音」與「字義」關聯特點與作用之「音義類識字法」及綜合「字形」、「字音」與「字義」三者關聯規律與作用之「形音義類識字法」等六類不同特徵識字法。戴汝潛等人(1999)應用前述分類方式，將識字法進一步分析歸類，如表二所示。

表二 中文字特徵類識字教學法整理表

分類	識字方法	特點
形識類 識字法	部件識字法	解構中文字部件，將複雜中文字解構為結構相對單純之部件。識字教學分為三步驟，第一步驟教單純部件，第二步驟教內含部件較少或結構單純之簡單合體字，第三步驟則進行複雜合體字教學。
	成群分級識字法	重視中文字之演變歷史，強調六書中「象形」概念，認為中文字由字根作為基礎，配合不同部首偏旁發展出合體字。在教學時會先教根字，之後加上一次偏旁形成簡單合體字，由簡單合體字再加入偏旁形成複雜合體字，以此類推。
	字根識字法	認為中文字是由少數字根所組合而成，字根加上基礎

分類	識字方法	特點
		筆畫後稱為字件，大多數字根與字件可單獨成字。此識字法所選定之字根多為形聲字之音符。
音識類 識字法	注音識字法	教學時先教導學習者拼音，培養其發音與書寫音節能力；閱讀與作文亦由拼音起始。教材方面採取中文字語拼音雙列形式，鼓勵學習者逐漸脫離拼音學習中文字。
	漢標識字法	運用使用率高音節及使用率高中文字作為標音字以簡化拼音過程。教學時先教使用率高之中文字，再以這些中文字為基礎進行拼音。
	雙拼識字法	雙拼指的是簡化版的漢語拼音，是一種在電腦上使用的拼音方式。此種簡化過的拼音方式簡化漢語拼音及輸入方式，讓所有中文字拼音都可簡化為兩個英文字母的組合。
義識類 識字法	生活教育科學分類識字法	由生活教育及科學分類兩項概念出發，根據中文字意義及詞性將字進行具科學性質的分類，如自然物與社會物、名詞、形容詞、動詞、副詞等。此識字法的優點在於能夠同時對學習者進行識字教育及科學教育。
形義類 識字法	字理識字法	此識字法奠基於形識類識字法，在強調字形識別的同時亦注重字義理解。注重中文字中形音義的統一性。
	奇特聯想識字法 與猜認識字法	將中文字視作圖形，並拆解成較小單位的筆劃與部件，個別進行聯想，產生整體意義。
音義類 識字法	聽讀識字法	強調聽覺學習，讓學習者先聽過文章內容，後輔以閱讀方式將記憶中的字音、字義與字形連結。
	炳人識字法	以音帶字，辨形直觀認字。該教學法創辦者編寫獨特教材，將中文字編為簡短詩歌輔助學習者背誦。
形音義類 識字法	集中識字	集中識字由教學法轉變為一種教學中心思想，強調先識字，後讀書概念。分類識字法、部件識字法、漢標識字法、成群分級識字法、字根識字法、快速循環識

分類	識字方法	特點
		字法、聽讀識字法、雙拼識字法、字族文識字法、韻語識字法與多媒體輔助教學均屬此類教學思想。
	分散識字	中心思想為字不離詞、詞不離句、句不離文，強調中文字與上下文之間的連結性，可被視為「語境特徵識字法」。
	字族文識字法	把中文字分作母體字與衍生字，母體字須符合非無法成字的筆劃或偏旁、是獨體字、可以衍生出其他中文字這三個要件。此教學法將運用同一母體字的衍生字編寫成文進行教學。
	韻語識字法	將識字看作實現「提早閱讀」的手段，採用分散識字字不離詞、詞不離句、句不離文概念，將常用中文字編寫為具主題性、簡明易懂的韻文供學習者學習中文字。

資料來源：戴汝潛等人(1999)，本研究整理

戴汝潛等人(1999)將以上識字教學法依照識字法重視概念分類，共有形識類識字法、音識類識字法、義識類識字法、形義類識字法、音義類識字法及形音義類識字法等六種針對中文字之不同概念進行之識字教學法。自表一可見，包括部件識字法、成群分級識字法、字根識字法與字族文識字法等識字概念均強調自筆畫較少、結構較單純之中文字之教學起始，進而將較單純中文字互相結合，形成較複雜之中文字。此種學習方式之優勢在於學生可充分理解中文字中各部首與部件之代表意義、外形及發音，在學習中可同時領略中文字中形音義概念，進而減少寫錯字及誤用生字之錯誤。而此類教學法兼有集中識字之優點，將形近中文字分組並一同進行教學，讓學生能夠迅速習得大量生字，並加以應用。

表三 應用於特殊生之中文字識字教學法整理表

識字教學法	特點
基本字帶字識字教學法	基本字是可加上不同部首偏旁而變成另一個中文字，且可獨立成字的中文字部件。此教學法透過在基本字上加上不同偏旁與部首以引導學習者由熟悉字出發，記憶新中文字。
一般字彙知識識字教學法	一般字彙知識包括中文字組字規則、部首偏旁語意、偏旁讀音等三方面。此教學法教導學習者這三方面知識，協助學習者對生字形音義產生聯結。
相似字與非相似字呈現識字教學法	將生字以相似字與非相似字兩種呈現方式整理給學習者進行學習。
字族文識字教學法	將同偏旁或部首的字視作字族，將同字族之中文字編寫成文章，以文章進行教學。
意義化識字教學法	利用中文字六書概念或文字本身所含線索進行聯想，設計具意義的教學內容。
故事閱讀教學法	以閱讀童話故事的方式進行中文字教學。
刺激褪減策略教學法	同時呈現詞彙與圖形，而後逐漸降低圖形提示刺激，達成刺激褪減效果，使學習者注意力逐漸集中於詞彙。

資料來源：溫瓊怡(2003)，本研究整理

溫瓊怡(2003)整理出國內針對特殊生之識字教學方法(表三)，可發現目前國內針對特殊生之識字教學法多採取分散識字法中以文帶字的方式教學，諸如字族文識字教學法與故事閱讀教學法等均含此類以文帶字概念。而針對特殊生之識字教學法中亦不乏如基本字帶字識字教學法此類進行文字拆解與組合之教學概念，與前述之部件識字法意義相近，由此可見由較簡單、結構較單純之中文字起始教學，進而將其組合成結構較複雜之中文字之教學方式實有良好教學成效。

王瓊珠(2005)指出，識字教學法以降低學習的認知負荷著手，也就是提供學習者最有效率學習中文字的方式，先奠基識字學習基礎後，學習者便可透過廣泛閱讀等方式擴展單字量。對於識字學習而言，字形辨識、字義抽取和字音認讀均為重要關鍵。

自戴汝潛(1999)依年代所整理之識字法簡表，可見早期識字方法中多半注重中文字間的相關性，諸如生活教育分類識字、隨課文分類識字、字族文識字等，均強調將中文字依照字形或字義分類，藉由類別讓學童能夠更快掌握不同字型的細微差異。而後，識字法發展至更具系統性的集中識字，其參考基本字帶字識字法概念，以強調基本字與部首搭配以合成新字之中文字組合原理進行教學，且將形近字的辨別視為教學重點。

而至 1965 年，部件識字的興起代表將中文字拆解為較小單位之教學方式更加興盛，而部件識字法同時融合集中識字與分散識字的優點，將中文字分解為字根與字件，分別教學，並教導學童組合規則。1987 年之字根識字法亦屬此類將文字拆解成較小單位的教學方式。由此可見，諸多識字法的設計原理來自簡化字形，並配合分類概念，將中文字進行分組。在不同識字法中，文字的單位隨識字法的不同產生「基本字」或「字根」、「部件」等名稱，然其教學概念均為自結構單純文字之學習起始，而後讓學童熟悉組字規則，進而達成簡化中文字學習的目標。

黃沛榮(2006)提出部件教學法概念，將部件明確定義為書寫的最小單位。所謂部件是介於筆畫與部首間，最小的部件可能是點、撇、勾等筆畫，而最大的部件可能是部首，同時有部分部首為多個部件結合所形成。部件也可被視為中文字之零組件，即可透過部件與部首等互相搭配組成新單字。黃沛榮(2006)亦提到透過部件分析的中文字教學可達成化整為零，減少學習障礙；累進發展，加強學習效果；區別筆畫，建立字形標準等三大輔助學習功能。

綜合曾志朗(1991)、胡志偉與顏乃欣(1995)、胡永崇(2001)、劉駿畿(2008)之論點，可見中文字之辨識由字形起始，顯見中文字字形認知之重要性。而萬雲英(1991)、何三本(2002)、羅秋昭(1994)均指出中文字字形之可解構特性，並強調藉由構造單純之中文字學習起始，再將簡單中文字組合成複雜中文字之學習可提升學習者之學習成就。黃沛榮(2006)即自該概念發展出部件識字教學法概念，該教學法讓學生先學習部件，掌握部件字形，再將部件結合以學習新字。

四、小結

中文字屬於非拼音文字，具有字形、發音與意義密切相關特性(裘錫圭，1995；程祥徽與田小琳，2002；孫宛芝，2004)。而其辨認過程則包含形音義三者之共同激發，且自學者提出之識字歷程理論中，可發現學者均認為字形判讀為識字辨認的第一步驟(曾志朗，1991；胡志偉與顏乃欣，1995；胡永崇，2001；劉駿畿，2008)。同時，中文字字形具有可拆解與可組合特性，李振清(1988)、黃沛榮(2006)均指出中文字包含獨體字與合體字，可藉由獨體字的組合輔助合體字學習；何三本(2002)進一步提出拆解文字有利學習者之學習成就說法，提供將中文字拆解教學之可行性。羅秋昭(1994)亦指出在中文識字教學中可由結構較單純之部首或部件教學起始，再將其組合為較複雜單字。以上論點均顯示利用中文字之拆解與組合性質進行教學之合理性與適切性。

在中文字教學方法層面，部件識字法、成群分級識字法、字根識字法、字族文識字法及基本字帶字識字教學法等多種識字方法均為利用中文字形音義相依及可拆解特性設計教學方式及內容。黃沛榮(2006)即自拆解文字概念提出部件教學法，強調將複雜的中文字拆解為多個構造相對單純的部件，學習者先自部件學習起始，再以這些偏旁、部件組合出合體字，藉此簡化中文字學習。黃沛榮(2006)明確指出，部件分析教學法可以減低繁體字難學的印象，同時提高學生的學習興趣，並可增強學生認讀及寫字效果。然其亦強調中文字教學應結合各家識字教學法之長處，多元化發展。

綜上所述，本研究考慮中文字可拆解與組合特性，將部件教學法、基本字帶字教學法等此類拆解文字至小單位之教學概念融入應用直覺操作式介面教具之教學實驗中，即以將中文字拆解為較單純之部件，使學習者能夠以組合單純部件方式進行中文字學習，設計三項教學活動以進行本研究教學實驗，期能瞭解此類教學方式對於一般國小學童之學習成就之影響。

第二節 電腦輔助教學

一、電腦輔助教學意義

電腦輔助教學(Computer Assisted Instruction, CAI)為事先將經過完整規劃的課程與教材，透過程式設計與適當評估後編寫為軟體或存入電腦中，同時提供呈現動畫、模擬情境與播放音效等不同效果。學習者可依照自身需求調整學習進度，以與電腦互動的方式進行自我學習(劉祥通與何素華，1997)。

有關電腦輔助教學歷史可追溯至 Pressey (1927)提出的教學機(teaching machine)。其後，Skinner (1958)提出編序教材理念，其認為因應人口增加，教育普及等社會現況，應發展配合聲光效果之教學機以輔助教師進行教學，並能增加學生主動學習心理。蔡俊傑(1994)指出，電腦輔助教學是為因應學生個別差異，為提升教學效果及學生學習效率而產生之新型教學模式。

張霄亭(1994)將教學媒體發展分為四個世代，在其媒體劃分下，第一代教學媒體包括教師演示、粉筆與黑板、戲劇、實物展覽、模型、圖表、地圖等實際物品，其特點為不須使用電力進行教學；第二代媒體包括教科書、作業簿、測驗考卷等紙本物件，將印刷技術帶入教學媒體中；第三代媒體進展至照片、幻燈片、實物放映機、影片、錄音檔、電視節目等，比起第二代媒體運用了更多不同機器進入教學；第四代媒體則注重人與機器間的互動，著重編序教學，使個體學習邁向自動化歷程。因應自動化學習目的，使用電腦進行教學之輔助教學型態即為電腦輔助教學的開端。

Hicks 和 Hyde (1973)將電腦輔助教學定義為一套可供多人同時使用，具互動性，可提供與控制個人化學習環境的系統。蔣德勉(1983)認為電腦輔助教學是將電腦作為教學機進行教學輔助的教學行為。施婉悅(1996)整理前人定義，將電腦輔助教學看作一種使用電腦作為教學輔助器具的教學形式，其教學內容經專家設計，學習者可依照個別需求安排學習進度，又可得到即時回饋之教學方式。

洪榮昭(1992)指出以電腦當作教學媒體(Teaching with Computer)之教學行為可分做兩種形式，其一為電腦協助教學(Computer-aided Instruction)，另一種形式則為電腦輔助教學(Computer-assisted Instruction)，差異為電腦輔助教學強調學習者自主

學習效果。由此可見電腦輔助教學中，其引發學習者學習動機，達成自我學習目標之功能實屬關鍵。

張俊彥與董家莒(2000)指出電腦輔助教學軟體為達到有效學習的目的，衍生出許多不同的表達方式或教學策略。洪榮昭(1992)、張霄亭(1994)將電腦輔助教學軟體依照其功能分類如下：

(一) 練習式(Practice and Drill)電腦輔助教學

練習式電腦輔助教學軟體之設計目的在於幫助學習者進行反覆且多次的練習，多用於在學習者已接受過單元課程，需藉由多次練習以加深單元觀念印象，進而達到熟悉觀念之功。如數學中加減運算練習、英文單字記憶、各種符號學習等。

(二) 輔導式(Tutorial)電腦輔助教學

輔導式電腦輔助教學軟體須能依照學習者之學習能力與程度差異，提供不同程度的知識與現象說明。相當於個人教師概念。洪榮昭(1992)指出，此類學習方式將教學責任完全賦予電腦，在設計時必須注意學生的學習步驟，具有設計課程之困難性，因而較少為人使用。

(三) 模擬式(Simulation)電腦輔助教學

此類教學軟體對學習者無法直接碰觸或觀察之場景或現象進行模擬，透過此類軟體達到訓練與學習目的。主要功能為提供學習者解決困難、達成目標與瞭解環境三項訓練。

(四) 遊戲式(Instructional Games)電腦輔助教學

具遊戲性質之教學軟體基於其多樣變化，容易引起學習者之學習動機，並可透過遊戲進行強調獎懲效果。有時此類軟體提供之遊戲並無教學效果，但可結合相關教學內容或方法，達到寓教於樂目的。

(五) 問題解決式(Problem-solving)電腦輔助教學

此類教學可分做兩種形式，一種為學習者以現有數據或資料進行分析，得到需要的結果；另一種則為先設定需要的結果，學習者需思考得到已設定結果之方法。

綜上所述，眾位學者均將電腦輔助教學看作一種教學形式而非主要教學內容。Scarlatos (2002)指出，在小組學習情境中，須具備可引導小組思考之指導者。簡言

之，在電腦輔助教學情境之下，主要教學者仍為教師，電腦扮演的是提升學習者學習興趣與學習動機之輔助角色。此外，學者亦特別強調電腦輔助教學支援個別化學習、回饋迅速、學習者自由操控、引發學習動機、增強學習成就等相關特性，可見在此電腦軟硬體急速發展，學童習於電腦等多媒體聲光刺激的時代，將電腦輔助教學引入一般教學當中實屬必要。

二、電腦輔助教學相關理論

電腦輔助教學將電腦科技使用融合於教學概念中。而電腦輔助教學方法之發展亦須奠基自相關教學理論。蔡俊傑(1994)、蕭金慧(2001)均指出三個與電腦輔助教學具關聯性之學習理論。

(一) 行為理論(Behavioral Theory)

張春興(1996)認為 Skinner 提出的操作條件作用學習論是一種「將學習視為透過增強而增加刺激與反應間連結的過程」，因此教學者必須提供學習者足夠之教學刺激與回饋，藉以提升教學成效。蔡俊傑(1994)指出練習式電腦輔助教學符合行為主義中三大定律：效果率、接近率與練習率。蕭金慧(2001)認為電腦輔助教學中之編序教學法原理與操作條件作用學習論之連續漸進法雷同，在教學活動中將問題與概念分割為較小的行為目標，並分別提供增強。舉例而言，前述之練習式電腦輔助教學利用此教學理論，電腦對學習者提出問題(刺激)，學習者提出回覆，而電腦根據學習者之回答給予回饋，並可重複不斷練習直到學習者確實熟悉該教學內容。

(二) 認知理論(Cognitive Theory)

認知理論包含訊息處理論及認知表徵論兩派理論。訊息處理論認為當人類感官接收到外在環境刺激時會產生注意，而後進入個人內在認知系統，形成短期記憶。再經過記憶強化過程轉化為長期記憶，供個人隨時進行提取。蔡俊傑(1994)指出，認知理論強調內在認知歷程，強調教學須符合動機原則、結構原則、順序原則與增強原則。蕭金慧(2001)將輔導式電腦輔助教學歸類於應用此學習理論之教學形式，輔導式電腦輔助教學內含教學內容，可指引學習者吸收新知識的明確方向，輔助學習者吸收知識。同時，電腦輔助教學之提示、重複、補充資料等功能亦可加深學習者記憶(張春興，1996)。

張春興(1996)指出 Bruner(1966)的認知結構論為人類對其所處環境中事件或物體轉換為內在心理事件之過程。張霄亭(1994)認為教學媒體的功能在於將教學內容轉換為對學習者有意義的符號，進而達到學習效果。魏丕信與朱家偉(1998)亦認為此類自具體逐漸進入抽象的連續教學過程，有助於學習者教學內容的理解。蕭金慧(2001)指出，電腦輔助教學可透過不同方式媒體呈現教導學習者學習新概念或事物。

(三) 社會學習理論(Social Learning Theory)

Bandura(1963)認為人類學習受他人行為之影響，個體經由觀察並模仿他人行為來進行學習(蔡俊傑，1994；張春興，1996)。蕭金慧(2001)認為模擬式電腦輔助教學可提供類似功能，以電腦模擬出實際情境，學生可透過觀察該情境以習得正確行為。且學習者不須具體經驗事件，僅透過抽象化操作即可學習新知，可彌補傳統教學中受限於人力、財力等資源限制而無法進行使學習者親身體驗學習之遺憾。

蕭金慧(2001)統整此三項學習理論，指出電腦輔助教學既符合行為理論中之連續漸進法原理，可將教學內容解構成較小單位之概念，反覆提供學習者練習機會並給予增強；同時電腦輔助教學亦可透過不同媒材結合，提供學習者經過組織且有意義的訊息；此外，電腦輔助教學可模擬出不同學習情境，學習者可透過在該模擬情境中的操弄或觀察習得行為。由此可見，電腦輔助教學具有一定程度之教學實用性，並可因應學生之個別差異進行進度調整，若授課教師運用得當，電腦輔助教學將可成為有助於學習的教學方式。

三、電腦輔助教學特性

(一) 電腦輔助教學在教學中可扮演角色

蕭金慧(2001)將電腦在教學中能夠扮演，與學習者互動之角色分為以下四項：

1. 教學者：

電腦扮演教師功能，對學習者進行指導，並提供學習者練習機會。同時可依照學習者的學習進度進行不同層次教學。同時，其立即回饋功能也使電腦成為一項優良教具。蕭金慧(2001)指出，電腦作為教學者非常適合作為進行教學與補救教學之用，可以使用遊戲式、家教式、輔導式或測驗式等各種形式軟體進行教學。

2.工具：

由電腦可提供之網際網路、滑鼠、鍵盤、掃描器、文書處理軟體、繪圖軟體等服務，使得使用者可將電腦作為學習輔助工具，輔助其完成學習任務，達到事半功倍之效。

3.被指導者：

當學習者需要運用電腦完成任務時，其首先必須對該任務有全面性認知，且學習者亦須熟習電腦操作，從與電腦的互動當中獲得邏輯思考及判斷能力。

4.娛樂：

市面上不乏許多不同形式遊戲軟體，亦有將教學融入遊戲形式中的教學軟體。同時，網際網路與電腦硬體發展也使得許多往日娛樂形式如閱讀、電影或音樂欣賞等可透過電腦進行，使電腦達到娛樂之效。

(二) 電腦輔助教學特性

韋金龍(1990)認為電腦輔助教學包含適合個別學習、營造高昂學習氣氛、回饋速度快、增進邏輯思考與推理能力、增進打字技術、保存學生紀錄、可靠、激發學習動機並增進學習效果、補救人類記憶不足點、促使主動學習、強調學習者自主控制、內定精簡、適應個別差異、活潑展現教材、易於結合其他媒體展現教學內容、能夠儲存更多教材等長處。

施婉悅(1996)提出電腦輔助教學優點，包括學生與電腦可相互溝通、課程內容經過設計、可根據自身需求調整學習進度、具多媒體性質可引起學習興趣、可記錄學習歷程、具新鮮感容易引起學習動機、不受時空限制，可保證教學品質、採學習者中心教學理念等。

杜日富(1989)明確指出電腦輔助教學的優點，包括可做到隨時，或可在任何時候中斷的學習、可依學習者個人能力及程度，選擇不同程度之電腦輔助教學教材、學習者可依照自己時間規劃，進行不同進度學習、可以達到重複練習的效果、可進行惡劣環境的模擬，即使避免高風險與高投資的實驗室或實習工廠設立，仍能達到相同教學效果。

洪榮昭(1992)列出電腦輔助教學優點如下：

1.個別化教學：

電腦輔助教學可經由對學習者的立即回饋，及學習者學習進度自我控制兩層

面上達到個別化教學功能。此類個別化教學內涵可使得學習速度快的學習者更加快其學習；而學習速度較慢的學習者則能夠經由反覆練習等方式達成原有學習目標。也就是說，電腦輔助教學可以幫助資優學習者獲得更多知識，亦可對學習進度落後學習者進行補救教學。

2.時空限制較少：

傳統教學法限定教學者與學習者必須在同一時間，處於同一場域才可進行。而電腦輔助教學可隨時隨地提供持有相容性設備之學習者進行學習，亦提供學習者在中斷學習後回頭繼續進行學習的空間，即打破傳統教學之時空限制。

3.適應人格發展：

電腦輔助教學提供學習者中性反應，而在個別學習型態下各學習者較能保有自身隱私權，且減少面對共同學習者的壓力。同時，電腦輔助教學可以一再提供教學或測驗內容，無形中增加學習者自我學習機會，亦提升自我肯定感。

葉淑欣(2002)整理電腦輔助教學之特性，包括教學型態個別化，使學生可依照不同程度及進度需求進行學習活動；教材設計內容具完整性。教材呈現方式比傳統紙本教材多了聲光效果，可提高學生學習動機，並加強其學習成就；學習回饋方式為即時回饋，可增強學習效果等。

然電腦輔助教學亦存在缺點，韋金龍(1990)提到電腦輔助教學具價格昂貴、維修困難、新舊機種與不同廠牌機種間相容性低、減損學生創造力、不適用大班教學、忽略群體教育、教材設計費時、市面缺少高品質軟體、內容一成不變、畫面不夠逼真、對使用者閱讀能力及視覺能力的需求過高、接觸機會少、不若人類靈活等缺點。由此可見，電腦輔助教學之教材設計與軟硬體穩定性為影響教學成效之關鍵。

綜上所述，在電腦輔助教學中，其被認為幫助學習者學習之特性包括提供學習者個別學習與自我主動學習功能、適應個別化差異，針對不同程度學習者可提供不同層次之教學內容，亦允許學習者調整學習進度、可提供學習者反覆練習機會，並即時給予學習者回饋、具備多媒體性質，使教學內容更加豐富有趣，提升學習者的學習動機與興趣、不受時空限制，學習者可隨時隨地進行學習等。

Prensky (2001)提出之數位原生(digital native)概念亦支持電腦輔助教學的發展，其認為新世代學童習於接受各種媒體之聲光效果刺激，不適用傳統講述式的教學方

式。因此教學者應順應今日社會狀況，採用新型教學方式。基於以上性質，電腦輔助教學應為適用於不同性質學習者，且值得發展之新型教學模式。

四、電腦輔助教學融入識字教學之相關研究

施隆民(1995)認為使用教學媒體進行輔助教學，既可增加學生學習效果，亦使得授課教師之教學內容更加生動活潑。王華沛與李品蓓(2002)指出電腦輔助教學應用於識字教學之主要特色，包括結合聲光與動畫效果，可帶給學習者全面感官刺激，引起注意力與學習動機。此外，學習者在認識文字時，是將視覺的生疏符號(字形)對應到熟悉的語音系統(字音)當中，透過電腦輔助教學功能，可幫助學習者加速建立字形與字音之連結，達成識字效果。吳瑞屯與陳欣進(2000)指出語音歷程在文字識別過程中扮演重要關鍵。在電腦輔助教學中，其語音系統發音即可作為一種認知線索，提升學習者的識字成效。

在使用電腦輔助教學融入學習障礙學生的研究均達成不錯成效(Jones, Torgesen, and Seston, 1987; Roth & Beck, 1987; Braswell, Flynt, and Mosley, 1996; 蕭金慧, 2001; 蘇琲雯, 2001; 葉淑欣, 2002; 溫瓊怡, 2003)。Jones, Torgesen, and Seston (1987)利用電腦發音回饋訓練有學習障礙之學習者。結果發現在經過 10 小時之練習後，學習者的識字速度及正確性均獲得提升。Roth & Beck(1987)對學習障礙學生進行教學實驗，分為使用有聲電腦回饋之電腦輔助教學實驗組，及未使用電腦輔助教學之對照組。進行一年的長期實驗，實驗結果發現使用電腦輔助教學學生之認字學習成就有進步。Braswell, Flynt, and Mosley (1996)對中度智障青少年進行教學實驗，該研究將學生分作電腦輔助教學實驗組及傳統教學對照組。實驗組使用具備聲光效果的電腦作為教具協助學習，對照組則以字卡方式進行學習。實驗結果顯示實驗組學生在識字學習成就及保留效果上均優於對照組學生。

在國內研究方面，蕭金慧(2001)比較使用電腦輔助教學與傳統使用字卡、紙本教具之傳統教學對智能障礙兒童識字學習成就及態度差異。結果發現，比起傳統教學，遊戲式電腦輔助教學提升學習成就、學習態度與保留學習成就之表現較佳。蘇琲雯(2001)以電腦融入語文教學進行三位學習障礙兒童之教學實驗。結果發現使用電腦融入語文教學對於學習障礙兒童之生字與詞彙認讀、造詞與造句學習及注意力改善有顯著成效。葉淑欣(2002)針對識字成就低學生進行電腦輔助教學實驗，

結果發現電腦輔助教學對國小低成就學生看字讀音能力、單一字彙式認字反應速度及情境式認字反應速度均具有教學成效及維持效果。溫瓊怡(2003)對國小閱讀障礙學生進行電腦輔助教學之教學實驗，結果發現使用多媒體電腦輔助教學可有效提升閱讀障礙學生之立即學習成就，且亦具有良好保留成效。

此外，亦有針對一般學童作為研究對象之研究結果。如方東昇(2000)比較在國字筆順練習方法中，學生接受電腦輔助學習及傳統紙筆練習兩種不同教學方式之學習成就差異。結果顯示接受電腦輔助教學之學生其學習成就顯著優於使用傳統紙筆教學學生。而李忠屏(2004)比較接受電腦輔助教學與傳統教學兩種不同教學方式學童之國語文生字立即學習成就，結果發現，接受電腦輔助教學學生之立即學習成就及學習保留效果顯著優於接受傳統教學學生。

由上述文獻回顧可知，目前國內外將電腦輔助教學與識字教學結合之研究者，多針對閱讀障礙或學習障礙研究對象進行討論，且獲得良好成效(Jones, Torgesen, and Seston, 1987; Roth and Beck, 1987; Braswell, Flynt, and Mosley, 1996; 蕭金慧, 2001; 溫瓊怡, 2003; 孫宛芝, 2004; 劉駿畿, 2008)，但相對缺乏針對一般學童之學習成就之相關探討。在少數針對一般生之教學研究中，其結果均顯示電腦輔助教學可有效提升學習者之學習成就(方東昇, 2000; 李忠屏, 2004)。孫宛芝(2004)指出，傳統教學中多為一名教學者面對大量學習者之教學情境，不允許教學者提供學習者反覆練習機會，藉以達到識字自動化目標。施婉悅(1996)、杜日富(1989)、洪榮昭(1992)、葉淑欣(2002)等人均認同電腦輔助教學之教學個別化性質，且電腦輔助教學具備可重複練習等特點，兼具趣味性可提升學生之學習動機，適用於各類程度不同之學生。

Alessi and Trollip(1991)整理各類電腦輔助教學特點。其中，輔導式電腦輔助教學主要功能在於提供學習者資訊，且這些資訊能夠引導學習者獲得知識或技能。練習式電腦輔助教學則著重讓學習者反覆進行練習的功能，使學習者能夠熟練運用知識內容。而遊戲式電腦輔助教學則可有效提升學習者的學習動機，並加強學習者對教學內容的注意。在此本研究考慮電腦輔助教學兼具提供知識資訊、允許學習者反覆進行練習，且可提升學習者學習動機等功能，將電腦輔助教學融入識字教學情境中，以一般國小學童作為研究對象，探討電腦輔助教學對於一般學童之中文字識字學習成就的影響。

五、小結

電腦輔助教學已被廣泛使用於識字教學中，並具有一定教學成效，然其研究對象多集中於識字障礙或智能障礙學童(蕭金慧，2001；溫瓊怡，2003；孫宛芝，2004；劉駿畿，2008)，針對一般學童識字學習之相關研究相對稀少。然韋金龍(1990)、施婉悅(1996)、杜日富(1989)、洪榮昭(1992)及葉淑欣(2002)等學者均提出電腦輔助教學優點，包括可適應個別化差異、提升學習動機等。蔡俊傑(1994)、蕭金慧(2001)整理出與電腦輔助教學相關教學理論如行為理論、認知理論與社會學習理論，均顯示電腦輔助教學具有心理學理論基礎，且對於一般學童學習具良好適用性。蕭金慧(2001)特別指出遊戲式及練習式電腦輔助教學對學童識字之幫助，認為教學內容之遊戲性質可提升學童之學習興趣與學習動機；而練習式電腦輔助教學則因能提供使用者反覆練習機會，且給予使用者作答之正誤回饋，因而可彌補教師在傳統教學中，為顧慮課程進度與全體學生學習時間而無法讓學生反覆練習之缺憾。黃天佑(2000)則提出學童可從電腦遊戲中獲得自我增強及成就感，進而有助於其學習成就之說法。李振清(1988)亦明確指出電腦輔助教學對中文字教學有正面影響。總結而論，研究者自以上學者之研究成果，推估電腦輔助教學除對學習障礙或學習遲緩學生有益之外，對於一般國小學童之中文字學習亦有幫助，在本研究中使用具直覺操作式介面功能之電腦輔助教學教具進行實驗，藉此得知在教學中應用直覺操作式介面功能教具對一般國小學童學習成就及主動學習態度之影響。

第三節 直覺操作式介面

一、直覺操作式介面發展

介面是使用者與機器之間交流資訊之媒介(Bürdek, 2005)，亦可視作使用者世實體世界與電腦虛擬世界之間的溝通連結橋梁(Schubiger, 2005)。方裕民(2003)提到介面設計必須提供使用者回饋，讓使用者可以確認執行功能是否完成。Schubiger (2005)提出「看不見的介面」概念，將電腦設置於使用者日常環境中，感之使用者日常動作，並預測其需求，進而提供協助。葉容君(2009)認為此類互動模式將成為介面設計之必然趨勢。

圖像式人機介面(graphical user interface, GUI)為軟體開發帶來新的局面，藉由圖像模擬出真實環境中的物體，並配合輸入裝置讓使用者免除背誦及輸入指令的不便，能夠更便利地與電腦進行互動，因而被廣泛使用於系統開發與軟體製造中。一般使用者平日所接觸的 Microsoft Windows 作業系統及 Apple MAC 作業系統均屬於圖像式人機介面。

Mackay (1998)指出，改變現有電腦介面之設計方式須由改變使用者對電腦看法起始，其強調不應受過往以鍵盤、滑鼠等裝置進行與電腦互動，而應將電腦當作使用者熟悉之日常生活用品來思考；換句話說，與其使用電腦作為真實世界與虛擬世界的通路，不如使真實世界物件具備存取資訊的功能。Weiser (1991)提出無所不在的運算(ubiquitous computing)概念，強調將電腦功能帶入日常生活並融入日用品，不需透過一般電腦進行，使得電腦功能變得無所不在，且不易被察覺。換句話說，與虛擬世界溝通的管道不再是透過傳統意義上的電腦，而應該發生在生活中隨處可得的物件中。Fitzmaurice, Ishii, and Buxton (1995)發展出可抓握式操作介面(graspable user interface)，強調以手接觸概念，企圖讓使用者透過可抓握式物件，直覺式與電腦進行輸入與輸出之溝通行為。而後 Ishii and Ullmer (1997)提出直覺操作式介面(tangible user interface, TUI)概念，強調透過日常用品及環境連結現實世界與虛擬環境。Ishii and Ullmer (1997)發展出實體位元(Tangible Bits)概念以連結實境與網路環境，使得數位資訊(即位元)具有可觸性。而直覺操作式介面之核心概念包括：

1.具互動性表面(interactive surfaces)。

2.位元(bit)與原子(atom)的成對性，亦即對每天可接觸到，具可抓性(graspable)的物體與數位資訊無縫(seamless)配對之性質。

3.圍繞媒介(ambient media)，利用諸如聲音、空氣、光線等不易被人類覺察到的物質做為背景介面。

顏豪廷(2006)將直覺操作式介面定義為可被實體人造物構成、可被觸摸，亦可用以重現或控制數位訊息的系統。其比起傳統圖像式人機介面更具直覺性，簡化訊息傳輸過程，使用者可以更加直覺地操作介面。Merrill, Kalanithi and Maes (2007)提出直覺操作式介面勝過圖像式人機介面的四大特性，包括支援直覺式雙手輸入、可降低認知負載、較快達成目標並減少使用者接觸介面的不直接性。總結而論，直覺操作式介面將電腦整合至日常所見物體內，減少學習使用電腦系統的不便，使得使用電腦行為變得更加直覺化並簡易化。

Scarlatos (2002)對直覺操作式介面做出了更完整的定義，在其概念中，直覺操作式介面除具有與實體物品相關，可供使用者直接觸摸操作以外，其需具備感測器(sensor)以感知刺激，包括物體的接近性、位置或旋轉等偵測。

二、直覺操作式介面之相關應用

Schubiger (2005)提到將介面融入使用者日常生活觀點。直覺操作式介面即為此類概念的實體發展，強調使用者日常生活用品即可做為溝通介面。現有之直覺操作式介面應用產品中，有許多關於擴增式桌面系統(Augmented Desk System)之發展應用，多以利用系統將實際物件與數位資訊結合，有使用實體物件擷取資訊、利用實體物件操作數位資訊及將數位屬性融入實質物件中等不同結合型態(馬瑜嬪，2002)。

葉容君(2009)整理直覺操作式介面相關發展應用物品，包括以立方體型音樂控制器及半透明圓桌兩部分組成，立方體的每一面代表不同樂器，以該面觸碰圓桌即發出該樂器聲音之 reactable (Jordà, Geiger, Alonso, and Kaltenbrunner, 2007)。具圓盤狀控制器，以轉動或拖曳等動作控制音樂的 The Audiopad (Patten, Recht, and Ishii, 2002)。以繪圖物件、旋轉物件在地圖背景中觸發音效及顏色改變進行地理概念教學之 Weather Report (Hochenbaum and Vallis, 2009)等三項產品，此三項產品均

應用塊狀物作為操作介面。葉容君認為，此類技術應用於日常生活科技中時，須將日用品作為控制介面，而感應器與回饋裝置分布於生活環境中，使用者便可在無形中自然地與電腦互動。

Sensetable (Patten, Ishii, Hines, and Pangaro, 2001)為應用無線圓盤(pucks)與桌面式顯示器的直覺操作式介面產品，其使用方法為將無線圓盤控制器置於顯示不同資訊之桌面顯示器上方，當顯示器感應到圓盤放置，該處原先顯示資訊會放大並變得更加明顯。此外，無線圓盤控制器間可透過距離的不同產生連結或分離偵測，並藉此在控制器間互相傳遞訊息。

在教具設計方面，亦有許多學者發現直覺操作式介面作為較具使用的可行性。如 Billingham, Kato, and Poupyrev (2001)提出的 The MagicBook，結合了擴增實境(Augmented Reality)與直覺操作式介面概念，用實體書本作為主要操作介面，使用者可用一般閱讀書籍方式與介面進行互動。此介面可搭配手持式擴增實境顯示器，透過擴增實境顯示器使用者可以看到 3D 影像化之書籍內容。除單一使用者閱讀外，The MagicBook 允許多人使用者同時閱讀行為，與傳統書籍相較，提升使用者閱讀書籍之互動性。Zhou, Cheok, and Pan (2004)提出 3d story cube，以該 3d story cube 輔助說故事(story telling)行為。說故事包含聽覺、視覺與觸覺等多重刺激，而此 3d story cube 外型為立方體，可供使用者握持於手中翻動，並配合擴增實境顯示器呈現出 3D 影像，提供多重感官(multisensory)刺激。Terrenghi, Kranz, Holleis, and Schmidt (2006)設計正立方體形之直覺操作式介面教具 Learning Cube，此 Learning Cube 表面鑲嵌 LCD 螢幕及感測器(sensor)，提供使用者指引及回饋。其設計目的在於將傳統測試概念與遊戲結合，提升學習教具可玩性。Fjeld et al. (2007)將具有直覺操作式介面性質之教育應用於有機化學教學中，提出擴增式化學(Augmented Chemistry)概念。以方塊形式操作器結合擴增實境應用，教導學習者有機化學中分子結構觀念。

綜整以上直覺操作式介面工具特點，可發現多數學者認同直覺操作式介面教具於教學的幫助，因而發展多種直覺操作式介面工具多教學情境應用當中，並結合數種多媒體功能，提供使用者多重感官刺激。外型則循可抓握式操作介面目標，多被設計為方便握持的圓盤狀或正方體，便於使用者以直覺式手勢操作工具。然以上文獻多屬概念發展階段，較缺乏使用者測試內容。

三、直覺操作式介面之相關研究

Rieser, Garing, and Young (1994)指出實體物件的操作可增進思考與學習。而 Resnick et al. (1998)進一步確認過往經驗證實兒童適合以實作學習方式探索知識，因而從中發展出數位教具(digital manipulative)概念。此類型數位教具的意義在於允許使用者藉由日常生活物品進行學習，同時在日常生物用品上附加電腦運算與溝通功能，此種教具既能夠像一般實體一樣被碰觸、移動，亦可與其他物品互動溝通。Hoyles and Noss (1999)提及經由使用具直覺操作式介面性質的學習能夠使兒童建立並重新建構熟悉事物與不熟悉事物的連結。

Price, Rogers, Scaife, Stanton, and Neale (2003)認為直覺操作式介面可透過新穎互動與發現知識的模式，提供孩童創新的遊戲及學習型態。同時直覺操作式介面創造出一種新型態的學習空間，讓學習具有遊戲性(playful)並可讓兒童進行探索性與反思性的思考及學習活動。Xu (2005)歸納四點直覺操作式介面特性包括：介面平易近人，容易學習；允許使用者以不同方式控制電腦環境，並與電腦環境互動；提供試誤(Trial-And-Error)空間；可同時讓許多使用者操作等。Xu (2005)認為此四項特性均有利於孩童的學習。

Xie (2008)進行實驗比較物理式人機介面(Physical User Interface, PUI)、圖像式人機介面與直覺操作式介面對學齡兒童之使用愉悅感(enjoyment)與融入感(engagement)的影響。結果發現，在兒童自評愉悅感中，三種介面所帶來之愉悅感無顯著差異；而使用圖像式人機介面受試者完成任務時間明顯較長。而使用物理式人機介面與直覺操作式介面受試者之完成任務融入感均高於使用圖像式人機介面受試者。

Stringer, Toye, Rode, and Blackwell (2004)提出 Webkit 作為教導兒童修辭技巧之教學器材。其特點為結合圖像式人機介面與直覺操作式介面特性，主要功能在於教導學童修辭三階段：決定主題、安排呈現順序、選擇呈現方式。使用者藉由排列 Webkit 中的陳述卡(statement cards)來進行段落重組，並可透過發音標籤(speaker tags)操作 Webkit 朗讀組合段落。Stringer et al. (2004)強調直覺操作式介面允許多人同時操作特性，可促進小組討論效果，對於具表達障礙使用者更有幫助。

Marshall (2007)整理出直覺操作式介面對於學習之正向影響包括：

- 1.實體物件有助於幼兒思考。
- 2.可使得兒童學習具有趣味性。
- 3.其提供將真實世界與虛擬世界結合橋樑，增強使用者融入感。
- 4.比起其他介面，使用實體使用者介面進行互動較為自然。
- 5.對幼童、學習障礙者有幫助。
- 6.降低參與學習門檻。
- 7.鼓勵合作學習與情境式學習。

Xu, Mazzone and MacFarlane (2005)提到適合兒童的學習方式為結合娛樂與學習的「Edutainment」。Xu, Mazzone and MacFarlane (2005)明確指出直覺操作式介面對於學習的益處包含：實體操作與物品對於學習很重要、實體元素可幫助心像 (mental image) 形成，進而增強兒童在不操作實體物品時，也能夠以想像方式解決問題的能力；藉由實例，學習者亦可發展出對物品間關聯性的思考；且由於實體教具與兒童日常生活所見物品之相似性，可幫助提升兒童對教具的熟悉感，進而達成以教具模擬象徵實體之功效。簡言之，直覺操作式介面提供了讓使用者直接操作的可能性，輔以較實體教具更加豐富的互動，比起傳統式教具或純粹操作電腦的教學方式更具彈性。

總結而論，直覺操作式介面具有可抓握性，且使用日常用品作為真實世界與電腦運算間溝通器材，較之傳統之圖像式人機介面而言，操作更加直覺化與簡便。同時其連結真實世界與虛擬世界之功能亦提升使用者之任務參與感。實體物件操作有助於兒童的學習(Rieser, Garing, and Young, 1994; Resnick et al., 1998)。Xu (2005)、Marshall (2007)之研究更進一步指出直覺操作式介面適合兒童學習時使用。因應此特性，本研究在國語文識字教學中應用直覺操作式介面概念教具，配合電腦輔助教學中練習式及遊戲式學習概念設計教學活動，意圖瞭解具直覺操作式介面性質之教具是否可有效提升學習者之識字學習成就及其主動學習態度。

四、小結

直覺操作式介面之發展目的為減低使用者認知負載，強調將介面融合進日常生活用品中，提供使用者在鍵盤或滑鼠以外，與系統產生互動之方式。在 Patten et al. (2002)、Zhou et al. (2004)與 Stringer et al. (2004)之研究中，均認可直覺操作式介

面作為教具使用之可行性。此外，Xu (2005)、Marshall (2007)均明確指出兒童適合以直覺操作式介面進行學習，Xie (2008)針對物理式人機介面、圖像式人機介面與直覺操作式介面之使用者測試實驗亦進一步證實直覺操作式介面對學齡兒童操作之適用性。在此本研究企圖瞭解電腦輔助教學於學童識字教育之幫助，並考慮直覺操作式介面特性，利用直覺操作式介面性質教具作為研究工具，應用於融合電腦輔助教學之識字學習實驗中，探討此類教具對於學童之學習成就與主動學習態度是否產生影響。



第三章 研究方法

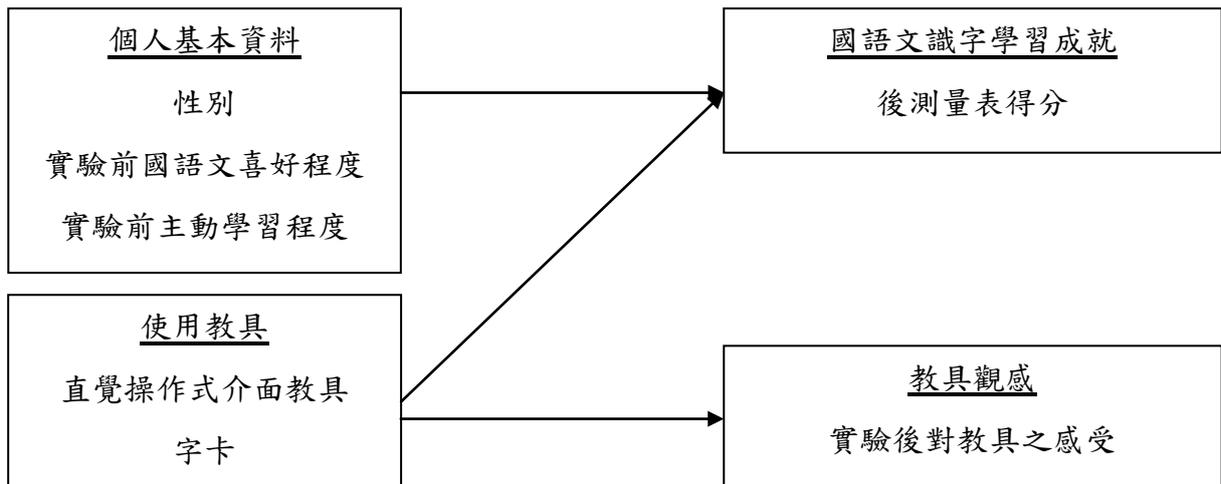
第一節 研究架構

本研究之研究目的包含瞭解直覺操作式介面教具在電腦輔助教學中，可提升學童對國語文識字學習成就及主動學習態度之程度，並瞭解學童在接受過本研究之教學活動後，其國語文識字學習成就及主動學習態度是否受性別等個人基本資料影響。此外亦希望比較使用直覺操作式介面教具與傳統教具對學童識字學習成就及教具態度差異。因應以上研究目的，本研究採取準實驗法，以直覺操作式介面教具與字卡作為研究工具進行實驗，探討教學中使用直覺操作式介面教具與字卡對於學童國語文識字學習成就之影響。本研究提出研究架構如圖一。

本研究之自變項為教學輔助教具，在研究中將使用直覺操作式介面教具之受試學童定義為直覺操作式介面組，其在教學實驗過程中均使用直覺操作式介面教具輔助其學習；使用字卡進行本研究設定之識字學習任務受試學童則屬字卡組。依變項為受試學童之識字學習成就與對實驗教具之觀感。教具態度為受試學童接受過本研究教學實驗後，對其於實驗中使用教具之主觀感受與喜好程度。直覺操作式介面組與字卡組所接受之前後測均完全相同，前測包含實驗前國語文學習成就測驗及實驗前國語文學習態度與一般教具態度量表，後測則含實驗後國語文學習成就測驗與實驗教具態度量表。

表四 本研究之設計架構

組別	使用教具	前測	實驗處理	後測
直覺操作式介面組	WSN 電子積木	P1	使用 WSN 電子積木進行國語文識字學習	P2
字卡組	字卡	P1	使用字卡進行國語文識字學習	P2



圖一 本研究之研究架構圖

根據以上研究架構，本研究提出研究假設如下：

假設 1：受試學童接受本研究設計之教學課程後，其國語文識字學習成就顯著高於其實驗前國語文識字成就。

假設 2：受試學童接受本研究設計之教學課程後，使用直覺操作式介面教具與字卡之學童國語文識字學習成就與對教具觀感具顯著差異。

假設 3：在接受過本研究設計之教學課程後，受試學童之國語文識字學習成就具個人基本資料差異。

假設 3-1：在接受過本研究設計之教學課程後，不同性別學童之國語文識字學習成就具顯著差異。

假設 3-2：在接受過本研究設計之教學課程後，實驗前國語文喜好程度不同之學童其國語文識字學習成就具顯著差異。

假設 3-3：在接受過本研究設計之教學課程後，實驗前主動學習頻率不同之學童其國語文識字學習成就具顯著差異。

因應此研究架構，本研究分為三步驟進行統計分析。第一步驟為瞭解使用直覺操作式介面教具對於國小學童在國語文識字教學中學習成就及學習態度的影響，將以成對樣本 t 檢定(Paired t-test)進行直覺操作式介面組受試學童實驗前國語文識字成就及接受過本研究識字學習活動後之國語文識字學習成就是否存在顯著差異。其次為瞭解使用直覺操作式介面教具與傳統字卡教具，此兩種不同形式教具對國小學童之國語文識字教學學習成就影響差異，以獨立樣本 t 檢定(Independent t-test)比較使用直覺操作式介面教具教學組(簡稱直覺操作式介面組)與使用傳統字

卡教具教學組(簡稱字卡組)兩者之國語文識字學習成就。最後則以獨立樣本 t 檢定比較在使用不同教具之實驗學童中，其國語文識字學習成就是否受個人基本資料之影響。

第二節 研究對象

本研究以立意抽樣法選擇樣本，考量吳敏而(1990)、黃惠美(1993)針對真字及假字辨認之研究結果，選擇以國小三年級學童作為研究對象。本次研究樣本來自目前就讀於臺北市及新北市三所公立國民小學的三年級學童，其中一所學校之受試學童來自兩個不同班級，一班屬直覺操作式介面組組，另外一班則為字卡組；其餘兩校之受試學童均來自同班，由任課教師隨機分配相同人數至直覺操作式介面組組與字卡組內。本研究之直覺操作式介面組學童接受使用具直覺操作式介面性質之 WEBLOCS-WSN 電子積木系統(岳修平、劉遠楨、徐式寬、林致廷，2011)作為教具輔助之國語文識字教學活動，字卡組則接受以傳統字卡進行之國語文教學活動。兩者教學內容與形式完全相同，僅在教學教具上有所差異。

三校合計共 77 人參與實驗，直覺操作式介面組組含 38 人，字卡組則為 39 人。各校直覺操作式介面組均由任課教師隨機分為三個 4-5 人之小組；各校字卡組亦由任課教師隨機分配為三個 4-5 人之小組。為講求實驗公平性，直覺操作式介面組組與字卡組之學生分配由任課教師負責，研究者未涉入分組過程。

第三節 研究工具

本研究採用準實驗法，設計教學內容並利用直覺操作式介面性質教具與字卡進行直覺操作式介面組與字卡組之識字學習實驗，藉以瞭解國小三年級學童在接受過類似部件拆字概念之國語文字詞教學活動後之學習成就。在此本研究所使用之研究工具包含實驗前國語文學習成就測驗、實驗後國語文學習成就測驗、實驗前國語文學習態度與一般教具態度量表、實驗教具態度量表、WEBLOCS-WSN 電子積木系統等五項，以下詳加說明此五項研究工具特性。

一、實驗前國語文學習成就測驗

受試學童接受教學實驗前填寫此份實驗前國語文學習成就測驗，此份測驗旨在瞭解受試學童在接受教學實驗前之國語文識字成就、教具接觸經驗及其對國語文之學習態度。其中，國語文識字成就共分三類題型，包括部首填空、正確字選擇、單字造詞等題組。

在題數上，部首填空題組含七題，題型為提供受試學童挖去部首的部件，請受試學童填寫可與該部件組成正確中文字的部首；正確字選擇題組五題，題型為單選題，請受試學童選擇正確答案；單字造詞題組四題，給定受試學童特定字，要求受試學童以該字造詞。配分方式上，部首填空、正確字選擇與單字造詞題型均為一題一分。

表五 實驗前國語文學習成就測驗題數分配表

題型	題數	配分方式	最低分	最高分
部首填空	7	一題一分	0	7
正確字選擇	5	一題一分	0	5
單字造詞	2	一題一分	0	2

二、實驗後國語文學習成就測驗

實驗後國語文學習成就測驗為受試學童接受過教學實驗後填寫，旨在瞭解受試學童在接受過教學活動實驗後之國語文識字成就。國語文識字成就題型及評分

方式均與前測問卷相同，包含部首填空、正確字選擇、單字造詞等三類題型。每題配分均為一分。

表六 實驗後國語文學習成就測驗題數分配表

題型	題數	配分方式	最低分	最高分
部首填空	7	一題一分	0	7
正確字選擇	5	一題一分	0	5
單字造詞	2	一題一分	0	2

三、實驗前國語文學習態度與一般教具態度量表

此量表旨在瞭解受試學童在實驗前的國語文學習態度、受試學童平日所接觸國語文之教具，及對平日使用教具的經驗與感受。本量表分為教具接觸經驗題組與國語文學習態度題組，教具接觸經驗題組省首先詢問受試學童是否曾接受過使用教具之國語文教學，並以 Likert 5 點量表瞭解受試學童自主感受對有使用過教具之幫助學習成就程度與提升學習興趣程度；最後則以 Likert 5 點量表及開放式問題收集受試學童對於使用電腦輔助教學教具意願、國語文喜好程度自評及國語文學習態度等資訊。

四、實驗教具態度量表

此量表旨在瞭解受試學童在實驗後的國語文學習態度，以及其對於實驗使用教具(直覺操作式介面教具或字卡)之使用經驗與感受。在實驗教具看法上，實驗教具學習態度量表包含八題 Likert 5 點量表，瞭解受試學童對於其在實驗中使用，兩種不同型式實驗教具之接受程度、偏好程度及認為該教具所提供之資訊豐富程度等。另有一題開放式題項，供受試學童自由發揮對實驗教具之感受。

五、WEBLOCS-WSN 電子積木系統

本研究試圖瞭解使用直覺操作式介面教具進行教學是否可有效提升國小學童之學習動機與學習成就，故以岳修平、劉遠楨、徐式寬、林致廷(2011)所研發具有直覺操作式介面性質之「WEBLOCS-WSN 電子積木系統(下稱 WSN 電子積木)」

作為本研究之研究工具。

WEBLOCS-WSN 電子積木系統包含電腦端系統與電子積木本體，使用者在操作時使用電子積木本體，電腦端則負責訊號之判讀與教學活動之設計與輸入等。電子積木本體在設計時考量學齡兒童特性，其外型仿造兒童積木，並以彩色外殼包覆模組，給予使用者對該教具熟悉感，進而提升使用者之學習動機，且適用於小組或同儕協助式學習。電子積木本體之長寬高均約為 5 公分，恰好符合國小學童手掌抓握之適合尺寸。頂部配備彩色 LCD 螢幕，透過程式設計，可在螢幕上顯示單獨部首或部件，亦可顯示一至兩個中文字，供教學者進行不同教學活動之用。此外，WSN 電子積木本體四周配備紅外線感測系統，當使用者將 2 個以上的積木本體連結時，積木本體可透過紅外線偵測得到四周積木連結訊息，並判斷任務執行正確與否。

WSN 電子積木利用紅外線進行積木之間接近或遠離之偵測，當積木互相靠近或拉遠，其上配備之紅外線感測器能夠立即偵測，並將接近或遠離之訊號傳送至電腦端。本研究之教學活動設計方面亦參考此特性，結合黃沛榮(2006)所提出之部件教學法概念，先進行較單純之部首、部件教導，而後鼓勵使用者嘗試將 LCD 螢幕上顯示不同部首、部件之電子積木進行組合。因此，本研究研擬部首分類、部首組字、單字造詞等相關國語文識字活動，兼顧遊戲性與練習性，期讓學童在分類中文字、組合拼字或造詞等過程當中，能夠更加深入理解中文字部首與部件意義，進而減少寫錯字情形產生。

在使用方式方面，WSN 電子積木之操作為讓使用者進行積木本體間的觸接感應，藉由不同拼接方式與組合，透過積木本體上裝置之紅外線感測器與電腦端之訊號判斷，積木本體上之 LCD 螢幕可顯示不同資訊。亦可透過積木本體之接合，進一步達成螢幕顯示資訊改變。



圖二 WSN 電子積木實體構造圖



圖三 WSN 電子積木實體使用示意圖

第四節 教學活動設計

本研究之研究目的之一，在於瞭解直覺操作式介面教具是否可有效提升國小學童之國語文識字學習成就與學習興趣。因應該研究目的，本研究採用岳修平、劉遠楨、徐式寬、林致廷(2011)研發之直覺操作式介面性質之 WSN 電子積木教具，並設計三個不同活動以涵蓋國語文識字中部首、字彙及延伸詞語等教學內容。在教學主題之選擇上，本研究將國小學童容易分辨不清之部首「衣」部及「示」部之文字納入教學內容中。本節中將詳述三項教學活動內涵如下：

一、部首分類

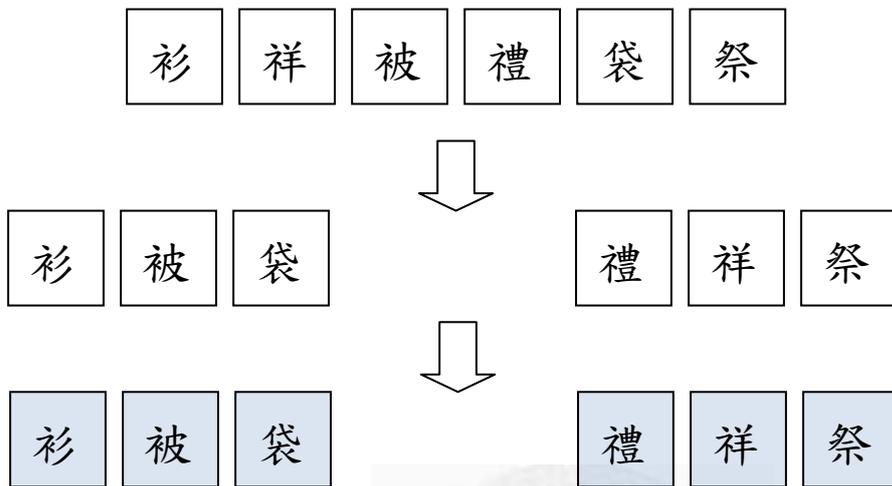
部首分類教學活動之主旨在於使受試學童熟悉 WSN 電子積木之操作方式，瞭解本次教學內涵，並希望藉由此活動讓受試學童練習觀察電子積木本體螢幕顯示訊息。本活動亦為整體實驗流程當中第一個使用 WSN 電子積木進行之活動。

萬雲英(1991)認為在識字學習中，若可針對中文字字形進行分析，可提升學童之學習成就。羅秋昭(1994)提出字形分析論點，強調在識字教學中應使學生充分掌握中文字中部件意義，其認為此種教學方式能夠加強學生對中文字之認識，進而減低寫錯字情形。若學生能夠學習觀察中文字結構並可將其依照部首、外型等方式分類時，將可提升學生之識字成效(何三本，2000)。部首分類教學活動即參考萬雲英(1991)、羅秋昭(1994)、何三本(2000)之論點所設計，強調中文字字形之拆解與分析。在本活動進行之前，授課教師會先行對受試學童講解本次教學內容部首(示、衣)之意義與外型，提醒學童注意兩部首之寫法、筆順及細微差異，如當示部做為中文字偏旁時寫作「礻」，與衣部作為偏旁時寫作「衤」，兩者間具有差異。

當部首分類教學活動開始，各組受試學童將得到六個電子積木本體，其螢幕顯示分屬兩個部首(示、衣)之不同中文字。受試學童需完成的任務為將不同部首之電子積木本體依照部首分成兩堆，電子積木本體上之紅外線感測器感應學童對電子積木本體之擺放與分堆方式，透過電腦系統判斷任務執行正確與否，並在電子積木本體螢幕上顯現提示受試學童正確或錯誤之訊息。

舉例而言，若受試學童在此任務中得到屬於「衣」部之「衫」、「被」、「袋」三個電子積木本體以及屬於「示」部的「祥」、「禮」、「祭」三個電子積木本體，

受試學童需將同部首之「衫」、「被」、「袋」電子積木本體排成一列，「祥」、「禮」、「祭」電子積木本體則另排一列。此時電子積木本體螢幕會閃現藍色背光，提醒受試學童已達成正確排列，完成任務。



1. 受試學童得到六個顯示分屬不同部首字之電子積木本體。

2. 受試學童須將這六個電子積木本體依照部首分類成兩堆。

3. 六個電子積木本體閃現藍色背光，提醒受試學童回答正確。

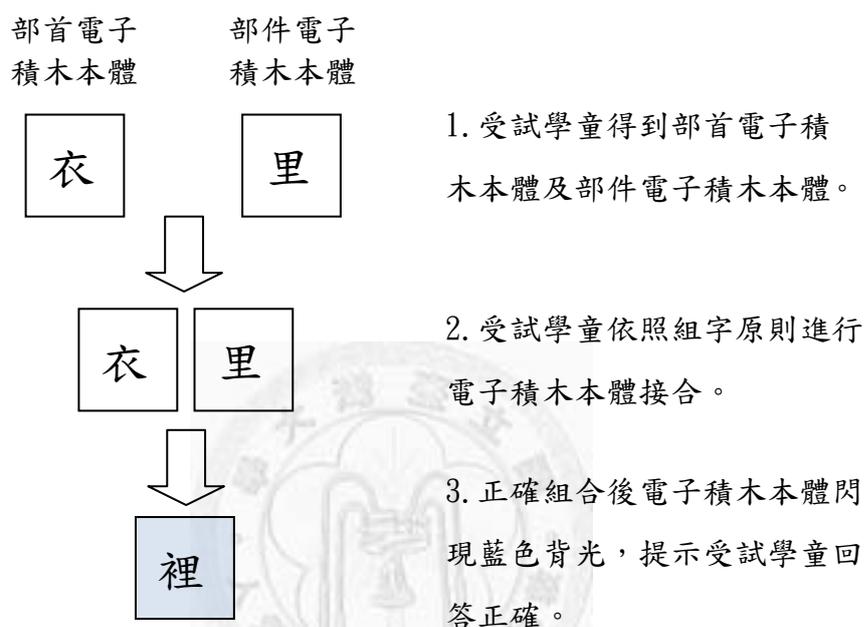
圖四 部首分類學習活動操作示意圖

二、部首組字

李振清(1988)、賴惠鈴與黃秀霜(1999)均提出中文字具組合性質論點，強調由簡單中文字起始學習，再藉由簡單中文字之互相結合形成複雜中文字之學習方法。黃沛榮(2006)提出之部件教學法概念即屬此類先學結構單純部件，再將其組合為複雜單字之教學法。部首組字活動參考李振清(1988)、賴惠鈴與黃秀霜(1999)、黃沛榮(2006)提出之組合概念設計而成。

在部首組字活動中，各組受試學童得到一個螢幕顯示部首之電子積木本體、五個顯示部件之電子積木本體及一個釋義用電子積木本體，共七個電子積木本體。在本活動中受試學童需將部首電子積木本體與部件電子積木本體正確組合為一個完整中文字。舉例來說，如部首電子積木本體螢幕顯示「衣」字，其中一部件電子積木本體螢幕顯示「里」字，此時受試學童需將部首電子積木本體放至部件電子積木本體左方，則部件電子積木本體螢幕會從「里」字轉變為「裡」字，並顯現藍色背光，提醒受試學童已組成正確中文字，而受試學童可將部首電子積

木本體再和其他部件電子積木本體進行新的組合搭配，藉以形成其他中文字，並加以學習；若受試學童組合錯誤，則電子積木本體螢幕顯現紅色背光，提醒受試學童組合錯誤，需嘗試其他組合方式。在延伸資訊方面，受試學童另持有一釋義用電子積木本體，該電子積木本體可供學生與正確中文字連結，藉以查知該正確字的意義、注音、相關影像及真人發音等，旨在讓受試學童能夠一併理解文字之形、音、義特性，達成更完整之識字學習。



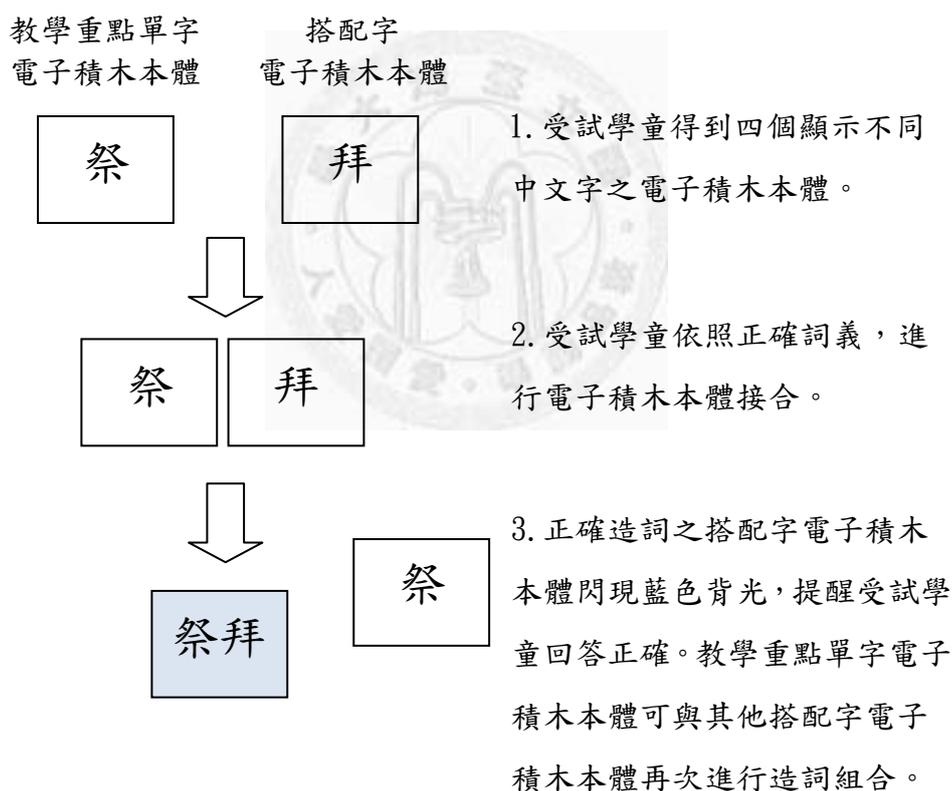
圖五 部首組字學習活動操作示意圖

三、單字造詞

為瞭解受試學童是否透過前述部首分類及部首組字教學活動中完整理解教學重點單字之形音義，本研究設計單字造詞教學活動，與部首組字教學活動相同，亦採用字與字之間之組合概念進行活動設計。本教學活動共使用五個電子積木本體，其中一個電子積木本體螢幕顯示在部首組字教學活動內容中包含之示部或衣部之教學重點單字，其餘三個電子積木本體則顯示可與該教學重點單字組成辭彙的搭配字單字。教學重點單字電子積木本體與所有搭配字單字電子積木本體均可組成具有意義之中文詞彙，然詞彙組合需依照一般國語文閱讀順序(自左至右)排列才為正確組合。

舉例而言，受試學童在本活動中領到五個電子積木本體，其上顯示「祭(教學

重點單字)、「祀」、「拜」、「祖」及一個空白之釋義用電子積木本體。受試學童可將以上單字本體組合成「祭祀」、「祭拜」、「祭祖」等相關詞彙。然考慮到一般國語文閱讀順序，若受試學童將教學重點單字「祭」字電子積木本體放置在搭配字「拜」字電子積木本體左方，則搭配字電子積木本體將會形成一正確詞語「祭拜」，且螢幕會發出藍色背光，提示受試學童作答正確。而受試學童可再使用顯示教學重點單字「祭」字之電子積木本體與其他搭配字電子積木本體進行組合，以形成不同詞彙。然若受試學童將教學重點單字「祭」字電子積木本體放置在搭配字「拜」字電子積木本體右方，就國語文閱讀規則而言會形成「拜祭」組合，不屬正確詞彙，此時搭配字電子積木本體所顯示資訊不會改變。同時，單字造詞活動與部首組字活動相同，受試學生持有一個釋義用電子積木本體，可藉由與所拚出詞彙之電子積木本體接合，自釋義用電子積木本體螢幕得到詞語解釋。



圖六 單字造詞學習活動操作示意圖

第五節 實驗流程

本研究之教學活動實驗完整進行時間共需 80 分鐘，研究者與各校教學者協商每週使用一或兩節國文課堂(40 分鐘)時間做為實驗之用。

本研究直覺操作式介面組為使用具直覺操作式介面性質教具之 WSN 電子積木的受試學童，字卡組為使用字卡之受試學童。直覺操作式介面組教學者由受試學童原授課教師擔任，字卡組教學者為研究者團隊中具正式教學資格之研究助理，研究者於各校教學活動實驗前均對各教學者進行研究說明，使各校直覺操作式介面組與字卡組所進行之教學活動保持一致。

直覺操作式介面組與字卡組均進行具相同教學內容之教學活動，兩組教學內容差異僅為使用教具的不同，直覺操作式介面組使用之教具為 WSN 電子積木系統，字卡組使用教具則為研究者製作字卡，其教學內容與使用 WSN 電子積木系統之教學內容完全相同，但缺乏 WSN 電子積木系統可提供之正確或錯誤提示。實驗流程分組詳述如下：

一、直覺操作式介面組實驗任務

本研究中直覺操作式介面組學童由該班授課教師擔任教學者。在接受實驗前已由授課教師告知需參與學習實驗，並事先由授課教師隨機分配為三個小組。在第一節課(40 分鐘)中，首先教學者對受試學童說明本次實驗目的為請受試學童協助 WSN 電子積木系統測試。而後請受試學童填寫包含實驗前國語文學習成就測驗與實驗前國語文學習態度及一般教具態度量表之問卷，並告知受試學童該測驗不計入平時國語文成績中，僅用以瞭解個別學童國語文學習成就之用。教學者與研究者在受試學童填寫問卷時會給予填寫指引。

當所有受試學童均將實驗前國語文學習成就測驗填寫完畢，研究者收回成就測驗卷。教學者利用此段時間講解本次教學活動中使用之部首「衣」及部首「示」的意義及相關單字。並向受試學童說明 WSN 電子積木本體之使用方式、使用注意事項與螢幕顯示訊號所代表意義，並特別強調 WSN 電子積木本體螢幕閃現藍色背光時，代表受試學童之回答正確；若螢幕閃現紅色背光，則表示做答錯誤。當實驗時間結束時，電子積木本體螢幕會顯示黃色背光並發出音效，提醒結束實驗活

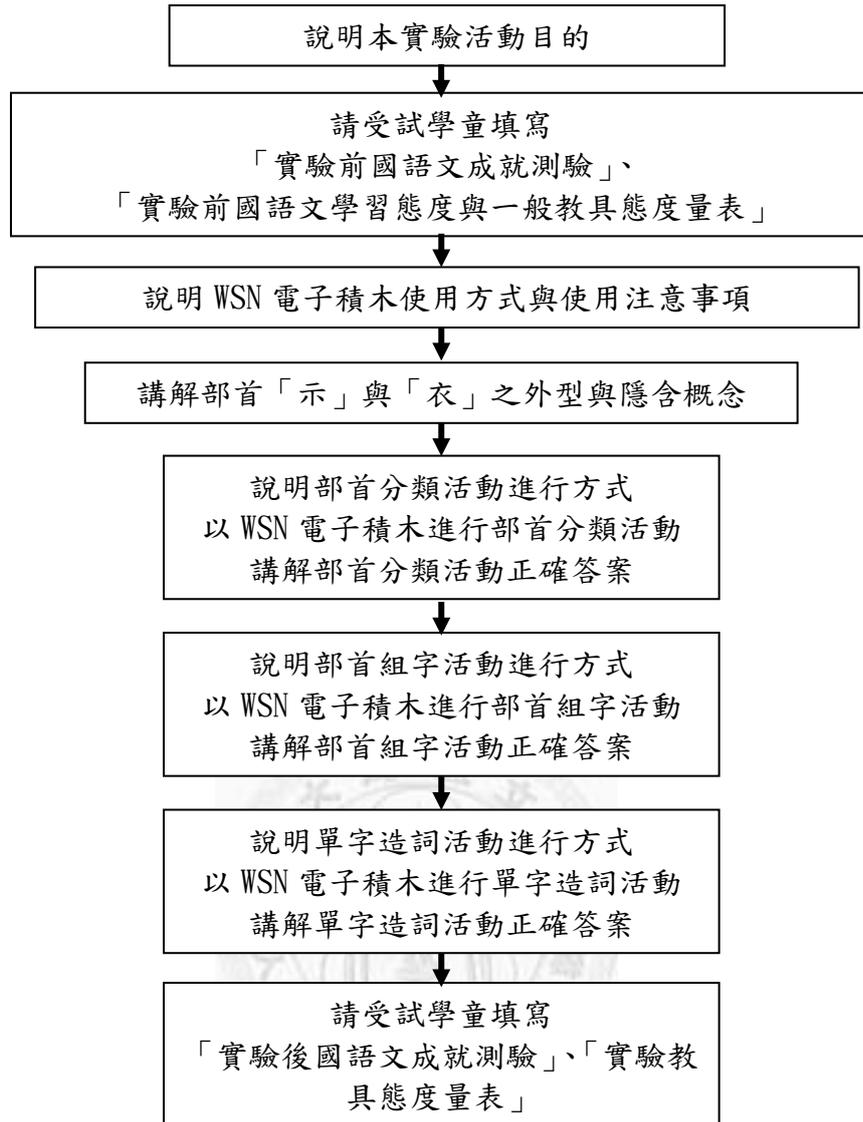
動。藉由以上說明使受試學童能夠更容易學習 WSN 電子積木系統之操作方式。

教學者講解完畢後，實驗活動正式開始，教學者對學童說明第一個進行活動，即部首分類活動進行方式。教學者說明結束後發出開始指令，受試學童即開始進行部首分類活動。當實驗時間結束，WSN 電子積木本體會發出提示提醒受試學童活動結束。教學者此時隨機選擇受試學童回答該小組之排列成果，並要求受試學生發表意見。最後教學者公布正確答案，搭配研究者製作之簡報檔案，提醒受試學童本教學活動中主題部首「示」與「衣」之外型差異。

其次進行活動為部首組字，教學者提醒該活動進行方式為將螢幕上顯示部首之電子積木本體與顯示部件之電子積木本體依照組字原則進行組合。教學者說明結束後發出開始指令，受試學童便開始進行活動。當實驗時間結束，WSN 電子積木本體會發出提示提醒活動結束。此時授課教師詢問各小組所組合出正確字，並以研究者製作簡報檔案公布正確答案，講解受試學童應於本活動中組合出中文字之意義。

部首組字活動結束後，進行單字造詞活動，在該活動進行前，教學者先對受試學生說明在該活動中使用的教學重點單字(在部首組字活動曾出現過之部首為示部或衣部的中文字)，並提醒受試學童須將顯示教學重點單字積木本體與顯示搭配文字積木本體進行組合以完成正確語詞。教學者說明完畢後發出開始指令，受試學童便開始進行活動。當實驗時間結束，WSN 電子積木本體會發出提示提醒受試學童活動結束。教學者則詢問各小組所組合出正確語詞，在公布正確答案後搭配研究者製作簡報檔案講解受試學童應於此活動中組合出語詞意義。當單字造詞活動完成後，給予受試學童 10 分鐘之休息時間。

完成上述所有教學後，研究者發下包含實驗後國語文學習成就測驗與實驗教具態度量表之問卷請受試學童填寫，並在受試學童不瞭解題意時提供填寫協助。此即為本研究直覺操作式介面組教學實驗之實驗流程(圖七)。



圖七 本研究直覺操作式介面組之教學實驗流程圖

二、字卡組實驗任務

本研究中字卡組為使用字卡進行識字學習，且教學者非原班授課教師之受試學童。字卡組學童接受實驗前亦由該班授課教師告知需參與學習實驗，並由授課教師隨機分配為三個小組。在第一節課(40分鐘)中，首先教學者對受試學童介紹教學者及助理教學者身分。在實驗開始前，教學者對受試學童說明本次實驗目的在於瞭解受試學童在識字學習中，使用字卡做為教具對其學習成就的影響。而後教學者請受試學童填寫包含實驗前國語文學習成就測驗與實驗前國語文學習態度及一般教具態度量表之問卷，並在受試學童填寫實驗前國語文學習成就測驗時給予填寫指引。

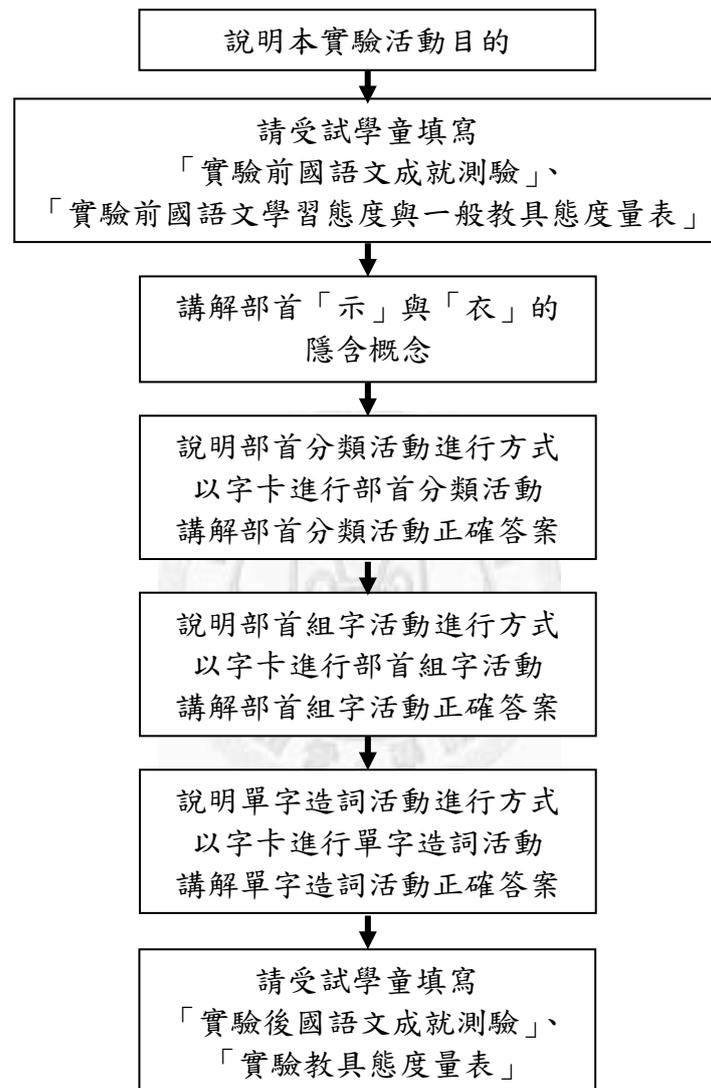
當所有受試學童均將實驗前國語文學習成就測驗填寫完畢後，教學活動正式開始，教學者首先講解本次教學活動中使用之部首「衣」及部首「示」的意義及相關單字。教學者講解完畢後，助理教學者依照組別發下部首分類活動使用字卡，教學者接著說明部首分類活動進行方式為將同部首文字字卡放成一堆，並將分類結果寫在助理研究者發放之4開圖畫紙上。說明結束後教學者發出開始指令，受試學童即開始進行部首分類活動。實驗時間結束時，教學者提醒受試學童時間到，並請各組受試學童舉派代表，將寫有該組作答成果之海報紙以磁鐵固定於黑板上，並對所有受試學童說明該組的分類邏輯。而後教學者以研究者製作之簡報檔案，提醒受試學童本教學活動中主題部首「示」與「衣」外型差異。

其次進行活動為部首組字，教學者提醒該活動進行方式為將寫有部首之字卡與部件字卡依照組字原則進行拼湊，並將小組認為正確組合之文字寫於4開圖畫紙上。教學者說明結束後發出開始指令，受試學童便開始進行活動。實驗時間結束時，教學者提醒受試學童時間到，並詢問各小組所組合出正確字。教學者以研究者製作簡報檔案講解受試學童能夠在此活動中組合出中文字之意義。

而後為單字造詞活動，教學者在活動進行前先對受試學童說明該活動中會使用的教學重點單字(在部首組字活動曾出現過之部首為示部或衣部之中文字)，並提醒受試學童以教學重點單字字卡與搭配文字字卡排列組合出正確語詞。教學者說明完畢後發出開始指令，受試學童便開始進行排列，並將小組討論出語詞寫於4開圖畫紙上。實驗時間結束時，教學者則詢問各小組所組合出正確語詞，並搭配

研究者製作簡報檔案講解受試學童應於此活動中組合出語詞意義。當單字造詞活動完成後，給予受試學童 10 分鐘之休息時間。

完成上述所有教學後，教學者發下包含實驗後國語文學習成就測驗與實驗教具態度量表之問卷請受試學童填寫，並在受試學童不瞭解題意時提供填寫協助。此為本研究字卡組教學實驗之實驗流程(圖八)。



圖八 本研究字卡組之教學實驗流程圖

第六節 資料處理與分析

一、資料分析

本研究所收集資料為受試學童所填寫之實驗前國語文學習成就測驗、實驗後國語文學習成就測驗、實驗前國語文學習態度與一般教具態度量表、實驗教具態度量表等四份量表之內容。其中，實驗前國語文學習成就測驗與實驗後國語文學習成就測驗兩份量表分別瞭解受試學童在實驗前後之國語文能力，包含部首、單字及造詞三方面。實驗前國語文學習態度與一般教具態度量表旨在瞭解受試學童平日對國語文之觀感、在國語文課程中曾使用之教具及對教具之想法。實驗教具態度量表則用以瞭解受試學童對其在教學活動實驗中所使用教具之觀感與想法。教學活動實驗後則給予受試學童實驗後國語文學習成就測驗，試圖瞭解學童之學習成就。回收量表由使用者依照正確答案評分，剔除未參與教學活動實驗全程與資料不完整之量表，再進行其餘有效問卷之編碼及登錄。本研究利用 SAS 9.2 套裝統計軟體進行統計分析，依照研究問題採用不同之統計分析方式，茲詳述如下。

(一)以描述性統計之次數分配及百分比進行受試學童基本資料之分析，包括受試學童之性別、實驗前國語文識字成就、實驗前國語文喜好程度、實驗前主動學習頻率、曾在國文課中使用教具及課後主動學習方式等。

(二)以描述性統計之平均數、標準差、最大值及最小值等分析受試學童接受過本研究教學活動實驗後，在實驗後國語文學習成就測驗之個別項目得分。

(三)以單因子變異數分析(One-way ANOVA)進行直覺操作式介面組與字卡組受試學童在實驗前國語文學習成就測驗成績是否存在同質性。

(四)以成對樣本 t 檢定(Paired t-test)分析直覺操作式介面組與字卡組受試學童在接受過本研究教學活動實驗後，其在實驗前國語文學習成就測驗與實驗後國語文學習成就測驗之得分是否產生差異。

(五)以獨立樣本 t 檢定(Independent t-test)分析使用不同教具之受試學童在接受過本研究教學活動實驗後之學習成就是否產生差異。

(六)以獨立樣本 t 檢定(Independent t-test)分析不同個人背景變項在參與本研究識字教學活動上是否產生顯著差異。

本研究設定之顯著水準為.05，因此當檢定結果之 P 值(P value)小於.05 時，即視為達顯著水準。

二、試卷信度分析

本研究所使用測試受試學童國語文學習成就之試卷包含「實驗前國語文學習成就測驗」及「實驗後國語文學習成就測驗」兩份試卷，在進行樣本之前後測分析之前，先針對個別試卷進行信度分析。由於「實驗前國語文學習成就測驗」及「實驗後國語文學習成就測驗」試卷均由三種類型題組組成(部首填空、正確字選擇、單字造詞)，因此針對個別題組之 Cronbach's alpha 值進行題項評估，以刪除題項後是否可提升題組之內部一致性作為刪題標準，「實驗前國語文學習成就測驗」及「實驗後國語文學習成就測驗」各題組之初步 Cronbach's alpha 值如下表七及表十所示。本研究採用 Fornell 與 Larcker(1981)訂定之評估標準，即當量表 Cronbach's alpha 值高於 0.6 時，則將該量表視為具良好內部一致性。

在實驗前國語文學習成就測驗之信度分析中，除考慮刪除題項後是否可提升題組之內部一致性外，亦將題項難度與題項鑑別度一同納入考量，若題項難度過高或鑑別度過低，則予以刪除。實驗前國語文學習成就測驗各題組之初步 Cronbach's alpha 值如下表七所示。

表七 實驗前國語文學習成就測驗初步信度分析

題組	題項	Mean	SD	Cronbach 's alpha 值	刪除題項後之 Cronbach 's alpha 值
部首填空	1_1	0.89	0.31	0.76	0.73
	1_2	0.85	0.36		0.73
	1_3	0.64	0.48		0.78
	1_4	0.56	0.50		0.77
	1_5	0.88	0.33		0.70
	1_6	0.83	0.38		0.71
	1_7	0.79	0.41		0.71
正確字選擇	2_1	0.91	0.29	0.54	0.42
	2_2	0.80	0.40		0.40
	2_3	0.81	0.39		0.42
	2_4	0.83	0.38		0.67
	2_5	0.86	0.35		0.46
單字造詞	3_1	0.98	0.12	0.30	0.32
	3_2	0.89	0.31		0.32
	3_3	0.91	0.29		0.18
	3_4	0.69	0.46		0.04

如前所述，本研究以題組之內部一致性信度及個別題項之難度與鑑別度作為刪題考量。表七顯示在部首填空題組方面，考量題組內部一致性，刪除該題組之題項 1_1、1_2、1_6 及 1_7。正確字選擇題組中，由於刪去題項 2_4 可提升整體內部一致性，因而將之刪除。單字造詞題組同樣考量題組內部一致性，刪除題項 3_1 及題項 3_2。刪除題項後之信度分析如表八所示。

表八 實驗前國語文學習成就測驗刪題後信度分析

題組	題項	Mean	SD	Cronbach 's alpha
部首填空	1_3	0.64	0.48	0.58
	1_4	0.56	0.50	
	1_5	0.88	0.33	
正確字選擇	2_1	0.91	0.29	0.67
	2_2	0.80	0.40	
	2_3	0.82	0.39	
	2_5	0.86	0.45	
單字造詞	3_3	0.91	0.29	0.37
	3_4	0.70	0.46	
整體量表	--	--	--	0.65

根據 Fornell 與 Larcker(1981)訂定之評估標準，量表之 Cronbach 's alpha 值高於 0.6 時，量表即具良好內部一致性。本研究所使用之實驗前國語文學習成就測驗量表在正確字選擇題組之 Cronbach 's alpha 值為 0.67，顯示題組內部一致性佳。而整體量表之內部一致性亦達到 0.65，顯示量表整體之內部一致性佳。根據以上內部一致性分析，本研究使用之實驗前國語文學習成就測驗量表題數分布如表九所示。

表九 經項目分析後實驗前國語文學習成就測驗量表題數分配表

題型	題數	配分方式	最低分	最高分
部首填空	3	一題一分	0	3
正確字選擇	4	一題一分	0	4
單字造詞	2	一題一分	0	2

而在實驗後國語文學習成就測驗之信度分析中，其刪題準則為考慮刪除題項後是否可提升題組之內部一致性，同時亦考量個別題項之題項難度與鑑別度，將難度與鑑別度不符標準之個別題項刪除。實驗後國語文學習成就測驗各題組之初步 Cronbach 's alpha 值如下表十所示。

表十 實驗後國語文學習成就測驗初步信度分析

題組	題項	Mean	SD	Cronbach 's alpha 值	刪除題項後之 Cronbach 's alpha 值
部首填空	1_1	0.24	0.43	0.53	0.54
	1_2	0.80	0.40		0.44
	1_3	0.91	0.29		0.51
	1_4	0.73	0.45		0.52
	1_5	0.83	0.38		0.40
	1_6	0.94	0.24		0.52
	1_7	0.97	0.17		0.47
正確字選擇	2_1	0.50	0.50	0.05	0.32
	2_2	0.94	0.24		-0.01
	2_3	0.95	0.21		-0.08
	2_4	0.59	0.50		-0.10
	2_5	0.97	0.17		0.06
單字造詞	3_1	0.94	0.24	0.49	0.49
	3_2	0.65	0.48		0.53
	3_3	0.97	0.17		0.41
	3_4	0.89	0.31		0.22

由表十可見，部首填空題組之題項 1_1 與題項 1_4 之題組之內部一致性較低，因而將此兩題項刪除。正確字選擇題組考量題項 Cronbach 's alpha 值，刪去題項 2_1 及題項 2_4。單字造詞題組考量題項 Cronbach 's alpha 值後刪去題項 3_2。刪除題項後之量表整體信度分析如表十一所示。

表十一 實驗後國語文學習成就測驗刪題後信度分析

題組	題項	Mean	SD	Cronbach 's alpha
部首填空	1_2	0.80	0.40	0.61
	1_3	0.91	0.29	
	1_5	0.83	0.38	
	1_6	0.94	0.24	
	1_7	0.97	0.17	
正確字選擇	2_2	0.94	0.24	0.41
	2_3	0.95	0.21	
	2_5	0.97	0.17	
單字造詞	3_1	0.94	0.24	0.53
	3_3	0.97	0.17	
	3_4	0.89	0.31	
整體量表	--	--	--	0.63

根據 Fornell 與 Larcker(1981)訂定之評估標準，當量表之 Cronbach 's alpha 值高於 0.60 時，代表該量表具良好內部一致性。本研究所使用之實驗後國語文學習成就測驗量表在部首填空題組之 Cronbach 's alpha 值達 0.61，顯示內部一致性良好。而整體之內部一致性達 0.63，顯示量表整體之內部一致性亦佳。根據以上內部一致性分析，本研究使用之實驗後國語文學習成就測驗量表題數分布如表十二所示。

表十二 經項目分析後實驗後國語文學習成就測驗量表題數分布表

題型	題數	配分方式	最低分	最高分
部首填空	5	一題一分	0	5
正確字選擇	3	一題一分	0	3
單字造詞	3	一題一分	0	3

第四章 結果與討論

第一節 樣本基本資料

一、樣本基本資料分析

本研究以立意抽樣法選擇臺北市與新北市三所公立國民小學之三年級學童協助參與教學實驗，進行融入中文字部件教學法概念之國語文教學活動。共 77 人參與實驗，在扣除未完整參與教學活動學童之填答問卷與無效問卷後，共回收有效問卷 66 份(85.71%)。研究設計採準實驗設計，請授課教師協助將受試者隨機分派至直覺操作式介面組及字卡組，直覺操作式介面組共 34 名學童，字卡組共 32 名學童。樣本基本資料統計表如表十三所示。在性別上，男性 39 人(59.09%)，女性 27 人(40.91%)；實驗前國語文喜好程度則以學童在實驗前填寫之實驗前國語文學習態度與一般教具態度量表中，自評對國語學習的喜好程度，分為對喜歡學習國語文與不喜歡學習國語文等兩類學童；實驗前主動學習頻率亦為學童在實驗前填寫之實驗前國語文學習態度與一般教具態度量表中，自評之國語文主動學習頻率，共有經常在課後進行國語文主動學習、有時在課後進行國語文主動學習、偶爾在課後進行國語文主動學習、有一兩次在課後進行國語文主動學習與從未在課後進行國語文主動學習等五類。

本研究之研究目的之一即為了解一般國小三年級學童之實驗前國語文成就、國語文喜好程度、主動學習頻率及在國文課中曾用以學習之輔助教具。由表十三可知，在實驗前國語文成就上，由本次實驗前國語文學習成就測驗之平均值作為評斷標準，本次實驗前國語文學習成就測驗之平均得分為 7.08 分(滿分 9 分)，共 32 名受試學童(48.48%)在實驗前國語文學習成就測驗之得分高於平均，另 34 名受試學童(51.52%)之得分低於平均；在國語文喜好程度方面，本次 66 名受試學童中共約有 45 名(68.18%)自評其對國語文之喜好程度較高，另 21 名學童(31.82%)認為自己對國語文之喜好程度低；而在實驗前主動學習頻率方面，在問卷中表示自己經常會在課後進行主動學習之學童共 12 名(18.18%)，其次有時會在課後進行主動學習之學童 12 名(18.18%)，偶爾在課後進行主動學習之學童 15 名(22.73%)，僅進行過一兩次課後主動學習之學童 12 名(18.18%)，而從未進行課後主動學習之學童

共有 15 名(22.73%)。

在教具使用經驗方面，本研究企圖了解一般受試學童在國語文課程中教師用以輔助教學之教具，及學童在課後主動學習中所採用方式。在課程中使用教具方面，絕大多數受試學童表示教師會使用黑板進行課程講述(65 人，98.48%)，其次為電腦教具(55 人，83.33%)、字卡(45 人，68.18%)，此三類教具均有超過一半以上之受試學童表示曾在國語文課程當中使用過。值得注意的是國語文教學中電腦媒體的使用率已高於字卡使用率，顯現在目前國小國語文教學情境中，使用電腦媒體進行教學已逐漸成為趨勢。而在實驗後對本次協助實驗之授課教師之訪談中，三位授課教師亦均肯定電腦媒體在教學中使用之可行性。

在課後學習方式部分，使用率最高之輔助教具為課外書，共 66 名受試學童指出自己曾使用課外讀物進行主動學習(100%)，其次則為寫課程評量(60 人，90.91%)、查字典(57 人，86.36%)。此三類偏傳統式輔助學習方式之使用比率高於網路搜尋(43 人，65.15%)、電腦軟體或學習網站(38 人，57.58%)之使用比率。顯見傳統式輔助學習方式對於現今國小學童仍有一定程度之重要性。



表十三 樣本基本資料統計表(N=66)

基本資料	類別	人數(人)	百分比(%)
性別	男	39	59.09%
	女	27	40.91%
實驗前國語文 識字成就	高	32	48.48%
	低	34	51.52%
實驗前國語文 喜好程度	高	45	68.18%
	低	21	31.82%
實驗前主動 學習頻率	經常如此	12	18.18%
	有時如此	12	18.18%
	偶爾一兩次	15	22.73%
	很少如此	12	18.18%
	幾乎沒有	15	22.73%
曾在國文課中 使用教具	黑板	65	98.48%
	電腦媒體	55	83.33%
	字卡	45	68.18%
	按按按(CLICK)電子教具	19	28.79%
	電子白板	15	22.73%
課後主動 學習方式	課外讀物	66	100.00%
	寫評量	60	90.91%
	查字典	57	86.36%
	網路搜尋	43	65.15%
	電腦軟體或學習網站	38	57.58%
	聽教學CD	38	57.58%

二、樣本同質性分析

在本研究之實驗設計中，直覺操作式介面組學童使用具直覺操作式性質之 WSN 教具進行學習，字卡組學童則使用傳統字卡教具進行學習。在實驗活動進行前，先給予受試學童研究者自編之「實驗前國語文學習成就測驗」以瞭解學童之原始國語文能力，並以此進行樣本同質性分析，結果如表十四所示。在實驗前國語文學習成就測驗中三大題組(部首填空、正確字選擇、單字造詞)與總分方面，直覺操作式介面組學童與字卡組學童得分均無顯著差異，樣本同質性高，適合共同進行統計分析。

表十四 樣本同質性檢定表(N=66)

題組	組別	人數	Mean	SS	df	F
部首填空	直覺操作式介面組	34	2.09	0.01	1	0.01
	字卡組	32	2.06			
正確字選擇	直覺操作式介面組	34	3.26	1.17	1	1.13
	字卡組	32	3.53			
單字造詞	直覺操作式介面組	34	1.65	0.12	1	0.32
	字卡組	32	1.56			
總分	直覺操作式介面組	34	7.00	0.40	1	0.12
	字卡組	32	7.16			

第二節 教具融入國語文識字教學之學習成就分析

一、實驗後國語文學習成就測驗量表分析

本研究採取準實驗法，將受試者隨機分派為直覺操作式介面組及字卡組，分別使用 WSN 電子積木或字卡進行融合部件識字教學法概念之國語文識字學習。直覺操作式介面組及字卡組均進行共計 80 分鐘之國語文基本識字教學，並在教學實驗結束後填寫相同內容之實驗後國語文學習成就測驗，以測知學童在接受過教學實驗後，對本次教學內容之掌握程度。直覺操作式介面組及字卡組學童在實驗後國語文學習成就測驗之得分如下表十五所示。

表十五 實驗後國語文學習成就測驗得分之基本統計資料(N=66)

題組	題數	組別	人數	平均數	標準差	最小值	最大值
部首填空	5	直覺操作式介面組	34	4.44	1.11	1.00	5.00
		字卡組	32	4.47	0.80	3.00	5.00
正確字選擇	3	直覺操作式介面組	34	2.82	0.52	1.00	3.00
		字卡組	32	2.91	0.29	2.00	3.00
單字造詞	3	直覺操作式介面組	34	2.74	0.62	0.00	3.00
		字卡組	32	2.88	0.42	1.00	3.00
總分	11	直覺操作式介面組	34	10.00	1.50	5.00	11.00
		字卡組	32	10.25	1.19	7.00	11.00

由表十五可知，直覺操作式介面組受試學童與字卡組受試學童在實驗後國語文學習成就測驗得分中，無論是部首填空、正確字選擇、單字造詞等題組或總分，均以字卡組受試學童之得分較高。而在標準差方面，字卡組受試學童之標準差則小於直覺操作式介面組受試學童，顯示字卡組學童之得分情形較集中。而在得分最小值方面，字卡組學童在個別項目之得分最小值均高於直覺操作式介面組學童；得分最大值則無差異，字卡組學童與直覺操作式介面組學童之得分最大值即為題組總分。

二、不同教具融入國語文識字教學之學習成就分析

本研究之研究目的包含瞭解直覺操作式介面教具與傳統教具是否可有效提升國小學童之國語文識字學習成就與主動學習頻率，在此本研究以成對樣本 t 檢定 (Paired t-test)，分別對直覺操作式介面組學童及字卡組學童進行統計檢定，探討這兩組學童在接受過應用不同教具之國語文識字教學後，其在實驗前國語文學習成就測驗(以下簡稱前測)與實驗後國語文學習成就測驗(以下簡稱後測)之平均得分是否有顯著差異。由於經過項目分析後，實驗前國語文學習成就測驗與實驗後國語文學習成就測驗之題數不同，因此在成對樣本 t 檢定(Paired t-test)中，以學童在各題組得分除題組題數(即題組平均得分)進行統計。該結果如表十六所示。

表十六 應用兩種教具融入國語文識字教學之前後測成對樣本 t 檢定統計表

組別	項目	前測		後測		df	t 值
		平均數	標準差	平均數	標準差		
直覺操作式介面組 (n=34)	部首填空	0.70	0.32	0.89	0.22	33	3.45**
	正確字選擇	0.82	0.30	0.94	0.17	33	2.32*
	單字造詞	0.82	0.27	0.91	0.21	33	1.38
	總分	0.78	0.21	0.91	0.14	33	3.86***
字卡組 (n=32)	部首填空	0.69	0.34	0.89	0.16	31	3.12**
	正確字選擇	0.88	0.19	0.97	0.10	31	2.72*
	單字造詞	0.78	0.33	0.96	0.14	31	2.79**
	總分	0.80	0.20	0.93	0.11	31	3.69***

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

由表十六可知，本研究之直覺操作式介面組受試學童在實驗後國語文學習成就測驗中部首填空($M=0.89$, $t=3.45$, $p < 0.01$)、正確字選擇($M=0.94$, $t=2.32$, $p < 0.05$)與總分($M=0.91$, $t=3.86$, $p < 0.001$)等三項目均顯著高於其在實驗前國語文學習成就測驗之得分。顯見本研究之教學活動可顯著增進學童對部首及單字認知之國語文識字學習成就。惟單字造詞題組中，後測成績雖高於前測成績，但未達顯著差異，顯示直覺操作式介面組學童在接受本研究之識字教學活動後，在後測之單字造詞得分未能提升至具顯著差異程度。

在字卡組學童方面，其在後測中部首填空(M=0.89，t=3.12，p<0.01)、正確字選擇(M=0.97，t=2.72，p<0.05)、單字造詞(M=0.96，t=2.79，p<0.01)及總分(M=0.93，t=3.69，p<0.001)成績，均顯著高於在前測中所獲得成績。顯示在經過本研究之識字教學活動後，字卡組學童之整體國語文識字成就獲得提升。

因此，本研究以獨立樣本 t 檢定比較直覺操作式介面組學童與字卡組學童在後測量表中之各題組總分之間是否存在顯著差異，分析結果如表十七所示。結果發現，字卡組學童在後測之部首填空(M=4.47)、正確字選擇(M=2.91)、單字造詞(M=2.88)及總分(M=10.25)中得分均高於直覺操作式介面組學童之得分，然其差異均非顯著，顯見兩組學童在接受過使用不同教具之國語文識字教學後，其學習成就並未產生顯著差異。

表十七 應用兩種教具融入國語文識字教學之後測獨立樣本 t 檢定統計表

項目	直覺操作式介面組(n=34)		字卡組(n=32)		df	t 值
	平均數	標準差	平均數	標準差		
後測 部首填空	4.44	1.11	4.47	0.80	64	-0.12
正確字選擇	2.82	0.52	2.91	0.30	64	-0.80
單字造詞	2.80	0.62	2.88	0.42	64	-1.07
總分	10.00	1.50	10.25	1.19	64	-0.75

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

三、不同教具融入國語文識字教學之教具觀感分析

除瞭解不同教具融入國語文識字教學中所帶來之學習成就差異外，本研究亦希望瞭解接受使用不同教具國語文識字教學之學童，對教具之觀感是否存在差異。因此本研究以獨立樣本 t 檢定比較直覺操作式介面組學童與字卡組學童在實驗教具態度量表中之作答進行分析，其結果如表十八所示。

整體而言，直覺操作式介面組學童在「教具操作簡單清楚」(M=4.45)、「教具提供資訊豐富」(M=4.26)、「教具減少錯字機率」(M=4.18)、「教具輔助通順作文」(M=3.82)、「教具提升語文學習興趣」(M=4.06)、「希望教師未來使用該教具進行教學」(M=4.09)及「願意使用該教具主動學習」(M=4.15)等七題項中，其給予教具之評分均高於字卡組學童之評分，然其評分之平均數差異均未達顯著。而直覺操作

式介面組學童惟在「教具輔助恰當造句」(M=3.97)中，評分略低於字卡組學童之評分(M=4.00)，然其差異亦未達顯著。

表十八 應用兩種教具融入國語文識字教學之教具觀感獨立樣本 t 檢定統計表

項目	組別	平均數	標準差	df	t 值
實驗 教具操作	直覺操作式介面組	4.45	1.05	64	0.21
	字卡組	4.09	0.96		
態度 教具提供	直覺操作式介面組	4.26	0.99	64	0.64
	字卡組	4.13	0.75		
量表 資訊豐富	直覺操作式介面組	4.18	0.94	64	0.64
	字卡組	4.03	0.90		
教具減少	直覺操作式介面組	3.97	0.10	64	-0.13
	字卡組	4.00	0.88		
恰當造句	直覺操作式介面組	3.82	1.27	58.31	0.04
	字卡組	3.81	0.86		
教具輔助	直覺操作式介面組	4.06	1.13	64	1.12
	字卡組	3.78	0.87		
通順作文	直覺操作式介面組	4.09	1.11	64	1.68
	字卡組	3.66	0.97		
教具提升語文	直覺操作式介面組	4.15	0.89	64	0.82
	字卡組	3.94	1.16		
學習興趣	直覺操作式介面組				
	字卡組				
希望教師未來使用	直覺操作式介面組				
	字卡組				
該教具進行教學	直覺操作式介面組				
	字卡組				
願意使用該教具	直覺操作式介面組				
	字卡組				
主動學習	直覺操作式介面組				
	字卡組				

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

第三節 個人基本資料對國語文學習成就影響分析

本研究試圖瞭解在應用不同教具融入國語文識字教學後，其識字學習成就是否與學童之個人基本資料如性別、實驗前國語文喜好程度、實驗前主動學習頻率具相關性，因此以獨立樣本 t 檢定與單因子變異數分析，分別比較直覺操作式介面組學童及字卡組學童之識字學習成就之個人因素差異。實驗前主動學習頻率以填答「經常在課後進行主動學習」及「有時在課後進行國語文主動學習」者做為實驗前主動學習頻率高群，反之則為實驗前主動學習頻率低群，而學習成就為受試學童在後測量表中之總分。統計結果如表十九及表二十所示。

表十九 直覺操作式介面組學童識字學習成就之獨立樣本 t 檢定統計表

項目	組別	人數	平均數	標準差	df	t 值
直覺操作式介面組	性別	男	22	9.73	29.77	-1.46
		女	12	10.50		
後測得分	實驗前國語文	高	24	9.79	30.41	1.27
		喜好程度	低	10		
	實驗前主動	高	11	10.36	32	-0.98
		學習頻率	低	23		

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

由表十九可知，在直覺操作式介面組學童中，女性之後測平均得分(M=10.50)高於男性之後測平均得分(M=9.73)，差異未達顯著；實驗前國語文喜好程度較高者之後測平均得分(M=9.79)則低於實驗前國語文喜好程度較低者之後測平均得分(M=10.50)，差異未達顯著。在實驗前主動學習頻率上，表示自己平日會主動學習之受試學童在後測平均得分(M=10.36)高於平日不主動學習之受試學童之後測平均得分(M=9.83)，然差異未達顯著。

表二十 字卡組學童識字學習成就之獨立樣本 t 檢定統計表

	項目	組別	人數	平均數	標準差	df	t 值
字卡組 後測得分	性別	男	17	10.18	1.33	30	-0.37
		女	15	10.33	1.05		
	實驗前國語文 喜好程度	高	21	9.95	1.36	25.86	2.70*
		低	11	10.82	0.40		
	實驗前主動 學習頻率	高	13	9.85	1.41	30	1.63
		低	19	10.53	0.96		

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

在表二十中可見，字卡組受試學童之女性之後測平均得分(M=10.33)略高於男性之後測平均得分(M=10.33)，差異未達顯著；實驗前國語文喜好程度較高者之後測平均得分(M=9.95)亦同樣低於實驗前國語文喜好程度較低者之後測平均得分(M=10.82)，且差異達顯著水準。與直覺操作式介面組之情形雷同，研究者同樣認為此結果可能源自本次教學活動實驗中，實驗前對國語文喜好程度較低之學童受到遊戲式學習活動啟發，進而提升其識字學習成就；在實驗前主動學習頻率上，表示自己平日主動學習頻率較高之受試學童之後測平均得分(M=9.85)則低於平日主動學習頻率較低受試學童之後測平均得分(M=10.53)。

在本次研究之統計數據當中，可見無論是直覺操作式介面組學童或字卡組學童，其女性之後測平均得分均高於男性；而在實驗前國語文識字成就方面，實驗前國語文識字成就較高者，其後測平均得分亦均高於實驗前國語文識字成就較低者，顯現學習遷移情形。在國語文喜好程度上，原始對國語文喜好程度較低之學童，其後測平均得分均高於原始國語文喜好程度較高學童。研究者推估該現象可能來自教學方式之改變，由於本研究所研擬之教學活動具趣味性，且採用小組競賽形式進行，既可加速學童在學習活動中找出答案之競賽心理，且藉由學童在活動時之放聲思考，亦可達到學童互相啟發之功，因而提升原對國語文喜好程度較低學童之識字成效。

第四節 假設驗證

本研究之研究假設包括受試學童接受本研究設計之教學課程後，其國語文立即識字學習成就與顯著高於其實驗前國語文識字成就；受試學童接受本研究設計之教學課程後，使用不同教具學童國語文識字學習成就與對教具觀感具顯著差異；在接受過本研究設計之教學課程後，受試學童之國語文識字學習成就具個人基本資料差異三項，茲將假設之成立與否整理如下表二十一。

本研究之假設 1 在直覺操作式介面組及字卡組實驗中均成立，直覺操作式介面組受試學童在後測中部首填空、正確字選擇與總分等三項目均顯著高於其在前測之得分。僅單字造詞題組之得分未顯著高於前測。在字卡組方面，字卡組受試學童在後測之部首填空、正確字選擇、單字造詞及總分均顯著高於其在前測之得分，支持本研究假設。

假設 2 為使用不同教具進行本研究之國語文識字教學活動之學童，其國語文識字學習成就與對教具觀感將具顯著差異。本研究以獨立樣本 t 檢定進行直覺操作式介面組學童及字卡組學童識字學習成就與對教具觀感比較，結果發現，在識字學習成就上，字卡組學童成績略高於直覺操作式介面組學童成績，然其差異未達顯著水準；在對教具觀感方面，直覺操作式介面組學童在「教具操作簡單清楚」、「教具提供資訊豐富」、「教具減少錯字機率」、「教具輔助通順作文」、「教具提升語文學習興趣」、「希望教師未來使用該教具進行教學」及「願意使用該教具主動學習」七題項中給予教具之評分均高於字卡組學童之評分，然差異未達顯著，因此本研究之假設二不予成立。

在假設 3 的部分，本研究認為受試學童之個人基本資料變項將影響其國語文識字學習成就。因此本研究以獨立樣本 t 檢定，對直覺操作式介面組學童及字卡組學童分別進行統計分析。結果發現，在本研究所關注之個人基本資料變項如性別、實驗前國語文喜好程度及主動學習頻率均未對直覺操作式介面組學童之國語文識字學習成就產生影響，因此直覺操作式介面組學童之假設 3 全不成立；而在字卡組學童方面，性別及實驗前主動學習頻率不同之學童國語文識字學習成就亦無顯著差異，拒卻假設 3-1 及 3-3。實驗前國語文喜好程度變項中，實驗前國語文喜好程度較低之學童，其國語文識字學習成就顯著高於實驗前國語文喜好程度較高之學童，支持本研究之假設 3-2。

表二十一 本研究假設驗證表

假設	組別	
	直覺操作 式介面組	字卡組
假設 1：受試學童接受本研究設計之教學課程後，其國語文識字學習成就與顯著高於其實驗前國語文識字成就。	成立	成立
假設 2：受試學童接受本研究設計之教學課程後，使用不同教具學童國語文識字學習成就與對教具觀感具顯著差異。	不成立	不成立
假設 3：在接受過本研究設計之教學課程後，受試學童之國語文識字學習成就具個人基本資料差異。	--	--
假設 3-1：在接受過本研究設計之教學課程後，不同性別學童之國語文識字學習成就具顯著差異。	不成立	不成立
假設 3-2：在接受過本研究設計之教學課程後，實驗前國語文喜好程度不同學童之國語文識字學習成就具顯著差異。	不成立	成立
假設 3-3：在接受過本研究設計之教學課程後，實驗前主動學習頻率不同學童之國語文識字學習成就具顯著差異。	不成立	不成立

第五章 結論與建議

本研究旨在瞭解將直覺操作式介面教具融入國語文識字教學後，學生之識字學習成就是否顯著高於其實驗前國語文成就，並比較使用直覺操作式介面教具與傳統教具進行國語文識字教學之受試學童，其識字學習成就及其對教具觀感是否具有顯著差異。最後探討學童之個人基本資料變項是否影響學童之識字學習成就。

在此本研究參考黃沛榮(2006)提出部件教學法概念，發展引導學童進行中文字部件解構觀察及組合概念之三項教學活動，並以岳修平、劉遠禎、徐式寬、林致廷(2011)研發之 WSN 電子積木作為研究工具，進行準實驗法操作。搭配本研究設計之實驗前國語文學習成就測驗及實驗後國語文學習成就測驗測得受試學童之實驗前及實驗後學習成就。

在本研究所使用之三項教學活動當中，均考量電腦輔助教學所使用之教學策略。洪榮昭(1992)、張霄亭(1994)指出，電腦輔助教學所使用之教學型態可大略分為練習式、輔導式、遊戲式、模擬式及問題解決式等五類教學型態。本研究使用 WSN 電子積木，搭配上上述教學活動，將教學與遊戲進行結合，讓受試學童可從遊戲中進行識字學習，即為電腦輔助教學中之遊戲性。而請學童練習部首分類、部首組字與單字造詞等活動，亦屬於解決問題式的電腦輔助教學；藉由 WSN 電子積木輔助，本研究之教學活動亦具可重複練習性質，且可提供受試學童判斷自己的答案正確性，符合練習式電腦輔助教學意涵；此外，在部首組字與單字造詞兩項教學活動中，均給予受試學童一個釋義用積木，幫助學童更深入瞭解字義及詞義，與輔導式電腦輔助教學之設計理念相符。簡言之，本研究所設計之教學活動與選用教具，符合電腦輔助教學之設計原則。

在受試者方面，本研究以臺北市及新北市三所國民小學之國小三年級學童作為研究對象，共 77 人，回收有效問卷 66 份(85.71%)。針對調查中所得資料，以描述性統計、成對樣本 t 檢定(Paired t-test)、獨立樣本 t 檢定(Independent t-test)等方式進行統計分析，並將結果整理於第四章。

本章將陳述本研究之研究結果討論，進而根據研究結果討論提出本研究之研究結論與相關建議。

第一節 研究結果討論

根據第四章中統計分析結果，本研究之研究結果討論可簡述如下：

一、樣本基本資料

在樣本之基本資料方面，本研究之男性受試者共 39 名(59.09%)，略高於女性受試者(27 名，40.91%)；實驗前國語文成就中，32 名(48.48)受試學童之國語文成就較高，另 34 名(51.52%)學童之國語文成就較低；共 45 名(68.18%)受試學童自評其喜歡國語文，另 21 名(31.82%)學童表示自己並不喜歡國語文；而關於主動學習頻率方面，經常會在課後進行主動學習之學童共 12 名(18.18%)，其次為有時會在課後進行主動學習之學童，共 12 名(18.18%)，偶爾在課後進行主動學習之學童 15 名(22.73%)，僅進行過一兩次課後主動學習之學童 12 名(18.18%)，而從未進行課後主動學習之學童共有 15 名(22.73%)。在統計處理中，將經常會在課後進行主動學習與有時會在課後進行主動學習之學童定義為主動學習頻率高群，其餘則為主動學習頻率低群，則在本次研究受試學童中，主動學習頻率高者共 24 名，主動學習頻率低者共 42 名，主動學習頻率低者仍略高於主動學習頻率高者。

在使用教具上，絕大多數學童表示曾使用過黑板進行課程之學習(65 人，98.48%)，使用過電腦教具進行學習者次之(55 人，83.33%)，在本研究中字卡組所使用的傳統字卡教具亦有 45 名(68.18%)學童表示自己曾經使用。在課後學習上，則以傳統式的課外書(66 名，100%)、課程評量(60 名，90.91%)及查字典(57 人，86.36%)之使用率較高，整體而言較新穎的學習方式如網路搜尋或電腦軟體等使用率相對較低。

二、國語文識字學習成就

在國語文識字學習成就方面，本研究參考張春興與林清山(1989)之論點，利用成就測驗鑑別學習者在學習之後所具之實際知識，設計實驗後國語文學習成就測驗，以測得受試學童在實驗後國語文之識字學習成就。

結果發現，無論是直覺操作式介面組學童或字卡組學童，其實驗後國語文識字學習成就均顯著高於實驗前之原始國文成就。直覺操作式介面組學童在測驗中

部首填空、正確字選擇與總分之成績均顯著優於實驗前之原始國語文識字成就，而在單字造詞上，直覺操作式介面組學童之後測得分亦高於前測得分，然其差異未達顯著；字卡組學童則在後測中部首填空、正確字選擇、單字造詞與總分之成績均顯著高於實驗前之原始國語文識字成就。由此兩組學童之顯著進步可知，運用部件識字教學法拆解文字概念對國小三年級一般學童進行中文字教學之教學法可行性極高，且可有效提升其識字學習成就。符合李振清(1988)、羅秋昭(1994)、何三本(2002)、黃沛榮(2006)等人之推測。

而在直覺操作式介面組與字卡組之實驗後國語文識字學習成就方面，本研究亦進行統計分析以確認兩者間是否存在顯著差異。結果發現，雖字卡組學童在各項目之實驗後識字學習成就均高於直覺操作式介面組學童得分，然其平均數並未達顯著差異。顯示兩組學童在接受過應用不同教具之國語文教學活動後，其實驗後識字學習成就並未產生顯著差異。研究者推估，此結果可能源自於 Clark (1983) 指出的新奇性效應(novelty effect)。該新奇性效應概念指學習者在面對不熟悉的新式教具時，容易因為使用不熟練等因素，提高其認知負載，進而減縮學習成就。Clark (1983)亦提到，當學習者越發熟悉教具時，其新奇性效應會逐漸減低。此外，由受試學童日常使用教具題項中可知有字卡使用經驗之學童佔多數(45名，68.18%)，可推知由於字卡教具對於受試學童而言有較高的熟悉性，因而使得學童能夠熟練掌握使用方式與學習內容，進而造成本研究字卡組學童在後測得分中略高於直覺操作式介面組學童之情形。

三、個人基本變項對國語文識字學習成就影響

在個人基本變項方面，本研究關注性別、實驗前國語文喜好程度及實驗前主動學習頻率是否造成學童在實驗後國語文識字學習成就之差異。因此本研究分別針對直覺操作式介面組學童及字卡組學童之實驗後國語文識字學習成就進行統計分析。

結果發現，在直覺操作式介面組學童方面，學童之性別、實驗前國語文喜好程度及實驗前主動學習頻率均與其實驗後國語文識字學習成就無涉，顯示本研究所使用之 WSN 電子積木系統適用各種學童；在字卡組學童方面，學童之性別及實驗前主動學習頻率亦與其實驗後識字學習成就無相關性，而實驗前國語文喜好程

度較低之字卡組學童，其實驗後國語文識字學習成就顯著高於實驗前國語文喜好程度較高之字卡組學童。研究者推估，此情形可能來自於字卡組國語文喜好程度較低學童在教學活動中被引發學習興趣，且透過同伴的放聲思考，學童除利用眼睛觀察字卡資訊學習外，亦可藉由聆聽同學的思考過程而達到另一層次的學習，進而顯著提升了其學習成就。

四、教具態度

在教具態度部份，本研究設計實驗教具態度量表以瞭解受試學童對其在本研究教學活動中使用之教具觀感。結果發現，使用岳修平、劉遠禎、徐式寬、林致廷(2011)研發之 WSN 電子積木進行學習之直覺操作式介面組學童對於「教具操作簡單清楚」、「教具提供資訊豐富」、「教具減少錯字機率」、「教具輔助通順作文」、「教具提升語文學習興趣」、「希望教師未來使用該教具進行教學」及「願意使用該教具主動學習」等題項均給予高分，顯見學童對於 WSN 電子積木之認同程度高。而在「教具輔助恰當造句」題項中，直覺操作式介面組學童之評分略低於字卡組學童評分。然在實驗教具態度量表之八題中，直覺操作式介面組學童及字卡組學童之評分平均數均未存在顯著差異。

除以學童所填寫之實驗教具態度量表作為評估學童對教具觀感的工具外，研究者亦在教學活動過程中以不干擾學童進行活動之前提進行觀察直覺操作式介面組學童之操作過程，並撰寫觀察紀錄，由中整理出學童與使用教具互動之相關脈絡。在教學實驗結束後，與授課教師進行教具觀感訪談。以下將研究者之觀察紀錄分為個人及小組兩層次分析，並輔以教師訪談紀錄總結使用者在本教學活動中之整體行為。

在個人行為方面，在實驗活動開始前，所有受試學童均普遍對色彩鮮艷的電子積木本體感到好奇，想要伸手把玩。同時電子積木本體的積木式外型增添學童對新接觸教具的熟悉感，組合與拆開的活動方式亦符合學童平日操作積木的用法，應可減低學童的認知負載，幫助他們更快速的瞭解電子積木本體之使用方式。而當教學活動開始時，學童多會嘗試念出電子積木本體螢幕上所顯示的各種資訊，如活動中顯示的部首或部件等。此外，他們也會想要逐一看過在活動中所使用之全部的電子積木本體螢幕上所呈現的不同字樣，顯示出明顯的好奇心。在操

作電子積木本體時，多數學童會試圖操作電子積木本體上的按鈕，也會嘗試伸手觸碰螢幕來獲得資訊。

而在小組層次方面，當教學活動進行時，學童明顯出現放聲思考與同儕互動之情形，即將他們所思考到的組合方式以口語方式互相告知。且學童均顯示出想要獨立操控電子積木本體的意圖，甚至可能出現搶奪電子積木本體的狀況，由此可看出電子積木本體對他們的吸引力。而電子積木本體可幫助判斷組合正確與否的功能亦廣受學童喜愛，由於本研究所選用之示部字及衣部字概念對國小三年級學童而言難度較高，多數學童無法正確掌握此兩部首與部件組合之正確字，因而學童相當依賴電子積木本體所給予的回饋資訊判斷。

在課後針對教師的教具觀感訪談中，本次協助進行教學實驗之教師均對 WSN 電子積木抱持正面觀感。教師普遍認為此類具直覺操作式介面性質的教具有助於提升學童學習時的注意力與學習興趣。亦有教師表示，該班接受過採 WSN 電子積木作為教學輔助教具之學童強烈表明希望教師再度使用該教具進行教學，可見使用具直覺操作式介面性質教具，可有效引發學童的學習動機及興趣。

總結而論，本研究所使用之 WSN 電子積木系統無論在外形或操作方式上，均近似於學童日常所接觸之積木玩具，因而增添其熟悉性，降低不確定感，並提升了學童的使用興趣。而其積木本體與後端電腦系統透過紅外線之無線連結方式則符合直覺操作式介面教具之設計概念，由 Rieser, Garing, and Young (1994)、Resnick et al. (1998)、Xu (2005)、Xu, Mazzone and MacFarlane (2005)、Marshall (2007)等之相關研究可知，具直覺操作式介面性質之教具可有效提升學童之學習興趣與學習成就，此點在本研究中亦得到證實。而在教學成效方面，由於學童會一再覆述電子積木本體螢幕上所呈現的資訊，配合小組內互相合作的腦力激盪思考，且學童在進行活動時多有放聲思考情形，透過傾聽同儕的思考過程，亦有加深學童對於學習內容印象之效用。

第二節 研究發現

根據以上研究發現，本研究提出研究發現如下。

(一) 將文字拆解與組合概念可提升國小一般學童之國語文識字學習成就

本研究之研究動機在於現有針對國小一般學童之識字教學相關研究較少，相關研究多聚焦於特殊生之識字教學(蕭金慧，2001；蘇珮雯，2001；葉淑欣，2002；溫瓊怡，2003)，然根據媒體報導，現今國小學童之國語文程度低下，錯字情形益越發嚴重。

因此，本研究在文獻探討中確立中文字字形具可解構與組合特性(李振清，1988；賴惠鈴、黃秀霜，1999)，黃沛榮(2006)亦利用該特性發展部件教學法，強調在國語文識字教學中，將複雜中文字拆解為結構較單純，筆畫較簡易之部件，引導學生先認識部件之筆畫與意義後，進而將其組合為結構較複雜之單字。此類識字法之優勢在於可使學童充分瞭解生字構造，因此可降低學生錯字風險，提高學生識字率。

在教學活動設計上，本研究參考部件教學法概念，並融入電腦輔助教學中遊戲式、輔導式、問題解決式及練習式等相關性質(洪榮昭，1992；張霄亭，1994)設計教學活動，共有部首分類、部首組字及單字造詞等三項。在部首分類活動中，鼓勵受試學童觀察中文字結構並進行分類。部首組字活動將較複雜單字拆解為部首與部件，請受試學童嘗試將正確部首與部件進行組合以形成正確單字。單字造詞活動則為部首組字活動之延伸，其利用概念亦與部首組字活動雷同，為字與字之間之組合。在單字造詞活動中，受試學童以在部首組字活動時所組出之中文字作為重點單字，與其他單字共同組成雙字詞語。

結果發現，無論是使用直覺操作式介面教具進行識字學習之直覺操作式介面組學童，或使用傳統字卡教具進行識字學習之字卡組學童，其實驗後國語文學習成就與實驗前國語文成就相較均獲得顯著提升，顯示本研究之教學活動可使學童之國語文學習成就顯著進步，證實在本研究中使用之中文字拆解與組合概念，對於學童之國語文識字學習有益，符合李振清(1988)、羅秋昭(1994)、何三本(2002)、黃沛榮(2006)所提出之拆解文字有利學童學習中文字觀點。

(二) 學童對直覺操作式介面教具表現高度興趣

Resnick et al. (1998)、Xu, Mazzone and MacFarlane (2005)、Marshall (2007)皆提出直覺操作式介面可提升兒童之學習動機及興趣；Rieser, Garing, & Young (1994)、Price, Rogers, Scaife, Stanton, & Neale(2003)、Xu(2005)、Marshall(2007)等學者認同直覺操作式介面教具對於兒童學習有益觀點，然現今國內研究針對兒童之直覺操作式介面教具使用者研究尚未臻完善。在此本研究為證實直覺操作式介面教具對於國小一般學童之國語文識字學習有益，以準實驗法操作，將受試學童分為使用直覺操作式介面教具之直覺操作式介面組，與使用傳統教具字卡之字卡組，針對兩組學童進行同樣教學內容及活動之國語文識字教學。結果發現，直覺操作式介面組學童與字卡組學童之實驗後國語文識字學習成就均獲得顯著提升，證實直覺操作式介面教具及傳統教具之教學助益。

本研究亦利用問卷調查及觀察法獲得受試學童對教具的看法與觀感。結果發現，雖在問卷調查中直覺操作式介面組學童與字卡組學童對教具之評分無顯著差異，但自研究者觀察紀錄可明顯看出直覺操作式介面組學童對於本次使用教具，即 WSN 電子積木之濃厚興趣。而在事後與授課教師之訪談中，授課教師亦表明直覺操作式介面組學童在瞭解字卡組學童所使用之教學教具後，均認為他們所使用的教具比起字卡來得有趣許多。可見在引發學生學習動機及學習興趣方面，直覺操作式介面教具之功能大過傳統字卡教具。

第三節 研究建議

根據本研究國語文識字教學實驗中之研究發現與結論，研究者在此提出未來研究方向及實務研究建議，期能對國小識字教學之研究者及國小授課教師有所貢獻，本研究之相關研究建議如下：

(一)未來研究方向

1.研究內容：本研究限於研究時間及人力限制，以準實驗法將受試學童分作使用直覺操作式介面教具之直覺操作式介面組，與使用傳統字卡教具之字卡組，採用部件識字法概念設計教學內容，對兩組學童分別進行 80 分鐘之教學活動實驗，並以實驗後國語文成就量表進行國語文學習成就評斷。由於本研究歷時較短，無法瞭解長期教學效益，且可能受限於新奇性效應，導致直覺操作式介面組學童與字卡組學童在後測成績尚無顯著差異。建議未來可增長實驗時間，進行長期授課教學實驗，如此即可獲得受試學童之學習保留成就資料，藉以得知此類教學實驗之長期效益。

2.研究對象：參考吳敏而(1990)研究國小一到三年級學生對於中文字組字規則的了解程度進行實驗，結果發現國小一到三年級之學生已逐漸發展出「中文字組字規則」；黃惠美(1993)則針對國小二到六年級學童進行類似測試，結果發現二、三年級學童對於組字規則仍未臻熟練，至國小四年級左右中文字組字概念開始發展。因此本研究以大臺北地區之國小三年級學童作為研究對象，試圖瞭解直覺操作式介面教具及部件教學法對於一般學童之國語文教學成效。結果發現，在教學前國小一般學童對於組字規則的掌握度較低，符合吳敏而(1990)、黃惠美(1993)之研究結論。而受試學童在接受過本研究教學活動後，顯著提升其國語文學習成就，亦證實直覺操作式介面教具對於國小學童之適用性。研究者建議未來研究可增加整體受試人數，瞭解本研究之教學活動對於不同性質受試者之影響，以將實驗結果進行更廣泛之推論及實務應用。

此外，在本研究實驗後針對協助實驗授課教師之訪談中，教師亦透露目前小學國語文教學實務中，較少以集中識字方式進行教學，而是以隨文識字等方式加強學童整體閱讀能力。此類集中識字原則更加適用於目前急速增長的華語學習者 (Chinese as a Second Language, CSL)，幫助他們快速熟習大量單字，並減少錯字情

形。因而日後研究若可加入此類華語學習者作為研究對象進行教學實驗，應可擴展此類識字教學法於跨文化間的可行性。

(二)實務建議

本研究證實拆解文字教學於學童之識字學習有利概念，顯示在「衣」部字及「示」部字此類易混淆字形中，以分別講解部首、部件字形與意義再將其結合為新完整字之教學方式有助學生分辨易混淆字形的中文字。因此本研究建議，在目前分散識字教學法教學情境下，教師可適度於課程內容中加入此類部件識字教學原則，藉以幫助學童辨認易混淆單字，發展更完善的字音字形能力。

而在直覺操作式介面教具方面，本研究實驗證實直覺操作式介面教具可有效提升學童之學習動機、學習興趣，亦增進了學童之識字學習成就，顯示直覺操作式介面教具之發展空間。而在本研究之場域觀察紀錄中，發現設計為積木外型之教具符合學童日常操作習慣，不會造成過高認知負載，且學童習於觸碰螢幕以獲得附加資訊。在此本研究建議，日後發展相關直覺操作式介面教具時，應注意相關研究，設計積木外型之直覺操作式介面教具，並輔以彩色觸控螢幕作為資訊呈現物，增添使用者之熟悉性，降低認知負載，達成更佳教學成效。

參考文獻

- 方東昇 (2000)。國民小學線上國字學習系統之建構與成效評估。未出版之碩士論文，國立臺南師範學院資訊教育研究所，臺南市。
- 方裕民 (2003)。人與物的對話：互動介面設計理論與實務。臺北市：田園城市文化事業有限公司。
- 王前龍 (2001)。從九年一貫課程綱要-談國民小學中年級課程的整體規劃。研習資訊，18 (6)，45-53。
- 王華沛、李品蓓 (2002)。以資訊科技幫助閱讀困難學生突破識字障礙。文教基金會會訊，65，2-6。
- 王瓊珠 (2005)。高頻部首/部件識字教學對國小閱讀障礙學生讀寫能力之影響。臺北市立師院學報，36 (1)，95-124。
- 丘慶鈴 (2003)。避免小學生寫錯別字之教學策略。未出版之碩士論文，國立新竹師範學院臺灣語言與語文教育研究所，新竹市。
- 何三本 (2002)。九年一貫語文教育理論與實務。臺北市：五南。
- 吳敏而 (1993)。文字書本概念與閱讀能力的關係。國民小學國語科教材教法研究第三輯，45-56。
- 吳瑞屯、陳欣進 (2000)。中文辨識與唸字作業中字音與字義促發效果的比較。中華心理學刊，42 (1)，65-86。
- 呂美娟 (1999)。基本字帶字識字教學對國小識字困難學生成效之探討。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學特殊教育研究所，臺北市。
- 李忠屏 (2004)。數位科技輔具生字教學系統對國小二年級學生國語科學習成就之研究。未出版之碩士論文，國立屏東師範學院教育科技研究所，屏東縣。
- 李振清 (1988)。漢字教學的理論與實際。華文世界，50，1-6。
- 李淑媛 (1999)。不同教學法對國小二年級學習障礙學童識字教學成效之研究。未出版之碩士論文，國立新竹師範學院國民教育研究所，新竹市。
- 杜日富 (1989)。有聲電腦輔助教學教材-CAI 明日之星。中等教育，40 (2)，33-37。
- 岳修平、劉遠禎、徐式寬、林致廷 (2011)。「利用無線感測網路技術整合研發創

- 新學習科技：概念學習工具(3/3)」成果報告。行政院國家科學委員會成果報告（編號：NSC 99-2218-E-002-009）。未出版。
- 林如美（2005）。集中識字教學法與分散識字教學法對國小三年級識字困難學生識字學習之比較研究。未出版之碩士論文，國立屏東教育大學特殊教育學系，屏東縣。
- 施婉悅（1996）。電腦輔助教學與國小高年級學童數學科學習適應及數學態度之相關研究。臺南師院學生學刊，17，1-12。
- 施隆民（1995）。談科技媒體在國語文教學上的應用。教學科技與媒體，19，12-15。
- 洪榮昭（1992）。電腦輔助教學之設計原理與應用。臺北市：師大書苑。
- 洪儷瑜（2002）。國小學童漢字視知覺能力三年縱貫研究。特殊教育研究學刊，22，1-26。
- 胡永崇（2001）。不同識字教學策略對國小三年級閱讀障礙學童教學成效之比較研究。屏東師院學報，14，179-218。
- 胡志偉、顏乃欣（1995）。中文字的心理歷程。載於曾進興（主編），語言病理學（第一卷冊）（頁 29-76）。臺北市：心理。
- 韋金龍（1990）。電腦輔助教學的長處和短處。師友月刊，277，28-29。
- 孫宛芝（2004）。基本字帶字電腦輔助教學對國小識字困難學生之識字成效研究。未出版之碩士論文，國立臺北師範學院特殊教育學系碩士班，臺北市。
- 馬瑜嬪（2002）。『空間性互動介面』—實體使用介面於三度空間電腦輔助建築設計上的應用。未出版之碩士論文，國立成功大學建築學系，台南市。
- 張俊彥、董家苕（2000）。「問題解決」或「無問題解決」？電腦輔助教學成效的比較研究。科學教育學刊，8（4），357-377。
- 張春興（1996）。教育心理學：三化取向的理論與實踐。臺北市：臺灣東華。
- 張春興、林清山（1989）。教育心理學。臺北市：臺灣東華。
- 張霄亭（1994）。視聽教育與教學媒體。臺北市：五南。
- 張靜譽（1996）。傳統教學有何不妥？。建構與教學，4，1-3。
- 教育部（2003）。「92年國民中小學九年一貫課程綱要」。臺北市：教育部。2012年3月30日，取自 http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=4420
- 教育部（2008）。「97年國民中小學九年一貫課程綱要(100學年度實施)」。臺北市：

教育部。2012 年 3 月 30 日，取自

http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=15326

陳星貝 (2006)。如何提升學童語文、數學基本能力。臺北市：國政基金會。2012 年 2 月 14 日，取自：

<http://old.npf.org.tw/PUBLICATION/EC/095/EC-B-095-004.htm>

陳靜子 (1996)。國語低成就學童之生字學習：部首歸類與聲旁歸類教學效果之比較。未出版之碩士論文，國立彰化師範大學特殊教育學系，彰化縣。

曾志朗 (1991)。華語文的心理學研究：本土化的沉思。載於楊中芳、高尚仁 (主編)，**中國人·中國心—發展與教學篇** (頁 539-582)。臺北市：遠流。

程祥徽、田小琳 (2002)。現代漢語。香港：三聯書店 (香港)有限公司。

黃天佑 (2000)。電腦遊戲與教育。**國教天地**，140，3-6。

黃沛榮 (2006)。漢字教學的理論與實踐。臺北市：樂學。

黃冠穎 (2005)。部件識字教學法對國小二年級國語低成就學童補救教學學習成就之研究。未出版之碩士論文，國立花蓮師範學院特殊教育教學碩士班，花蓮縣。

黃惠美 (1993)。國小學童對漢字「一般字彙知識」的習得。未出版之碩士論文，國立臺灣大學心理學研究所，臺北市。

楊憲明 (1998)。閱讀障礙學生文字辨認自動化處理之分析研究。**特殊教育與復健學報**，6，13-37。

溫瓊怡 (2003)。電腦多媒體漢字部件教學系統對國小閱讀障礙學生識字學習成就之研究。未出版之碩士論文，國立嘉義大學特殊教育學系，嘉義市。

萬雲英 (1991)。兒童學習漢字的心理特點與教學。載於楊中芳、高尚仁 (主編)，**中國人·中國心—發展與教學篇** (頁 403-448)。臺北市：遠流。

葉容君 (2009)。Dable—增進愉悅感的互動餐桌設計。未出版之碩士論文，國立臺北科技大學創新設計研究所，臺北市。

葉淑欣 (2002)。電腦輔助教學對國小低成就學生認字學習之研究。未出版之碩士論文，國立嘉義大學國民教育研究所，嘉義市。

裘錫圭 (1995)。文字學概要。臺北市：萬卷樓。

劉祥通、何素華 (1997)。現有 CAI 軟體對啟智班教學的適用性研究。**嘉義師院學報**，11，309-342。

- 劉駿畿 (2008)。漢字部件併詞彙教學對國小識字困難兒童識字成效之研究。未出版之碩士論文，國立臺南大學特殊教育學系，臺南市。
- 蔣德勉 (1983)。電腦輔助教學的發展。科學教育月刊，64，25-31。
- 蔡俊傑 (1994)。電腦輔助教學的理論與實務。師友月刊，319，9-12。
- 蕭金慧 (2001)。電腦輔助教學在輕度智障兒童識字學習之研究。未出版之碩士論文，國立嘉義大學國民教育研究所，嘉義市。
- 賴明德 (1991)。中國文字的結構 (二)。華文世界，59，39-41。
- 賴惠鈴、黃秀霜 (1999)。不同識字教學模式對國小學生國字學習成就研究。初等教育學報，12，1-26。
- 戴汝潛 (1999)。識字教育科學化與小學語文教育新體系探索。北京：教育科學出版社。
- 戴汝潛、謝錫金、郝嘉杰 (1999)。漢字教與學。山東省：山東教育出版社。
- 鍾美月 (2010)。傳統教學與數位學習差異論述。台灣教育，661，13-17。
- 顏豪廷 (2006)。空間方塊-互動方塊應用於空間堆疊練習。未出版之碩士論文，國立交通大學建築研究所，新竹市。
- 魏丕信、朱家偉 (1998)。多媒體技術應用於中國文字教學之研究。載於莊永山、高秀香 (主編)，第一屆國際電腦多媒體語文教學研討會論文集 (頁 189-198)。臺北市：文鶴。
- 羅秋昭 (1994)。如何加強識字教學。國民教育，35 (3)，14-18。
- 蘇琲雯 (2001)。電腦融入教學對學習障礙兒童語句學習成就及其注意力行為之影響。未出版之碩士論文，國立臺北師範學院特殊教育學系碩士班，臺北市。
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1991). *Computer-based instruction: methods and development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The MagicBook: A transitional AR interface. *Computers & Graphics*, 25(5), 745-753.
- Braswell, R., & Flynt, S. (1996). Using technology to teach sight words to students with special needs. *Technology and Teacher Education Annual*, 1041-1042.
- Bürdek, B. E. (2005). *Design: History, theory and practice of product design*. Basel: Birkhäuser-Publishers for Architecture.

- Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445-459.
- Druin, A., & Inkpen, K. (2001). When are personal technologies for children? *Personal and Ubiquitous Computing*, 5(3), 191-194.
- Fitzmaurice, G. W., Ishii, H., & Buxton, W. A. S. (1995). *Bricks: Laying the foundations for graspable user interfaces*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Denver, Colorado, United States.
- Fjeld, M., Fredriksson, J., Ejdestig, M., Duca, F., Bötschi, K., Voegtli, B., & Juchli, P. (2007). *Tangible user interface for chemistry education: Comparative evaluation and re-design*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, San Jose, California, USA.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of marketing research*, 382-388.
- Hicks, B. L., & Hyde, D. C. (1973). Teaching about CAI. *Journal of Teacher Education*, 24, 120-125.
- Hochenbaum, J., & Vallis, O. (2009). *Bricktable: A musical tangible multi-touch interface* Paper presented at the Berlin Open Conference '09, Berlin, Germany.
- Hoyles, C. N., R. (1999). *Playing with (and without) words*. Paper presented at the the Seventh European Logo Conference Eurologo '99, Sofia, Bulgaria.
- Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). *Tangible bits: Towards seamless interfaces between people, bits and atoms*. Paper presented at the Proceedings of CHI' 97, ACM Press.
- Jones, K. M., Torgesen, J. K., & Sexton, M. A. (1987). Using computer practice to increase decoding fluency in learning disabled children: A study using the hint and hunt I program. *Journal of Learning Disabilities*, 20, 122-128.
- Jordà, S., Geiger, G., Alonso, M., & Kaltenbrunner, M. (2007). *The reacTable: Exploring the synergy between live music performance and tabletop tangible interfaces*. Paper presented at the Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction, Baton Rouge, Louisiana.

- Kamhi, A. G., & Catts, H. W. (1991). *Reading Disabilities: A Developmental Language Perspective*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Mackay, W. E. (1998). *Augmented reality: linking real and virtual worlds: A new paradigm for interacting with computers*. Paper presented at the Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces, L'Aquila, Italy.
- Marshall, P. (2007). *Do tangible interfaces enhance learning?* Paper presented at the Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction, Baton Rouge, Louisiana, USA.
- Merrill, D., Kalanithi, J., & Maes, P. (2007). *Siftables: towards sensor network user interfaces*. Paper presented at the Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction, Baton Rouge, Louisiana.
- Patten, J., Ishii, H., Hines, J., & Pangaro, G. (2001). *Sensetable: a wireless object tracking platform for tangible user interfaces*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Seattle, Washington, United States.
- Patten, J., Recht, B., & Ishii, H. (2002). *Audiopad: a tag-based interface for musical performance*. Paper presented at the Proceedings of the 2002 conference on New interfaces for musical expression, Dublin, Ireland.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants Part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Pressey, S. L. (1927). A machine for automatic teaching of drill material. *School & Society*, 25, 549-552.
- Price, S., Rogers, Y., Scaife, M., Stanton, D., & Neale, H. (2003). Using 'tangibles' to promote novel forms of playful learning. *Interacting with Computers*, 15(2), 169-185.
- Resnick, M., Martin, F., Berg, R., Borovoy, R., Colella, V., Kramer, K., & Silverman, B. (1998). *Digital manipulatives: new toys to think with*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Los Angeles, California, United States.
- Rieser, J. J., Garing, A. E., & Young, M. F. (1994). Imagery, action, and young children's spatial orientation: It's not being there that counts, it's what one has in mind. *Child Development*, 65(5), 1262-1278.
- Roth, S. F., & Beck, I. L. (1987). Theoretical and instructional implications of the assessment of two microcomputer word recognition programs. *Reading*

Research Quarterly, 22, 197-218.

- Scarlatos, L. L. (2002). TICLE: using multimedia multimodal guidance to enhance learning. *Information Sciences*, 140(1), 85-103.
- Schubiger, C. (2005). Interaction design: Definition and tasks. In G. M. Buurman (Ed.), *Total Interaction: Theory and Practice of a New Paradigm for the Design Disciplines*. Boston: Birkhäuser.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science*, 128, 969-977.
- Stringer, M., Toye, E. F., Rode, J. A., & Blackwell, A. F. (2004). *Teaching rhetorical skills with a tangible user interface*. Paper presented at the Proceedings of the 2004 conference on Interaction design and children: building a community, Maryland.
- Terrenghi, L., Kranz, M., Holleis, P., & Schmidt, A. (2006). A cube to learn: a tangible user interface for the design of a learning appliance. *Personal and Ubiquitous Computing*, 10(2), 153-158.
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific American*, 265(3), 94-104.
- Xie, L., Antle, A. N., & Motamedi, N. (2008). *Are tangibles more fun?: Comparing children's enjoyment and engagement using physical, graphical and tangible user interfaces*. Paper presented at the Proceedings of the 2nd international conference on Tangible and embedded interaction, Bonn, Germany.
- Xu, D. (2005). *Tangible user interface for children-An overview*. Paper presented at the the SIXTH Conference in the Department of Computing.
- Xu, D., Mazzone, E., & MacFarlane, S. (2006). *In search for evaluation methods for children's tangible technology*. Paper presented at the Proceedings of the 2006 conference on Interaction design and children, Tampere, Finland.
- Zhou, Z. Y., Cheok, A. D., & Pan, J. H. (2004). 3D story cube: An interactive tangible user interface for storytelling with 3D graphics and audio. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(5), 374-376.