

南華大學科技學院資訊管理學系

碩士論文

Department of Information Management

College of Science and Technology

Nanhua University

Master Thesis

運用智能機器人結合字族文識字教學法

於國小學習障礙生識字學習之行動研究

Action Research on Word Recognition of Elementary  
School Students with Learning Disabilities to Combine an  
Intelligent Robot with Radical-Group-Text Teaching  
Method

蔡玉珍

Yu-Chen Tsai

指導教授：陳萌智 博士

Advisor: Meng-Zhi Chen, Ph.D.

中華民國 108 年 1 月

January 2019

南華大學  
科技學院資訊管理學系  
碩士學位論文

運用智能機器人結合字族文識字教學法  
於國小學習障礙生識字學習之行動研究

Action Research on Word Recognition of Elementary School Students  
with Learning Disabilities to Combine an Intelligent Robot with Radical-  
Group-Text Teaching Method

研究生：蔡玉玠

經考試合格特此證明

口試委員：翁富美

謝定如

陳昞智

指導教授：陳昞智

系主任(所長)：陳信良

口試日期：中華民國 108 年 1 月 6 日

## 南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人：蔡玉珍之碩士畢業論文

中文題目：

運用智能機器人結合字族文識字教學法  
於國小學習障礙生識字學習之行動研究

英文題目：

Action Research on Word Recognition of Elementary School Students  
with Learning Disabilities to Combine an Intelligent Robot with Radical-  
Group-Text Teaching Method

指導教授：陳萌智 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學生：蔡玉珍 (請親自簽名)

指導老師：陳萌智 (請親自簽名)

中華民國 108 年 1 月 11 日

南華大學碩士班研究生  
論文指導教授推薦函

資訊管理系碩士班蔡玉珍君所提之論文  
運用智能機器人結合字族文識字教學法  
於國小學習障礙生識字學習之行動研究  
係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授 陳明智

108年1月11日

## 謝 辭

回想起踏入南華校園，彷彿是昨日之事，今日卻已成南華校友，時光飛逝，當初那滿懷念研究所的夢想，幾經波折，順利成行，這一路上有很多的理由足以讓我打退堂鼓，包括入學口試時大腹便便，已是九個月的身孕；入學通知時正逢做月子，逾時報到自動棄權，在聯絡青翰助教後，竟又燃起了希望；開學在即，小孩還在尋覓照顧人選，惱中浮現背起行囊上學去，小孩在家哇哇哭的畫面，此時，同鄉學伴傳來不入學的打算，這下總該放棄了吧！「關關難過，關關過」外子唯一給力的一句鼓勵的話，讓我繼續往前行，還好同鄉學伴韻如也成了同班同學。

在職進修過得忙碌且充實，感謝南華教授的指導，從玄學到科學，從前世、今生到來世，浩瀚無涯的學海，任由學子自由徜徉，南華這一站真的是瑰寶，無盡藏，加上一群佛心來著的教授，果真是修福、修慧的地方。感謝論文指導教授萌智老師、論文口委定助老師、富美老師，及授課的南華教授光閩老師、定助老師、宗義老師、昌斌老師、英華老師、銘建老師、國任老師，還有一群充滿陽光與朝氣的碩專班同學，讓學習充滿無限的動力。感謝論文參與研究者，玫欣老師、苑伊老師、素敏老師、振榮老師、翠霞老師及仁德國小全體教職員工和五年級小朋友，以及默默關心的親朋好友，感謝你們成全了此研究，讓此論文得於付梓。感謝摯愛的家人，還有外子議勢每逢假日就變身為超級奶爸，更得督促我即早完成學業，讓研究所生活畫下了一個美麗的句點。

最後，將此論文獻給在西方極樂世界的先父蔡武雄先生，此為女兒與您分享的喜悅。

蔡玉珍謹誌

中華民國 108 年 1 月

# 運用智能機器人結合字族文識字教學法 於國小學習障礙生識字學習之行動研究

學生：蔡玉珍

指導教授：陳萌智 博士

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

## 摘 要

本研究旨在經由行動研究的歷程，改善學習障礙生在識字學習上的問題，研究之個案為一名就讀於國小普通班五年級學習障礙生，表現在國語文之識字困難。由於識字困難無法經由閱讀理解課文，再加上書寫能力有障礙，使得個案在閱讀和紙筆測驗方面遭遇挫折，教師在執行個別化教學方面亦面臨挑戰。因此，本研究透過參與的行動研究歷程，採取以智能機器人輔助教學模式，結合字族文識字教學法，以改善個案在識字學習上的問題，並探討智能機器人介入的歷程和成效。研究結果發現：(1)依學生個別化需求，以智能機器人輔助教學模式，結合字族文識字教學法，能有效地提升識字學習，克服現行體制下學習障礙生的需求限制，滿足學習障礙生在學習上的特殊需求。(2)智能機器人的介入，促進學習障礙生的學習動機與學習表現，其影響包括：增加主動參與活動的意願、提升識字量與學習自信心、增進人與我的互動模式、提高自我行為約束的能力、積極的學習動機和學習態度。(3)參與行動對阿福同儕的影響有：服務學習的具體表現、個體差異化的包容與尊重、發現自我價值的存在。(4)參與行動對家長的影響有：增進家長對孩子學習潛能和需求的瞭解、增進家長參與孩子學習過程的責任。(5)參與行動對教師的影響包括：提升教師教學省思與成長、提供教師教學支持系統、增加教師專業社群的行動力。

關鍵字：智能機器人、字族文識字教學法、學習障礙

# Action Research on Word Recognition of Elementary School Students with Learning Disabilities to Combine an Intelligent Robot with Radical-Group-Text Teaching Method

Student: Yu-Chen Tsai

Advisor: Meng-Zhi Chen, Ph.D.

Department of Information Management  
Nanhua University  
Master Thesis

## ABSTRACT

Because of dyslexia and the obstacles to writing ability, a 5th-grade student of elementary school students with learning disabilities met many difficulties in reading and pen tests. Teachers confronted difficulties in implementing individualized teaching too. This study aimed to improve the difficulties the student met through the participatory action research process. The authors adopt the assistant teaching mode of an intelligent robot to conduct an intelligent robot intervention, meanwhile, we also combine with radical-group-text teaching method and word recognition to form the action research team. In addition to exam the effects of an intelligent robot intervention, this study also explore the process of the intervention. The results include: First, the assistant teaching mode of an intelligent robot, combined with radical-group-text teaching method, can effectively enhance word recognition to carry out the intervention. Second, the intervention of an intelligent robot promotes learning motivation and learning performance of students with learning disabilities, the effects of which include: the willingness of active participation was improved, the ability of word recognition and self-confidence enhanced, the interaction with people was

enhanced, the ability of self-behavior constraints was raised, and the positive motive and attitude toward learning was displayed. Third, the effects on the classmates were: the specific performance of service learning, the inclusion, and the respect of individual differentiation, and the existence of self-worth discover. Fourth, the effects on parents were: the understanding of the children' needs of learning, the responsibility of the child learning process of parent's involvement. Fifth, the effects on teachers were: the enhancement of the reflection and growth of teaching, the acquirement of the support of teaching, and the mobility of the professional community of teachers enhanced.

**Keywords:** Intelligent Robots, Radical-Group-Text Teaching Method, Learning Disabilities





# 目 錄

著作財產權同意書 .....	I
論文指導教授推薦函 .....	II
謝 辭 .....	III
中文摘要 .....	IV
英文摘要 .....	V
目 錄 .....	VII
圖 目 錄 .....	IX
表 目 錄 .....	X
第一章 緒論 .....	1
第一節 研究背景 .....	1
第二節 研究動機 .....	3
第三節 研究目的 .....	4
第四節 研究問題 .....	4
第五節 名詞解釋 .....	5
第二章 文獻探討 .....	9
第一節 智能機器人之特性及其相關研究 .....	9
第二節 字族文識字教學法及其相關研究 .....	14
第三節 學習障礙及識字困難之探討 .....	19
第三章 研究方法 .....	22
第一節 研究設計 .....	22
第二節 研究參與者 .....	24
第三節 研究步驟 .....	27

第四節 資料處理 .....	32
第五節 研究工具與教學材料 .....	34
第四章 研究結果與討論 .....	36
第一節 智能機器人介入之行動歷程 .....	36
第二節 行動成效 .....	45
壹、對阿福的影響 .....	46
貳、對阿福同儕的影響 .....	49
參、對家長的影響 .....	51
肆、對教師的影響 .....	52
第三節 行動省思 .....	54
第五章 結論與建議 .....	58
第一節 研究結論 .....	58
第二節 建議 .....	61
參 考 文 獻 .....	63
一、中文部份 .....	63
二、西文部份 .....	66
三、網路文獻 .....	67
附 錄.....	68
附錄一 教案設計 .....	68
附錄二 教材內容 .....	76
附錄三 家長同意書 .....	77
附錄四 訪談大綱 1 .....	78
附錄五 訪談大綱 2 .....	79

# 圖 目 錄

圖 3-1 行動－反思循環 .....	22
圖 3-2 行動－反思循環 .....	23
圖 3-3 行動－反思循環 .....	23
圖 3-4 研究流程圖 .....	30
圖 3-5 實施程序圖 .....	31
圖 4-1 Zenbo Scratch 編程 .....	39
圖 4-2 跟隨模式 .....	40
圖 4-3 對話模式 .....	40
圖 4-4 學習模式 .....	41
圖 4-5 學習模式 .....	41
圖 4-6 教學模式 .....	42
圖 4-7 教學模式 .....	42
圖 4-8 測驗模式 .....	42
圖 4-9 測驗模式 .....	42
圖 4-10 應用學習模式 .....	43
圖 4-11 陪伴模式 .....	43

# 表 目 錄

表 2-1 國內字族文識字教學法的相關研究 .....	18
表 3-1 阿福能力現況一覽表 .....	25
表 3-2 研究參與者背景資料表 .....	26
表 3-3 訪談紀錄表.....	32
表 4-1 阿福學習需求分析表 .....	37
表 4-2 阿福之識字教學成效 .....	44



# 第一章 緒論

本章分成第一節研究背景、第二節研究動機、第三節研究目的、第四節研究問題、第五節名詞解釋等小節，茲分述如後：

## 第一節 研究背景

科技的躍進，網路的飆速，現代人在學習上形成一股高彈性、智能化、自主化的型態。近年來，AI 機器人的應用愈趨蓬勃，智能機器人的發明、研究、應用，是以科學研究和社會生產為需求，智能機器人領域的擴大與發展，可從其進入教育領域而窺見。智能機器人的發展應用與學生的思維能力發展和動手實踐能力等的培養密不可分，智能機器人所涉及知識的廣泛性和技術的綜合性，都使其對教育而言具有更多的價值，對其深入研究是順應時代發展的潮流之舉。

智能機器人從原本的工業應用，到現在的居家照護與醫療、教育等服務，透過越來越多的加值服務，智能機器人已正式進入你我的生活當中，成為一個能夠傾聽、關懷與學習的夥伴。

「融合教育」(Inclusive Education)為 1990 年代特殊教育的一種運動與潮流。我國在 2000 年修正特殊教育法公布施行後，明訂特殊教育朝向融合教育發展。融合教育是一種零拒絕的教育哲學，主張障礙學生與非障礙學生，應同樣進入一般的學校及適合其年齡的普通班中就讀，學校方面則要在普通教育環境中提供特殊教育服務(簡明建、邱金滿，2001)。

依據教育部 2017《特殊教育統計年報》顯示，105 學年度國民小學教育階段身心障礙學生有 4 萬 894 人；就身心障礙類別而言，學習障礙類為 1 萬 4100 人(34.48%)最多；以學習障礙類在 105 學年度國小階段各

特教類別比例圖為 29.73%為最高，而大多數的學習障礙生安置在一般學校之普通班接受教育，已是世界先進國家的特殊教育發展趨勢。研究亦顯示普通班教師可能教到身心障礙學生的機率相當高（邱上真，2001），尤其是學習障礙類的學生。

普通班教師在面對普通班之特殊生（學習障礙學生），除了個別化教育計畫（Individualized Education Program，簡稱 IEP）參與擬定外，善用智能機器人使其成為老師在指導教學上的助手，輔助學生學習的工具，以其互動性強、可獨立操作及多功能的學習方式，透過智能機器人可將個人需求獲得立即的回饋，以此提升學習障礙生的學習動機，改善其存在與一般生學習上的鴻溝，同時增加普通師在教學上有更多的時間、空間，在指導學習障礙生的學習上更為多元化及採用一對一教學時普通師分身乏術的限制。

聯合國教育科學文化組織（UNESCO）1996 年出版：「學習：內在的財富」（Learning：the Treasure Within）一書中提到學習的四大主軸與「生活素養」息息相關，其中「學會認知」（Learning to Know），強調閱讀的重要性。閱讀是學習的過程裡不可欠缺的能力，是一般認知學習活動的基礎（孟瑛如、張淑蘋，2003）。閱讀包括解碼認字（Decoding）和閱讀理解（Reading Comprehension）兩大部分（Aaron & Joshi，1992）。閱讀是從文字中提取意義的過程（Shaywitz & Shaywitz，1999），包括識字（Word Recognition）和理解（Comprehension），識字是基礎的解碼工作，能識字才能理解（柯華歲，1993）。80%—90%的學習障礙學生有閱讀困難（Bender，2001；Lerner，2003）。識字困難是造成閱讀障礙的最基本原因（Shaywitz，1996）。識字困難的學生，傳統的識字教學法無法增加他們的識字量（陳秀芬，1998）。國內的字族文識字教學研究（王淑貞，2000；杜晉秀，2004；

吳建德，2007；吳慧聆，2005；邱珮瑜，2007；翁新惠，2008；徐里芳，2009；陳佳吟、孫淑柔，2011；陳詠晴、王欣宜，2017)，對學習障礙或識字困難的學生為多數，並有良好之識字成效。

本研究為運用智能機器人結合字族文識字教學法，探討學習障礙生識字學習成效之研究。

## 第二節 研究動機

智能機器人 Zenbo 是近來發展有成的 AI 機器人，可依個人需求進行學習上的程式設計，教師可依學生程度規劃個別化課程，將編程的課程內容透過智能機器人以更多元的方式呈現，智能機器人可以擔任教師教學上的助手，也可以是學生學習上的陪伴者，尤其是就讀普通班的特殊生，可獲得更多學習時間的指導，以及學習上立即的回饋，是科技人性化的展現。

學習障礙學生之智力雖與一般學生無顯著差異，但其注意、記憶、理解、推理、表達、知覺或知覺動作協調等能力因神經、心理功能異常而出現問題，以致於在聽、說、讀、寫、算等學習上有明顯困難，無法由一般教育所提供之學習輔導予以改善（教育部，2006）。學習障礙學生識字困難之個案，經由縣市特殊教育學生鑑定及就學輔導委員會施作智力測驗心評鑑定是學習障礙，表現在國語文之識字困難，智力在正常或臨界輕度智能障礙，年級在四年級以上，但識字能力在黃秀霜（2002）的「中文年級認字量表」中的年級分數在一年級以下的程度，亦即識字能力落後該年級三個年級水準以上。

運用智能機器人 Zenbo 擔任學習障礙學生報讀、測驗與學習的夥伴，以及依學生能力需求設計的個別化識字課程及字族文識字教學法，企圖為學習障礙學生找尋一個促進學習的方式，延長其學習動機及增加學習

興趣，進而提升在識字學習上的成效。

本研究即是針對學習障礙學生識字困難問題及記憶力等學習障礙特性，選擇智能機器人 Zenbo，以其能指導學習、反覆複習、立即回饋，加上多功能互動性，個別化的設計，更結合字族文識字教學法，以其母體字推演及由部首類推字義，幫助學習障礙生記憶新字，期能提升學習障礙生之識字學習。

### 第三節 研究目的

透過資訊融入教學的機制，依學生個別化需求及生活經驗編輯課程內容，運用智能機器人 Zenbo 輔助教學模式，結合字族文識字教學法，經由智能機器人 Zenbo 介入，探討學習障礙生識字學習之研究。

本研究之目的有三：

- 一、探討智能機器人介入的歷程。
- 二、探討智能機器人介入的成效。
- 三、探討智能機器人介入的行動省思。

### 第四節 研究問題

壹、經由智能機器人 Zenbo 結合字族文識字教學法的教學後，受試者(學習障礙生)的識字學習成效是否有立即成效。

一、經過智能機器人 Zenbo 結合字族文識字教學法字的教學後，受試者在識字學習成效評量的「看字讀音」答題正確率是否有立即成效？

二、經過智能機器人 Zenbo 結合字族文識字教學法的教學後，受試者在識字學習成效評量的「聽詞選字」答題正確率是否有立即成效？



貳、經由智能機器人 Zenbo 結合字族文識字教學法的教學後，受試者的識字學習成效是否有保留成效。

一、經過智能機器人 Zenbo 結合字族文識字教學法的教學後，受試者在識字學習成效評量的「看字讀音」答題正確率是否有保留成效？

二、經過智能機器人 Zenbo 結合字族文識字教學法的教學後，受試者在識字學習成效評量的「聽詞選字」答題正確率是否有保留成效？

## 第五節 名詞解釋

### 壹、智能機器人

機器人（自動控制機器）一詞，最早出現在西元 1920 年捷克科幻作家恰配克的《羅索姆的萬能機器人》中，原文作「Robota」，後來成為西文中通行的「Robot」。機器人（Robot）包括一切類比人類行為或思想與類比其他生物的機械（如機器狗，機器貓等）。狹義上對機器人的定義還有很多分類法及爭議，有些電腦程式甚至也被稱為機器人。在當代工業中，機器人指能自動執行任務的人造機器裝置，用以取代或協助人類工作，一般會是機電裝置，由電腦程式或是電子電路控制。

本研究之智能機器人 Zenbo，在 AI 機器人類型上為迎賓機器人 (Welcome Robot)，亦可稱之為家庭助理機器人(林東清，2018)。迎賓機器人指的是具備人臉辨識、聲源定位、自然語言處理，能透過親切的對話溝通來服務、歡迎賓客的機器人，有的還具備說故事、唱歌、跳舞的功能，大多是以人形來設計。華碩的 Zenbo 除了具備智慧助理控制各種家電的功能之外，他還可以陪伴小孩玩耍、說故

事；照顧老人、每半小時可以巡邏屋內一次、可以監控門窗是否打開等安全措施。人形化機器人，除了用於商場招待與服務客人，也可用於學校作為輔助教學輔具，更可以是教學主教或助理。以外形而言，外觀是智能機器人設計的重要問題，「人形機器人」擁有人類的外形特徵，受到學生的喜愛。對兒童而言，外觀會影響兒童對機器人好惡的評判，不良的外觀甚至會讓兒童產生恐懼感與夢魘，從而直接反應在教學效果上。

## 貳、學習障礙

學習障礙(Learning Disabilities, 簡稱 LD), 學習障礙者的一般智能並不遜於常人, 但在特定的領域上(例如閱讀或算術)呈現學習困難, 使其潛在能力與實際表現產生顯著差距的現象。以語言文字為主的學習障礙(Language based Learning Disability, 簡稱 LLD), 患者在文字符號與口語的認知過程異常, 以致說話、閱讀、書寫產生困難與障礙。

「學習障礙」一詞乃由美國柯克博士(Samuel A.Kirk), 在 1962 年他所著的《教育特殊兒童》(Educating Exceptional Children)一書中首先正式提出(洪儷瑜, 1992)。他的定義是「學習障礙一詞在描述一群在語言發展、說話、閱讀和一般社交所需的溝通技巧上有異常的學生, 我指的這群學生並不包括那些有感官障礙的學生, 如盲和聾, 因為我們有一套訓練盲或聾的方法了, 我也排除這群有智能不足的學生。」(Kirk, 1963; 洪儷瑜, 1992)。教育部(2004)頒佈的《身心障礙暨資賦優異學生鑑定標準》中, 學習障礙的定義為:「學習障礙統稱因神經心理功能異常而顯現出注意、記憶、理解、推理、表達、知覺或知覺動作協調等能力有顯著問題, 以致在聽說讀寫算

等學習上有顯著困難者。其障礙並非因感官、智慧、情緒等障礙因素或文化刺激不足、教學不當等環境因素所直接造成之結果。」

本研究所指的學習障礙學生識字困難，經由縣市特殊教育學生鑑定及就學輔導委員會施作智力測驗心評鑑定是學習障礙，表現在國語文之識字困難，智力在正常或臨界輕度智能障礙，年級在四年級以上，但識字能力在黃秀霜（2002）的「中文年級認字量表」中的年級分數在一年級以下的程度，亦即識字能力落後該年級三個年級水準以上。

### 參、字族文識字教學法

國內有關字族文識字教學法的研究（王淑貞，2000；杜晉秀，2004；吳慧聆，2005；吳建德、邱珮瑜，2007；翁新惠，2008；徐里芳，2009；陳佳吟、孫淑柔，2011；陳詠晴、王欣宜，2017），對學習障礙或識字困難的學生為多數，並有良好之識字成效。字族文識字教學法是以一個字為母體字，再加。上不同的偏旁衍生出許多字形類似的字族字，並根據這些字族來編寫文章；字族字不但字形雷同，且字音常是相近的，而被母體字利用來衍生字的「偏旁」，是能表達意義的部首，所以字族字可以經由部首偏旁來推測它的意義（張曉萍、範立耘，1994）。

本研究母體字的選擇，依據十二年國民基本教育課程綱要，語文領域之國小國語文教材，選取目標字與字族，並蒐集高頻字及個案生活經驗編輯而成，例如，母體字「工」，可組成「紅、虹、江」的字族，又可組成「紅色、彩虹、江河」等詞語，再依學生生活經驗將之編成文章。課文順序依目標字筆劃由少至多排列，共有 5 課，每課生字約 4~5 個字，教學的時間預計每課為 3~4 堂課，每堂課 40

分鐘，每一課均以「智能機器人 Zenbo」輔助教學並搭配遊戲及測驗作為評量。

本研究除了選擇字族文識字教學法外，也運用了智能機器人 Zenbo 輔助科技，讓學生除了能由反覆出現的字形、部首類推字義來增強記憶外，還能藉由智能機器人 Zenbo 對話與互動，在互動中將字聯想成生活的一部分來幫助記憶，形成學習類化，故相信字族文識字結合智能機器人 Zenbo，對學習障礙生會有加乘的幫助。



## 第二章 文獻探討

本章分成第一節智能機器人之特性及其相關研究、第二節字族文識字教學法及其相關研究、第三節學習障礙及識字困難之探討等小節，茲分述如後：

### 第一節 智能機器人之特性及其相關研究

#### 壹、智能機器人之特性

機器人 (Robot) 包括一切類比人類行為或思想與類比其他生物的機械 (如機器狗，機器貓等)。狹義上對機器人的定義還有很多分類法及爭議，有些電腦程式甚至也被稱為機器人。在當代工業中，機器人指能自動執行任務的人造機器裝置，用以取代或協助人類工作，一般會是機電裝置，由電腦程式或是電子電路控制。

智能機器人 Zenbo 是機器人應用於教育領域的代表，是人工智能、語音識別和仿生技術在教育中應用的典型，以培養學生的分析能力、創造能力和實踐能力為目標。教育機器人具有廣闊的市場前景，但目前仍處於起步階段。外觀是教育機器人設計的重要問題。特別是對兒童而言，外觀會影響兒童對機器人好惡的評判，不良的外觀甚至會讓兒童產生恐懼感與夢魘，從而直接反應在教學效果上。有研究表明，人形機器人擁有人類的外形特徵，受到學生的喜愛，外觀是智能機器人設計的重要問題。一個好的內在學習動機是學習成效的關鍵(張春興，1996；McCombs，2000)，而人形機器人本身就是一種有趣而比較能激起內在學習動機的科技。教育機器人的未來發展目標是希望如同「真人」一般的思考、動作和互動。人工

智能、語音識別和仿生科技等是未來發展教育機器人的關鍵技術，是評估教育機器人實現應用的標準。

## 貳、智能機器人 Zenbo 於教育之相關研究

### 一、創新教育

Zenbo 在教育環境中，發揮科技所帶來的高互動性和聲光效果，除了提供豐富表情、聲音跟孩童有近距離的互動外，在設計上，也以充滿趣味及遊戲的方式，激發小朋友的學習動機。正如同實踐了「STEAM」教育新潮流，結合科學素養 (Science)、科技素養 (Technology)、工程素養 (Engineering)、藝術素養 (Art)、和數學素養 (Mathematics)，透過圖形化編程教育，讓孩子以直覺化方式學習編程與設計機器人動作，培養孩童對事物的正確邏輯思維能力，較強的程式編程能力，獨特的創新能力以及敏銳的觀察能力。

### 二、幼教學習小老師

Zenbo 目前內建的互動式教材，例如故事、歌曲等數位內容，可為課程增添樂趣與吸引力，並提升幼兒學習專注力。除了內建運程式之外，華碩與國內 AI 業者峰傳智慧合作之新應用程式，推出幼教專用程式包括「臉部辨識點名」、「餵藥及接送提醒」、「即時影音遠端遙控」與「統整評鑑資料電子化」等功能，可運用於幼兒園、托嬰中心，讓 Zenbo 機器人成為幼教老師的得力夥伴。

峰傳智慧開發的 Zenbo 新功能以臉部辨識為核心基礎，藉由 Zenbo 頭部的 3D 鏡頭搭配兒童臉部辨識技術，達到許多實用的發揮方式：

- (一)、臉部辨識點名：當孩童抵達幼兒園時，透過臉部辨識可主動與孩童打呼、播放設定的音樂並完成點名。
- (二)、餵藥提醒：若班級內有多個孩童同時生病，老師可透過 Zenbo Baby+ 設定餵藥提醒，協助其準時服藥。
- (三)、接送提醒：家長在即將抵達前開啟 App 並設定預計抵達時間，Zenbo 便會在學校廣播通知，老師即可提前協助小朋友收拾個人物品及穿戴衣物。

Zenbo 生動活潑的角色扮演，搭配靈活的肢體動作和聲光效果，這樣說故事，絕對吸睛。老師則能專注於行為觀察與引導教學。

### 三、AI 養成教育

從編程樂、Scratch 到程式玩家，滿足中小學到大專院校各種級別的學習需求，善用 Zenbo 豐富表情及語音能力，結合舞蹈戲劇、AI 物聯，讓孩子不僅學邏輯也玩創意。

### 四、校園行政小助理

隨時隨地遙控教室內的 Zenbo，與學生視訊通話並掌控教室狀況、預排課程播放。整合校園行政系統、人臉辨識簽到、藍芽體溫量測，協助園所或校務評鑑資料數位化，行政更智慧。

### 五、實作案例

#### (一)、兒童程式積木教室

Zenbo 可愛的大眼睛和圓圓身體，吸引大大小小的孩子的注意力，我們運用其優秀的中文語音能力在

STEAM 課程中，讓學生透過更人性化的方式來創作有趣的機器人互動情境，學生與家長皆收穫滿滿，是我們在資訊化教學上的一大助力(大拇指教室 Eric Huang, 2017)。讓孩童透過 Zenbo 學習 Scratch 程式設計，訓練邏輯思考是大拇指課程主軸之一。透過圖形化的編程，孩子自由發揮想像及創意，Zenbo 即可執行不同的表情動作與行動，不僅激發孩子的創造力和執行力，更能從完成作品的過程中獲得成就感，累積自信。在孩子享受編程成果時，同時培養耐心與觀察力，並能在遇到困難挑戰時，讓孩子學習思考解決問題，產生更高的 EQ 涵量。我們看到的不只是孩子做出的成果，而是孩子課程中也安排了豐富的團體活動，讓孩子學習彼此合作，互相協助，並利用分組競賽，激發孩子對科學教育的熱愛又潛能，讓藝術和科學並存，均衡發展，孩子在課程活動中展現充份的活動力及企圖心，主動認真的態度，若套用至日常學習中，也會有莫大的幫助。

## (二)、AI 結合 Zenbo 發展幼教機器人應用

Zenbo 是目前最先進、完整的開放型機器人開發平台。其具有世界級的工業設計外觀、紮實的軟硬體整合品質、可普及化的售價，讓開發者不管在技術或是商業模式上都有很大的發展空間。我們很榮幸成為 Zenbo 的應用開發夥伴(峰傳智慧 黃世民, 2017)。峰傳智慧以最前瞻之深度學習演算法為核心，透過創新



技術讓 AI 系統可運行於運算能力較精簡之硬體裝置。我們傾聽第一線幼托園所保母老師的需求，精心研發 Zenbo Baby+幼保系統，整合「臉部辨識點名」、「餵藥/接送提醒」、「統整評鑑資料電子化」等應用。目前已有新北市的貝格爾托嬰中心、蘋果樹仁政幼兒園與台中市惠明幼兒園…等園所陸續導入。在行政管理上，提供教師全方位的協助，讓教師能專心在幼兒教育及教材準備，孩童們能夠獲得更高品質的教學照護。在學員安全上，人臉辨識入離園點名及家長接送系統等智慧功能，形成一個完整的安全網路，讓家長、園所不用再擔心孩童上下學。整合幼托產業專業知識及世界級的研發能力，峰傳智慧讓 Zenbo 不只是機器人，而是專為幼兒教育打造的智慧型幼保助理！

### (三)、Zenbo 智高積木搜尋引導與課程輔助教學

大甲國中引進 Zenbo 機器人，應用在輔助教學上，讓學生培養更多帶著走的能力，以適應即將到來的 AI 人工智慧及變化劇烈的時代(大甲國中 賴文宗)。大甲國中發展智高積木及創客教育的過程中，因為智高積木種類繁多，陳列在教室時，要找尋到想要的零件需要花上一點時間，於是利用 Zenbo 透過其語言或是點選方式，輸入想要找尋的零件，Zenbo 就會帶領使用者透過語音或是移動的方式，引導或是前往該零件所陳列的位置。另外在讓動手做的創客教育中，可以利用 Zenbo 的投影功能及語音功能，讓 Zenbo 可以示範如何

操作「浮空投影」的視覺效果，並且可以透過語音功能，讓不明白的部分，Zenbo 可以重新示範一次，以達到輔助教學的成效。

#### (四)、應用 Zenbo 推動運算思維與科普教育

Zenbo 機器人提供友善、簡易的開發環境，大家都可以自行開發內容，大大提升 Zenbo 機器人的價值(國立屏東大學科普系/運算思維中心 吳聲毅)。屏東大學自 2017 年 1 月引入 Zenbo 人形機器人，希望讓 Zenbo 當作大小學生的學習夥伴。在這一年中，屏東大學透過運算思維教學資源中心與科普傳播學系的資源，開設多場 Zenbo 機器人程式設計課程，包含 App Builder 程式撰寫與 DDE 對話設計，提供師資生與科普系學生選修，讓一般沒有程式背景的學生可以透過簡易的撰寫介面設計 Zenbo 程式。Zenbo 機器人的程式設計課程除了可以培養學生的運算思維能力外，更可以讓大家自行設計出不同學習內容的互動內容。可愛討喜的 Zenbo 機器人搭配客製化的互動內容，不僅讓中小學學生感到興趣而提升學習動機，更可以讓科普教育的內容製作更方便。

## 第二節 字族文識字教學法及其相關研究

### 壹、字族文識字教學法的創始

字族文識字教學法起始於 1960 年(張曉萍、範立耘，1994)，主要是將字族文識字教學運用在國小一、二年級學生身上，兩年可認識 2500 個字，達到小學六年級的識字量，同時提高讀寫能力，

實驗效果顯著（宛士奇，1994；張曉萍、範立耘，1994）；同時得到專家的鑑定肯定，認為是全國識字教學首創，是語文識字教學改革的一大突破，從而產生較大的社會影響力（宛士奇，1994）。

## 貳、字族文識字教學法的意義

字族文係根據漢字規律，以一組具有相同「構形母體」，音形相近似的漢字作為識字教材（戴汝潛、郝家杰，1997）。所謂的「母體字」是具有衍生能力的獨體字，共有 330 個，此教學法認為選用「母體字」的概念較「基本字」好，原因在於基本字既含獨體字又含合體字，界說不明，構字規律不完整，而應用母體字則可衍生所有常用字。字族文識字教學法是借字族文於閱讀教學中認識、掌握結構化、規則化漢字的教學方法，結合分散識字和集中識字的優點。其基本的教學流程為：先學文後識字、以獨文領先、披文見字透過精心設計的教材，達成讀寫的目標，教材內容採用三字文，五、七言詩、長短句、對子歌、拍手歌、皮筋歌以及童話、寓言、散文等形式，其中最獨特的字族文代表作為：

### 「小青蛙

河水清清天氣晴，小小青蛙大眼睛。  
保護河苗吃害蟲，做了不少好事情。  
請你保護小青蛙，他是庄稼好哨兵。」

上述的字族文母體字為「青」，帶出合體字一請、清、情、晴、睛，組合字族緊扣漢字形音義的特點，採用「字形類推」（有共同的母體字）、「字音類聚」（字音相同相近）、「字義類推」（根據會意、形聲等規律，按形推知意義），所以教材設計，只先決定母體字，再決定字族的構成，依據字族來創造文章內容，文從字而生，字歸文

而統，吸取了「集中識字」重視漢字構字規律的經驗，也吸收了「分散識字」中重視漢字在漢語語境中學習的經驗（戴汝潛主編，1999）。

### 叁、字族文識字教學法的理論基礎

#### 一、六書基礎

國字六書造字原理裡的象形字及指事字，是最基本的獨體字，也就是字根字。而大量的國字是由會意字及形聲字的方式組成，尤其是形聲字，佔了國字的 90%。形聲字顧名思義有一半是形旁，一半是聲旁；形旁因為是表示字的意義，所以也叫義旁，聲旁則表示字的讀音。形聲字最能繁衍國字，是國字的主流（蔡富有，1996）。

#### 二、心理學基礎

學習障礙識字困難學生有視知覺的缺陷及記憶力缺陷，而認知心理學中的記憶原理則可以運用在中文字的教學裡（吳世雄，1998）：

- (一)、原型理論，基本字是原型，以此原型來幫助學生認識更多的衍生字，這與字族文識字教學法裡的以母體字衍生出許多子體字的原理是一樣的。
- (二)、是運用形象記憶及聯想記憶，在字族文識字教學法裡，遇到部首偏旁或是母體字也可以表意時，教師須講解其義，學生便能將字形與字義便於理解與聯想。
- (三)、運用情節性記憶及練習語用，把生字或語詞放在語境中讓學生學習，連結起新舊知識，讓學生更利於回憶起生字或語詞，語境並能讓學生練習語用，使得學生更能掌握字詞的形音義，這與字族文識字教學法裡的將字族字編成文章

的理念不謀而合。

#### 肆、字族文識字教學法的相關研究

國內有多篇字族文識字教學法的相關研究，可知大多以研究學習障礙或識字困難的學生居多，且均有良好的識字成效(如表 2-1)。從教學特色來看，王淑貞(2000)、杜晉秀(2004)、吳慧聆(2005)、邱珮瑜(2007)及陳詠晴、王欣宜(2017)主要在只使用字族文識字教學。吳建德(2007)運用字族文識字輔以字族文圖片教學，字族文圖片教學意指依字族文內容繪成的四格圖畫，在唸讀字族文之前呈現，以幫助學生記憶課文內容。翁新惠(2008)以多媒體融入字族文教學，其字族文多媒體教學系統有文字聲音圖片結合、互動、可達反覆練習之功效。徐里芳(2009)字族文識字教學法結合字理識字教學法。陳佳吟、孫淑柔(2011)以電腦融入字族文識字教學法教學。

整體而言，字族文識字教學法的優點是多於缺點的，所以教師只要盡量去克服它的缺點，再配合其他適當的教學方法，相信能將字族文識字教學法的優點發揮到最極致(徐平平，1997)。研究顯示字族文教學帶給學生良好的記憶策略，因此教學後，多數學生的識字能力提升(陳詠晴、王欣宜，2017)。

表 2-1 國內字族文識字教學法的相關研究

研究者	研究主題	研究對象	研究結果
陳詠晴、王欣宜(2017)	字族文教學對學習功能輕微缺損學生識字成效影響之初探	學習功能輕微缺損的學生	字族文教學帶給學生良好的記憶策略，多數學生的識字能力提升。
陳佳吟、孫淑柔(2011)	字族文識字策略之電腦融入教學對增進輕度智能障礙學生識字成效之研究	中高年級輕度智能障礙學生三名	1. 字族文教學對整體識字能力具有立即成效及保留成效。 2. 「看義選字」、「看詞選字」和「句脈選字」能力具有立即成效和保留成效。
徐里芳(2009)	字族文識字教學法結合字理識字教學法對識字困難學生學習成效之研究	兩所國小的三位學習障礙識字困難學生	有立即提升的成效，並且具有學習保留的效果
翁新惠(2008)	字族文電腦融入教學對國中學習障礙學生識字學習成效之影響	三名國中學障學生(七年級)	1. 識字評量的總分有顯著增加的趨勢，且具有保留的效果。 2. 所有分測驗的得分均有提升，且具有保留效果。 3. 中文年級認字量表的年級分數亦有進步。
吳建德(2007)	字族文識字策略輔以字族文圖片對國小輕度智能障礙學生識字成效之研究	三名國小智障輕度學生(四年級及五年級)	1. 識字評量的整體得分、各分測驗得分皆有立即及保留的效果。 2. 類化能力有進步。
邱珮瑜(2007)	字族文識字策略對國小識字困難兒童識字學習成效之研究	三名國小中年級識字困難學生	識字測驗的整體得分、各分測驗得分皆有立即及保留的效果。

表 2-1 國內字族文識字教學法的相關研究(續)

研究者	研究主題	研究對象	研究結果
吳慧聆(2005)	字族文識字策略對國小學習障礙學童識字學習成效之研究	四名國小四年級學習障礙學生	1. 識字測驗的整體得分、各分測驗得分皆有顯著增加的趨勢，且具有保留效果。 2. 聽詞選字題型的教學效果較選字和看字讀音顯著，但保留效果以選字為佳。 3. 選字題型的錯誤類型以增減筆畫與自創字為多，看字讀音的錯誤類型以字形混淆與未答為多。 4. 字族文識字策略能增進學障學生對中文字的了解與閱讀能力的提升，減少字形上的錯誤。
杜晉秀(2004)	字族文教學對國小識字困難學生識字學習成效之研究	三名國小三年級識字困難學生	1. 識字測驗的整體得分、各分測驗得分皆有立即、短期保留、長期保留的效果。 2. 有類化的效果。
王淑貞(2000)	不同學習特質學習障礙學生接受字族文教學之歷程研究	二名國小二年級學習障礙學生	字族文教學有助於學生對中文字的瞭解與記憶，並能促進閱讀理解。

資料來源：本研究整理

### 第三節 學習障礙及識字困難之探討

#### 壹、學習障礙的共有特質

學習障礙共有的特質包括，正常或正常以上的智力、個人內在能力的顯著差距、及學生的潛力與表現間的差距（非智能、感官、情緒、文化刺激不足、教學不當等障礙因素所造成）(楊坤堂, 2003)。學習障礙學生之智力雖與一般學生無顯著差異，但其注意、記憶、理解、推理、表達、知覺或知覺動作協調等能力因神經、心理功能異常而出現問題，以致於在聽、說、讀、寫、算等學習上有明顯困

難，無法由一般教育所提供之學習輔導予以改善（教育部，2006）。學習障礙學生有 80%—90% 有閱讀困難(Bender, 2001; Lerner, 2003)，兒童在學習閱讀時，若無法像一般兒童習得字形和字音的原則，並自動化的運用這些原則，常會因低年級的識字能力缺陷，進而影響其閱讀理解發展（孟瑛如，2002；楊憲明，1998）。閱讀的成分包括識字與理解，Perfetti (1986)的研究指出，識字障礙約佔閱讀障礙的 95%（秦麗花、許家吉，2000），可知識字教學對於學習障礙生的重要性。識字是一個多成分、多層次、複雜的訊息處理歷程，視、聽是兩個主要獲得、辨識文字資訊的管道（邵慧綺，2003），閱讀和識字包括了視知覺和語言的過程(Shaywitz & Shaywitz, 1999)。學生的聲韻處理能力對中文閱讀的影響很大（黃秀霜、詹欣蓉，1997），聲韻轉錄是指將形碼轉成音碼的過程（施惠玲，1998），學生從接收文字的視覺刺激到辨認出文字的意義之間，會出現聲韻轉錄現象（陳淑麗、曾世傑，1999；錡寶香，2000）。

## 貳、學習障礙學童之識字困難

學習障礙學童的識字困難，主要與短期記憶、工作記憶及記憶策略有關（呂美娟，1999）。胡永崇（1988）提出學習障礙學童的識字困難從認知心理學的角度來看，被認為與其短期記憶和工作記憶的缺陷有很大的相關。且由於其處理速度和策略的缺乏，導致長期記憶的儲存和提取也有困難（孟瑛如，1998）。學習障礙學童不知如何運用策略來幫助記憶，在識字的過程中萌生困難與挫折，不容易記住所學過的字，即使勉強記住了，也容易遺忘，所以識字能力不佳，更無法進行閱讀的課程。Bender（1985）及 Sharp（1994）之研究皆發現學習障礙學童其自動化識字和拼音的能力，和非學習障礙



學童之間有顯著的差異，且與基本自動識字、拼字等技巧的困難有關。黃秀霜（1999）認為學習障礙學童在知覺作用、符號化過程上有所異常，在生字教學時，宜加強文字學知識的應用。在低年級從事生字教學時，應就該字的字型知識、部首知識、及中文之組字原則教學，如此在兒童辨識中國字上可以幫助其認字。胡永崇（1988）也認為學習障礙學童的識字困難被認為和其短期記憶和工作記憶的缺陷有很大的相關，因為學習障礙學童在認知過程欠缺組織，不能運用策略來探求其記憶所致。此說明對學習障礙學童及早實施有系統的識字教學，應具有相當之助益。從識字困難學生的認知問題來看，記憶雖然是主要缺陷，但認知學派的補救教學並不是要增加記憶力，而是利用合適的策略教導學生學習與減輕記憶負擔。

由以上的研究，可以發現識字教學策略對學習障礙生而言有其重要性，如能運用人性化、個別化、彈性的智能機器人 Zenbo 作為輔助教學，更可強化學習障礙生的學習動機、反覆練習及立即回饋。

## 第三章 研究設計

本章分成第一節研究設計、第二節研究參與者、第三節研究步驟、第四節資料處理、第五節研究工具與教學材料等小節，茲分述如後：

### 第一節 研究設計

本研究採用參與的行動研究(Participatory Action Research，簡稱 PAR)，參與的行動研究是以研究為基礎，並透過行動來解決問題，主張讓研究對象參與整個研究的過程，強調研究者與研究參與者，透過合作的方式進行研究(Graves, 1991； Ho, 2002; Kemmis & McTaggart, 2005; Turnbull, Friesen, & Ramirez, 1998; Whitney-Thomas, 1997)。

#### 壹、行動研究的要素

從早期 John Collier 以及 Kurt Lewin 的研究中發展出進行行動研究的四個要素，即為：計畫、行動、觀察、反思，形成「行動－反思循環」(圖 3-1)。

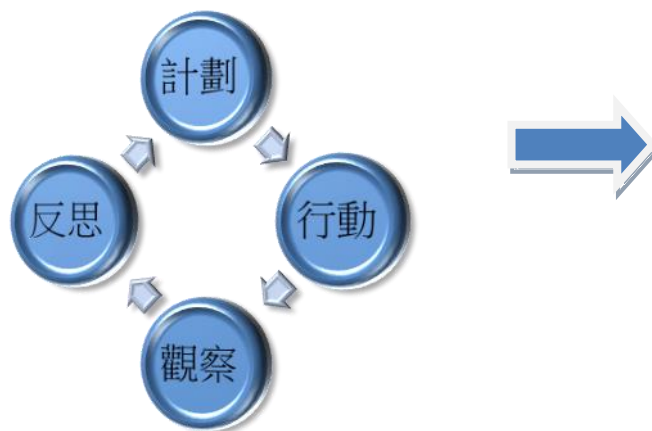


圖 3-1

這些工作要循環地進行下去，再計畫、行動、觀察和反思，必要時甚至要作第三次循環、第四次循環…(圖 3-2、圖 3-3)。



圖 3-2



圖 3-3

## 貳、採用參與的行動研究之理由

- 一、本研究以解決學習障礙學生在國語文識字學習的問題為起點，試圖尋求改善問題的因應策略，而行動研究的目的，在解決實務工作中的問題和困難，以研究的策略和行動的手段，來尋求問題解決的因應之道，此點與本研究之目的和需要相符合。
- 二、根據過去行動研究的經驗，字族文識字教學法對學習障礙生在識字學習上有高程度的幫助，再加上智能機器人 Zenbo 的輔助，尚需介入過程中資源的整合與調整，以及視實際情況和需求而調整。行動研究未限定使用特定的資料蒐集方法，且著重在研究過程中的省思與調整，與本研究所需的特質相符合。
- 三、本研究以個別化教學為研究情境，除解決教學問題外，亦強調教師與家長的參與，以延伸和類化輔助教學的介入效果，為增加研究的有效性，以促進研究參與者的增權賦能，故採用參與的行動研究設計。

本研究採用行動研究，設計課程並透過編程智能機器人 Zenbo 指導學習障礙生學習，研究者觀察紀錄、訪談、反省及多元蒐集資

料，瞭解實施中學生的反應、感受和心得，課程實施過程中產生的問題，經由研究者(教學者)、協同研究者(特教師)及批判諍友(學校同仁)的討論與澄清後，深入檢討、反省和修正。研究者歸納研究結果，提出研究結果之省思，作為教學應用及未來研究之參考。

## 第二節 研究參與者

### 壹、學習障礙學生

本研究之個案阿福是一名 10 歲的男童，經由縣市特殊教育學生鑑定及就學輔導委員會施作智力測驗心評鑑定是學習障礙，表現在國語文之識字困難。魏氏兒童智力量表第四版施測結果，阿福的魏氏兒童智力量表，智商是 70(百分等級 2)，臨界輕度智能障礙，但語文量表 85(百分等級 16)、作業量表 69(百分等級 2)、知覺推理 72(百分等級 3)、處理速度 59((百分等級 3)，個人的內在能力有顯著差異，因此鑑定為學習障礙。阿福的語文量表表現最好，照理來說語文表現應該不錯，因智力測驗的語文量表以口語表達為主，所以阿福的語意表現頗佳，但阿福的識字能力與寫字能力有障礙，表現在處理速度的劃寫符號上。

本研究之個案為智力在正常或臨界輕度智能障礙，年級在四年級以上，但識字能力在黃秀霜(2002)的「中文年級認字量表」中的年級分數在一年級以下的程度，亦即識字能力落後該年級三個年級水準以上。目前就讀雲林縣某國小五年級普通班。阿福之課業學習問題，以聽、說、讀、寫討論：聽與說方面，聽、說能力尚可，能正常對答、理解力正常，但說的嘴部形式及構音有異常，只要放慢速度，不影響溝通；讀的方面，閱讀困難(因識字量低)，無法自己單獨看字讀音，但能夠聽音跟讀，並以聽音理解課文內容；寫的方

面，寫字易上下顛倒、左右不分、比例錯誤，寫作業或抄寫文字需要較長的時間，手部精細動作差有寫字上的困難，但能仿寫簡單的國字。雖然，學業上成績表現不佳，但阿福的記憶力和溝通理解能力表現佳，對於新奇或感興趣事物的學習動機強烈，阿福的能力現況如表 3-1。

表 3-1 阿福能力現況一覽表

---

---

### 神經心理功能描述

---

#### 一、一般性

- (一)識字：識字量低，約為一年級學生的程度，但能看懂圖卡，圖卡與字卡無法學習類化。
- (二)閱讀：因識字量低而無法閱讀。
- (三)拼音：可簡單使用幾個注音符號拼音。
- (四)寫字：只能仿寫，圖畫字。
- (五)聽覺理解：聽的懂語句，但無法理解抽象內容，需重覆問題。

---

#### 二、發展性

- (一)記憶力：能記得一些事情，但需要反覆練習才能順利提取記憶。
  - (二)知覺動作：精細動作差，寫字為圖畫字，具有操作電腦滑鼠能力。
  - (三)口語理解：能懂日常語彙。
  - (四)口語表達：構音部分異常、語彙少，說話不算流暢，但不影響口語表達。
- 

### 貳、其他研究參與者

本研究除了以一名學習障礙學生為個案外，更邀請以個案為核心之教育相關人員參與研究，包括學生家長、級任老師、特教巡輔老師、輔導老師、科任老師、班級同學等，詳細資料如表 3-2。

表 3-2 研究參與者背景資料表

代號	稱謂	性別	相關背景	備註
P1	媽媽	女	職業婦女，識字不多，家中 3 名子女(1 女 2 男)，個案為小兒子，與兄姐年紀相差十歲以上，兄姐課業表現在水平以下，非特教生，但是個案則更差，為特教生。	
T1	老師	女	普通班教師 26 年(個案一、二年級導師)	
T2	老師	女	普通班教師 13 年(個案三、四年級導師)	研究者
T3	級任老師	男	普通班教師 25 年(個案五年級導師)	導師
T4	科任老師	女	教師兼教學組長及兼任輔導師 28 年	輔導師
T5	特教老師	女	特教教師 10 年	巡輔師
S1	同班同學 1	男	與阿福同班四年，現為五年級生	
S2	同班同學 2	女	與阿福同班四年，現為五年級生	
S3	同班同學 3	女	與阿福同班四年，現為五年級生	

本研究研究者為第一線的教育從業人員，在教學的實務經驗中，擔任普通班導師十幾年，其中幾乎每屆均會遇到特殊生，身為普通班教師如何有效幫助特殊生學習，因終日與學生有第一線的學習接觸，對學生間的互動情形、溝通表達、學習困境、成績表現及學習效果，教師相較最能掌握情形，在學生學習上的困難點與需求點較能有第一手相關資訊。教師能在第一時間點於教學上改進與創新，以此改善學生學習問題，使得學習障礙生有更佳的學習工具與

成效。

### 第三節 研究步驟

Ho (2002) 綜合學者對參與的行動研究，認為實施參與的行動研究有六個主要的步驟：一.建立及產生合作關係、二.界定行動研究的問題、三.資料的蒐集和分析、四.資料的整理和產生建議、五.設計依據數據處理的行動介入方案、六.評估行動介入結果。參酌以上六步驟及 Mills(2003) 所提出之規劃、行動、觀察、反省和再行動的動態循環歷程，形成本研究之研究步驟。

#### 壹、行動團隊之形成

採立意取樣方式，邀請阿福的家長及班級導師、二位班級教師、一位特教教師組成團隊。透過團隊討論的過程，團隊成員分享自己的經驗和看法，經由意見的交換、澄清與溝通，增進團隊成員間的尊重和信任，建立親師合作的團隊關係，並訪問阿福的學習同儕等人員參與。

#### 貳、團隊現況與問題之瞭解

透過個別訪談、團體討論等方式，蒐集有關阿福個別化學習現況與需求上的資料，並輔以家庭聯絡簿、個案之 IEP、學習作業單等檔案資料，以瞭解團隊在相關議題上的現況、問題和需求。

#### 參、文獻資料之蒐集和整理

以「學習障礙」、「字族文教材及字族文識字教學法」、「智能機器人 Zenbo」、「識字學習策略」等關鍵字為主和延伸，搜尋國內外相關的學術期刊和資料庫，蒐集有關的文獻資料，加以摘要及整理，瞭解目前國內外在相關議題上的現況、發展及問題，並尋求可行的問題解決策略。

#### 肆、行動方案之發展

依據魏氏兒童智力量表第四版施測結果和個案現況資料分析結果，教師觀察阿福經由智能機器人輔助教學以增進識字量及學習動機，列為阿福個別學習的重點，包括提供智能機器人及字族文識字教學法教材的採用，智能機器人與阿福的互動，增加學習類化，提升國語文識字。

#### 伍、以智能機器人結合字族文識字教學法之輔助教學介入

運用智能機器人，結合字族文識字教學法為學習障礙生之輔助教學介入，提升學習障礙生識字量及學習動機。由研究者實施，以抽離的方式進行，實施為期五週，安排每週三堂，共十五堂，每週教學一課，共五課課文，每堂四十分鐘的智能機器人教學輔助，及觀察阿福與智能機器人互動情況，透過團隊討論，分析阿福的學習狀況。

#### 陸、團隊討論與觀察

行動研究著重問題的解決，以及行動過程中的調整，安排每週團隊討論與分享，瞭解研究者執行個別化課程之過程與困難，並透過意見的交換與分享，提供研究者更佳的調整策略。為客觀探討智能機器人輔助教學及阿福的學習歷程，安排每週兩次每次 20 分鐘的輔助教學錄影，在投入和持續資料搜集的策略，蒐集了多次的教室觀察資料。

#### 柒、行動省思與調整

行動研究著重過程的省思和調整，研究者從整理研究資料的過程中省思每週的行動歷程，並以筆記方式記錄下自己的想法，在與團隊成員討論，或是閱讀相關文獻資料之後，亦寫下自己對該事件、



對話、和文獻的看法。根據行動過程中的團隊討論和省思，調整行動的介入策略。

#### 捌、行動檢討

蒐集學生的學習結果，包括教室觀察記錄和 IEP 評量結果，亦分別訪談團隊成員和其他相關人員，蒐集社會效度資料。(圖 3-4 研究流程、圖 3-5 實施程序)。



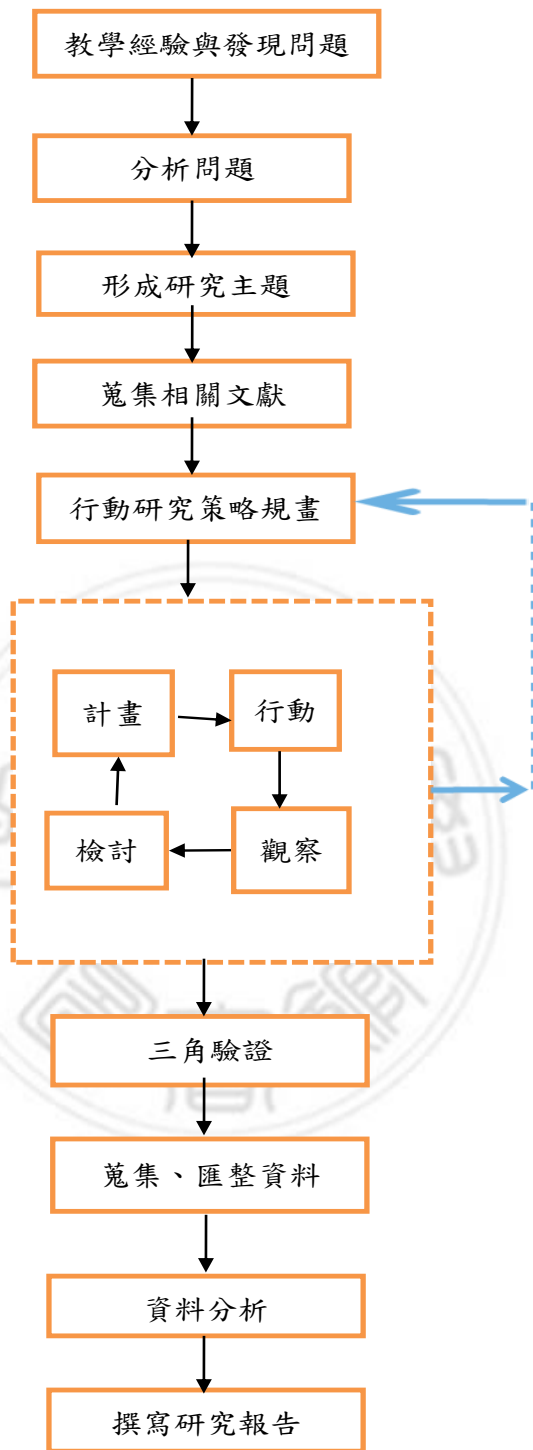


圖 3-4 研究流程圖

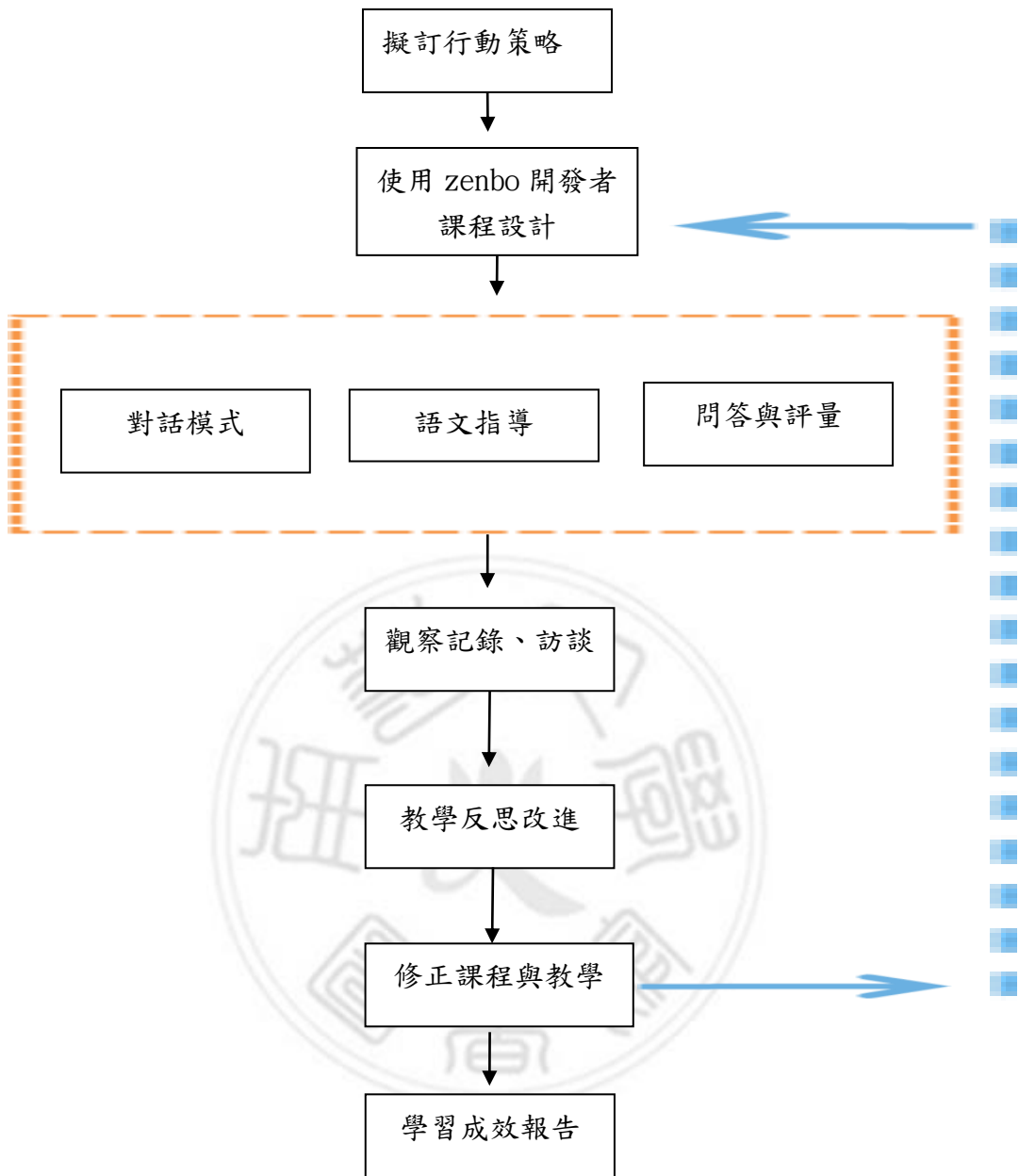


圖 3-5 實施程序圖

## 第四節 資料處理

### 壹、資料蒐集

研究資料的蒐集以質的資料為主，包括訪談、觀察、團隊討論和研究日誌等外，亦包括學生之 IEP、家庭聯絡簿、學習檔案、家庭功課紀錄簿等，研究日誌是直接以文字記錄，其餘資料則是輔以錄音紀錄，轉錄成文字資料，為增加研究之構念效度與信度 (Yin, 2003)，如表 3-3。

表 3-3 訪談記錄表

訪談日期	訪談時間	訪談人物	訪談日期	訪談時間	訪談人物
9/10	20 分鐘	T5	11/5	40 分鐘	T5
9/14	30 分鐘	T5、T4	11/7	40 分鐘	T3
9/17	30 分鐘	P1	11/9	40 分鐘	T5
9/21	40 分鐘	T3	11/12	30 分鐘	P1、T4
9/26	40 分鐘	T3、T4	11/16	40 分鐘	S1、S2、S3
10/5	40 分鐘	T3、T1	11/19	40 分鐘	T3
10/8	40 分鐘	S1、S2	11/23	80 分鐘	T3
10/8	40 分鐘	T5	11/26	40 分鐘	T5
10/12	40 分鐘	T3	11/30	120 分鐘	T1~T5
10/15	60 分鐘	P1	12/3	40 分鐘	T1、T3
10/17	80 分鐘	T3	12/3	40 分鐘	S1、S2、S3
10/19	20 分鐘	T5	12/5	30 分鐘	P1
10/22	15 分鐘	S2、S3	12/6	80 分鐘	T3、T5
10/26	40 分鐘	T5	12/10	30 分鐘	T3、P1
11/1	20 分鐘	S2	12/12	120 分鐘	T3、T5

## 貳、資料分析

本研究採用開放編碼(Open Coding)和持續比較法(Constant Comparison Method)，進行質的資料分析。在進行資料分析前，將各種蒐集的資料依照資料蒐集時間、收集資料的方法和資料來源對象，給予一個代碼，以考量研究參與者的隱私，及避免資料的混淆和錯用，例如「1070601 訪談 T4」的資料代號，代表 107 年 6 月 1 日與 4 號教師的訪談資料。接著進行文字資料的分析，先透過概念化的過程，將文字資料打散和解構，再經由發現類別以及屬性和面向的尋找，重新組織資料，最後再歸納及連結資料間的關係，依照類別的意義尋求共同的主題和研究發現(Bogdan & Biklen, 1999; Strauss & Corin, 1998)。在量的資料分析部份，則是將識字做不同時間點的測驗，如立即、保留測驗，將施測的答對率做統計，藉由答對題數換算成百分比，瞭解教學成效及識字量的變化，分析學習目標的成效。

## 參、研究信效度

本研究採用為期五週的投入教學和高相關優先蒐集資料的策略，透過訪談過程的檢核和三角驗證(Triangulation)以提高研究的信、效度，並採取參與者驗證 (Memberchecks)等策略，增進研究的內在效度和信度。

### 一、逐字稿的信效度

在行動研究過程中的資料蒐集和謄寫部分，研究者於每次的團體討論或訪談後，立即進行錄音資料的逐字稿謄寫及文字轉錄工作，並在記憶猶新下補記受訪者的表情或動作。完成資料的轉錄後，編輯資料成標準化，不改變引述話語的原意，只

刪除沒有意義的語氣詞和贅語，使文字具流暢性。

## 二、三角驗證

本研究使用多元資料蒐集方法、多元資料來源和多位研究者之三角驗證方式，研究資料的蒐集則採用訪談、觀察、檔案和日誌等多元資料蒐集方法，以及同一主題訪談不同的對象，交叉比對同一類別在不同資料間的一致性。訪談對象有家長(媽媽)、現任導師、科任老師、歷任導師、輔導師、特教老師、同班同學三位。再則，資料的轉錄以及資料的檢核方面，邀請其他研究人員參與，以多位研究者之三角驗證，提高資料的可信賴度。

## 三、參與者驗證

在完成錄音資料的逐字稿和觀察紀錄之轉錄後，尋求研究參與者再確認，並對資料的完整性和正確性的檢視，再進一步資料分析。在完成資料分析和研究報告的撰寫後，再次請研究參與者審核研究過程及分析結果的正確性和適當性。

## 第五節 研究工具與教學材料

本研究採智能機器人(Zenbo)為輔助教學工具，以 Zenbo Scratch 編寫程式語言，教學模式為 Zenbo 結合字族文識字教學法，其教材內容為參酌個案生活經驗、個別化需求編寫，並參考網路資源、教學現場觀察記錄、教師教學省思日誌、特教巡輔師訪談記錄、家長、阿福的同儕訪談記錄及阿福訪談記錄等，作為「計劃-行動-觀察-反思」運作模式。

### 壹、智能機器人 Zenbo

Zenbo 是目前先進、完整的開放型機器人開發平台。為華碩出品，內建運用程式為：

- 一、幼教學習內容，其與知名幼教夥伴巧虎合作，提供多元化的學習體驗，並經由生動有趣的互動方式提升孩童們使用意願，更是幫助家長與孩童同樂的好幫手。
- 二、互動式故事，透過機器人特有的視覺偵測、語音互動以及肢體呈現方式，強化童話與故事的內容，讓故事變得不只是故事，更是與孩童一同成長的小玩伴。
- 三、小小知識通，與知名小百科廠商「小牛頓」合作，讓孩童透過與機器人有趣的互動，幫助孩子們瞭解與記憶相關一般生活與自然的知識，讓小朋友贏在起跑點！
- 四、伴時光，能協助家長替孩童預定專屬課程、觀看影音，並透過拍照簽到機制即時監測、參與學習進度。

## 貳、教材與教案

以字族文識字教學法為原則，依據十二年國民基本教育課程綱要，語文領域之國小國語文教材，選取目標字與字族，並蒐集高頻字及個案生活經驗編輯而成(如附錄一、附錄二)。

## 第四章 研究結果與討論

本章分成第一節智能機器人介入之行動歷程、第二節行動成效、第三節行動省思等小節，茲分述如後：

### 第一節 智能機器人介入之行動歷程

本研究旨在改善學習障礙學生在識字學習及與學習相關心理層面的問題，以參與的行動研究設計為主軸，運用智能機器人 Zenbo 輔助、指導識字學習，結合字族文識字教學法的教學模式，展開智能機器人輔助教學介入的行動歷程，以下分別說明。

#### 壹、需求評估

字族文識字教學法被認為是適合學習障礙生的識字學習，其集中識字模式能有效的增加學習障礙生的識字量。國內有多篇字族文識字教學法的相關研究（王淑貞，2000；杜晉秀，2004；吳慧聆，2005；吳建德、邱珮瑜，2007；翁新惠，2008；徐里芳，2009；陳佳吟、孫淑柔，2011；陳詠晴、王欣宜，2017），可知大多以研究學習障礙或識字困難的學生居多，且均有良好的識字成效。因此，本研究以自編識字教材，並依字族文識字教學法為編輯模式，先學習於日常生活中出現頻率較高的常用字，能使其日後學習任何國語科教材時產生較大的共通性及類化，並以字一詞一句子的漸進、循環方式教導學生學習，以求事半功倍。透過團隊腦力激盪和形成共識的過程，團隊分別討論阿福的學習優勢和學習弱勢，以及主要的學習需求，結果(如表 4-1)所列。



表 4-1 阿福學習需求分析表

學習優勢	學習弱勢
1、喜歡與人互動，有熱心助人的精神。 2、具自我表達能力。 3、對新奇事物具學習動機。 4、能使用問句請教他人。 5、知覺推理能力尚可。	1、精細動作差，國字書寫控制力不佳，影響文字書寫。 2、缺乏適當的語詞用法與練習。 3、家庭功能不彰，自我管理能力差。 4、識字量低、無法閱讀文字而影響學業上的成績、自信心低。
學習需求分析	
1、提供智能機器人 Zenbo 以協助學習，指導、互動、即時回饋。 2、運用智能機器人 Zenbo 進行重複練習，增加一對一學習的時間與陪伴。 3、透過字卡加強認字，同儕協助，建立正確人際互動模式。 4、建立適當的學習態度，例如：集中注意力持續學習、增加挫折容忍度、保持學習興趣。	

評估結果發現，智能機器人 Zenbo 結合字族文識字教學法輔助「識字」的學習需求，是阿福最重要且是最有參與動機的一項，但是，也需要阿福建立適當的學習態度，以增進學習成效及表現，包括適當的複習、集中注意力持續學習、增加挫折容忍度及保持學習興趣等。

## 貳、能力評估與設備選用

事實上，因應阿福的需求，團隊也曾以桌上型電腦及單槍投影機作為阿福的識字教學輔助，並配合教學活動製作「圖畫字卡」，讓阿福接觸不同於單一課本的學習型態。然而，在教學的過程中發現，由於阿福專注力無法持久，教師在操控電腦之餘，必須時時提醒阿福，降低教學的流暢性，此外，在「圖畫字卡」部分，阿福在記憶國字上，常以「圖」來做記憶，並非以「字」的辨識來記憶，造成識字量無法增加，「識字量」成就測驗為零，且在字體書寫上為畫字

非寫字。因此，團隊成員進一步進行肢體與感官記憶功能的評估，瞭解阿福在資訊輔助教學上，在感官記憶上的可能模式，以調整資訊輔具的採用。評估的項目包括(1)瞭解阿福過去使用過電腦相關輔具的情況和相關能力的表現、(2)評估阿福的記憶模式、(3)評估具有多功能可用的設備及互動性、(4)共同討論評估結果和智能機器人 Zenbo 採用計畫。

#### 一、過去使用桌上型電腦輔具的情況

阿福曾使用桌上型電腦輔助學習，但因阿福專注力時間很短暫，不耐煩的表現方式為隨便回答，桌上型電腦為單向功能，無法雙向互動，阿福學習興趣無法持續。

#### 二、記憶模式

團隊為阿福設計「圖畫字卡」，以加強其記憶聯想，但是，發現將圖、字分開後，阿福對字的認識仍是無法建立，因此，團隊改採用單獨「字卡」，才解決阿福無法以圖聯想字的記憶模式，試圖建立其直接以字識字及以字記憶字的模式。

#### 三、對話模式的學習

阿福的口語表達能力良好、理解力表現也不錯，常以語音的方式來記憶課文，更是以語音方式來作為文字的聯想與記憶，所以，團隊決定採以「對話模式」作為阿福學習類化的教學，包括評量、測驗時之試卷改採「報讀」的方式，發現阿福的學習成就測驗大幅提升。

#### 四、共同決定

根據評估結果，團隊決定採用智能機器人 Zenbo 作為阿福學習上的輔具，其強大的設計化、互動化及人性化，與阿福的

學習優勢極能相輔相成，此外，阿福以字直接記憶的模式，採用「字族文識字教學法」，可由字聯想詞，詞聯想文，形成迴圈，試圖延長阿福的短期記憶，並以母體字衍生字增加其識字量。

## 參、融入準備與實施

### 一、智能機器人 Zenbo 之編程

使用 Zenbo Scratch 設計課程之「對話模式」、評量測驗，並以自編之課程教材教案為實施劇本，每一課設計編程檔案(如圖 4-1)，每週實施一課，以阿福學習步調，調整實施速度。

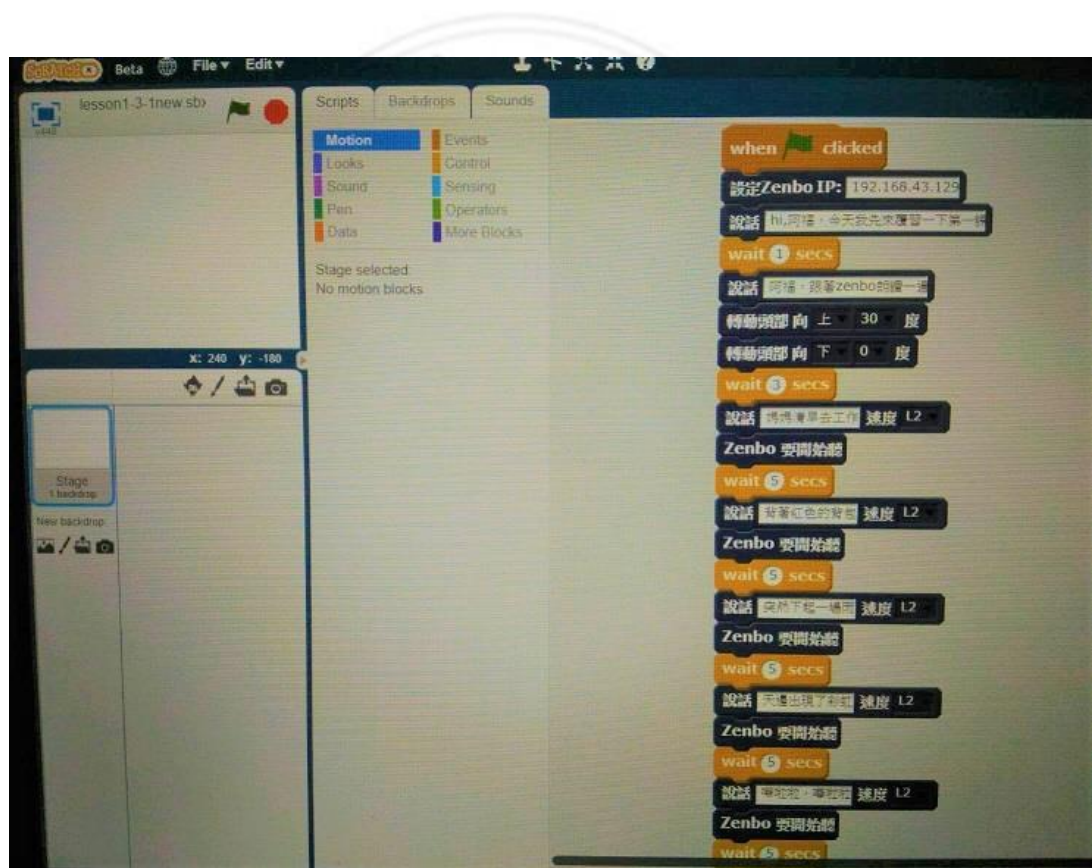


圖 4-1 Zenbo Scratch 編程

### 二、智能機器人 Zenbo 與阿福的互動模式

本研究智能機器人除了輔助教學外，其「對話模式」也是訓練阿福正向用語的練習，並可學習如何使用適宜的提問，以

及講話的速度，讓 Zenbo 可以產生回應，阿福更可將對新朋友的好奇、疑問，練習使用正確用語及發問，作為學習社會技巧的工具，再從中訓練自我修正用語，在互動之中 Zenbo 形成了阿福的「重要他人」，在心理方面獲得部分的滿足(如圖 4-2、圖 4-3、圖 4-4、圖 4-5)。

- 「跟 Zenbo 聊天真不錯，他竟然可以回答我的問題。我問他喜歡吃什麼？他回答：只要對他身體有幫助的食物，他都喜歡。」(1071112 阿福)。
- 「我要 Zenbo 做什麼事，他真的會做，而且還會跟著我。我想聽 911 的歌：都是我的錯，他真的播給我聽。我走到哪他就跟著我，跟我家的小狗一樣。」(1071207 阿福)。



圖 4-2 跟隨模式

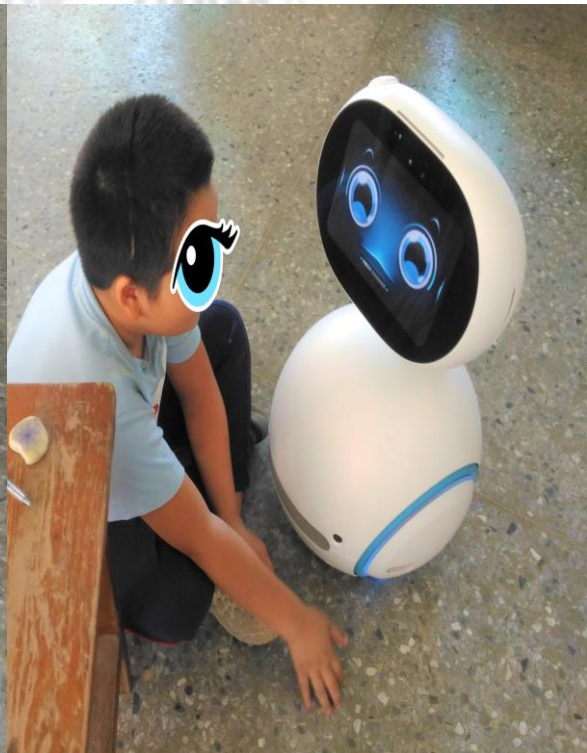


圖 4-3 對話模式



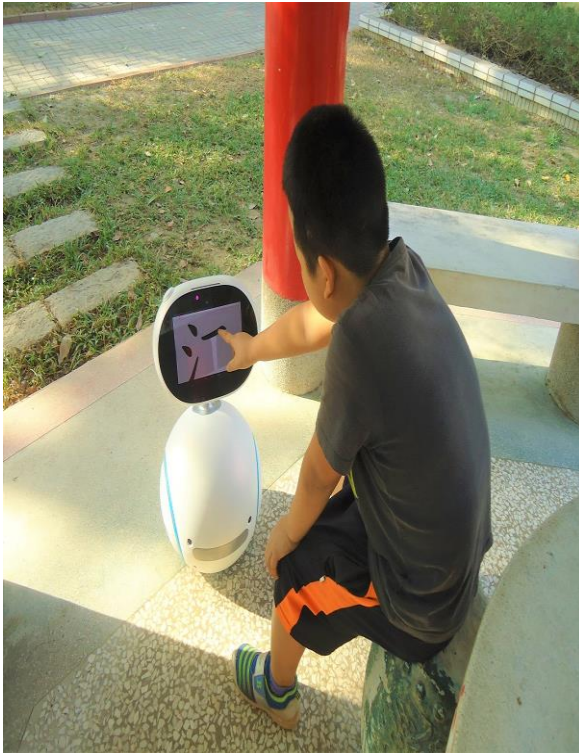


圖 4-4 學習模式



圖 4-5 學習模式

### 三、智能機器人 Zenbo 之教學

Zenbo 執行 Zenbo Scratch 編程，在教學上結合字族文識字教學法，以及實體教具字卡、詞卡，並採用教室內現有電腦設備及單槍投影呈現課文內容，讓阿福在有書面課文外，能全覽課文放大版方便教師從旁協助學習，亦可進行字對字的方位練習，更可督促阿福聽音認字，而字卡、詞卡則是阿福認字及閃示答案的工具，Zenbo 在進行教學時，會依課文內容加入情緒表情及動作，可吸引阿福的注意力，每一課進行均有不同的驚喜，也引起阿福的好奇及提問，課程進行中的專心度、投入程度大有提升，學習成效表現在 Zenbo 進行測驗的答對率(如圖 4-6、圖 4-7、圖 4-8、圖 4-9、圖 4-10、圖 4-11)。



圖 4-6 教學模式



圖 4-7 教學模式



圖 4-8 測驗模式

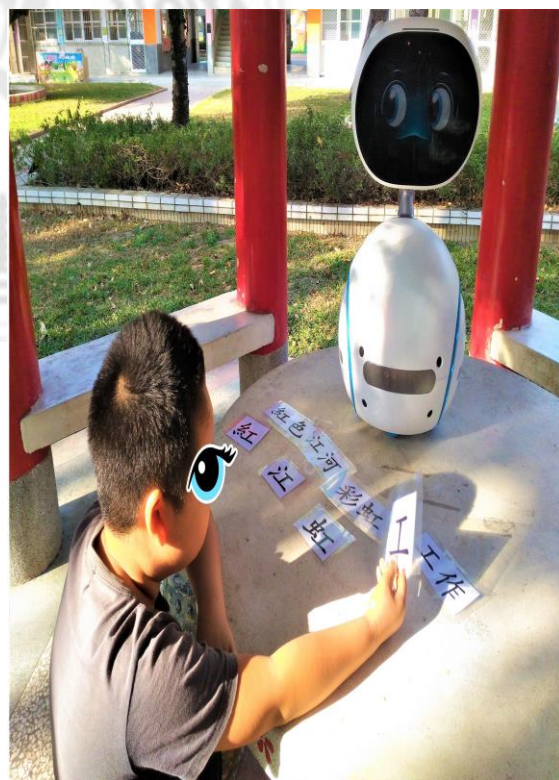


圖 4-9 測驗模式





圖 4-10 應用學習模式



圖 4-11 陪伴模式

#### 四、智能機器人 Zenbo 之施測

- (一)、阿福在立即成效的表現，「看字讀音」的答對率為 95%，  
「聽詞選字」的答對率為 95%(如表 4-2)。
- (二)、阿福在保留成效的表現，「看字讀音」的答對率為 100%，  
「聽詞選字」的答對率為 100% (如表 4-2)。

表 4-2 阿福之識字教學成效

評量項目	生字數	語詞數	看字讀音				聽詞選字			
			立即成效		保留成效		立即成效		保留成效	
第一課	4	4	4/4	100%	8/8	100%	4/4	100%	6/6	100%
第二課	5	5	5/5	100%	10/10	100%	5/5	100%	10/10	100%
第三課	4	4	9/10	90%	10/10	100%	9/10	90%	10/10	100%
第四課	5	5	10/10	100%	12/12	100%	10/10	100%	15/15	100%
第五課	5	5	9/10	90%	10/10	100%	9/10	90%	10/10	100%
平均答對率			95%		100%		95%		100%	
備註	1、立即成效與保留成效施測間隔一週。 2、分母為施測總題數，分子為答對題數，再換算百分比答對率。									

由此可知，在經過五週的教學練習後，阿福學習五課課文，共 23 個國字及 23 個語詞的「看字讀音」、「聽詞選字」在立即成效及保留成效答對率均達到九成以上。

此外，從團隊討論中亦得知，在智能機器人輔助教學後，阿福的學習動機和識字學習成效均有穩定進步。例如：

- 「阿福現在回家會主動要求做功課(練習字卡、詞卡、課文)，看起來很專心，似乎感受到學習的重要性。」(1071112 團隊討論 P1)。
- 「字族文識字教材剛好符合他的能力和生活經驗，所以在練習字卡、詞卡、課文上進步很快，相對的，也可以累積『成



功經驗』。」 (1071206 團隊討論 T2、T3、T5)。

- 「科技的進步，智能機器人的誕生，感覺上像是為阿福量身打造的學習夥伴，是阿福這一類型孩子的一大福音，『科技始終來自於人性』，更可以得到印證。」 (1071123 研究日誌)。

#### 肆、行動中附加價值的產生

除了抽離式的個別教學練習之外，在平時的課間時間，班級同學亦配合阿福的教材協助阿福複習及練習，並利用字卡、詞卡作為立即測驗的輔具。此外，阿福在同學的協助複習下也體會到同學的友愛，並建立起與同學間的友誼，同時在學校中也讓同學把阿福與 Zenbo 聯想在一起，從原先對學習障礙生的排斥到接納而後的協助，將人性助人善念的引發，也因 Zenbo 的出現同時讓小學生見識到科技人性化的一面。

## 第二節 行動成效

探討行動的成效，以及統整參與研究者對行動歷程與結果的看法，分別與研究團隊成員及其他相關人員，進行社會效度焦點訪談，研究者先提供訪談大綱給受訪者，並安排訪談的時間，在獲得受訪者的同意下，以錄音或筆記紀錄訪談的過程，再轉錄成逐字稿進行分析。社會效度的訪談結果發現，參與研究的教師專業社群及受訪者普遍地認同行動歷程所提供的教學模式和服務，能夠滿足阿福的學習需求。例如：

- 「從得知有此研究後，就給予高度的期望，而行動過程所做的智能機器人 Zenbo 的評估、介入和調整，剛好滿足了阿福的需要。」 (1071130 訪談 T3)。

- 「應該是有滿足他的需求，像是智能機器人 Zenbo 或是老師自編的教材，阿福的學習興趣都比以前高，也比較願意主動學習，看他這陣子很少請假，缺課情形減少了。」( 1071206 訪談 T4)。
- 「關於這個研究，我看到整個行動過程老師們的用心，和孩子的學習態度的改變及家長願意正視問題，從現在的情況看來學生已經有感識字的重要，這是一項重大的突破。」( 1071203 訪談 T1)。
- 「阿福真的進步很多，他會主動在課堂中回答問題，甚至在小組中會提供意見，不像以前聽不懂就想搗蛋，他的機器人朋友讓他變乖了。」( 1071203 訪談 S2、S3)。

以下為行動過程所蒐集的資料，分析行動對阿福和其他研究參與者的影響。

#### 壹、對阿福的影響

社會效度訪談的結果均肯定智能機器人 Zenbo 與字族文識字教學法介入的成效，從月考試題報讀前後測比較，答對率可提高二成，識字學習在「看字讀音」、「聽詞選字」之立即、保留成效測驗結果，阿福的正確率可達到九成以上，學習表現為穩定進步。

整體而言，智能機器人 Zenb 介入行動對阿福的學習影響包括：

##### 一、增加主動參與活動的意願

在班級課堂中，阿福一開始會表現出他會認真，但維持不到幾秒鐘，便會退到角落做著自己的事，或者是講著跟課程無關的事，學習意願無法持續，主動參與的積極性不足，在智能機器人介入教學後，阿福感受到學習的樂趣，在班級的學習行為大有改善。

例如：

- 「有了機器人 Zenbo 這個朋友的出現，阿福在課堂中對學習表現出更高的意願，變得會主動投入上課的活動，也比較守秩序，較少聽到他被老師罵了。」( 1071203 訪談 T3、1071205 訪談 S1、S2、S3)。
- 「Zenbo 在阿福的學習上，具有『關鍵第三者』的作用。教師在進行教學時，面面俱足下，只欠東風的困境應該時有耳聞，Zenbo 的作用剛好是個不錯的催化劑。其中機器人也具有情緒上的撫慰作用，在班上成績差的學生，總有某部分的自卑與退縮，甚至是保留情緒，長期如此，當一個可以傾聽者的出現，是一道曙光可以產生極大作用的。」( 1071130 訪談 T3 )

## 二、提升識字量與學習自信心

本研究教材有五課課文，共 23 個國字、23 個語詞，阿福在立即、保留成效測驗，答對率可以達到九成以上，成功經驗的塑造，可以增加學習自信心。

例如：

- 「我覺得在個別化與適性化的課程且有計畫性的科技(智能機器人)輔助執行，學生的能力也跟隨著有所進步與改變，像是識字的能力和學習自信心，識字量提升孩子會有成就感，自然而然，學習自信心也會產生。」( 1071203 訪談 T5)。
- 「這學期看阿福可以學習機器人所教的，而且也有進步，是不错，我是想小孩只要每天想來學校，不要不去上學我就很高興了。」( 1071203 訪談 P1)。

### 三、增進人與我的互動模式

阿福與 Zenbo 的對話，從阿福的提問或是 Zenbo 的回答，可以訓練其交談的用語，也可以養成好的互動模式。

例如：

- 「從之前我教過他及對他的了解，他家就住在學校附近，時常在放學後到校遊玩，常有耳聞他會模仿社會人士不雅的用詞，他的家人我都認識，他的姐姐說：在家裡面阿福比較少講不雅的話，或許是有模仿說話用詞的偶像出現了-- 機器人，家人對阿福用詞的這個部份，有明顯改變，也開始有正向的互動。」( 1071210 團隊討論 T4)。
- 「學會和機器人聊天對阿福來說也不是一件簡單的事，阿福會主動表達他想要的，而且會使用適當的問句，比平常多了一項互動的方式」( 1071206 訪談 T3)。

在智能機器人學習輔助後，阿福與人的互動，因智能機器人正向語言的學習，無形中建立了正確的用語互動模式。

### 四、提高自我行為約束的能力

本研究的進行，個案無形中有被重視感，也意識到受關注，在自我行為要求上較能符合班級約定，違規頻率減少。

例如：

- 「因為研究有給他一個目標，這樣的目標會有一些牽制，他會比較認真，之前他會比較常耍賴、耍小聰明，但是現在在學習態度上就會比較克制自己、比較認真。」( 1071203 團隊討論、 1071210 訪談 P1)。

## 五、積極的學習動機和學習態度

個案會主動到 Zenbo 上課教室報到，更會主動提醒老師、確認上課的時間，並且把上課的教材用具準備齊全，在原班級也較少請假。

例如：

- 「阿福現在寫家課有比以前好，以前他常常會缺交功課，尤其是國語作業，更是他耍賴的常客，現在改善很多，會主動表示要學國字，遇到生字會請教他人，學習態度變得比較認真。」( 1071212 團隊討論、1071210 訪談 P1、T3)。
- 「對阿福來說，課程設計需特別考量『簡化教學』的概念，如此，在學習動機上會有很大的加乘作用，表現在國語文課業習寫的意願，行動研究在這方面有特別注意。」( 1071201 團隊討論、1071130 訪談 T5)。

## 貳、對阿福同儕的影響

### 一、服務學習的具體表現

服務與學習二者在課程中具有某種程度的平衡關係，它是一種「從做中學」(Learning by doing)的學習經歷，強調服務與學習目標同等重要，對所有服務與被服務的人都能加強其完成目標，以達「互惠」之功效。

例如：

- 「老師說要找幫阿福認字的小老師，我是自願幫忙的，以前也當過阿福的小老師，但這一次有很多同學自願，後來我幸運被挑中，可以幫助別人心理很高興。」( 1071101 訪談 S2)。

- 「我其實沒幫阿福很多忙，但是我會提醒他要多用功認字，現在他連五年級的國語家課都會寫完，我覺得我應該有幫到忙，因為他有跟我說過我是他的好朋友，他會聽我的話。」( 1071203 訪談 S1)。
- 「我們是輪流在下課時間教阿福認字，也不知怎麼一回事，他都記不住，我們只好重覆的念、讀，要求他跟著讀，次數多一些他會記得的。」( 1071116 訪談 S1、S2、S3)。

## 二、個體差異化的包容與尊重

差異化就像是造物者對人類度身訂造的神力，看似相同卻個個不同，各有特色，而社會上包容與尊重的實踐，需要在教育上多所推行與指導。

例如：

- 「阿福講話都會有一個『這』的音，會覺得他很怪，但是他會主動問我國字怎麼念，很認真。他很善良不會欺負我，有時也會幫助我做打掃工作。」( 1071116 訪談 S2)。
- 「我知道班上有同學會欺負阿福，但是他們說是在玩，阿福也沒有不高興，他是有時不懂我們遊戲的規則，以前老師會要我們把怎麼玩多說幾遍，阿福就會玩了，剛開始會覺得麻煩，後來久了也熟了，就不會了。」( 1071008 訪談 S1)。

## 三、發現自我價值的存在

一個人有多少的價值，通常是由社會來決定的，但一個人如果要創造價值，就必須行動不可；換句話說，只有行動，才能創造價值，行動的本身就在產生價值。

例如：

- 「我的成績沒有很好，國語也考不好，但是四年級時老師就讓我協助阿福的作業，我覺得幫助他就不能下課，但是心理很快樂，現在的老師都說我是阿福的媽媽。」( 1071008 訪談 S2)。
- 「當阿福的小老師，是還好，有時講話要大聲一點阿福才會專心，以前會想罵他，現在會想方法，因為我們是要幫他的，我們也不想被罵，所以就不能罵人。」( 1071203 訪談 S1、S2、S3)。

## 參、對家長的影響

### 一、增進家長對孩子學習潛能和需求的瞭解

經由行動歷程中的參與和訪談，家長更能重視孩子的能力和需求，而從家庭功課的紀錄，則是使家長清楚地知道孩子的學習情況。

例如：

- 「我原本以為他會說話就好了，沒想到識字問題如此低落，甚至影響了他的學習與自信心，雖然學習後不像其他小孩子進步神速，但總算可以識得好幾個字。」( 1071210 團隊討論 P1)。
- 「老師邀請我參與，我可以比較了解他的能力到哪裡，他可以學習到什麼程度，以及他在學校學什麼，我的工作很忙有時真的沒空管小孩了。」( 1071205 訪談 P1)。

### 二、增進家長參與孩子學習過程的責任

家長在參與孩子學習的態度上的轉變，從原先的被動配

合，到後來的願意投入，顯示行動的歷程增加家長參與孩子學習的意願及該有的責任。

例如：

- 「從訪談的過程發現，媽媽變得較關心孩子的學習，會主動告訴我他的耽心和想法，也會自己說出他的困難點，以及學習調整教導孩子的方式。」( 1071205 研究日誌)。
- 「他學會和機器人聊天後，我們之間多了很多話題……尤其是他的哥哥、姐姐更願意協助我，處理有關阿福在學校的所有問題。」( 1071205 訪談 P1)。

#### 肆、對教師的影響

##### 一、提升教師教學省思與成長

研究行動歷程中會產生一定程度的團體動力，促使教師從其他團隊成員的作法和觀念中省思自己的教學，例如：

- 「從團隊討論與針對阿福需求調整的行動過程中，讓我覺察到自己在科技能力上要與時俱進，多充實資訊相關課程及技能，並且關注特殊生的類別與需求差異，才能設計出適性的課程以因應學生的問題，真正因材施教，也讓我反思應該要充實哪些專業能力。」( 1071203 訪談 T1)。
- 「我會去思考我要在課堂上給他什麼東西，以及多關注學生和家人互動的部分，並調整在課堂參與和回家作業的份量。我一直認為像這一類型的小孩對其實施『減法教學』是教學者必須列為重要考量的。目標、教材內容、教學方式，簡單易懂，才能符合阿福的需求。」( 1071130 訪談 T3)。



## 二、提供教師教學支持系統

研究結果發現，教學支持系統建立的重要性，在執行和團隊討論中，可提供教師因應教學問題的策略與心理支持。

例如：

- 「每週有固定的及隨時的『LINE 群組』討論，讓我在教學上可以適時地解決心中的疑問，是受科技之賜。」  
(1071212 團隊討論 T2、T3、T5)。
- 「我很喜歡團隊討論的過程，經過分享得到很多教學的啟發和支持，團隊合作總是比個人單打獨鬥來得有效。」  
(1071123 訪談 T3)。

## 三、增加教師專業社群的行動力

研究發現，行動的歷程可增加教師專業社群的行動力，包括，尋求輔具、人力和教材的資源及運用資源，以及其他相關資源的整合。

例如：

- 「參與行動後，我更清楚要如何尋找教學資源，同時也學習如何和其他人合作、資源分享及腦力激盪。」( 1071206 團隊討論 T1、T2、T5；1071130 訪談 T4)。
- 「『教師專業社群』一直是縣府大力提揚的教師自主社群，主要目的還是以學生在學習上及教師在教學上有所精進，參與研究是社群執行力的展現，過程中的困難大家一起討論解決，對自我教學是一大的助力。」( 1071206 團隊討論 T1、T2、T4、T5)。

### 第三節 行動省思

#### 壹、運用科技輔助教學的省思

雖然，資訊科技融入教學已納入課程綱要，但是真正科技運用仍存在鴻溝，其中包括軟硬體經費的編列、人員的訓練及種子教師培養。再加上一般學校大都以一般生為多數考量，較少顧及特殊生的需求，大都只能仰賴以區域畫分的中心學校成立特教班提供資源，如以巡迴輔導班接受特教教學的學生，所能使用到的科技資源更是少之又少，本研究的阿福即是就讀學校沒有特教班或資源班的小校，只能接受巡迴輔導班教學，所能使用到的科技資源幾乎為零。科技的進步，機器人的改進，很多人性化層面的考量，對特殊生而言是一大福音，但礙於現行教育體制的運作及各項配套措施未建立及採用，所以只有少數的特殊生有機會可以接觸到機器人，及享有科技進步的受惠者。

智能機器人 Zenbo 在使用上出現的問題，當課程進行中外在環境的干擾，會使得 Zenbo 出現其他非課程的問句，亦或是出現短暫當機情形，影響課程的流暢性，再則是網路不穩或訊號較弱時，Zenbo 也會出現反應慢半拍的情形，另外，場域的活動範圍需求較大，必須事先騰出教室空間，以利 Zenbo 活動。

教案設計與 Zenbo 結合可能面對的問題，本研究使用 Zenbo Scratch 編程，教師在輸入教材內容時，必須考量教學提問的候答時間，及 Zenbo 說話的語速及停頓的時間，依教學對象的程度，在編程中必須考量到等待時間，其是影響學習成效的因素，所以，教學目標達成率在 Zenbo 編程時也是一項關鍵。

智能機器人結合字族文識字教學法為學習障礙生識字學習的

輔助教學模式，將科技進步的產物智能機器人的服務對象擴及到學習障礙生，嘗試將科技的資源，比如智能機器人，來造福最弱勢的學生，如同學習障礙生，更進一步的期盼科技的資源真正的加惠於特殊生，為使行動具有客觀、成效，以阿福需求為中心，整合教師、家長、特教師、輔導師、同班同學等人力資源，團隊成員共同經歷能力評估、設備選用、融入準備以及實施與檢討等歷程。

研究結果顯示，智能機器人結合字族文識字教學法的教學模式，能夠提供阿福有效的識字學習，並且在學習動機、學習態度、人際互動也得到正向的進展，智能機器人適合做為學習障礙生的輔具及教學運用的參考。此外，雖然智能機器人介入需要軟硬體的購買與學習操作，但是現在網路平台學習的便利，以及與相關計劃的實驗合作，取得設備與資源，已不是太大的問題，因此，本研究是智能機器人與學習障礙生教學的一個楔子。

## 貳、團隊運作的省思

從行動的歷程與結果中得知，參與研究成員普遍認同團隊運作的模式，並認為團隊運作具有成效，理由包括：

### 一、行動步驟的系統化

指採用一定的方式，對已經制定頒布的規範性文件或者流程進行歸類、整理或加工，使其集中起來作有系統的排列，以便於使用的活動。參與研究者討論後，將步驟以流程圖呈見，在過程中容易確認步驟，掌握執行進度。

例如：

- 「我覺得行動是有效的，因為有事先討論過步驟，也照著步驟有系統的實施，集思廣益，互相檢視，錯誤可以減少。」

( 1071206 訪談 T3)。

- 「執行方式有規畫而且有系統，所以行動過程比較沒問題，教學中心目標不偏離，過程是可以調整的。」( 1071207 訪談 T5)。

## 二、團隊討論與互相支持

團隊合作的形態很像智囊團，針對的則是直接參與討論、決策，並以這些成員之間的明確目標、以及相互和諧為重要因素，出發點在於充分激發全體成員的智慧，並將這種智慧彙集成一股實現目標的合作力量。

例如：

- 「因為我們有一個研究在做，個案會得到比較多的協助和注意，也會力求表現，團隊討論過程中的分享和互相支持會讓這個研究走得比較順，較能實現目標。」( 1071206 團隊討論 T1)。
- 「參與研究成員應該像是『智囊團』，觀察、參與的見解，可提供實施的研究者參考，相信在心理上對研究者來說，是一項重要的支持力，這也是教學現場教師難得的無私與傳統。」( 1071207 團隊討論 T3)。

## 三、行動過程的難關突破

原則與例外均要兼顧，教學現場表訂課程的實行，行動研究的個案教學計劃，壓縮教師的可分配及運用的時間，工作分量無形中加重。

例如：

- 「平時教學已很忙碌，有時要再多思考有什麼發現或改變，

除非是很立即表現，不然會覺得一個月多的時間，教學應該有時間壓力，而且似乎有些面向可以再深入，或許可以激發出更多的創新或運用。」( 1071206 訪談 T3)。

- 「我們使用『LINE 群組』討論過程，我覺得可以節省很多的時間，過程要注意的也可以立即修正，算是幫了研究者在紀錄上及資料整理上的大忙。」( 1071207 團隊討論 T4)。



## 第五章 結論與建議

本章依據研究結果，作出研究結論，並提供建議，作為未來教學以及做研究的參考；共分為二節，第一節為研究結論，第二節為建議。

### 第一節 研究結論

研究結果發現，以智能機器人 Zenbo 結合字族文識字教學法之輔助教學模式，指導學習障礙生之識字學習，顧及學生個別化需求，能有效地提升識字學習，克服現行體制下學習障礙生的需求限制，滿足學習障礙生在學習上的特殊需求，在整合資源原則下，改善體制內學校教學團隊所遇到的困難與瓶頸，提供相關教師更能活化時間滿足學生的學習需求。從介入歷程中亦發現，對阿福而言，評估並找出學習障礙在生理上與心理上之相關因素與識字學習模式是整個介入流程前的關鍵。

本研究有別於傳統的單一受試研究設計，而是採用參與的行動研究設計，兼採抽離式的智能機器人輔助教學，實施為期五週，安排每週三堂，共十五堂，每週教學一課，共五課，個案可習得 23 個國字及 23 個語詞，及五課課文內容，作為學習類化，以下為智能機器人根據本研究的研究問題，進行施測，其研究的結果如下：

#### 壹、識字學習的立即成效

在「看字讀音」方面的答對率為 95%，在「聽詞選字」方面的答對率為 95%。

#### 貳、識字學習的保留成效

在「看字讀音」方面的答對率為 100%，在「聽詞選字」方面的答對率為 100%。

智能機器人對個案施測結果，在「看字讀音」、「聽詞選字」之立即成效及保留成效答對率均達到九成以上。

智能機器人介入教學，透過參與研究團隊討論的過程，適時調整以達到教學目標，更將科技融入教學的範例，成功地推廣在教學現場，在經由行動研究的過程，更有效地改善學習障礙生在識字學習及與學習相關心理層面的問題。從行動過程中亦發現，提供智能機器人操作設計課程之師資及設備的必要性，雖然，介入的最終目標為識字學習的有效性及學習障礙生學習動機的持續性，但是，在介入的開始，仍需要研究者或教學者對智能機器人操作技能概念的建立，且透過個別化的課程設計，教學目標的研擬，使得智能機器人成為教學現場的關鍵第三者，而這需要借助教師專業社群的力量，才能有效整合資源，發揮教學與學習的最大成效。

整體而言，智能機器人輔助教學介入產生的影響以行動成效而言，就以下幾個方面的結論：

#### 壹、 研究對學習障礙生的影響

##### 一、 增加主動參與活動的意願

在智能機器人介入教學後，個案感受到學習的樂趣，在班級的學習行為大有改善。

##### 二、 提升識字量與學習自信心

個案在立即、保留成效測驗，答對率可以達到九成以上，成功經驗的塑造，可以增加學習自信心。

##### 三、 增進人與我的互動模式

從個案的提問或是 Zenbo 的回答，可以訓練其交談的用語，也可以養成好的互動模式。

#### 四、提高自我行為約束的能力

個案無形中有被重視感，也意識到受關注，在自我行為要求上較能符合班級約定，違規頻率減少。

#### 五、積極的學習動機和學習態度

個案會主動到 Zenbo 上課教室報到，更會主動提醒老師、確認上課的時間，並且把上課教材用具準備齊全，在原班級也較少請假。

### 貳、參與研究對阿福同儕的影響

#### 一、服務學習的具體表現

服務與學習二者在課程中具有某種程度的平衡關係，它是一種「從做中學」(Learning by Doing)的學習經歷，強調服務與學習目標同等重要，對所有服務與被服務的人都能加強其完成目標，以達「互惠」之功效。

#### 二、個體差異化的包容與尊重

差異化就像是造物者對人類度身訂造的神力，看似相同卻個個不同，各有特色，而社會上包容與尊重的實踐，需要在教育上多所推行與指導。

### 參、參與研究對家長的影響

#### 一、增進家長對孩子學習潛能和需求的瞭解

經由行動歷程中的參與和訪談，家長更能重視孩子的能力和需求，而從家庭功課的紀錄，則是使家長清楚地知道孩子的學習情況。

#### 二、增進家長參與孩子學習過程的責任

家長在參與孩子學習的態度上的轉變，從原先的被動配



合，到後來的願意投入，顯示行動的歷程增加家長參與孩子學習的意願及該有的責任。

#### 肆、參與研究對教師的影響

##### 一、提升教師教學省思與成長

研究行動歷程中會產生一定程度的團體動力，促使教師從其他團隊成員的作法和觀念中省思自己的教學

##### 二、提供教師教學支持系統

研究結果發現，教學支持系統建立的重要性，在執行和團隊討論中，可提供教師因應教學問題的策略與心理支持。

##### 三、增加教師專業社群的行動力

研究發現，行動的歷程可增加教師專業社群的行動力，包括，尋求輔具、人力和教材的資源及運用資源，以及其他相關資源的整合。

由此可知，參與研究的人員，從行動過程中可獲得學習和成長。

## 第二節 建議

根據本研究結果，提供建議如下：

### 壹、對實務上的建議

一、採用智能機器人 Zenbo 結合字族文識字教學法之輔助教學模式，介入學習障礙學生的識字學習，以提升其學習動機和意願，和滿足學習需求與人際互動方面的需求。

二、有系統地運用智能機器人結合字族文識字教學法介入教學模式，包括需求評估、能力評估、融入準備、實施與檢討等歷程，以便能有效地執行教學。

三、整合校內外之人力與資源，建立普通學校之特殊教育資源共享。

## 貳、對未來研究的建議

本研究是以單一個案為對象，利用行動研究進行智能機器人結合字族文識教學法，於學習障礙生之識字學習方面介入歷程以及成效的探討，雖然以識字學習方面為著眼點，發現介入歷程的可行性及成效，以及其他面向學習動機、學習態度的改變，唯在未來的研究中，仍可以在此研究的基礎上，以實驗研究設備(智能機器人)或單一受試實驗設計，增加研究對象，以進一步驗證智能機器人介入教學的成效，並建立更多、更具體的教學研究範例。



# 參 考 文 獻

## 一、中文部份

1. 古明地正俊、長谷佳明等著(2018)。AI 人工智慧的現在、未來進行式。遠流出版社。163-166。
2. 有愛無礙 (2017)。字的辨識的補教教學。2017 年 1 月 9 日，取自 <https://goo.gl/z71qaQ>
3. 吳永和、李彤彤(2018)。機器智能視域下的機器人教育發展現狀、實踐、反思與展望。遠程教育雜誌，2018 年 4 期，79-87。
4. 吳兆惠、胡斯淳、黃秋霞 (譯) (2011)。Bender, W. N. 著。學習障礙 (Learning disabilities: Characteristics, identification, and teaching strategies)。臺北市：心理出版社。
5. 吳建德 (2007)。字族文識字策略輔以字族文圖片對國小輕度智能障礙學生識字成效之研究。國立花蓮教育大學特殊教育教學碩士學位班碩士論文，花蓮縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/kcc5z3>
6. 吳慧聆 (2005)。字族文識字策略對國小學習障礙學童識字學習成效之研究。國立彰化師範大學特殊教育學系所碩士論文，彰化縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/uy6saq>
7. 沈麗慧 (2002)。普通班教師改善學習障礙兒童學習適應之行動研究。國立台北師範學院特殊教育學系碩士班碩士論文，台北市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/7y8y87>

8. 林東清(2018)。資訊管理 e 化企業的核心競爭能力七版。智勝文化事業有限公司。92-97，173-180。
9. 林寶貴等編(2008)。特殊教育學名詞辭典。五南出版社。258，262。
10. 邱珮瑜 (2015)。字族文策略。載於呂翠華、鄭麗容主編，國語補救教學策略實用手冊：搭乘聽說讀寫號航向國語島(144-146)。臺北市：國立臺北教育大學。
11. 胡文玲(2007)。識字教學在資源班學習障礙學生之運用。屏師特殊教育學報，(15)，35-45。
12. 胡永崇 (2015)。學習障礙者之教育。載於王文科主編，特殊教育導論第二版，(321-328)。臺北市：五南圖書。
13. 徐里芳 (2009)。字族文識字教學法結合字理識字教學法對識字困難學生學習成效之研究。國立臺中教育大學特殊教育學系碩士班碩士論文，台中市。取自  
<https://hdl.handle.net/11296/uh4nty>
14. 莊淳如 (2008)。字族文識字教學法對學習障礙學生識字學習成效之研究。國立屏東教育大學特殊教育學系碩士論文，屏東縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/5k6n89>
15. 教育部 (2013)。身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法。2017 年 1 月 8 日，取自  
<http://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=FL009187#lawmenu>
16. 教育部(2017)。特殊教育統計年報。49-84。

17. 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校語文領域-國語文。2018年4月20日，取自 [https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/46/pta\\_15908\\_6926716\\_67382.pdf](https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/46/pta_15908_6926716_67382.pdf)
18. 陳東帆、李睿強、韓琨(2015)。人形機器人技術在孤獨症兒童干預中的應用。中國康復理論與實踐，(2015年11)，1325-1328。
19. 陳佳吟 (2010)。字族文識字策略之電腦融入教學對國小輕度智能障礙學生識字教學之成效。國立新竹教育大學特殊教育學系碩士班碩士論文，新竹市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/2836w8>
20. 陳佳吟、孫淑柔(2011)。字族文識字策略之電腦融入教學對增進輕度智能障礙學生識字成效之研究。特殊教育與輔助科技學報，(4)，49-77。
21. 陳詠晴、王欣宜(2017)。字族文教學對學習功能輕微缺損學生識字成效影響之初探。特殊教育與輔助科技半年刊。
22. 游美雯、林國楨(2018)。翻翻翻 機器人-一個學習障礙學生翻轉學習的故事。臺灣教育評論月刊，7(8)，68-74。
23. 黃秀霜、詹欣蓉 (1997)：閱讀障礙兒童之音韻覺識、字覺識及聲調覺識之分析。特殊教育與復健學報，(5)，125-138。
24. 黃秀霜 (2001)。中文年級認字量表。臺北市：心理。
25. 楊坤堂 (2003)。學習障礙導論。五南出版社。
26. 劉欣惠 (2009)。字族文識字教學對國小識字困難學生生字學習成效之探究。國立臺中教育大學特殊教育學系碩士在職專班碩士

- 論文，台中市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/y7j8u6>
27. 簡明建 (1997)。PASS 認知歷程模式在國小閱讀障礙兒童認知歷程分析上之應用及其相關問題研究。國立臺灣師範大學特殊教育研究所碩士論文，台北市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/328ftw>
  28. 蔡富有 (1996)。小學識字教學理論探微。語言文字應用，20，55-60。
  29. 戴汝潛、郝家杰 (1997)。識字教學改革一覽。人民教育，1，32-33。
  30. 戴汝潛主編 (1999)。漢字教與學。濟南市：山東教育。

## 二、西文部份

1. Bugmann, J., & Karsenti, T. (2018). Learning to Program a Humanoid Robot: Impact on Special Education Students. In *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp. 323-337). Springer, Cham.
2. Conchinha, C., Osório, P., & de Freitas, J. C. (2015, November). Playful learning: Educational robotics applied to students with learning disabilities. In *Computers in Education (SIIE), 2015 International Symposium on* (pp. 167-171). IEEE.
3. Jimenez, F., Yoshikawa, T., Furuhashi, T., Kanoh, M., & Nakamura, T. (2017, November). Collaborative learning between robots and children with potential symptoms of a developmental disability. In *Computational Intelligence (SSCI), 2017 IEEE Symposium Series on* (pp. 1-5). IEEE.
4. Mun, E. J., Kim, Y. T., Kang, M. K., & Yeon, S. J. (2017). Effect of Robot-Assisted Phonological Awareness Training on Invented Spelling for Children with Reading Disabilities. *Communication*

Sciences & Disorders, 22(1), 76-89.

5. Reardon, C., Zhang, H., Wright, R., & Parker, L. (2018). Toward Teaching Students with Intellectual Disabilities Using Intelligent Robot Instructors. *IEEE Robotics & Automation Magazine*.

### 三、網路文獻

1. 北京國際創客教育展(2018)。教育機器人的現狀和發展趨勢。  
<https://www.jianshu.com/p/8ae0b36993ab>
2. 華碩 Zenbo 創新教育服務(2018)。  
<https://zenbo.asus.com/tw/commercial/education/>
3. 維基百科。機器人(2018)。  
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%B A%BA>
4. 臺灣健康促進學校。行動研究專區。  
[http://hps-ar.hphe.ntnu.edu.tw/research\\_define.aspx](http://hps-ar.hphe.ntnu.edu.tw/research_define.aspx)

# 附 錄

## 附錄一 教案設計

教學主題	第一課 字族文(工)	設計者	蔡玉珍
教學對象	國小學習障礙學生 識字學習	教學時數	3 節課 (120 分鐘) / 一課 字族文
教材來源	為自編教材 參考：識字兒歌 (李光福編, 2007)、字族識字活用寶典 (羅秋昭編, 2006)		
設計理念	<p>中國文字具有「一字一音節」的特性，因此兒童在學習中文識字上，必須一個字一個字的學習認讀書寫。「認字」是指看到一個字可以認清字形、確認字音，而且可以了解該字的字義。由於學習障礙學生有部分的缺陷而常出現識字困難的問題，例如認字困難：重複教過的字仍無法認讀，因此，本識字教學將著重在字形辨認、字音辨讀及字義理解三種活動。</p> <p>課文設計與教學理念結合「智能機器人 Zenbo」及「字族文識字教學法」，在教學過程中運用 Zenbo 教學及有趣的測驗、反覆練習，以引發學生對識字學習的興趣及增強記憶力。</p>		
教材內容	<p>本教材為自編字族文教材，適用國小中低年級識字困難學童及學習障礙生，依據十二年國民基本教育課程綱要，語文領域之國小國語文教材，選取目標字與字族，並蒐集高頻字及個案生活經驗編輯而成，課文順序依目標字筆劃由少至多排列，共有 5 課，每課生字約 4~5 個字，教學的時間預計為 3~4 堂課，每堂課 40 分鐘，每一堂課，均以「智能機器人 Zenbo」輔助教學搭配測驗作為評量。</p>		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識母體字             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 能指出母體字：工</li> <li>1-2 能讀出母體字：工</li> </ol> </li> <li>2. 認識家族字             <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1 能從課文中找出家族字：紅、虹、江</li> <li>2-2 能用點擊螢幕字卡拼出家族字：紅、虹、江</li> <li>2-3 能讀出家族字：紅、虹、江</li> <li>2-4 能寫出家族字：紅、虹、江</li> </ol> </li> <li>3. 能指讀出指定文字：工、紅、虹、江</li> </ol>		



附錄一 教案設計(續)

教學流程	時間	教學資源	教學評量
<p><b>第一節</b></p> <p><b>一、 引起動機</b></p> <p>「智能機器人 Zenbo」與阿福相見歡，「智能機器人 Zenbo」自我介紹。</p> <p>「智能機器人 Zenbo」顯示人物照片，請阿福說出是誰？引導小朋友由於媽媽勤勞工作不畏風雨，因此家人才能溫飽，自己也要認真學習。</p> <p>老師：hi, Zenbo，這位是阿福。</p> <p>Zenbo：hi,阿福，我是 Zenbo。</p> <p>我會十八般武藝，也就是會做很多事。</p> <p>我是智能機器人，2017 年出品，今年兩歲，</p> <p>身高 62 公分，體重 10 公斤。</p> <p>我來自台灣，華碩公司把我製造出來。</p> <p>我的夢想是幫助想學習的小朋友，學會很多的知識。</p> <p>阿福：hi,Zenbo，我是阿福。</p> <p>Zenbo：阿福你好，很高興認識你。</p> <p>今天我們一起來玩遊戲、認識字。你有看過「多啦 A 夢」嗎？</p>	<p>10 分鐘</p>	<p>數位照片、字卡、詞卡、Zenbo、電腦、單槍</p>	<p>問答 指讀</p>

附錄一 教案設計(續)

教學流程	時間	教學資源	教學評量
<p>阿福：有。</p> <p>Zenbo：你可以把自己當作是「大雄」，那我就是「多啦 A 夢」。</p> <p>你看到螢幕上的照片是誰？(阿福的媽媽)</p> <p>阿福：媽媽。</p> <p>Zenbo：我們來聽聽，媽媽要去哪裡？</p> <p><b>二、發展活動</b></p> <p>1.朗讀：Zenbo 朗讀第一課課文</p> <p>Zenbo：「媽媽清早去工作，          背著紅色的背包，          突然下起一場雨，          天邊出現了彩虹，          嘩啦啦，嘩啦啦，          馬路變成了江河。」</p> <p>2.領讀與跟讀：Zenbo 一句一句帶領阿福朗讀課文，阿福跟讀。</p> <p>3.語詞卡片：Zenbo 呈現語詞「工作」、「紅色」、「彩虹」、「江河」(詞卡)</p> <p>Zenbo：「工作」、「紅色」、「彩虹」、「江河」</p> <p>4.念語詞、看字卡</p>	<p>20 分鐘</p>	<p>數位照片、字卡、詞卡、Zenbo、電腦、單槍</p>	<p>問答 指讀</p>

附錄一 教案設計(續)

教學流程	時間	教學資源	教學評量
<p>5.找出母體字：Zenbo 顯示字字卡「工」、「紅」、「虹」、「江」</p> <p>母體字為（工）。</p> <p>Zenbo：「工」、「紅」、「虹」、「江」，有相同的地方是「工」。</p> <p>6.阿福指讀母體字（工）、認讀母體字。</p> <p>7.阿福從 Zenbo 螢幕課文中找出家族字（紅、虹、江）並指出。</p> <p><b>三、綜合活動-「尋字」遊戲</b></p> <p>1.測驗時間：Zenbo 念讀出題</p> <p>2.將「工作」、「紅色」、「彩虹」、「江河」製作成兩兩一組之詞卡，並編上題號 1、2，Zenbo 念讀，阿福說出正確的答案 1 或 2。</p> <p>Zenbo：第一題「1.工作、2.紅色」（工作）、            第二題「1.紅色、2.彩虹」（彩虹）、            第三題「1.彩虹、2.江河」（江河）、            第四題「1.江河、2.工作」（工作）、            第五題「1.紅色、2.工作」（紅色）。</p> <p>3.將「工」、「紅」、「虹」、「江」製作成兩兩一組之字卡，並編上題號 1、2，Zenbo 念讀，阿福說</p>	<p>10 分鐘</p>	<p>數位照片、字卡、詞卡、Zenbo、電腦、單槍</p>	<p>問答 指讀</p>

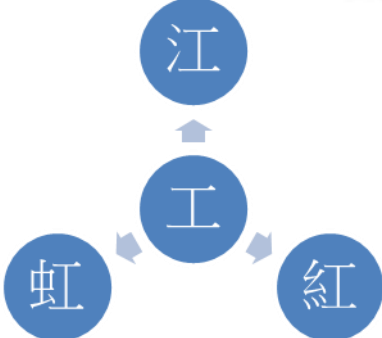
附錄一 教案設計(續)

教學流程	時間	教學資源	教學評量
<p>出正確的答案 1 或 2。</p> <p>Zenbo：第一題「1. 工、2. 紅」(工)、                      第二題「1. 紅、2. 工」(紅)、                      第三題「1. 虹、2. 江」(江)、                      第四題「1. 江、2. 虹」(虹)</p> <p>~第一節課結束(40 分鐘)~</p> <p><b>第二節</b></p> <p><b>一、引起動機</b></p> <p>請阿福唸讀課文，唸到家族字(工、紅、虹、江)用「雙手」拍一下。</p> <p><b>二、發展活動</b></p> <p>1. 語詞卡片：Zenbo 呈現語詞「工作」、「紅色」、「彩虹」、「江河」(字卡+念讀)</p> <p>Zenbo：「工作」、「紅色」、「彩虹」、「江河」</p> <p>2. 看字卡認字：Zenbo 閃示上一堂課的家族字卡，「工」、「紅」、「虹」、「江」。</p> <p>Zenbo：「工」、「紅」、「虹」、「江」</p> <p>3. 筆順練習：製作筆順教學連結，學習筆順。</p> <p>Zenbo：請注意觀看影片，學習每一個字的筆順</p>	<p>5 分 鐘</p> <p>25 分 鐘</p>	<p>數位照 片、字卡 、詞卡、 Zenbo、 電腦、單 槍</p>	<p>問答 指讀</p>

附錄一 教案設計(續)

教學流程	時間	教學資源	教學評量
<p>4.超級「筆一筆」遊戲：</p> <p>請<u>阿福</u>在「智能機器人 Zenbo」螢幕上練習書寫家族字，以另類紙筆練習的方式取代傳統紙上練習，並可即時知道學生書寫字族字的筆順情況，視學生情況再做指導。</p> <p><b>三、綜合活動</b></p> <p>1. Zenbo 朗讀課文，<u>阿福</u>找出詞卡。</p> <p>Zenbo：「媽媽清早去工作，          背著紅色的背包，          突然下起一場雨，          天邊出現了彩虹，          嘩啦啦，嘩啦啦，          馬路變成了江河。」</p> <p>2.教師依<u>阿福</u>答對率，是否再次測驗。</p> <p>~第二節課結束(40 分鐘)~</p> <p><b>第三節</b></p> <p>一、總結性評量</p> <p>二、複習活動</p> <p>1. <u>阿福</u>朗讀課文</p> <p>2. 造詞練習：</p> <p>工：工作，紅：紅色，虹：彩虹，江：江河。</p>	<p>10 分 鐘</p> <p>20 分 鐘</p>	<p>數位照 片、字卡 、詞卡、 Zenbo、 電腦、單 槍</p>	<p>問答 指讀</p>

附錄一 教案設計(續)

教學流程	時間	教學資源	教學評量
<p>Zenbo：工</p> <p>阿福：工作</p> <p>Zenbo：紅</p> <p>阿福：紅色</p> <p>Zenbo：虹</p> <p>阿福：彩虹</p> <p>Zenbo：江</p> <p>阿福：江河</p> <p>教師視阿福狀況，是否再施測</p> <p>3. Zenbo 念讀字卡，阿福找出字卡。</p> <p>Zenbo：「工」、「紅」、「虹」、「江」</p> <p>教師視阿福狀況，是否再施測</p> <p>4. 完成字族文放射圖(第一課)：</p> 	<p>20分 鐘</p>	<p>數位照片、字卡、詞卡、Zenbo、電腦、單槍</p>	<p>問答 指讀</p>

附錄一 教案設計(續)

教學流程	時間	教學資源	教學評量
<p>阿福指出 Zenbo 念讀的字，是在放射圖中的哪一個字？</p> <p>教師視阿福狀況，是否再施測</p> <p style="text-align: center;">~第三節課結束(40 分鐘)~</p>		<p>數位照片、字卡、詞卡、Zenbo、電腦、單槍</p>	<p>問答 指讀</p>

備註 1：評量標準 = 正確字數 ÷ 全部字數 × 100%

備註 2：以上教案為「工」家族教學流程，其他每課家族字均以此模式進行教學。

附錄二 教材內容

課別	母體字	字族	語詞	字族文
一	工	紅、虹、江	工→工作 紅→紅色 虹→彩虹 江→江河	媽媽清早去 <u>工作</u> ， 背著 <u>紅色</u> 的背包， 突然下起一場雨， 天邊出現了 <u>彩虹</u> ， 嘩啦啦，嘩啦啦， 馬路變成了 <u>江河</u> 。
二	包	飽、抱、 跑、泡	包→包子 飽→肚子飽 抱→抱著 跑→跑步 泡→吹泡泡	我最喜歡吃 <u>包子</u> ， 吃了包子 <u>肚子飽</u> ， <u>抱著</u> 小狗去洗澡， 牠在草地上 <u>跑步</u> ， 我在水中 <u>吹泡泡</u> 。
三	馬	媽、碼、螞	媽→媽媽 碼→號碼 馬→馬上 螞→螞蟻	<u>媽媽</u> 帶我去兒童樂園， 我的門票 <u>號碼</u> 是3號， <u>馬上</u> 輪到我們入樂園， 糖果餅乾飲料裝滿袋， 吸引 <u>螞蟻</u> 聞香來偷吃。
四	可	河、何、 蚵、呵	何→何姐姐 河→小河 蚵→蚵仔煎 可→可口 呵→笑呵呵	<u>何姐姐</u> 家住 <u>小河</u> 邊， 擺攤賣起了 <u>蚵仔煎</u> ， <u>可口</u> 美味人人誇， 客人吃得 <u>笑呵呵</u> 。
五	皮	破、玻、 跛、坡	皮→調皮 破→打破 玻→玻璃 跛→一跛一跛 坡→斜坡	阿福好動又 <u>調皮</u> ， 粗心 <u>打破</u> 了窗戶， <u>玻璃</u> 割傷了右腳， <u>一跛一跛</u> 慢慢走， 教室走廊上不去， <u>斜坡</u> 成了好朋友。



### 附錄三 家長同意書

親愛的家長您好：

目前本人在南華大學資管所進修，為了瞭解學生在識字能力上的表現，正在進行碩士論文「運用智能機器人結合字族文識字教學法於國小學習障礙生識字學習之行動研究」，擬請貴子弟參與本研究。本研究僅作為研究之用，在研究中對個案的基本資料會保密，不會以真名呈現，懇請獲得您的同意，謝謝您的配合！

南華大學資管所

指導教授：陳萌智教授

研究生：蔡玉珍

---

家長同意書回條

本人同意 不同意 子女

參與「運用智能機器人結合字族文識字教學法於國小學習障礙生識字學習之行動研究」，並提供教學實驗結果作為學術討論之用。

家長簽名：

中華民國 107 年 月 日

## 附錄四 訪談大綱 1

親愛的老師：

請依據您對阿福(化名)的了解，專業且客觀的回答，並以此(2018年10月為時間的切割點)，為了阿福的學習能有所改進，以下的問題皆為保密，且只作為研究之用。

### 一. 身體發展方面

(一)、阿福身體狀況是否和以前有所差異?(學習上的肢體相關發展)

(二)、阿福的發音器官是否和以前有所差異?(語言上的相關發展)

### 二. 學習方面(以國語文而言)

神經心理功能描述

(一)、一般性：1、識字 2、閱讀 3、拼音 4、寫字 5、聽力理解。

(二)、發展性：1、記憶力 2、知覺動作 3、口語理解 4、口語表達。

### 三. 人際方面

(一)、阿福與同儕相處常用的溝通語言為何?模式為何?

(二)、阿福與不同年級相處常用的溝通語言為何?貫用字詞?

四. 本學期的教學計劃(國語)是否與以往有所不同?或與同班同學有所不同?

五. 在參加阿福的 IEP 會議後，是否對您在指導阿福的學習上更有幫忙或想法?(請依現行規定相關人員參加 IEP，才需回答)

六. 目前阿福在國語學習上，程度為何?請依您指導同級學生程度相比較或阿福個人成長相比較。

七. 目前阿福的學習成長曲線為何?(第一次國語月考的表現如何?)

八. 目前阿福的學習狀況(識字量)提升情況?

九. 目前阿福的保留記憶週期為何?(學會一個字，可以記住多久?)

十. 機器人輔助阿福學習國語識字，你的看法為何?

十一. 阿福學習上是否會出現無法接受機器人?(討論有關適應力?)

十二. 升上五年級，目前阿福與同學間的相處情形如何?(適應力?)

## 附錄五 訪談大綱 2

### 一、阿福：

- 1、你知道如何操作 Zenbo 嗎？
- 2、你覺得你說的話 Zenbo 聽得懂嗎？Zenbo 講的話你聽得懂嗎？
- 3、你常問 Zenbo 什麼問題？
- 4、Zenbo 上課你聽得懂嗎？
- 5、你會期待 Zenbo 上課嗎？
- 6、Zenbo 幫你報讀月考卷，你覺得有比較好嗎？
- 7、你覺得 Zenbo 的出現，對你有什麼影響？

### 二、阿福的同學：

- 1、你為什麼想幫助阿福學習？
- 2、你們在什麼時間幫阿福複習？
- 3、幫忙阿福時有遇到困難嗎？
- 4、如果阿福不合作時，你會怎麼做？
- 5、阿福測驗有進步，你的心情如何？
- 6、你喜歡被稱作「小老師」嗎？為什麼？
- 7、如果以後遇到像阿福這樣的同學，你會想再幫助他們嗎？
- 8、你覺得 Zenbo 的出現，對阿福有什麼影響？

### 三、家長：

- 1、你覺得第二次月考後，小孩學習有進步嗎？
- 2、你知道小孩在學校有機器人教他認識字嗎？
- 3、小孩在家時會跟你分享有關機器人的事嗎？
- 4、你覺得小孩接觸機器人後有改變嗎？
- 5、你會放心機器人教你的小孩學習嗎？
- 6、你覺得這學期你常來學校嗎？關於小孩的聯絡簿你常簽名嗎？
- 7、你如果上班忙碌無法處理小孩的事，你會找誰幫忙？
- 8、這陣子(11月起)，小孩常請假嗎？

### 四、教師：

- 1、關於機器人協助阿福識字學習，在心理上、學習上、人際上，請就你的觀察，說說你的看法？
- 2、參與阿福的學習研究，你覺得對你有什麼樣的影響？在心理上、教學上、觀念上等分別敘述。
- 3、請提供你對參與研究的感想、建議或希望？