

南華大學科技學院永續綠色科技碩士學位學程

碩士論文

Master Program of Green Technology for Sustainability

College of Science and Technology

Nanhua University

Master Thesis

應用機器人輔助教學以提升重症自閉症幼兒數字

學習表現之行動研究

Action Research on Improving Children's Digital Learning

Performance with Robot Assisted Instruction

黃郁琦

Yu-Chi Huang

指導教授：陳萌智 博士

Advisor: Meng-Zhi Chen, Ph.D.

中華民國 108 年 12 月

December 2019

南華大學

永續綠色科技碩士學位學程

碩士學位論文

應用機器人輔助教學以提升重症自閉症幼兒數字學習表現
之行動研究

Action Research on Improving Children's Digital Learning
Performance with Robot Assisted Instruction

研究生：黃郁琦

經考試合格特此證明

口試委員：翁富美
陸海文
陳萌智

指導教授：陳萌智

系主任(所長)：洪耀明

口試日期：中華民國108年12月28日

誌謝

感謝口試委員富美老師、海文老師提供諸多的寶貴意見，使本篇論文得以更完整。感謝指導教授萌智老師在這些年的學習及撰寫論文期間的指導，提供不同的觀點給予啟發與鼓勵，亦感謝授課老師們在課堂上帶來的新知。感謝本醫療院所個案家長及治療師在研究期間給予莫大的協助與意見的提供。另外，特別謝謝總是提醒我不要給自己太大壓力的簡同學。當然，感謝最親愛的家人們的支持，體諒我緊繃的情緒，以及不時想討摸摸舒緩壓力的小寶小貝，在這段學習的路上，擁有著師長、親友們的鼓勵與支持，讓我倍感幸福。

謹以此文感謝所有鼓勵我、陪伴我再成長的人！

黃郁琦 謹誌 中華民國 108 年 12 月

應用機器人輔助教學以提升重症自閉症幼兒數字學習表現
之行動研究

學生：黃郁琦

指導教授：陳萌智 博士

南華大學科技學院永續綠色科技碩士學位學程

摘要

本研究旨在經由行動歷程之研究，改善重症自閉症幼兒在數字學習上的問題，研究對象為嘉義市某醫療院所三名重症自閉症幼兒，表現在數字之學習困難。許多自閉症孩子合併認知、知覺、語言、情緒行為等多重障礙，在學習上意願不高，自發性行為缺乏，常沉溺於自我刺激行為或從事些旁人看來無目地的行為，對失敗容易產生挫折，常以生氣、尖叫等方式呈現，容易被其他刺激吸引而轉移注意力，能讓他們專注學習是非常嚴峻的事，不管對治療師或家長而言，都是一大挑戰。因此，本研究透過機器人輔助教學模式，以故事繪本及兒歌為輔助教學題材，將數字教學題材寫入系統程式編輯並演繹，利用機器人豐富的表情、聲音、動作、聲光等功能，並適時搭配傳統數字圖卡教學法，為個案量身打造更貼近的學習方式以改善個案在數字學習上的問題，並探討智能機器人介入的歷程和成效。

研究結果發現：(1)依個案個別化的需求，以機器人輔助教學模式，結合故事繪本及兒歌題材，能有效地提升數字學習表現，克服現行醫療院所體制下重症自閉症幼兒的需求限制。(2)機器人的介入，可促進自閉症幼兒學習專注力與學習表現，其影響包括：提升學習專注力、增加參與學習的意願、增進社交互動能力、改善過度刺激反應。(3)參與行動對個管師的影響有：增進對其他專業的瞭解、成為治療師以及家長之間良好的溝通橋樑。(4)參與行動對家長的影響有：增進家長對於孩子的學習需求及發展現況一定程度的瞭解、增進家長對學習如何引導孩子的介入方式。(5)參與行動對治療師的影響包括：

提供治療師教學支持系統、提供治療師多樣化教學模式、提升治療師教學省思與成長。

關鍵字：智能機器人、自閉症、行動研究



Action Research on Improving Children's Digital Learning
Performance with Robot Assisted Instruction

Student: Yu-Chi Huang Advisor: Meng-Zhi Chen, Ph.D

Master Program of Green Technology for Sustainability

College of Science and Technology

Nanhua University

ABSTRACT

The purpose of this study is to improve the digital learning problems of children with severe autism through the research of action course. The subjects of this study are three children with severe autism in a medical hospital in Jiayi City, who are characterized by digital learning difficulties. Many children with autism have multiple disorders such as cognition, perception, language, emotional behavior, etc. they are not willing to learn, lack of spontaneous behavior, and often indulge in it. It is very difficult for them to focus on their study, whether they are therapists or parents. Therefore, through the robot assisted teaching mode, this study aims to find out the reasons why it is difficult for them to focus on their study. Event picture books and children's songs are the auxiliary teaching subjects. The digital teaching subjects are written into the system program for editing and interpretation. By using the robot's rich functions of expression, voice, action, sound and light, and combining with the traditional digital card teaching method in time, a closer learning method is created for the case to improve the case's digital learning problems, and the process and success of intelligent robot intervention are discussed. Effectiveness.

The results show that: (1) according to the needs of individual cases, the robot assisted teaching mode, combined with story books and children's songs, can effectively improve the digital learning performance and overcome the needs of children with severe autism under the current

medical system. (2) the intervention of robots can promote the learning focus and learning performance of children with autism, and its impact includes: improving the learning specialty Attention, willingness to participate in learning, ability of social interaction and over stimulation response are improved. (3) the influence of participation on individual managers is: to improve the understanding of other specialties, to become a good communication bridge between therapists and parents. (4) the influence of participation on parents is: to improve parents' understanding of children's learning needs and development status to a certain extent Parents' involvement in learning how to guide children. (5) the influence of participation on therapists includes: providing therapists with teaching support system, providing therapists with diversified teaching modes, and improving their teaching reflection and growth.

Keywords: Robot, Autism, Action Research

目錄

誌謝	I
摘要	II
ABSTRACT	IV
目錄	VI
圖目錄	VIII
表目錄	X
第一章 前言	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	2
第三節 研究目的	3
第四節 名詞解釋	3
第二章 文獻探討	10
第一節 自閉症療育方案的共同要素	10
第二節 自閉症教育相關特質及專注行為相關研究	12
第三節 Zenbo機器人融入教育之相關研究	17
第三章 研究方法	21
第一節 研究架構	21
第二節 研究參與者	22
第三節 研究設計與步驟	25
第四節 研究工具與教學題材	28
第五節 資料蒐集整理與分析	33
第四章 研究結果與討論	36
第一節 運用Zenbo機器人輔助教學的歷程	36

第二節 運用Zenbo機器人輔助教學的成效	43
第三節 運用Zenbo機器人輔助教學的省思與成長	51
第五章 結論與建議.....	54
第一節 研究結論	54
第二節 建議	56
參考文獻	58
附錄一 觀察紀錄表.....	63
附錄二 治療日誌	69
附錄三 訪談紀錄	75
附錄四 Zenbo故事繪本活動設計	78
附錄五 Zenbo數字兒歌活動設計	79



圖目錄

圖1-1	Zenbo正、側、背面(source:asus).....	4
圖1-2	行動-反思循環的發展.....	8
圖1-3	Lewin的行動研究模式.....	9
圖3-1	研究架構.....	21
圖3-2	嘉義市地圖.....	22
圖3-3	研究流程步驟.....	26
圖3-4	Zenbo輔助教學場景.....	28
圖3-5	App builder操作介面.....	29
圖3-6	App builder系統題材連線Zenbo測試畫面.....	29
圖3-7	Story editor操作介面.....	30
圖3-8	Story editor系統連線Zenbo測試畫面.....	30
圖3-9	有一個下雨天繪本.....	31
圖3-10	碰碰狐魔法數字王國兒歌開場畫面.....	32
圖4-1	2-5歲幼兒數學概念發展.....	37
圖4-2	兒童治療室全景.....	38
圖4-3	單面鏡設計.....	38
圖4-4	與Zenbo機器人初次見面互動.....	40
圖4-5	教學活動過程.....	41
圖4-6	教學活動過程.....	41
圖4-7	教學活動過程.....	41
圖4-8	教學活動過程.....	41
圖4-9	教學活動過程.....	41
圖4-10	教學活動過程.....	41

圖4-11	個案在教學過程中眼神專注分數	42
圖4-12	個案在教學過程中離開座位次數	42



表目錄

表2-1	自閉症有效療育要素一覽表	11
表2-2	國內自閉症學生專注行為研究摘要表	16
表3-1	S1能力現況一覽表	23
表3-2	S2能力現況一覽表	24
表3-3	S3能力現況一覽表	24
表3-4	研究參與者背景資料表	25
表3-5	資料代碼範例	34
表4-1	個案數字學習需求現況分析表	38



第一章 前言

第一節 研究背景

全球有超過1%的人患有自閉症，不少人認為患有自閉症的人都是「天才」，在音樂美術等領域更能有所造詣，但據統計，天才只佔了自閉症患者的10%至30%，僅2.7%的自閉兒童IQ超過115正常人為(85~110)，有55.2%的自閉孩童IQ低於70，屬於智力落後（蔡儀潔，2019）。照顧自閉症幼兒需要大量的精力和時間。

林晶玫(2006)指出自閉症幼兒的早期療育相當重要，及早診斷、及早提供適當的療育，對於未來其適應社會、獨立生活有很大的助益。設計適當的療育計畫，透過家長、教師，以及其他專業人員共同努力，才能將早期療育的成效發揮到極致。

全球自閉症患者人群的不斷擴大，帶來了十分嚴峻的醫療形勢，在此情況下，依靠人工智慧、大數據、機器人等先進智能科技突破和治療自閉症難題，逐漸成為學界關注的焦點之一（機器人創新生態，2019），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（蔡玉珍，2019）。

智能機器人Zenbo它們豐富的表情及能夠重複一次又一次相同的可預測反應，這種學習方式，對重度自閉症幼童至關重要，而不像人會感到沮喪或疲憊，使重度自閉症幼童更沒自信，導致惡性循環。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)。Dere (2018)指出, 學習目光接觸可進而改善自閉症幼兒學會問題解決的技能, 同時對自閉症幼兒的情緒穩定性有所幫助。

孩子於學齡前如發現有疑似發展異常狀況, 可至醫療機構設置兒童發展聯合評估中心, 由醫師及專業團隊人員進行諮詢及評估服務, 藉由早期療育給予孩子適當的引導及協助, 讓孩子獲得更好的發展, 跨越更多的障礙。

第二節 研究動機

許多自閉症孩子合併認知、知覺、語言、情緒行為等多重障礙, 在學習上意願不高, 自發性行為缺乏, 常沉溺於自我刺激行為或從事些旁人看來無目地的行為, 對失敗容易產生挫折, 常以生氣、尖叫等方式呈現, 且注意力無法集中, 很容易因為刺激轉移他們的注意力。對於重症自閉症而言, 能讓他們專注學習是非常嚴峻的事, 不管對治療師及照顧者都是艱困的挑戰。

許多研究指出將機器人科技有效融入學習活動, 藉由與機器人的互動過程中, 能提升學習者的參與度、專注力、娛樂和享受與機器人互動的樂趣。機器人在教育上所擔任的角色不只有與學習者互動的一種方式。讓機器人作為教師的教學伙伴, 支援學校功能與原有的人們互動及接觸, 顯然也是個值得研究的方向(石兆芬, 2007、蔡伊喬, 2019)。

本研究期能透過科技融入教學的機制, 為重症自閉症幼兒量身設計教學課程, 實現更多元的教學形式, 利用機器人感官策略的優勢來

提升重症自閉症幼兒數字學習的表現，及提供未來進行機器人融入教學相關研究之參考及建議。

第三節 研究目的

綜合上述所論，本研究期透過智能機器人輔助教學模式，以繪本及兒歌為輔助題材，將數字教學題材寫入系統程式編輯並演繹，利用Zenbo機器人豐富的表情、聲音、動作、聲光等功能，並適時搭配傳統數字圖卡教學法，為個案量身打造更貼近的學習方式，以激發個案數字學習的動機，經由Zenbo機器人的介入，探討重症自閉症幼兒數字學習之行動研究。

本研究之目的如下：

- 一、探討運用Zenbo機器人輔助教學的歷程。
- 二、探討運用Zenbo機器人輔助教學的成效
- 三、探討運用Zenbo機器人輔助教學的省思與成長

第四節 名詞解釋

一、Zenbo機器人

Zenbo圖1-1為華碩公司(ASUS)於2016年推出的智慧居家好夥伴，Zenbo豐富的表情、聲光跟互動，應用圖形化編程教育，提供多元化的學習方式，以提升孩童們學習動機與意願。Zenbo高62公分，整體可分為兩個部件，一為上方的10吋螢幕及運算設備，另一為下方圓形部件，其包含提供移動功能的輪子、撥放聲音的揚聲器、偵測物體的感測器等等。除此之外華碩將Zenbo塑造成五歲的小男孩，並且有男孩的聲音即多達24種不同的臉部表情(呂昊霖，2019)。

華碩電腦 (Asus) 產品策略暨行銷處經理徐明賢指出為了讓使用者擁有更多元、符合自身需求的使用，在RD端也釋出非常多開發工具，光是blockly的編成就至少有4種，其中包含Scratch、編程樂、APP Builder、APP Builder PRO，以及 SDK。本研究即是利用RD端「APP Builder」及SDK裡的「Zenbo Story Editor」進行數字教學題材編寫。



圖1-1 Zenbo正、側、背面(source:asus)

二、早期療育

早期療育的核心精神是期待藉由早期篩檢早期發現、及早提供妥適的早期介入措施，藉以減緩兒童之發展遲緩或減輕障礙狀況，並減少家庭在兒童療育過程之負擔與壓力。根據國外研究，每投入一元在早期療育上，就可節省三元的特殊教育成本，這可以大大減輕社會的長期負擔。有關早期療育的定義，中華民國智障者家長總會（2006）的定義為：早期療育是指為了讓發展遲緩或有可能發展遲緩的孩子能夠儘早克服發展遲滯的現象，趕上一般孩子的發展或者減少日後生活產生障礙的機會，所提供的整體性服務。

Vivanti, Giacomo(2017)提出有效的及早療育方式，如：在孩子的

日常生活中實施、因應孩子的個別差異與優勢，提供適性技能學習、有系統的監測孩子進步情況、讓家長也參與其中。孩童因為各種不同的原因，使其在發展上造成各種程度不同的落後現象，稱之為發展遲緩（郭煌宗，2001）。

根據WHO的調查，各國兒童發展遲緩的發生率為6-8%，推估台灣0-6歲發展遲緩兒童約有12-16萬人（林美媛，2010）。發展遲緩的孩童種類包括：智能不足、染色體異常、腦性麻痺、視障、聽障、自閉症等，其中自閉症為廣泛性發展遲緩，其所產生的遲緩問題尤其明顯，且困難度更高（郭煌宗，2001；宋鴻燕，2008）。

台灣在1993年修訂「兒童福利法」條文，開啟了遲緩兒的療育服務大門，於1995年成立「發展遲緩特殊兒童早期療育推動小組」，以跨醫療、教育部會的任務編組方式推動早療服務，到了1997年「身心障礙保護法」及「特殊教育法」的修訂，明定了對未滿六歲發展遲緩特殊兒童提供早期療育服務，中央政府及地方之有關醫療、社政及教育單位都積極投入早期發現及早期療育的服務（黃立琪、蔣立琦，2006）。

美國小兒科學會（American Academy of Pediatrics, 1992）指出早期療育的內涵應包括：1.及早提供療育；2.父母或主要照顧者應完全參與；3.由不同領域的專業人員，參與診斷與療育的計畫。自閉症患者因為其身心特質，極需要早期療育的服務，且愈早提供療育，成效愈佳（Woods & Wetherby, 2003）。同時，由於和一般兒童學習上的差異，需要特殊教育的服務。宜考量個別的需要，採用適當的教材、教法，才能有效的協助自閉症兒童成長和學習（宋維村，2000；Butter et al., 2003；Iovannone et al., 2003；Schoen, 2003）。

教學者必須能夠理解自閉症者的能力、症狀與學習特性，結合家長的努力，共同提供一個有系統的、完整的課程，配合教學內容彈性應用多種特殊教學策略，善用視覺性提示與圖卡協助兒童有效的學習，運用具體的實物與活動(事件)經驗設計教學內容，編製具體、實用、有功能的教材教具，利用多種不同日常生活情境進行重複的類化練習（財團法人星星兒社會福利基金會，2019）。

三、圖卡教學

杞昭安（1999）指出人類的視覺是主要的學習管道，正說明了圖卡提供了視覺上的線索是非常有助於學習的。身心障礙者由於認知、記憶、易分心等缺陷，圖卡的學習能幫助他們在語文的理解與記憶進步，以及協助其學習保留與遷移的作用（胡永崇，1987；何東墀、林惠芬、林淑貞，1993）。

根據Macaire（1996）認為圖卡的教學有提升學習的動機、資訊的傳遞、輔助理解、說話與寫作、快速記憶的功能，因此圖卡的教學是非常適合應用在實務的教學上。兒童在學習此種教學後，能在真實的情境中使用語言，用來與他人溝通；透過視覺符號的溝通表達方式，避免過多的文字描述亦是很適合學齡前以及自閉症孩子結構式的教學（Lord & McGee, 2003; Mirenda, 2001）。

四、行動研究

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)。

行動研究用在教育的情境中，其可用的範圍很廣泛。教育專業工作內涵會因不同時空環境而有所變異，而且教師是不斷發展與成長的個體，教師有能力針對自己的教學實務情境，予以批判或改進(黃光雄、蔡清田，1999)。教育情境中的行動研究是指教育工作者在教學的過程中，遇到的瓶頸或困境時，透過行動與研究結合，想要解決實務上的問題，並增進對實務工作的理解、專業的知識成長。在此過程中，必需採取質疑和批判的態度，不斷的觀察和反思(蔡尹橋，2019)。

行動研究不同於一般的學術研究，其研究是以實際工作者在工作場域中所遇到的問題為主。其具有的特徵有(蔡清田，2000)：

- 一、以「實務問題」為主要導向。
- 二、重視實務工作者的研究參與。
- 三、從事行動研究的人員就是應用研究結果的人。
- 四、行動研究的情境就是實務工作的情境。
- 五、行動研究的過程重視協同合作。
- 六、強調問題解決的立即性。
- 七、行動研究的問題或對象具有情境特定性。
- 八、行動研究的計畫是屬於發展性的反省彈性計畫。
- 九、行動研究所獲得的結論只適用於特定實務工作情境的解放，其目的不在於作理論上的一般推論。
- 十、行動研究的結果除了實務工作情境獲得改進之外，同時也使實際工作人員自身獲得研究解決問題的經驗，可以促成專業成長。

從John Collier 以及Kurt Lewin的研究中，發展了要進行行動研究的四個要素，分別是：計畫、行動、觀察、反思，形成「行動—反思

循環」(鄭其嘉,2012),在進行完一次的循環後,要再進行第二次、第三次、甚至第四次的循環,以解決所遇到的問題,如圖1-2。

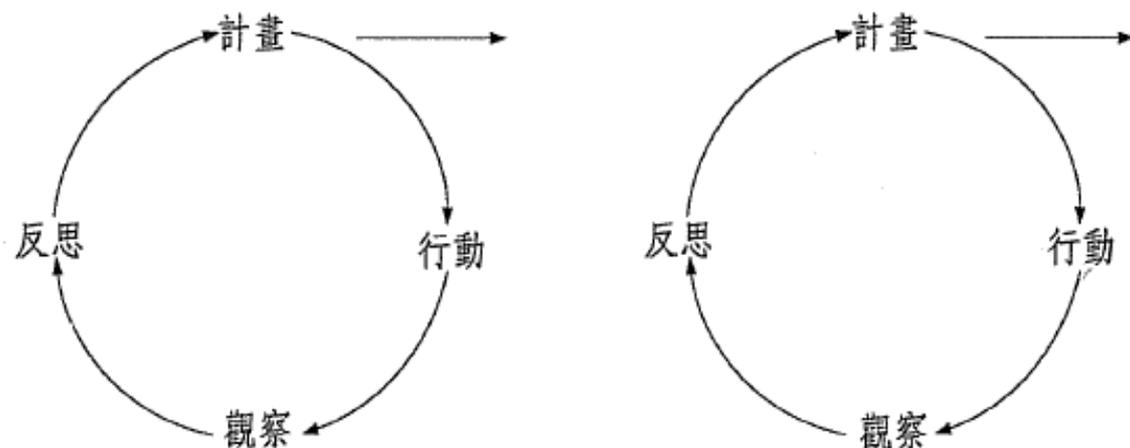


圖1-2 行動-反思循環的發展

Lewin(1948)是第一位提出行動研究概念及行動研究模式的學者,之後有很多學者發表很多不同的研究模式圖,也都是根據Lewin行動研究模式,去做修正改變。

Lewin的行動研究模式包括四個步驟:(一)起初觀念(initial idea);(二)整體計畫(general plan);(三)付諸行動(implement);(四)評鑑(evaluation)。評鑑後的結果如果不理想,則再修訂計畫(amend plan),再實施(implement),這是一種螺旋式循環的過程,一直到最後達成預期的目標,詳如下圖1-3(吳培源,2006)。

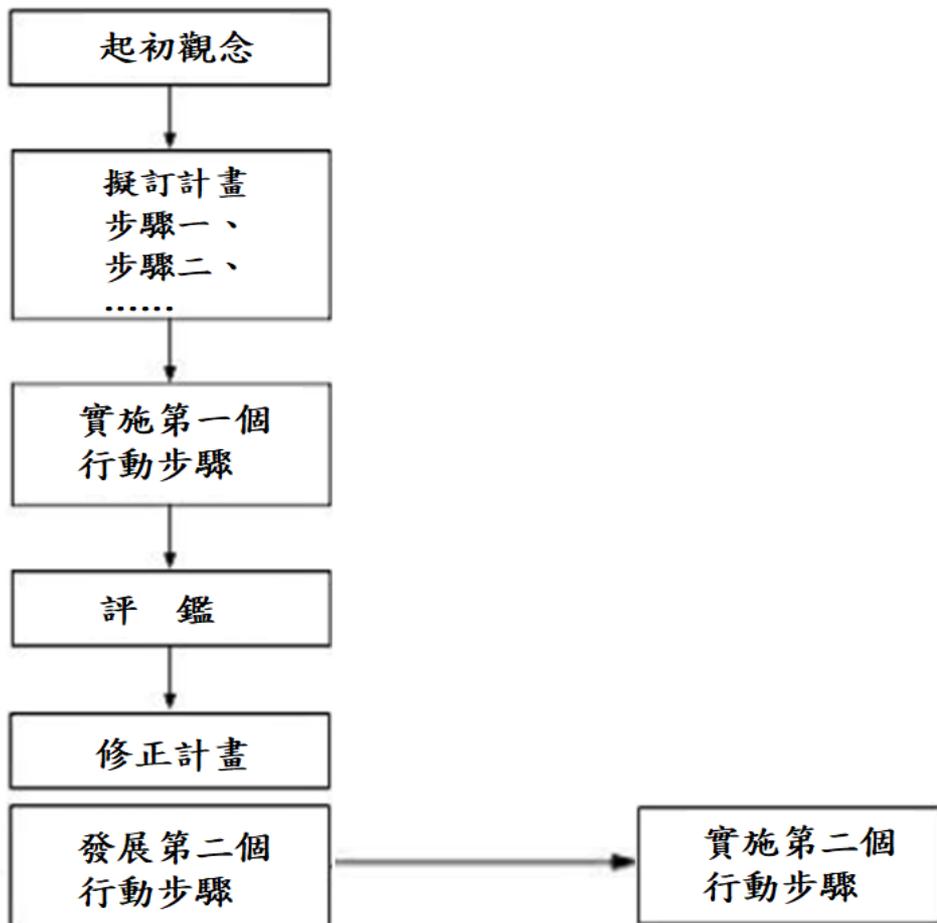


圖1-3 Lewin的行動研究模式

行動研究主要目的在發現問題，並在教學活動進行的同時，一邊做研究，讓教師得以找出最適合的方式來解決問題，提升學習效率。

因此夏林清(1997)認為行動研究有下列三點貢獻：

- 一、對個別教師專業發展的貢獻。教師得以經由反映與行動增進了他們在行動中的實踐理論和能力。
- 二、對實踐情境中課程發展與改進的貢獻。經由創新且成功的行動策略，在行動研究之中，教師建立了教學與學習的品質。
- 三、對專業集體發展的貢獻。行動研究開啟了個別實務工作者對專業行動的審視與彼此之間的討論，從而擴展了專業知識的基礎。

第二章 文獻探討

本章共分成三節，第一節自閉症療育方案的共同要素、第二節自閉症教育相關特質及行為之相關研究、第三節Zenbo機器人融入教育之相關研究，茲分述如後：

第一節 自閉症療育方案的共同要素

由於自閉症屬於異質性團體，個別內在差異很大，加上每種療育服務遞送的方式及施行的程序並不一致，因此各種療育的成效並無定論(Pelios & Lurd, 2001; Prizant & Rubin, 1999, Iovannone et al., 2003)。不過，有許多學者針對這些有效療育方案的要素加以研究，發現了一些共同的要素：

National Early Childhood Technical Assistance System (NECTAS) 提出六個共同的要素，包括盡可能進行早期療育、對孩子及家庭個別化的服務、系統化的課程、仔細規劃的教學計畫、特殊的課程設計、密集的療育，以及家庭參與。

National Research Council (2001) 提出有效療育特質為：及早接受早期療育方案、主動參與密集式的方案課程、採用計畫的教學機會、充分的人員關注，以達個別化的目標、主動的家庭參與。除此之外，還強調教學應著重於功能性的自發性溝通、社交技能的教導、認知的發展、遊戲的技能，以及對問題行為主動介入策略 (Iovannone et al., 2003)。

Dawson and Osterling (1997) 所提出的要素為：1.針對自閉症核心缺陷的特殊課程內容；2.高度支持及結構的教學環境；3.建立可預測

性和常規的活動；4.以功能的觀點處理行為問題；5.轉銜到一般幼稚園教室；6.家庭參與（宋維村，2003；Iovannone et al, 2003）。

有Marcus、Garfinkle 和 Wolery (2001)也提到有效療育要素包括：1.使用圖片、實物、手勢等輔助溝通方法；2.每週至少15小時的療育；3.提供職能治療服務；4.正常同儕參與；5.強調兒童獨立、主動和選擇的療育活動（宋維村，2003）。

Iovannone et al (2003) 則認為有效療育的要素為：1.對學生和家庭個別化的支持與服務。2.系統化的指導。3.可理解的和/或結構化（Comprehensible/Structured）的環境。4.特殊課程內容。5.以功能性的方法解決問題行為。6.家庭參與。茲將各研究者所提的要素整理如下表2-1。

表2-1 有效療育要素一覽表

研究者 成功要素	NECTAS	NRC	Dawson&O sterling	Marcus et al.	Iovannone et al.
父母參與學校/社區/ 家庭的活動		√	√		√
早期療育	√	√			
密集式的療育	√	√		√	
特殊課程	√	√	√		√
與同儕融合				√	
對孩子及家庭個別化的 服務	√	√			√
仔細規劃的教學計畫	√	√			
結構化的環境	√		√		√
對問題行為主動介入		√	√		
功能性方法解決問題 行為			√		√
有計畫的轉銜			√		
圖片、食物、手勢等 輔助溝通法				√	
職能治療				√	
強調兒童獨立、主動 和選擇權				√	

第二節 自閉症教育相關特質及專注行為相關研究

一、自閉症教育相關的特質

宋維村(2000)指出自閉症教育相關的特質，如：認知問題、注意力問題、動機問題、行為問題。

(一) 認知問題

智能不足的自閉兒中，約有70%屬中度或重度智障（趙文崇，1996）。另有報告指出自閉兒的智力分佈為：約有二分之一是重度智障；四分之一是中度智障；五分之一是輕度智障；只有百分之六在智商七十以上。不同的報告其結果不同，但是至少百分之七十是智能障礙則是共同的想法(黃金源，2000)。

(二) 注意力問題

注意乃是所有感官訊息進入後第一站，受到注意的訊息將能進入下一階段的處理，因此注意力可謂學習的第一步。我們必須主動注意某個訊息，才會有學習的發生，在閱讀、聽講時，如果注意力沒有放在此或被心中某些想法吸引，就會漏掉所讀或所聽的訊息(鄭麗玉，2003) 注意力是一種心智活動的分配，個體在意識層面，對情境中的多種刺激，選取其中一個或一部分做反應，並從中獲得知覺經驗的過（陳君如，2003）。

黃金源(2008)指出自閉症兒童其中一個特徵就是專注力不佳，易受外在的刺激分心、吸引而離開工作，難以專注教室裡的工作。常見其專注或分心於環境四周極細微的事物，而無視或忽視理應注意的事物(曹純瓊，1994)。

自閉症兒童常因過度選擇的注意力及容易因外在刺激分心的特

質造成認知學習的問題，以下就此兩點進行說明：

1. 過度選擇的注意力：

自閉症兒童在學習事物時常專注於環境四周極細微的事物，而無視或忽視理應注意的事物（王大延，1994；鳳華，2000）。曹純瓊（1992）指出自閉症兒童並不介意所不期待的聲音出現，但是有時又對事物產生極大的注意，且對事物的注意形式又極混亂，與一般人大不相同。

自閉症兒童的思考過程也有缺陷，不能因應情境訊息的變化，會為了回憶以前片段的訊息而忽略新訊息的重要。即使能夠理解日常生活之事物，卻因專心注意其他事物而無法理解重複的說明。總之，無法注意應該注意之事物。

2. 容易因外在刺激影響而分心：

自閉症兒童容易因為外來的騷擾，或是具有誘惑性的事物，而分散了注意力，以致於無法以穩定的情緒完全控制住自己的行為，自閉症兒童在情緒激動時，常會以他自己奇特的方式，發出一些奇怪的聲音或是一再重覆著自己習慣的動作，而注意力就從原本的學習中轉移了，這是自閉症兒童常有的學習注意力問題（楊斯媛，2010）。

（三）動機問題

她們特別感興趣的常常是一般人覺得特殊或怪異的事物，例如：反覆地操弄他人不感興趣的物件或是自我刺激的行為（宋維村，2000）。

自閉症兒童在學習動機上，與一般孩子有很大的不同。他們對於環境上的適應，特別是在新環境或新事物的學習調適上，有著極

大的限制。如果老師事先瞭解孩子有這樣的學習困難，而能在每次提供新的環境或活動時，有計劃、系統地運用教學策略與方法，並能利用增強物來增加孩子的學習動機，則可漸漸提昇自閉症兒童自我的能力，而順利通過學習的過程，增加學習成效（財團法人星星兒社會福利基金會，2019）。

(四) 行為問題

黃金源(2002)將自閉症行為問題依性質分為：攻擊行為（含自傷行為）、不適當的行為、自我刺激的行為、同一性的行為、怪異行為、過動行為等。茲簡單說明如下：

1. 自我刺激的行為：

指自閉兒在生活空檔時，表現某種重覆的相同動作（可能以奇怪的癖好或習慣出現），以滿足感官或心裡的需求。這些行為通常不具社會意義，甚至干擾人際關係、妨害學習。例如晃頭、搖動或旋轉身體、不停跳躍或繞圈子跑、扭轉手指、喊叫、不停地出怪聲、吐舌頭、作氣喘狀、磨牙、撕紙條、甩紙帶、在沙坑玩沙子、轉動鍋蓋、以頭撞椅背、唱歌、重複而大聲的延宕式鸚鵡語言等。

2. 同一性行為：

所謂同一性行為（又稱為刻板行為或固著行為）是指自閉兒常堅持生活中一些不可改變的瑣碎細節，並拒絕改變這些生活細節。如果強硬改變這些生活常規，會引起極度的焦慮或爆發脾氣。常見的同—性行為如下：出門時一定要帶塑膠袋；走同樣的路回家；使用同一個奶瓶、牙刷；在家中的同一個地方玩或尿尿；蓋同一條棉被；床鋪一定要靠窗戶；到同一個公園玩；早上起床後，

固定要先蹲廁所，再作別的事情。

自閉兒的挑食（同一性行為之一）常常困擾父母，會堅持光喝牛奶（甚至要求喝同一品牌的牛奶，如光泉牛奶），不吃任何食物；只吃白飯，不吃蔬菜或肉類食品；只吃油炸食物；只吃土司，其他類的麵包一概不吃；不吃任何水果。自閉兒遊戲的形態也簡單、少有變化，也可視為同一性行為，例如有的自閉兒會花一個上午掏沙，然後觀看沙子從指縫掉下的情形；或用一、二個小時，甚至更長的時間撕紙條；或一個上午都在旋轉腳踏車的踏板或觀看小汽車輪子轉動。

3. 不適當的行為：

包括干擾別人、中途闖入他人活動、及不順從、不理人（聽而不聞、像聾子一樣、永遠的孤獨峽）、或情緒亢奮而到處跑、亂吐口水、甚至吐口水到彩色筆盒裡、瘋瘋癲癲地傻笑、公開自慰（玩弄生殖器）。

4. 過動行為：

自閉兒的過動行為包括不停自身旋轉；晃動身體或頭部；在教室或在操場繞著圈跑；爬上、跳下；不斷跳躍或振動身體；在客廳沙發上跳來跳去。

5. 攻擊行為

自閉兒童常會撞牆、搥頭、拍耳朵、撞桌子等自傷行為；自閉兒也常常有傷人（踢、咬、捏、抓、打）的攻擊行為。

二、自閉症專注行為相關研究

宋淑惠(1992)指出注意力是學習的第一步。本研究蒐集國內多篇提升自閉症兒童專注行為的相關研究詳如表2-2，但目前研究大多以

輕症為研究對象居多，目前尚無重症自閉症研究文獻提供參考。

本研究參考各作者建議，例如：建議增加視覺趣味性，來增進學生之興趣，及充實軟體等，選擇利用機器人感官策略的優勢來提升重症自閉症幼兒數字學習的表現，以實現更多元的教學形式，及提供未來進行機器人融入教學相關研究之參考及建議。

表2-2 國內自閉症學生專注行為研究摘要表

作者	對象	主題	研究結果	研究建議
蕭麗珠 (2004)	學前輕症 ASD1人	社會性 故事	專注行為改善	在考量個案的最佳利益下，找出最迫切需要解決的問題或需要培養的能力，做為介入的目標
顏惠君 (2007)	國小高 功能 ASD學 生3人	音樂活 動	有效減少不專 注行為的發生 次數。	建議教學方面提出應安排多元且符合學生興趣的教學活動，充實相關軟體設備。
陳雅莊 (2008)	國小二 年級高 功能 ASD學 生1人	社會故 事、圖 卡提示 策略	圖卡提示策略 及社會性故事 都能減少不專 注行為，但圖 卡提示策略效 果較佳。	建議可對不同形式之圖卡增加視覺趣味性，促進學生之興趣。
劉慧鈴 (2010)	9-12歲 ASD學 生3人	充電卡 策略	專注行為顯著 提升，且有維 持效果	建議在教學應用時，應考慮學生的能力，選擇難度適中的目標行為。
廖培如 (2012)	8歲 ASD學 生1人	充電卡 策略	專注行為提 升，且有維持 效果	建議未來研究者，應更清楚的與班級導師說明充電卡的提示流程，及審慎考量人力與課程在班級運作上的困難

王嘉珮 (2013)	小五輕症 ASD學生 1人	社會故 事教學	改善不專注行 為並具維持效 果	建議未來針對亞斯 伯格症學生執行行 為介入方案，可把學 生的特殊興趣與提 示卡做有效結合。
陳麗卿 (2016)	大班輕度 自閉症2 位	社會故 事教學	社會故事教學 介入對改善學 前教育大班自 閉症幼兒	建議未來針對自閉 症幼童執行行為介 入方案，可結合學生 的興趣有效使用提 示卡。
張譽瓊 (2018)	國中自閉 症3位	競技壘 杯運動	競技壘杯運動 能提升國中自 閉症學生的注 意力表現	建議未來研究課程 設計能考量介入密 集度及介入週數長 短

第三節 Zenbo機器人融入教育之相關研究

一、Zenbo教育應用

Zenbo在教育環境中，除了提供豐富表情跟聲光，還能讓孩童有近距離的互動，以提升孩童的學習興趣。「STEM」教育新潮流，結合科學素養(Science)、科技素養(Technology)、工程素養(Engineering)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。

(一) 幼教學習與管理平台

華碩提供豐富及多樣的幼教教學內容外，藉由幼兒管理平台，整合了幼教學習與幼兒看護，完美建立幼兒園與家長之間的溝通橋樑。

(二) 圖形化編成教育

透過Scratch的編程教育，讓孩童對程式語言不再只是鍵盤上的字母組合，而是創意的圖形堆疊，所產生的機器人豐富表情動作與聲光效果的演繹。

(三) AI養成教育

Zenbo上搭載的各式感知器，讓進階學習的青少年，能透過以上裝置，加深他們對AI領域的了解，更能嘗試著發揮他們的未知應用。

二、機器人Zenbo教育相關之研究

(一) 大拇指兒童程式積木教室

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) 峰傳智慧以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) 國立屏東大學應用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。

第三章 研究方法

本章分成第一節研究架構、第二節研究參與者、第三節研究設計與步驟、第四節研究工具與教學材料、第五節資料蒐集與分析，茲分述如後

第一節 研究架構

本研究為質性研究，探討運用智能機器人輔助教學模式在重症自閉症幼童數字學習之實施狀況，藉此深入探索機器人對重症自閉症幼童所產生的效應，進而提出可行方式，並透過行動研究進行反思與修正實際運作上所遭遇的困難，研究架構詳如圖3-1。

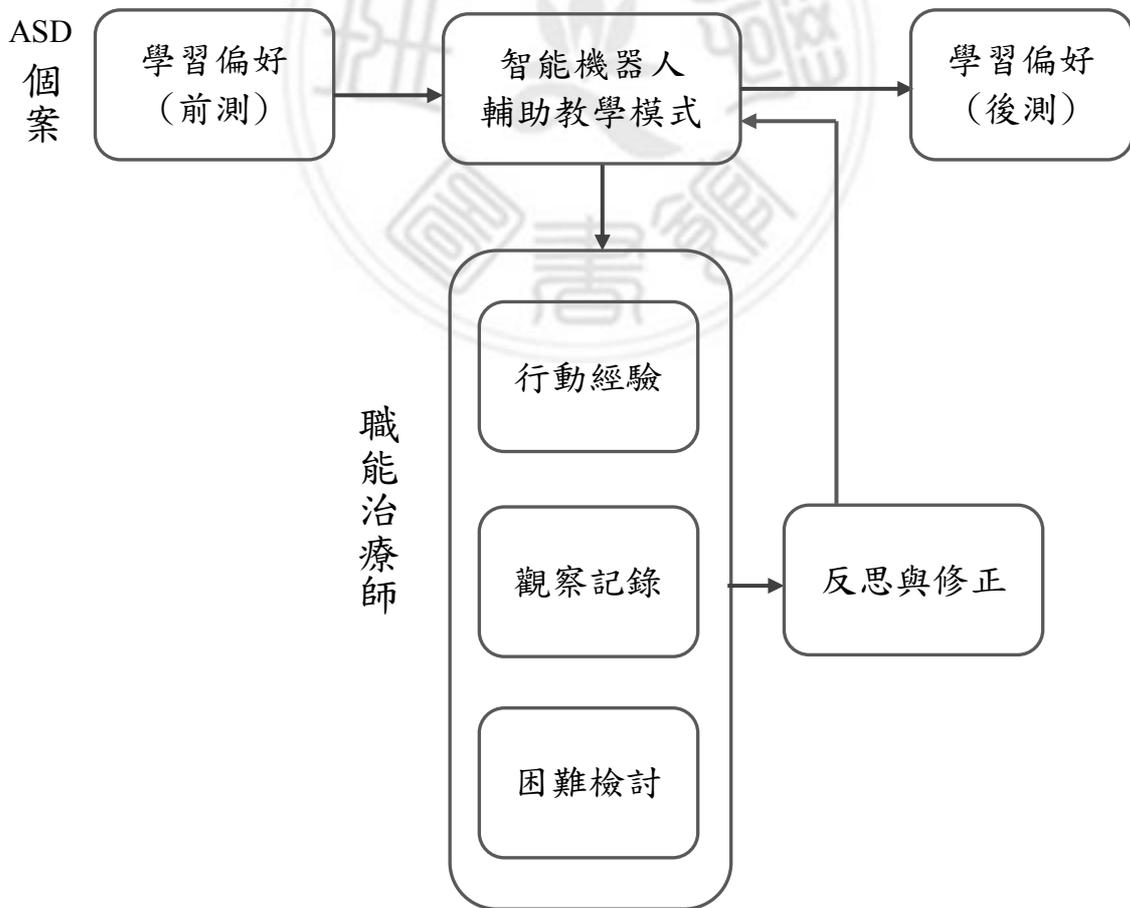


圖3-1 研究架構圖

第二節 研究參與者

本研究在於探討運用智能機器人輔助教學提升重症自閉症幼童數字學習表現的歷程及相關問題，以研究者任職嘉義市(圖3-2)某醫療院所接受早期療育之三位重症自閉症個案為研究對象。



圖3-2 嘉義市地圖

一、研究對象

本研究對象為三位嘉義市某醫療院所接受早期療育之重症自閉症個案，且符合以下兩點：

(一) 克氏行為量表(Clancy Behavior Scale,CBS)分數達顯著，且醫師診斷為國際疾病傷害及死因分類標準第十版 (The International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision, ICD-10) F84.0自閉症。

1. 克氏行為量表：是由美國克蘭西(Clancy,1969)所編，共有十四個評估項目，適用年齡為二至五歲兒童，施測需時約十分鐘，採分方式為「經常」得2分，「偶爾」得1分，「從不」得0分。總分大於14分即有自閉症傾向，超過2/3得分則確定是自閉症兒。根據台大宋維村醫師等人診斷結果中文版克氏行為量表在臨床

上大約可以篩選出84%的自閉症兒童(長慎醫院，2016)。

2. 國際疾病傷害及死因分類標準第十版：是世界衛生組織依據疾病的某些特徵，按照規則將疾病分門別類，並用編碼的方法來表示的系統。現有版本包括15.5萬種代碼，並記錄多種新型診斷及預測(身心障礙e能網，2012)。

(二) 經兒童發展聯合評估中心開立綜合報告書評估結果落於發展遲緩程度，個案能力現況詳如表3-1、表3-2、表3-3。

表3-1 S1能力現況一覽表

姓名：S1	性別：男	年齡：4y9m	懷孕週數：37週
出生體重：2800g	診斷：F84.0	自閉症	

1. Clancy分數：

不易與人混在一起玩	2	以手勢表達需要	1	過度偏愛某物	1
聽而不聞	2	莫名其妙地笑	2	喜歡旋轉東西	1
強烈反抗學習	2	不喜歡被擁抱	1	反覆怪異的動作	1
不顧危險	2	活動量過高	1	對周遭漠不關心	2
不能接受常規的變化	1	避免視線接觸	2	總分	20

2. 綜合報告書評估結果：

自閉症、粗大動作疑似發展遲緩、認知、精細動作發展遲緩、感覺統合失調。

3. 結論與建議：

整體認知能力落於發展遲緩範圍。自閉行為量表達顯著值，尋求感覺刺激、情緒性反應、低肌肉張力/耐力、口腔感覺敏感落在障礙功能表現，粗心/分心和低登錄量落在邊緣功能表現，視覺影響之情緒反應與活動量和情緒與社交反應落在障礙功能表現，可理解簡單句及二步驟指令，對於方位、顏色和比較概念解能力較差，平常會使用簡單的單字表達需求，但口語表達詞彙量仍顯著少於同齡兒童，建議提供密集性的認知訓練。持續加強社交互動技能(包括一來一往情感分享的能力、目光交流)，增加功能性遊戲技巧與假想遊戲。

表3-2 S2能力現況一覽表

姓名：S2 性別：男 年齡：3Y9M 懷孕週數：39週
 出生體重：2940g 診斷：F84.0 自閉症

1. Clancy分數：

不易與人混在一起玩	1	以手勢表達需要	1	過度偏愛某物	2
聽而不聞	1	莫名其妙地笑	2	喜歡旋轉東西	1
強烈反抗學習	1	不喜歡被擁抱	1	反覆怪異的動作	1
不顧危險	2	活動量過高	2	對周遭漠不關心	1
不能接受常規的變化	1	避免視線接觸	2	總分	19

[註] 0表示從不；1表示偶爾；2表示經常。總分>14具自閉傾向。

2. 綜合報告書評估結果：

自閉症、粗大及精細動作發展遲緩、語言理解及表達發展遲緩、認知發展遲緩、社會情緒發展遲緩。

3. 結論與建議：

認知落於發展遲緩範圍。自閉量表分數達顯著，視覺影響之情緒反應與活動量和情緒與社交反應落在障礙功能表現，可理解簡單句及二步驟指令，對於方位、顏色和比較概念解能力較差，平常會使用無意義語音及手勢表達需求，口語表達詞彙量顯著少於同齡兒童，社交互動行為不足，缺乏功能性玩法。建議引導功能性遊戲技巧，透過增強物訓練指令配合度，持續提供密集性認知訓練。

表3-3 S3能力現況一覽表

姓名：S3 性別：男 年齡：4y10m 懷孕週數：37週
 出生體重：2800g 診斷：F84.0 自閉症

1. Clancy分數：

不易與人混在一起玩	2	以手勢表達需要	2	過度偏愛某物	2
聽而不聞	1	莫名其妙地笑	2	喜歡旋轉東西	2
強烈反抗學習	1	不喜歡被擁抱	0	反覆怪異的動作	2
不顧危險	2	活動量過高	2	對周遭漠不關心	1
不能接受常規的變化	1	避免視線接觸	2	總分	22

[註] 0表示從不；1表示偶爾；2表示經常。總分>14具自閉傾向。

2. 綜合報告書評估結果：

自閉症、粗大及精細動作發展遲緩、語言理解及表達發展遲緩、認知發展遲緩、社會情緒發展遲緩。

3. 結論與建議：

整體認知能力落於發展遲緩範圍。自閉行為量表達顯著值，尋求感覺刺激、情緒性反應、粗心/分心、視覺影響之情緒反應與活動量和情緒與社交反應落在障礙功能表現；對於方位、顏色和比較概念理解能力較差，情緒不穩定，語言表達少，短期記憶力也較差，可以仿說句子，但是口語表達詞彙量顯著少於同齡兒童，建議提供密集性的認知訓練。持續加強社交互動技能，增加功能性遊戲技巧與假想遊戲。

二、其他研究參與者

本研究除了以三名重度自閉症個案外，更邀請以個案為核心之相關人員參與研究，包括個案家長、職能治療師、個案管理師，詳如表3-4。

表 3-4 研究參與者

代號	稱謂	性別
F1	S1媽媽	女
F2	S2爸爸	男
F3	S3媽媽	女
T	職能治療師	女
C	個案管理師	女

第三節 研究設計與步驟

本研究採用質性行動研究，在教學設計與實施歷程中，藉以發現教學優缺點及困難，再進行反思及修正，同時觀察個案學習歷程，利用行動研究的方式，讓治療師更精進與成長。

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。參酌以上六步驟及進行行動研究的四個要素，分別是：計畫、行動、觀察、反思，形成「行動－反思循環」（鄭其嘉，2012），形成本研究之研究流程步驟，詳如圖3-3。

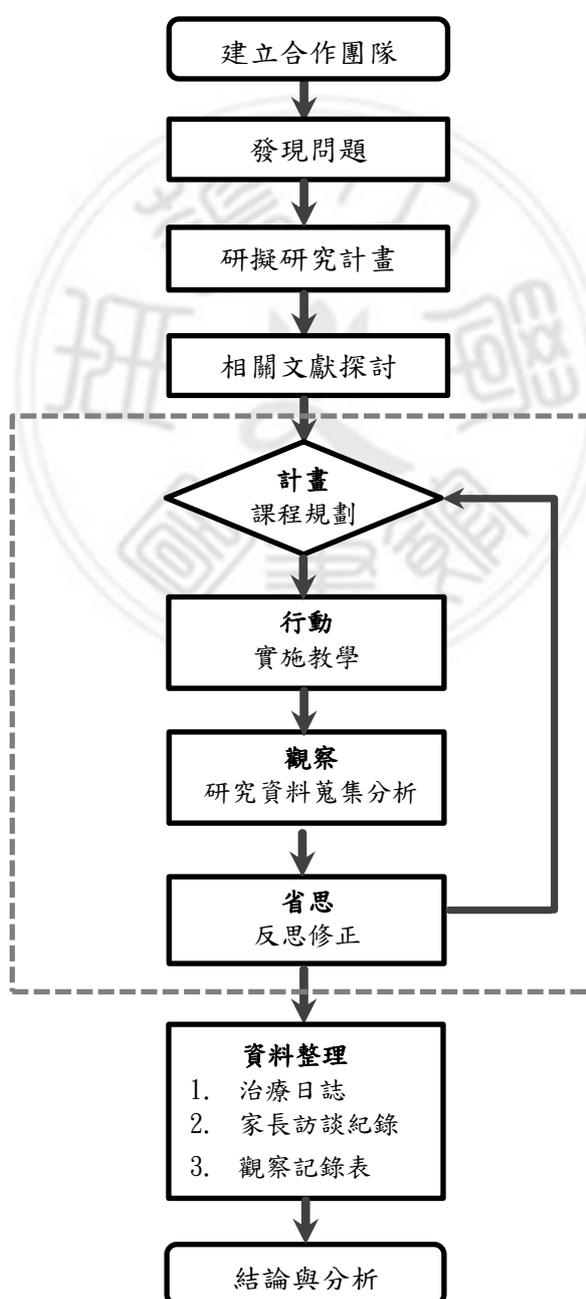


圖3-3 研究流程步驟

一、建立合作團隊

採立意取樣方式，邀請三位重症自閉症個案的職能治療師、家長、個案管理師組成團隊。透過討論，來分享大家的經驗及想法。

二、發現問題

透過團隊討論，蒐集三位個案個別現況及需求，瞭解智能機器人能否扮演輔助教學的角色，提供治療師多元教學設計。

三、研擬研究計畫

研究者和治療師進行教學設計及討論，擬定研究計畫所需數字圖卡教具，及語音動畫教材寫入機器人系統程式編輯並演繹，實施為期2個月，安排每週10分鐘/堂，機器人輔助教學課程共8堂，觀察個案與機器人互動情形，透過團隊合作討論，分析學習成效。

四、相關文獻探討

進行相關文獻的閱讀及探討，作為研究參考依據。

五、行動階段省思與調整

在進行機器人輔助教學活動中，研究者進行觀察及訪談，在行動過程中進行調整修正，透過團隊意見交換與分享，調整行動介入策略，為客觀探討智能機器人輔助教學模式及重症自閉症個案之學習歷程。

六、資料處理

研究者為求在教學歷程中所蒐集相關質性資料之效度，採用三角驗證取三角檢定法 (Triangulation)，透過職能治療師的觀點、家長的觀點、個案管理師的觀點進行交叉比對，期能提高本研究之信度，將個案治療日誌、家長訪談、觀察紀錄表資料進行整理及分析，以確保資料客觀性。

七、結論與分析

依研究結果歸納整理運用智能機器人輔助教學時的發現，和對重症自閉症個案學習表現之影響，及接受課程教學之個案家長對於運用智能機器人輔助教學之想法。

第四節 研究工具與教學題材

本研究採智能機器人(Zenbo)為輔助教學工具，以故事繪本及兒歌為輔助教學題材，應用圖形化編程工具(App builder)與故事編輯器(Story editor)進行編寫並演繹，利用 Zenbo 豐富的表情、聲音、動作、聲光等功能，以激發個案數字學習的動機。

研究教學者職能治療師於教學過程中，會適時搭配傳統數字圖卡教學法(圖 3-4)，為個案量身打造更貼近的學習方式，並參考教學現場觀察記錄、治療師日誌、家長訪談記錄，作為「計劃-行動-觀察-反思」運作模式。



圖3-4 Zenbo輔助教學場景

一、輔助教學工具

「App builder」(圖 3-5)是依 Google Blockly 視覺化程式編輯器原型基礎，為 Zenbo 量身訂製的視覺化編程工具，其視覺化的程式邏輯介面，本研究應用圖形化編程工具，編寫有一個下雨天繪本(圖 3-6)，搭配 Zenbo 動作、語言、表情、感測、行動、聲光等功能，以提升個案專注力及目光。從操作畫面可分工作列、積木選單、工作編輯區、zenbo 表情顯示區、Zenbo 對話模擬顯示區、Zenbo 3D 模擬顯示區。此系統採用拖曳和拼接各種不同功能積木的方式進行程式的撰寫，使用單一執行序的概念，容易理解又有趣(方嘉岑，2018)。透過簡易的操作介面，讓使用者可立即預視編程執行的結果。



圖3-5 App builder操作介面



圖3-6 App builder系統題材連線Zenbo測試畫面

Story editor」(圖 3-7)使用者可搭配影片並編輯相對應的 Zenbo 動作，應用時間軸編輯教學題材，可簡化複雜的設計步驟，再搭配模擬器即時瀏覽及修改編輯內容，藉由編輯軟體做教學設計，快速產生高品質的互動式內容，本研究應用故事編輯器，編寫碰碰狐魔法數字王國兒歌(圖 3-8)，並依據影片內容在任意時間點，加入進想表達的動作屬性(例如:身體移動擺動、聲光顏色)，以提供更多元化的學習方式，經由生動有趣的互動，提高個案學習意願。

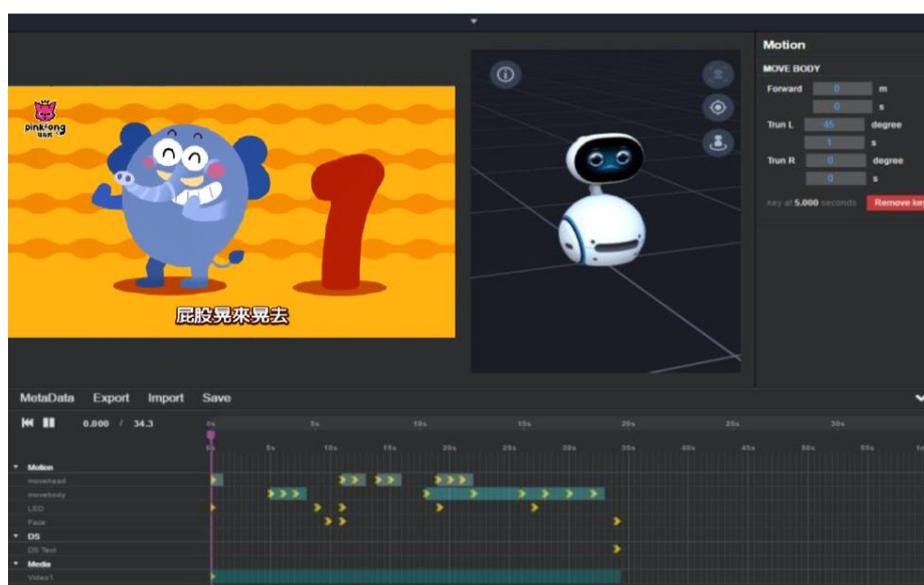


圖3-7 Story editor操作介面



圖3-8 Story editor系統連線Zenbo測試畫面

二、輔助教學題材

研究參與者治療師所任職的三位重症自閉症個案為研究對象，治療師累積近二年的觀察，深知孩子所需增進的方向，為個案選擇並量身打造更貼近學習需求的教學題材。茲分別「有一個下雨天繪本」、「碰碰狐魔法數字王國兒歌」分述如下：

(一) 有一個下雨天繪本



圖3-9 有一個下雨天繪本

出版社：上人 作者：弗拉瑞·戈巴契夫 譯者：林芳萍

內容簡介：

一場夏雨傳遞著絲絲清涼，與此同時，在另一個動物世界的繪本時空里，也正在發生著充滿童趣的躲雨小故事。

小豬出門採花不巧遇下雨，接連來 10 種動物一塊擠在樹下躲雨，透過好玩的奇遇，及數數外，也加入十二種動物，每遇到一種可愛的動物就伴隨著小孩們從 1 逐一的數到 10，一同愉快共度親子時光。

(二) 碰碰狐魔法數字王國兒歌



圖3-10 碰碰狐魔法數字王國兒歌開場畫面

內容簡介：

碰碰狐 (pinkfong) 是 Smartstudy 旗下的幼兒教育卡通品牌，主要針對 0-6 歲學齡前兒童動畫，其中最著名的是一首名為《Baby Shark》的兒歌，於全球有超高知名度。

碰碰狐魔法數字王國兒歌可讓孩子開心地唱著歌學習數字，與可愛小動物朋友們一起唱著歌，融入在愉快的情境裡。

三、教學活動設計

應用圖形化編程工具(App builder)與故事編輯器(Story editor)進行故事繪本及兒歌教學題材編寫並演繹，利用 Zenbo 豐富的表情、聲音、動作、聲光等功能，以激發個案數字學習的動機(如附錄四、附錄五)。

第五節 資料蒐集整理與分析

本研究採質性行動研究，以三角檢定法（Triangulation）提高資料可信賴度，研究資料的蒐集採用訪談、日誌、觀察等多元資料蒐集方法。本節資料蒐集、整理、分析分別說明如下：

一、資料蒐集

研究蒐集的資料以質為主，包括觀察紀錄表、治療日誌、訪談紀錄等，將資料進行整理分析，以瞭解教學過程中遇到的困難。

（一）研究者觀察紀錄表

研究者為早療個案管理師，於所任職醫療院所有五年以上資歷，服務對象以學齡前兒童為主，提供家長諮詢及早療相關服務，對於學齡前發展遲緩兒有深度的瞭解與經驗，研究者使用觀察紀錄表，全程記錄研究對象、研究教學者與參與者們過程中的互動、及時反應。

（二）研究教學者治療日誌

研究教學者為職能治療師，經國家考試合格後，取得職能治療師證書，於所任職醫療院所有 10 年以上資歷，研究教學者使用治療日誌記錄個案治療過程、治療活動情境及表現，與家長共同討論並調整策略。

（三）研究參與者訪談紀錄

為讓觀察到的資料更客觀，邀請研究對象家長一同參與執行過程，並於每堂課後進行一次訪談紀錄。

二、資料整理

本研究於智能機器人輔助教學執行歷程中，將蒐集的資料加以分類整理並編碼，資料整理包括治療日誌、家長訪談記錄和觀察紀錄等，事件可依時間先後來排序，以幫助資料的分析。採用方式為開放編碼(Open Coding)，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，詳如下表 3-5 編碼範例：

表 3-5 資料代碼範例

代碼範例	說明
1080601 訪談 F1	108 年 6 月 1 日與 S1 個案家長的訪談記錄
1080605 訪談 F2	108 年 6 月 5 日與 S2 個案家長的訪談記錄
1080606 訪談 F3	108 年 6 月 6 日與 S3 個案家長的訪談記錄
1080601 日誌 T-S1	108 年 6 月 1 日研究教學者治療師的 S1 個案治療日誌
1080605 日誌 T-S2	108 年 6 月 5 日研究教學者治療師的 S2 個案治療日誌
1080606 日誌 T-S3	108 年 6 月 6 日研究教學者治療師的 S3 個案治療日誌
1080601 觀察 C-S1	108 年 6 月 1 日研究者個管師對 S1 教學過程觀察紀錄資料
1080605 觀察 C-S2	108 年 6 月 1 日研究者個管師對 S2 教學過程觀察紀錄資料
1080606 觀察 C-S3	108 年 6 月 1 日研究者個管師對 S3 教學過程觀察紀錄資料

三、資料分析

本研究採用三角檢定法 (Triangulation) 進行質的資料分析。三角檢定法係指研究過程中採用多種且不同形式的方法、資料、觀察者

與理論，以檢核和確認資料來源、資料蒐集策略等的真實性。透過研究者的觀點、研究教學者的觀點、研究參與者的觀點進行交叉比對後，期能獲得校正與啟發，以提高本研究之效度。

(一) 研究者的觀點

研究者為早療個案管理師，在參與整個教學活動過程後，寫下觀察記錄並提出新的觀點與建議，可輔助研究教學者進行教學活動的反思與修正。

(二) 研究教學者的觀點

治療師即為研究教學者，應用治療日誌以呈現整個教學活動過程，研究教學者將訪談資料、治療日誌、觀察紀錄表進行交叉比對，藉由研究者、研究參與者提供給研究教學者額外的相關訊息，從而協助調整教學活動的內容，可幫助研究教學者了解自己和個案的行動與反應，為確保資料的客觀性，研究教學者亦會不斷的自我反思與修正，並接受不同的觀點。

(三) 研究參與者的觀點

為追求資料更客觀，邀請三位研究對象之家長參與教學活動，以提高資料的可信賴度。家長是孩子最親密且最常接觸的對象，在早期療育中的參與是不可或缺的，在教學活動過程中，家長更能清楚瞭解自己孩子的優勢與弱點，藉由家長與醫療專業人員的合作討論，期待能找出最適合孩子的學習方式。

第四章 研究結果與討論

本研究旨在探討運用Zenbo機器人輔助教學以提升重症自閉症幼兒學習表現。在教學的實施過程中，經研究教學者反思教學過程，並與研究者及參與者討論教學內容，再加以修正，期望能更貼近個案的學習需求，達成研究目的。

全章共三節。第一節是運用Zenbo機器人輔助教學的歷程、第二節是運用Zenbo機器人輔助教學的成效、第三節運用Zenbo機器人輔助教學的省思與成長。

第一節 運用Zenbo機器人輔助教學的歷程

本研究旨在探討運用Zenbo機器人輔助教學以提升重症自閉症幼兒數字學習表現。在教學的實施過程中，經研究教學者反思教學過程，並與研究者及參與者討論教學內容，再加以修正，期望能更貼近個案的學習方式，達成研究目的。茲將整個實施歷程就學習需求、能力評估與設備選用以及機器人輔助教學活動分述如下：

一、個案學習需求評估

對任何一位專業醫療人員而言，治療自閉症幼兒是很嚴峻的。在與自閉症幼兒相處互動的過程中，須個別進一步的瞭解及配合相關的教學策略，讓整個教學過程順利進行。幼兒在二歲時處於數量啟蒙期，能夠說出幾個數字，但不見得照順序，可以了解1個或2個的意思，在三歲時為觀察期，能數1~5，也能認得幾個數字，了解「1個、2個、3個...」的數量概念，能命名簡單形狀，例如：圓形、三角形、正方形...並且可用測量的方式去比較，例如：身高、體重，四歲時為比較期，

能數到10，數字能認識至少5個，瞭解點數到多少（即數量是多少），能說出更多形狀；不論大小、方向改變，形狀是不變的（例如：都是三角形），能同時將多個物品做比較，例如：4隻筆按長短排序，五歲為邏輯概念期，能數到20，從10倒數至1，能寫出0~9的數字（不必完全正確，像畫符號一樣），可以了解「第1、第2、第3...」的排序概念，超過10的數量概念稍有困難，但願意去學習，已經能夠認識3D的形狀，例如：球體、圓錐體、三角錐、骰子形狀...等。能夠理解非正式的測量，例如：多多的瓶子，和5塊積木疊起來一樣高，2-5歲幼兒數學概念發展如圖4-1(天才領袖團隊，2019)。

	數字發展	數量發展	形狀發展	測量發展
2歲	能說出幾個數字但不見得照順序	了解1個或2個的意思	能分類形狀 	了解簡單的比較
3歲	能數1~5，也能認得幾個數字	了解1個、2個、3個的數量概念	能命名簡單形狀 	用測量方式比身高、體重
4歲	能數到10，數字能認識至少5個	了解點數到多少即數量是多少	能說出更多形狀 	將多個物品比較
5歲	能數到20，從10倒數至1，能寫出0~9的數字	了解第1、第2...的概念，及10以上的數量概念	認識3D的形狀 	了解非正式的測量

圖4-1 2-5歲幼兒數學概念發展

本研究團隊透過討論形成共識的過程，分別針對三位重症自閉症幼兒數字學習弱勢，以及主要的學習需求列表4-1。

表4-1 個案數字學習需求現況分析表

代號	S1	S2	S3
學習弱勢	<ol style="list-style-type: none"> 對於數字卡片的興趣不大 描寫卡片之前會先玩筆跟拿著卡片揮舞 	<ol style="list-style-type: none"> 孩子不喜歡用平板和看電視 有固著行為，只願意執行自己有興趣的活動，必須從喜愛的活動中穿插要訓練的元素在裡面。 對於數字完全沒有興趣 	<p>專注力不佳，數字卡片描寫完一張就會跑走。</p>
需求分析	<ol style="list-style-type: none"> 提供更多元教學方式以增進學習專注力、學習動機、社交互動。 運用Zenbo機器人重複一次又一次相同的可預測反應不像人會感到沮喪或疲憊，減少個案焦慮。 搭配數字圖卡加強認知訓練，並與Zenbo機器人建立正確人際互動模式。 建立適當的學習態度，例如：專注持續學習、保持學習興趣、改善自我刺激行為。 		

評估結果發現，運用Zenbo機器人輔助「數字」的學習需求，是對三位重症自閉症幼兒最有參與動機的一項，但需個案建立適當的學習態度，以增進數字學習表現，包括重複一次又一次的練習、專注持續學習、增加挫折容忍度及保持學習興趣等。

二、教學活動場域配置

自閉症幼兒普遍對陌生環境會感到不安焦慮，因此，教學活動場地設置在平日上課地點，有利於降低自閉症幼兒的不安全感，實際環境詳如圖4-2、4-3。



圖4-2 兒童治療室全景



圖4-3 單面鏡設計

三、機器人教學融入

(一) Zenbo機器人之編程

研究者應用圖形化編程工具(App builder)與故事編輯器(Story editor)進行數字繪本、兒歌教材編寫並演繹，兩主題教材各分別進行為期四週教學課程，每週實施一課，研究教學者職能治療師於教學過程中，為個案量身打造更貼近的學習方式，並參考教學現場觀察記錄、治療師日誌、家長訪談記錄，作為「計劃-行動-觀察-反思」運作模式。

(二) Zenbo機器人與三位重症自閉症幼兒初次見面

本研究智能機器人除了輔助數字教學外，其可教導自閉症幼兒如何對他人互動，以做為自閉症幼兒互動學習夥伴，Zenbo機器人其豐富的表情、聲音、動作、聲光等功能，更可將對新朋友的好奇，做為學習社交互動的工具，在互動之中Zenbo形成了自閉症幼兒及治療師的重要夥伴(如圖4-4)。

- 個案剛開始對機器人是感興趣的，且有發現教室有一台機器人，但不會主動靠近(1080604觀察C-S1)。
- 個案剛開始沒有發現教室有一台機器人，且治療師引導後也沒有好奇的表情，老師帶個案摸機器人眼睛肚子時，也沒什麼反應(1080606觀察C-S2)。
- 個案一進教室就馬上發現有機器人，且想要推倒它，有點不受控，治療師有阻止個案，並且告知不可以擅自亂動，個案能正確地比出機器人眼睛嘴巴在哪裡(1080606觀察C-S3)。
- 發現如果媽媽在場，孩子的專注力與配合度會受到影響(1080604日誌T-S1)。
- 孩子對機器人是感興趣的，但對於機器人的表情沒有什麼不

同的反應。因為爸爸在場，孩子會有耍賴的情形，且情緒起伏較大(1080606日誌T-S2)。

- 孩子仍有衝動的行為產生(1080604日誌T-S3)。
- 初次見到機器人，摸機器人的頭它還會出現害羞的樣子，還會轉動，老師還有引導他指眼睛嘴巴頭在哪裡，孩子也會看，比起平常看電視或其他3C產品都還要來的有興趣(1080604訪談F1)。
- 平常拿平板還是電視給他看他都不喜歡，沒想到他會對機器人有興趣(1080613訪談F2)。
- 今天他看到機器人很有興趣，但第一個動作就是想要推倒它，這一台兩萬多推倒就完了，好險老師有即時發現(1080606訪談F3)。

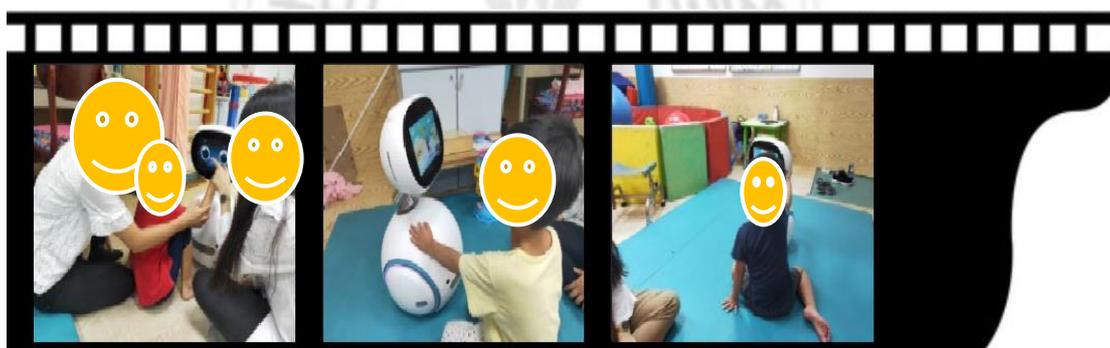


圖4-4 與Zenbo機器人初次見面互動

(三) Zenbo機器人之教學

以故事繪本及兒歌為輔助教學題材，利用圖形化編程工具(App builder)與故事編輯器(Story editor)，將數字教學題材寫入系統程式，以及搭配實體傳統數字圖卡教材，為個案量身打造更貼近的學習方式，以激發個案數字學習的動機，Zenbo在進行輔助教學時，會依題材內容加入情緒表情及動作，可吸引個案的注意力，

也引起個案的好奇，課程進行中的專心度大有提升，詳如下圖4-5、圖4-6、圖4-7、圖4-8、圖4-9、圖4-10。



圖4-5 教學模式



圖4-6 教學模式



圖4-7 教學模式



圖4-8 教學模式

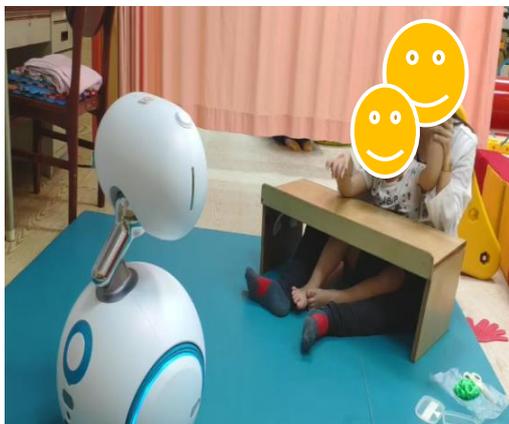


圖4-9 教學模式



圖4-10 教學模式

本研究於課程進行中，研究參與者個管師使用計時器來針對個案眼神注視分數及離開座位次數做測量和觀察，結果詳如下圖4-11、4-12：

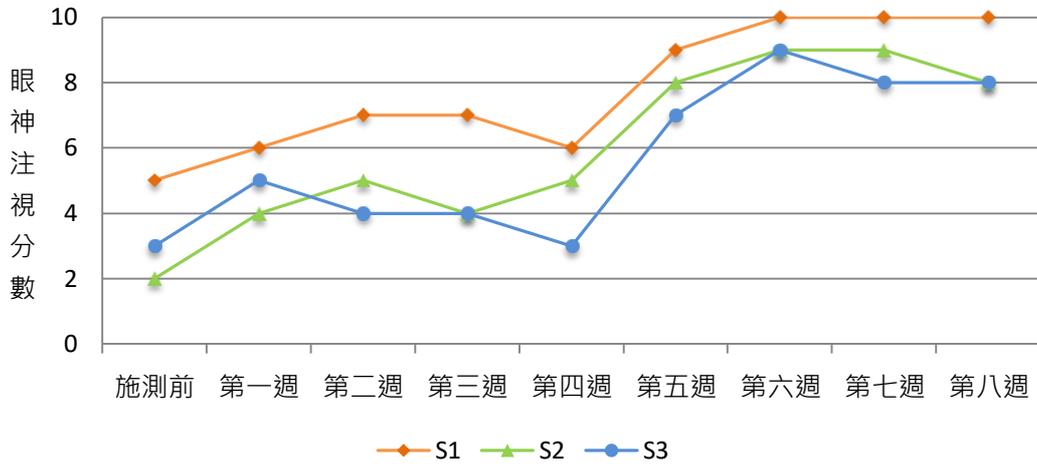


圖4-11 個案在教學過程中眼神專注分數

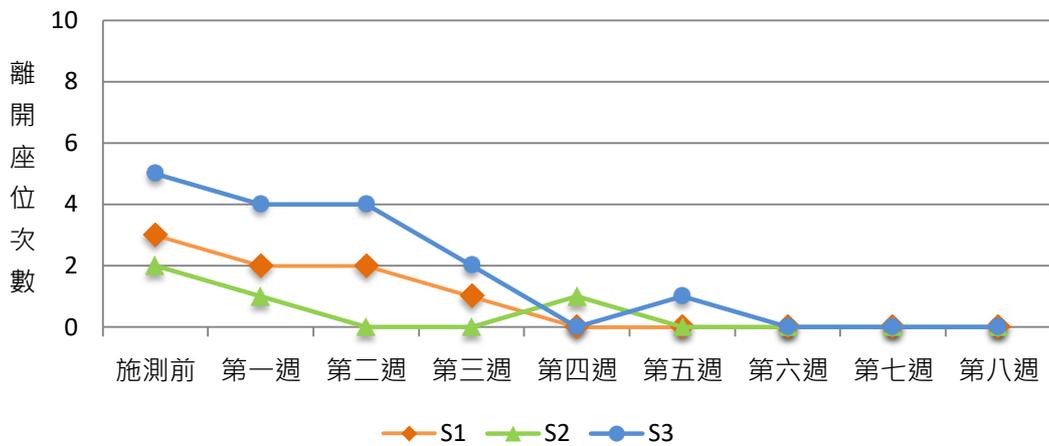


圖4-12 個案在教學過程中離開座位次數

在經過八週機器人輔助教學後，三位重症自閉症幼兒「眼神注視分數」和「離開座位次數」皆能維持正向表現。

- 過程中眼睛雖然偶爾會看別處，但都只是很短暫的2-3秒就回來螢幕上了，且孩子可以坐著不離開位置看完1~10 (1080702日誌T-S1)。

- 機器人在動的時候會露出開心的表情，且可以完全專注在活動上，且不會離開座位(1080704日誌T-S2)。
- 過程中配合度佳，對於學習數字更有興趣，更降低孩子離開位置的頻率(1080725日誌T-S3)。
- 覺得學習效果很好，而且他都沒有離開座位，很專心的在看(1080702訪談F1)。
- 他平常很不喜歡看平板跟電視，今天居然會盯著機器人的螢幕看，還能乖乖的坐著看機器人唱歌(1080704訪談F2)。
- 變比較認真了，沒有在跑來跑去(1080620訪談F3)。

第二節 運用Zenbo機器人輔助教學的成效

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，結果發現，參與研究的治療師、家長、個管師普遍地認同行動歷程所提供的教學模式，能夠滿足個案的學習需求。

一、對個案的影響

社會效度訪談的結果均肯定Zenbo機器人輔助教學介入數字學習的表現，從個案「眼神注視分數」及「離開座位次數」與施測前比較，三位個案皆能穩定維持正向的學習表現。

整體而言，Zenbo機器人介入行動對個案的學習影響包括：

1. 提升學習專注力

專注力(注意力)是學習的第一步，個案在機器人介入教學前，對於數字圖卡的興趣不大，容易圖卡描寫完一張就會跑走，無法長時間專注於學習，進而影響個案學習能力及治療效果。本研究利用機器人輔助教學工具，在教學過程中發現，個案眼神注視分數及離

開座位次數皆可完全專注在活動上，且降低了個案離開座位的頻率，上課的專注力與學習動機明顯提升。

- 整個過程都可以專注在活動上，一邊看數字音樂一邊描寫，且可以邊看故事邊描寫，沒有先前出現玩筆與拿卡片揮舞的行為(1080723日誌S1)
- 可以很專心的在活動上，跟著做律動的時候也顯得很開心(1080711日誌S2)。
- 雖然過程有離開座位一次，但很快就能整個專注在機器人身上，一直到播放結束。(1080704日誌S3)。
- 能夠乖乖坐著上課，而且都沒有離開過座位，雖然對於數字沒有辦法像正常小朋友很快就學會，但至少他不會坐不住(1080723訪談F1)。
- 會盯著機器人的螢幕看，還能乖乖的坐著看機器人唱歌，感覺很多片段他都很有興趣，過程很開心(1080704訪談F2)。
- 搭配機器人跳舞的樣子，他可以整個過程都看完。(1080718訪談F3)。

2. 增加參與學習的意願

個案因有固著行為，所以只願意執行自己有興趣的活動，對於數字圖卡學習意願無法持續，常不到幾秒就跑到其他地方玩，同時也阻礙了個案在學習上受到干擾，治療師於教學過程中有計劃、系統地運用機器人輔助教學策略與方法，從個案喜愛的活動中穿插要訓練的元素在裡面，提供個案更多元的教學題材及創新的教學模式，以誘發個案學習的意願，在機器人介入教學後，個案配合度有明顯進步，且於教學過程中能和機器人一起玩、一起笑，明顯增加個

案的學習參與度。

- 當機器人唱完1之後，便會馬上讓孩子描寫數字卡片上的1，唱完2便描寫2以此類推，孩子可以自己動手寫並且配合完成整個活動。(1080723日誌S1)。
- 過程中孩子會發出聲音，且偶爾露出開心的表情，孩子可以坐著不離開位置看完1~10(1080704日誌S2)。
- 認數字1~10的正確率約1/4，且過程中配合度佳，對於學習數字更有興趣，更降低孩子離開位置的頻率(1080725日誌S3)。
- 老師在機器人教學過程還會讓孩子學習描寫數字卡片，很滿意孩子能配合老師學習。(1080723訪談F1)。
- 今天老師帶著他跟著機器人做律動，參與度很高，過程都是開心的(1080711訪談F2)。
- 很願意配合老師一起完成描寫，難得他那麼配合跟有興趣學習(1080718訪談F3)。

3. 增進社交互動能力

在機器人介入教學的第一天，治療師便向個案介紹新朋友(機器人)，及引導孩子的手去指出機器人的眼睛與嘴巴在哪裡，以增進個案互動能力，運用Zenbo機器人重複一次又一次相同的可預測反應不像人會感到沮喪或疲憊，減少個案焦慮。個案於教學歷程中會記得治療室內有機器人存在，且會主動靠近它摸它，讓機器人、治療師和個案之間建立良好互動關係。

- 對於機器人說話與表情仍然是有興趣的，也願意透過摸它的頭與它互動(10800611日誌S1)。
- 孩子記得教室中有機器人的存在，互動的主動性增加。

(10800627日誌S2)。

- 過程中引導孩子跟它說話，當機器人回答時，孩子露出開心的表情。(10800613日誌S3)。
- 今天他會自己主動去找機器人和摸他，覺得機器人對於他的人際互動蠻有幫助(10800618訪談F1)
- 剛開始上課孩子有主動走到機器人那，可能知道這幾天都會有新夥伴跟他一起上課(10800620訪談F2)
- 老師帶著他跟著機器人做律動，還會站起來跟著機器人一起跳舞(1080711訪談F3)

4. 改善過度刺激反應

自閉症過度刺激的反應往往有所不同，治療師需瞭解每位個案學習特質及反應，並調整出有意義的行為。教學過程中治療師擬訂適當的教學策略，利用感官知覺的增強，提高孩子的專注力及學習表現。

- 這次讓孩子站在機器人前面看著螢幕，讓孩子可以自由的原地踏步，藉由感覺刺激的輸入來提高孩子的專注力，來提升學習效果(10800618日誌S1)。
- 這次的看影片方式改成讓孩子站在機器人前面踩著平衡墊看著螢幕，平衡墊距離螢幕約90cm，等到需要數數時，再讓孩子往前靠近螢幕，數完再回墊子上，藉由感覺刺激的輸入與移動，孩子不會有跑到其他地方玩的情形出現(10800620日誌S3)。
- 老師有改用站著的方式來跟機器人互動，有比較專心在看，離開座位的次數有少一點(1080618訪談F1)。

- 老師今天讓他站著跟機器人互動，還有去螢幕數數，這樣有變比較認真了，沒有在跑來跑去，前幾堂課很失控(10800620訪談F3)。

三、對個管師的影響

1. 增進對其他專業的瞭解

最快瞭解彼此的方式就是透過合作和互動的累積，藉由行動研究的歷程，來增進不同專業間相關知能及服務內涵的瞭解，對彼此的角色有更多溝通的機會。

- 為改善個案感覺刺激行為，治療師讓個案自由的原地踏步，藉由感覺刺激的輸入來提高孩子的專注力，離開座位次數有減少(1080618觀察C-S1)。
- 以前會覺得治療師為什麼不讓家長一起在教室內上課，今天才發現，家長在個案真的很容易分心，且離開座位次數太多，下堂課會安排家長於休息室單面鏡觀察個案(1080606觀察C-S3)。

2. 成為治療師以及家長之間良好的溝通橋樑

各專業人員雖然平日是面對同一個案，但都是各自負責提供自己專業服務，治療師在負責個案的評估介入計畫和執行治療課程過程中，由專業人員個案管理師負責將評估結果與目標策略跟家長溝通，提供治療師行政支援以及給予支持與配合，讓參與活動的團隊成員能更瞭解彼此的觀念與想法，以不同角度共同規劃介入策略，在依個案學習需求做整合。家長在參與治療過程提出的建議，個管師能及時反映並協調，以減輕治療師的壓力，讓相關人員的建議確實的融入教學。

- 家長表示個案有比上堂課還乖了，平常平板電視是完全不會想看的，但沒想到他今天還願意看機器人在說故事，還蠻意外的透過此教學活動發現，家長對個案學習部份是很有想法的，會建議治療師多鼓勵家長表達看法。(1080613觀察C-S2)。
- 家長希望能利用個案對活動的興趣，來持續訓練數字學習部分，因擔心在來要上小學，但基本的數字都還不會。(1080718觀察C-S2)。
- 家長建議未來若醫院經費許可，盼望可以購買一台，讓比較沒辦法專心的孩子，提供更好的學習方式。(1080725觀察C-S3)。

三、對家長的影響

1. 提升家長對於個案的學習需求及發展現況一定程度的瞭解

經由行動歷程中的參與，讓家長更能清楚知道孩子的學習情形，這樣有助於跟治療師討論孩子的上課情況時，能夠很快的進入狀況，並及時的去調整對孩子的互動方式。

- 孩子能夠乖乖坐著上課，而且都沒有離開過座位，雖然對於數字沒有辦法像正常小朋友很快就學會，但至少他不會坐不住，有學習的動機(1080723訪談F1)。
- 平常拿平板還是電視給他看他都不喜歡，沒想到他會對機器人有興趣，可能孩子覺得它會移動感到好奇(1080613訪談F2)。
- 機器人動態音樂，搭配數字卡描寫，覺得可以加深孩子對數字的印象，但因他不會主動去寫，過程還是須老師協助帶著

進行，希望能利用對這活動的興趣，來持續訓練他的數字。
(1080718訪談F2)。

- 整個互動過程很融入，對於數字學習更有興趣，若機器人課程結束後我再考慮買一台回去，他真的很喜歡(1080711訪談F3)。

2. 學習如何引導孩子的介入方式

由於重症自閉症幼兒在學習過程，能將所學類化到其他情境及場合都是非常嚴峻的，若孩子對於學習的成效可在平常生活裡運用，最好的方式是家長一同參與治療過程，讓孩子在新的情境和他人互動時，表現出他們在治療中學到的新行為，且不斷的再持續進步，以維持他們在治療中所獲得的改善。

- 從家長訪談紀錄發現，媽媽變得更積極學習教導孩子的方式。
(1080711日誌F3)。
- 老師帶著他跟著機器人做律動，他還會站起來跟著機器人一起跳舞，整個互動過程很融入，對於數字學習更有興趣，若機器人課程結束後我再考慮買一台回去，沒想到他會對機器人那麼感興趣(1080711訪談F3)。
- 家長會主動提出建議，關心孩子沒辦法專注於教學活動，認為自己在場可能導致不專注行為容易發生(1080604日誌F1)。
- 有跟老師討論過，下次教學活動改以單面鏡方式觀察，我不再他旁邊希望他能夠比較專心上課(1080604日誌F1)。
- 機器人動態音樂，搭配數字卡描寫，覺得可以加深孩子對數字的印象，但因他不會主動去寫，過程還是須老師協助帶著

進行，希望能利用對這活動的興趣(1080718訪談F2)。

四、對治療師的影響

1. 提供治療師教學支持系統

對治療師而言，治療重症自閉症的個案，是非常嚴峻的挑戰，大部分老師無法一開始就瞭解個案學習特質，尤其是特殊需求的孩童，這時透過教學支持系統的建立，治療師更容易找到適合個案的教學題材及工具，於教學過程中可適當的調整教學的方式，提供治療師有系統的教學策略與心理支持，進而建立更明確的工作方向。

- 家長與個管師於教學過程中，提供了很多建議與想法，同時也建立了彼此信任的關係及良好的互動，遇到困難也會一起討論解決，努力嘗試不同方式來提升孩子的學習表現。(1080625日誌S1)。

- 教學過程團隊彼此互相支持與鼓勵，且家長很積極配合參與整個活動，很願意表達自己的想法，他們都是我背後的支持力量(1080711日誌S2)。

2. 提供治療師多樣化教學模式

治療師需準備更多樣適合個案的教材與教具，來誘發自閉症孩子學習的動機，給予更專注的學習模式。

- 孩子平常不喜歡用平板和看電視，且對於數字完成沒有興趣，活動藉由Zenbo機器人輔助教學，協助提升個案數字學習的專注力、參與度及動機，實現更多元的教學模式(108627日誌S2)。
- 孩子專注力不佳，數字圖卡描寫完一張就會跑走，為了能讓孩子有學習的意願，挑選更貼近孩子的機器人為教學工具，

以實現個案學習需求，增強孩子學習動機，孩子於活動過程中對機器人是感興趣的(108606日誌S3)。

3. 提升治療師教學省思與成長

研究行動歷程中團體的動力，促使治療師從成員的觀念做法中省思自己的教學方式，例如：

- 在機器人輔助教學過程中，不斷的調整與修正指導方式，看見孩子學習表現的進步，讓我察覺到自己應多嘗試多元化教學方式，才能提升個案學習效果，也讓我反思未來需多充實哪些專業能力(1080725日誌S2)。
- 未來教學題材會選擇較易誘發孩子反應，來增強個案的學習動機 (1080730日誌S1)。

第三節 運用Zenbo機器人輔助教學的省思與成長

一、運用科技輔助教學的省思

研究者所任職醫療院所對於單價較高教具(例如平板、電腦、機器人等)常因經費不足及不符合醫療院所成本為理由無法採購，所以治療師平常能使用到科技的資源是很少的，治療師需事先準備更多樣適合的教材、教具極豐富的教學活動，來增強他們學習的動機。學習的多樣化對於自閉症孩子是重要的，科技的進步，機器人的介入對於自閉症個案是一大福音，本醫療院所目前只能讓少數個案短時間使用。

Zenbo機器人在使用上出現的問題，由於Zenbo機器人重約10公斤，對於手較無力的話搬起來會覺得很重，有點太大隻，比較適合固定待一個空間，移動的便利性較差，Zenbo機器人系統反應緩慢，語

音識別度較不靈敏。

教學題材編寫可能面對的問題，本研究使用App builder、Story editor為編程，研究者在編寫教學題材時，需考量Zenbo機器人說話內容停頓的時間，及與治療師共同討論Zenbo機器人移動動作、聲光效果、等候時間等，其是影響個案學習表現的因素，Zenbo編程是教學成效的關鍵之一。

運用Zenbo機器人結合故事繪本、數字兒歌為題材為重症自閉症幼兒數字學習的輔助教學模式，實現多元化教學方式，將Zenbo機器人的服務對象擴及到重症自閉症幼兒，來造福更需要幫助的孩子，及更進一步的將科技資源融入治療課程中，為使行動具有客觀、成效，以三位重症自閉症個案學習需求為中心，整合治療師、家長、個管師等團隊成員資源，共同經歷需求評估、教材選用、融入準備以及教學實施與檢討修正等歷程。

本研究結果顯示，Zenbo機器人結合字結合故事繪本、數字兒歌為題材的教學模式，能夠提供個案有效的學習表現，並且在學習專注力、學習參與度、社交互動、過度刺激反應得到正向的進展，Zenbo機器人適合做為重症自閉症個案的輔具及教學運用的參考。

二、行動過程的難關突破

治療師除了三位重症自閉症個案需治療外，其課程表還排滿了其他治療個案，行動研究教學計劃需額外分配時間進行討論，無形中加重了治療師的工作。過程中透過團隊的努力，以及運用有計畫、有系統的教學策略，成功找到適合孩子的學習方式，達成正向的學習表現，以激發出更多元創新的教學模式。

- 孩子在有肢體律動的搭配時顯得更開心，且整個過程都很專

注。從家長訪談紀錄發現，媽媽變得更積極學習教導孩子的方式(1080711日誌S3)。

- 教學過程中孩子記得教室中有機器人的存在，互動的主動性增加，且願意讓我帶著他的手數數(1080627日誌S2)。
- 孩子喜歡跟著機器人做出一樣的動作。搭配身體的律動，孩子更能專心在活動上，學習數字的動機與專注力有明顯增加(1080716日誌S1)。



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，智能機器人(Zenbo)為輔助教學工具，應用圖形化編程工具及故事編輯器進行故事繪本及兒歌編寫並演繹，指導重症自閉症幼兒數字學習，顧及個案個別化學習需求，能有效地提升個案數字學習表現，克服現行醫療院所體制下重症自閉症個案的需求限制，滿足重症自閉症個案在學習上的特殊需求，在整合資源原則下，改善醫療院所內治療師所遇到的困難與瓶頸，提供治療師能使用多元化教學方式來滿足個案的學習需求。從介入歷程中亦發現，對三位重症自閉症個案而言，評估並找出自閉症在生理、心理上之相關因素與數字學習模式是整個介入流程前的關鍵。本研究結論歸納如下：

一、參與研究對三位重症自閉症幼兒的影響

(一)提升學習專注力

在教學過程中發現，個案眼神注視分數及離開座位次數皆大有改善，且可完全專注在教學活動上，降低了個案離開座位的頻率，上課的專注力與學習動機明顯提升。

(二)增加參與學習的意願

在機器人介入教學後，個案配合度有明顯進步，且於教學過程中能和機器人一起玩、一起笑，明顯增加個案的學習參與度。

(三)增進社交互動能力

個案於教學歷程中會記得治療室內有機器人存在，且會主動靠近它摸它，讓機器人、治療師和個案之間建立良好互動關係。

(四)改善過度刺激反應

教學過程中治療師擬訂適當的教學策略，利用感官知覺的增強，來達到修正孩子不適當行為，藉由感覺刺激的輸入與移動，孩子不會有跑到其他地方玩的情形出現。

二、參與對象個管師的影響

(一)增進對其他專業的瞭解

本研究經由行動研究的歷程，可增進不同專業間相關知能及服務內涵的瞭解，對彼此的角色有更多溝通的機會。

(二)成為治療師以及家長之間良好的溝通橋樑

研究結果發現，家長在參與治療過程提出的建議，個管師能及時反映並協調，以減輕治療師的壓力，讓相關人員的建議確實的融入教學。

三、參與研究對家長的影響

(一)增進家長對於孩子的學習需求及發展現況一定程度的瞭解

經由行動歷程中的參與，家長更能清楚知道孩子的學習情形，有助於跟治療師討論孩子的上課情況時，能夠很快的進入狀況，並及時的去調整對孩子的互動方式。

(二)增進家長對學習如何引導孩子的介入方式

於行動歷程中顯示，家長在參與孩子學習過程中，變得更積極學習教導孩子的方式，且還會考慮買一台機器人回去。

四、參與研究對老師的影響

(一)提供治療師教學支持系統

研究結果發現，建立教學支持系統是重要的，治療師在和團隊討論過程中，家長很積極配合參與整個活動，且很願意表達自己的想法，提供治療師因應教學問題的策略與身心理支持。

(二)提供治療師多樣化教學模式

研究結果發現，行動歷程中，治療師可提供多樣化且適合個案的教材與教具，來誘發自閉症孩子學習的動機，給予更專注的學習模式。

(三)提升治療師教學省思與成長

研究行動歷程中團體的動力，可促使治療師從團隊成員的觀念做法中省思自己的教學方式。

由此可知，參與研究的團隊人員，可從行動過程中獲得學習和成長。

第二節 建議

根據本研究結果，提供建議如下：

一、教學方面建議

(一)選擇更適當的教學題材

本研究所選用故事繪本及兒歌作為教學題材，利用Zenbo機器人App builder及Story editor系統進行編輯並演繹，在教學歷程中發現，雖兩種題材皆能讓個案學習表現有正向效果，但兒歌題材的學習表現為最佳，兒歌題材的動態影音及簡單重複的歌詞，搭配機器人動作聲光效果，更能吸引個案注意，相較之下，本研究設計故事繪本題材採用機器人本身的聲音來說出故事的內容，雖有搭配動作聲光效果，但聲音較無起伏，較難吸引個案注意，建議在進行教學題材

挑選時，可考慮選擇較動態影音的教學題材。有系統地運用Zenbo結合故事繪本及兒歌題材為輔助教學模式，包括學習需求評估、教學場域配置、教學融入、實施與檢討等歷程，以便能有效地執行教學。

(二) 鼓勵家長擔任孩子最佳的教學者

本研究之教學者為職能治療師，在研究過程中家長的配合度極高，在參與研究過程中，孩子表現有明顯進步，可鼓勵家長積極學習治療師所傳授的教學方式與技巧，並運用在每天陪伴孩子的生活裡，擔任孩子最佳的教學者，對重度自閉症幼兒的能力會有加倍的效果，宋維村（2005）和楊宗仁（2005）特別都將家長列為教學者或是重要的影響者之一。

二、未來研究建議

本研究利用Zenbo機器人結合故事繪本及兒歌題材，於重症自閉症幼兒之數字學習方面介入歷程以及成效的探討，雖然以數字學習方面為著眼點，發現介入歷程的可行性及成效，以及其他面向學習專注力、學習表現的改變，期能設計更多元教學模式，進一步驗證機器人介入教學的成效，並建立更具體的教學研究範例。

參考文獻

一、中文

1. 王大延(1994)。自閉症者的特徵。特殊教育季刊，52，7-13。
2. 王嘉珮(2013)。社會故事教學介入對國小亞斯柏格症學生不專注行為改善成效之研究。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士班碩士論文，台北市。取自<https://hdl.handle.net/11296/p8qny4>
3. 天才領袖團隊(2019)。2-5歲幼兒數學概念發展。取自：<https://www.leaderkid.com.tw/.com.tw/2019/05/13/2-5歲幼兒數學概念發展/2/>
4. 石兆芬(2007)。作為教室教學伙伴之可程式化機器人。國立中央大學資訊工程研究所碩士論文，桃園縣。取自<https://hdl.handle.net/11296/tmf4va>
5. 呂昊霖(2019)。互動劇本設計及教學模式應用於機器人教學—以學齡前兒童刷牙學習為例。實踐大學工業產品設計學系碩士班碩士論文，台北市。取自<https://hdl.handle.net/11296/6526wg>
6. 何東墀、林惠芬、林淑貞(1993)。圖畫心像策略對國中輕度智能不足學生記憶文章內容效果之研究。特殊教育學報，8，55-79。
7. 身心障礙e能網(2012)。國際疾病分類第十版ICD-10-CM/PCS。取自：<http://20.enable.org.tw/scope/detail01.php?id=227>
8. 宋維村(2000)。自閉症學生輔導手冊。教育部特殊教育小組主編。台南：國立台南師範學院。
9. 杞昭安(1999)。視覺障礙學生圖形認知能力之研究。特殊教育研究學刊，17，139-162。
10. 吳培源(2006)。教學視導-觀念、知能與實務。臺北：心理。
11. 宋維村(2003)。患自閉症幼兒之早期診斷與療育。載於國立台北師院特教中心主編，早期療育論文集。台北：國立台北師範學院。
12. 宋鴻燕(2008)。支持自閉症幼兒家庭的關係網絡。應用心理研究。36，173-207。
13. 林晶玫(2006)。自閉症幼兒早期療育的模式。特殊教育文集(頁203-224)。屏東：國立屏東教育大學。

14. 林美媛(2010)。慢飛天使-發展遲緩兒童之早期療育。醫療品質雜誌。4(1)，9-14。
15. 林朝加、王興國、潘信良、王亭貴(2002)。台灣甲組棒球選手肩關節受傷之現況:超音波檢查之評估價值及應用。中華復健雜誌，30(4)，217-225。
16. 長慎醫院(2016)。適用於評估是否為自閉症小朋友的「克氏行為量表」。取自：<http://chansn.com.tw/Health2.asp?ID=13>
17. 胡永崇(1987)。心像中介對智能不足學生語文配對聯想學習之影響。國立臺灣教育學院特殊教育研究所碩士問文，未出版，彰化市。
18. 陳雅莊(2008)。社會故事及圖卡提示策略對減少高功能自閉症兒童不專注行為之比較研究。中原大學教育研究所碩士論文，桃園縣。取自<https://hdl.handle.net/11296/yjhnzp>
19. 財團法人星星兒社會福利基金會(2019)。認識自閉症。取自：<http://www.starfamily.org.tw/page.php?i=105&idn=105>。
20. 郭煌宗(2001)。麻煩小天使。台北：遠流。
21. 陳君如(2003)。國小學生注意力訓練方案之實驗研究。臺北市立師範學院國民教育研究所碩士論文，臺北市。取自<https://hdl.handle.net/11296/g7jtsb>
22. 陳麗卿(2016)。社會故事教學法對改善學前自閉症幼兒不專注問題行為之研究。明道大學課程與教學研究所碩士論文，彰化縣。取自<https://hdl.handle.net/11296/3zzaz2>
23. 曹純瓊(1994)。自閉症兒與教育治療。台北市：心理。
24. 張春興(1996)。教育心理學(修訂版)。台北市：心理。
25. 黃光雄、蔡清田(1999)。課程設計-理論與實際。臺北：五南。
26. 曾淑賢(2015)。以家庭為中心實施早期介入之困境:從案例敘說談起。特殊教育研究學刊，40，31-54。
27. 黃金源(2002)。選擇性緘默症-兒童焦慮障礙。載於國立台中師範學院特殊教育中心(主編)特殊教育論文集。台中市：國立台中師範學院特殊教育中心。
28. 黃金源(2000)。自閉症兒童的身心特質與教育治療。台中教育大

學特殊教育論文集，125-156。

29. 黃立琪、蔣立琦(2006)。國內早期療育現況：探討護理人員應扮演的角色。榮總護理。23(3)，219-225。
30. 楊斯媛(2010)。多感官音樂學習活動之實施普通班自閉症學童持續性注意力與音樂行為改變之探究。國立臺南大學音樂學系碩士論文，未出版，台南市。
31. 鳳華(2000)。自閉症教育。載於新特殊教育通論。台北：五南。
32. 鄭麗玉(2003)。認知心理學-理論與應用。臺北：五南。
33. 鄭其嘉(2012)。父母支持性的性溝通、溝通信念與親子性溝通關係之探討—以台北市高中、職親屬為範例，32，151-172。
34. 廖培如(2012)。充電卡策略對提升國小自閉症學生情緒表達能力之成效。國立嘉義大學特殊教育學系研究所碩士論文，嘉義市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/k5umv8>
35. 蔡玉珍(2019)。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。南華大學資訊管理學系碩士論文，嘉義縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/3q82x3>
36. 蔡儀潔 (2019)。「天才」僅佔自閉症患者10%! 5成以上IQ低於70屬智力落後。ETtoday健康雲。取自：<http://lihpa0.shu.edu.tw/>
37. 蔡清田(2000)。教育行動研究。台北：五南。
38. 蔡伊喬(2019)。運用智能機器人說故事提升國小低年級學童閱讀表現之行動研究。南華大學資訊管理學系碩士論文，嘉義縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/hp2zhh>
39. 劉慧鈴(2010)。充電卡策略增進國小普通班自閉症學生專注行為之成效。國立臺灣師範大學特殊教育學系在職進修碩士班碩士論文，台北市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/qw4vdb>
40. 蕭麗珠(2004)。社會故事教學對亞斯伯格症幼童社會能力之影響。國立屏東教育大學國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。
41. 機器人治療自閉症優勢與隱憂並存 (2019)。機器人創新生態。取自：<http://www.robotplaces.com/mynews/3490.jhtml>。
42. 顏惠君(2007)。音樂活動對自閉症兒童注意力行為影響之研究。國立臺灣師範大學音樂學系碩士論文，台北市。取自

<https://hdl.handle.net/11296/28k3hu>

43. 張譽瓊(2018)。競技疊杯運動對國中自閉症學生注意力與專注學習表現影響之研究。國立臺灣師範大學運動休閒與餐旅管理研究所碩士論文，台北市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/pr2r2f>

二、英文

1. American Academy of Pediatrics, Committee on Children with Disabilities. (1992). Pediatrician's role in the development and implementation of an individual education plan (IEP) and /or an individual family service plan (IFSP). *Pediatrics*. 89. 340-342.
2. Butter E. M., Wynn J. & Mulick J. A. (2003). Early intervention critical to autism treatment. *Pediatric Annals*, 32(10), 677-684.
3. Dere, Z. (2018). Analyzing Social Play and Social Interaction of Child with Autism Spectrum Disorder in the Inclusive Kindergarten Education. *European Journal of Special Education Research*.3(3),220-231
4. Iovannone, R., Dunlap, G., Huber, H. & Kincaid, D.(2003). Effective educational practices for students with autism spectrum disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*.18(3).150-165.
5. Lord,C. & Mcgee,J.P.(2003). *Educating children with autism*. Washington,DC: National academy press.
6. Mirenda.P.(2001).Autism,augmentive communication,and assistive technology:What do we really know?Focus on Autism and other Developmental Disabilities,16,141-15.
7. Smith, M., Segal, J., & Hutman, T. (2019). *Helping Your Child with Autism Thrive Parenting Tips, Treatments, and Services That Can Help*.24th June. 2019.Retrieved from <https://www.helpguide.org/articles/autism-learning-disabilities/>
8. Schoen, A.A.(2003). What potential does the applied behavior analysis approach have for the treatment of children and youth with

autism? *Journal of Instructional Psychology*.30(2).125-134.

9. Vivanti, G., Duncan, E., Dawson, G., & Rogers, S. J. (2017). *Implementing the group-based Early Start Denver Model for preschoolers with autism*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
10. Woods J. J & Wetherby A. M (2003). Early identification of and intervention for infants and toddlers who are at risk for autism spectrum disorder. *Language, Speech & Hearing Services in Schools*, 34(3),180-217.



附錄一 觀察紀錄表

S1 觀察紀錄表

填表人： 

個案姓名：  性別：男 病歷號： 

出生：  年  月  日 年齡：4 y 9 m 診斷：F84.0 自閉症

觀察日期	觀察紀錄內容(每堂 10 分鐘)
第 1 堂	專注行為及學習動機統計： (1) 眼神注視：6 分鐘 (2) 離開座位次數：2 次 教學過程感想與建議： 第一堂課應用機器人編程樂做簡單的自我介紹編程，搭配動作表情聲光效果，讓個案知道未來八週課程會有新朋友介入，個案剛開始對機器人是感興趣的，且有發現教室有一台機器人，但不會主動靠近，老師、家長、個案好課程中互動都是良好的，機器人故事繪本教學進行時，很常往別處看分心，且會時不時賴在媽媽身上或是離開座位，顯然於教學過程個案的專注力是有待加強，課後與家長進行訪談，家長認為有增加孩子的學習動機與興趣，但不專注行為明顯有待加強。下堂課會做調整，家長改於家長休息室觀察個案課程表現，家長休息室採單面鏡設計，家長可清楚觀察個案上課情形，以排除可能使個案不專注的原因。
6/4 (二) 上午 0930	
第 2 堂	專注行為及學習動機統計： (1) 眼神注視：7 分鐘 (2) 離開座位次數：2 次 教學過程感想與建議： 第二堂課開始個案整體學習表現有比上堂課進步一些，個案也很願意去嘗試與機器人互動，過程中需要治療師不斷提醒看機器人，十分鐘的課程就離開座位兩次，與治療師討論，下堂課會讓個案改成站著方式，以增加感覺刺激，觀察離開座位的情況有沒有改善。
6/11 (二) 上午 0930	
第 3 堂	專注行為及學習動機統計： (1) 眼神注視：7 分鐘 (2) 離開座位次數：1 次 教學過程感想與建議： 第三堂課個案會主動去摸機器人，與機器人有良好的互動，治療師讓個案改站著方式進行，過程有配合治療師一起數數，但還是有離開座位一次，與治療師討論，雖然機器人有搭配動作及聲光效果，但唸故事的聲音及音頻起伏不大，可能這原因使個案專注行為沒辦法持續，下堂課為機器人故事繪本題材的最後一次，老師會搭配傳統數字圖卡，讓個案在機器人輔助教學情形下同時進行數字描寫。家長認為機器人的介入對於個案人際互動是有幫助的，但數字學習還是有待加強。
6/18 (二) 上午 0930	

<p>第 4 堂</p> <p>6/25 (二) 上午 0930</p>	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：6 分鐘</p> <p>(2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>治療師搭配機器人輔助教學讓個案試著描寫數字，雖然過程都沒有離開座位，但還是會時不時分心看別的地方，眼神注視部分沒有提升，下堂課起會換成機器人數字兒歌題材，期能讓個案專注於數字教學。</p>
<p>第 5 堂</p> <p>7/2 (二) 上午 0930</p>	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：9 分鐘</p> <p>(2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>個案能很順利的專注在治療師設計的教學情境中，眼神注視分數明顯提升，且沒有離開過座位，音樂的動態旋律節奏搭配機器人動作聲光效果，讓個案學習動機大提升。家長及治療師皆覺得活動表現很好。</p>
<p>第 6 堂</p> <p>7/16 (二) 上午 0930</p>	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：10 分鐘</p> <p>(2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>今天治療師抓著個案的手，跟著機器人的節拍做律動，且過程沒有分心的行為，也無離開座位，還會開心的笑，發現搭配身體的律動會使個案更專心，家長也認為孩子學習表現有明顯進步。下堂課會再搭配數字圖卡讓個案做描寫，觀察個案還是否能持續專注於課程。</p>
<p>第 7 堂</p> <p>7/23 (二) 上午 0930</p>	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：10 分鐘</p> <p>(2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>個案數字學習表現呈現穩定狀態，治療師教學過程個案皆能專心執行，無不配合的行為，且無離開座位過，家長很滿意孩子學習過程能主動配合治療師，有學習的動機。機器人教學活動已快接近尾聲，下堂課治療師會搭配數字圖卡，讓個案選擇正確的圖卡。</p>
<p>第 8 堂</p> <p>7/30 (二) 上午 0930</p>	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：10 分鐘</p> <p>(2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>過程中個案學習表現同樣呈現穩定狀態，治療師要讓個案選擇正確圖卡時，個案一到三是能選出正確的，但四以後就會開始錯誤，但個案專注行為是持續的。家長希望機器人教學模式能一直持續下去。</p>

S2 觀察紀錄表

填表人：

黃郁琦
治療師

姓名： 性別：男 病歷號：

出生： 年 月 日 年齡：3 y 9 m 診斷：F84.0 自閉症

觀察日期	觀察紀錄內容(每堂課 10 分鐘)
第 1 堂 6/6 (四) 上午 1000	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：4 分鐘 (2) 離開座位次數：1 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>第一堂課應用機器人編程樂做簡單的自我介紹編程，搭配動作表情聲光效果，讓個案知道未來八週課程會有新朋友介入，個案剛開始沒有發現教室有一台機器人，且治療師引導後也沒有好奇的表情，老師帶個案摸機器人眼睛肚子時，也沒什麼反應，機器人故事繪本教學進行時，爸爸也跟個案一起觀看，一開始有興趣，過沒多久就開始鬧脾氣，個案整個教學過重眼神注視只有約 4 分鐘，且有離開座位一次，專注力偏低。課後與家長進行訪談，個案平常平板電視是完全不會想看的，但沒想到他今天還願意看機器人在說故事，還蠻意外的，另外家長認為只要他在場個案都會變得很不專心。家長於下堂課會安排在家長休息室觀察個案課程表現，家長休息室採單面鏡設計，家長可清楚觀察個案上課情形，以排除可能使個案不專注的原因。</p>
第 2 堂 6/13 (四) 上午 1000	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：5 分鐘 (2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>第二堂課個案狀態還不錯，也很配合治療師，到數字三時就開始有分心的行為，但能全程不離開座位到課程結束。課後與家長進行訪談，家長表示有比上堂課還乖了。</p>
第 3 堂 6/20 (四) 上午 1000	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：4 分鐘 (2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>第三堂課開始個案有自己主動走到機器人面前，但由於精神狀態不佳，過程出現躺著及閉著眼睛的行為，因此影響活動進行。</p>
第 4 堂 6/27 (四) 上午 1000	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：5 分鐘 (2) 離開座位次數：1 次</p> <p>教學過程感想與建議：第四堂課孩子有主動走到機器人的面前，還摸了機器人一下，對於人際互動部分是有進步的，治療師於過程中帶著個案一起數數，但有一次離開座位的行為，下堂課起會換成機器人數字兒歌題材，以觀察能否提升個案學習表現。</p>

<p>第 5 堂</p> <p>7/4 (四) 上午 1000</p>	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：8 分鐘 (2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議： 個案眼神注視分數明顯提升，且沒有離開過座位，過程中還會露出開心及笑的表情，家長也很滿意，雖然過程中偶爾會有短暫的幾秒鐘看別處，但很快的又會專注在機器人上。家長及治療師認為較動態的影音，有效提升個案學習動機。</p>
<p>第 6 堂</p> <p>7/11 (四) 上午 1000</p>	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：9 分鐘 (2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議： 今天個案全程都能很專注在活動上，治療師於教學過程中搭配機器人帶著個案一起做律動，眼神注視達九分鐘，且無離開座位，跟著做律動會露出開心的表情。家長認為個案學習參與度明顯提升，且過程是開心的，是滿意的。與治療師討論，下堂課會搭配數字圖卡讓個案進行描寫，加深個案對數字的聯想。</p>
<p>第 7 堂</p> <p>7/18 (四) 上午 1000</p>	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：9 分鐘 (2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議： 治療師應用機器人輔助教學題材，搭配數字圖卡描寫，過程中個案眼神注視為八分鐘，且無離開座位過，但數字無主動描寫的動機，都是由治療師帶著個案完成。家長希望能利用個案對活動的興趣，來持續訓練數字學習部分，因擔心在來要上小學，但基本的數字都還不會。</p>
<p>第 8 堂</p> <p>7/25 (四) 上午 1000</p>	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：8 分鐘 (2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議： 治療師使用同樣模式來訓練個案描寫數字，但過程中個案會開始發出聲音，可能是不喜歡運筆的關係，情緒會有點不穩，但無離開座位，且眼神注視有八分鐘。家長認為個案對機器人學習動機是還在持續的，可能需再調整一下教學方式，以提升個案數字學習表現。</p>

S3 觀察紀錄表

填表人： 

姓名：  性別：男 病歷號： 

出生：  年  月  日 年齡：4 y 10 m 診斷：F84.0 自閉症

觀察日期	觀察紀錄內容(每堂課 10 分鐘)
第 1 堂	專注行為及學習動機統計： (1) 眼神注視：5 分鐘 (2) 離開座位次數：4 次 教學過程感想與建議：
6/6 (四) 下午 1630	第一堂課應用機器人編程樂做簡單的自我介紹編程，搭配動作表情聲光效果，讓個案知道未來八週課程會有新朋友介入，個案一進教室就馬上發現有機器人，且想要推倒它，有點不受控，治療師有阻止個案，並且告知不可以擅自亂動，個案能正確地比出機器人眼睛嘴巴在哪裡，機器人故事繪本教學進行時，一開始很有興趣盯著機器人看，看到機器人轉動個案也會跟著動，但整個教學過程共離開過四次，都需要治療師引導後才有辦法坐好。家長認為個案對機器人是感興趣的。與治療師討論，孩子離開座位次數太多，下堂課會安排家長於休息室單面鏡觀察個案。
第 2 堂	專注行為及學習動機統計： (1) 眼神注視：4 分鐘 (2) 離開座位次數：4 次 教學過程感想與建議：
6/13 (四) 下午 1630	第二堂課個案對於機器人的表情是有興趣的，可以在治療師的引導下跟機器人做簡單的互動，但過程不到一半就起來摸機器人，摸完就跑到其他地方玩，沒辦持續進行教學活動。與治療師討論，個案可能對於機器人繪本沒有興趣，下堂課會改站著的方式，輸入更多的感覺刺激，讓個案減少跑到其他地方的情況。
第 3 堂	專注行為及學習動機統計： (1) 眼神注視：4 分鐘 (2) 離開座位次數：2 次 教學過程感想與建議：
6/20 (四) 下午 1630	第三堂課治療師結合感統活動增加感覺刺激的輸入，個案離開座位的次數有因此減少，但對於繪本題材不像第一堂課來的有興趣。家長認為老師透過感統刺激，有讓個案減少跑來跑去的行為。
第 4 堂	專注行為及學習動機統計： (1) 眼神注視：3 分鐘 (2) 離開座位次數：0 次 教學過程感想與建議：
6/27 (四) 下午 1630	今日個案情緒不佳，一進來就躺在地上哭，治療師先讓個案做感統活動後，在開始進行

	<p>機器人教學活動，但由於個案狀態不好，也連帶影響活動進行，進行到一半就躺在地上不想動，因此活動只好結束，雖然沒有離開座位，但過程眼神注視分數很低。家長表示個案今天在佳狀態就開始不好。</p>
第 5 堂	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：7 分鐘</p> <p>(2) 離開座位次數：1 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>個案看到機器人唱歌模式露出開心的表情，且能專心看完，家長表示個案從小對音樂有興趣，過程只離開座位一次，眼神注視明顯提升，與治療師討論，下堂課會帶著個案一起跟著機器人做動作，以提升個案學習專注力。</p>
7/4 (四) 下午 1630	
第 6 堂	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：9 分鐘</p> <p>(2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>個案今日表現有比上次更進步一些，治療師帶個案做肢體律動時，會因太過開心就站起來做肢體律動。與治療師討論，下堂課會搭配數字圖卡讓個案進行描寫，以加深個案對數字的聯想。</p>
7/11 (四) 下午 1630	
第 7 堂	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：8 分鐘</p> <p>(2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>今日治療師於課程中帶個案進行數字描寫，雖個案無法自己主動描寫，需要治療師協助才能完成，但過程都很配合，且無離開座位。家長希望機器人教學可以上多次一點。與治療師討論，下堂課會搭配數字圖卡，讓個案選擇正確的圖卡。</p>
7/18 (四) 下午 1630	
第 8 堂	<p>專注行為及學習動機統計：</p> <p>(1) 眼神注視：8 分鐘</p> <p>(2) 離開座位次數：0 次</p> <p>教學過程感想與建議：</p> <p>今日治療師使用數字圖卡搭配機器人輔助教學模式，讓個案從三張數字卡片中選擇正確的數字，但孩子目前正確率為 25%，是還有進步空間的，建議治療師未來能持續使用更多元方式，因學習的第一步就是須讓個案有興趣，有學習動機。家長建議若本醫療院所經費許可希望能買一台。</p>
7/25 (四) 下午 1630	

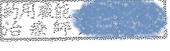
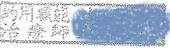
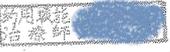
附錄二 治療日誌

S1 治療日誌

個案姓名： 性別：男 病歷號：

出生： 年 月 日 年齡：4 y 9 m 診斷：F84.0 自閉症

療程日期	治療過程、表現及問題	課後討論
第 1 堂 6/4 (二) 上午 0930	孩子剛進治療室時，有發現環境中多了一台機器人，但沒有主動走過去看或是靠近它。一開始有先跟孩子簡單介紹說這是機器人，它會說話和跳舞，然後再引導孩子的手去指出機器人的眼睛與嘴巴在哪裡，孩子比完後便拍打機器人的頭，表現出有興趣的樣子。接下來媽媽跟孩子坐在地墊上一起觀看機器人讀繪本，一開始孩子很有興趣，眼睛有盯著螢幕看，看完 1 的部分並跟著數數後，孩子便開始分心，並且賴在媽媽身上，或是偶爾會離開座位，只有當機器人移動時，孩子能專注的看著它，所以整個過程都需要引導孩子坐好以及引導孩子數數。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 發現如果媽媽在場，孩子的專注力與配合度會受到影響。 2. 孩子平常在家很少讀繪本，因為本來就對繪本沒有興趣，加上繪本的句子較長，孩子的口語理解程度不佳，可能無法理解繪本的內容含義，導致孩子無興趣且分心。 3. 孩子對機器人的移動與回饋是有興趣的。 <p>核章： 鈞月儀能 治療師</p>
第 2 堂 6/11 (二) 上午 0930	這次的上課，媽媽改成了在單面鏡的休息室觀察孩子的活動表現。孩子對於機器人說話與表情仍然是有興趣的，也願意透過摸它的頭與它互動，這次因為媽媽不在現場，孩子單次專注的時間明顯有拉長。當孩子看到 2 的故事左右，便開始分心看別的地方，但是經過提醒眼睛可以再次專注在機器人上，聽到 5 的部分，便開始離開座位，開始出現沒有興趣的樣子。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如同上一堂課的討論，孩子因媽媽不在場，專注力與配合度有比較好。 2. 孩子無法全程坐在位置上，會不時離開座位。 3. 孩子對於與機器人互動仍然是有興趣的。 <p>核章： 鈞月儀能 治療師</p>
第 3 堂 6/18 (二) 上午 0930	孩子在聽故事前，開始會主動走到機器人面前並伸出手來想摸它的頭。這次的看影片方式改成讓孩子站在機器人前面看著螢幕，讓孩子可以自由的原地踏步，藉由感覺刺激的輸入來提高孩子的專注力，來提升學習效果，孩子雖然可以配合數數且離開位置的次數有減少，但是對於機器人唸繪本已經開始失去興趣。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 孩子會主動與機器人互動，媽媽覺得對於人際互動方面或許有所幫助。 2. 採取站姿對孩子來說，比較能專注在機器人上，但是對唸繪本這個活動已經開始失去興趣。 <p>核章： 鈞月儀能 治療師</p>

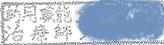
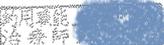
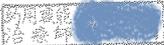
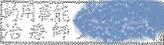
療程日期	治療過程、表現及問題	課後討論
第 4 堂 6/25 (二) 上午 0930	聽繪本故事之前，依然先讓孩子跟機器人打招呼，孩子仍會主動摸機器人的頭部。在播放影片之前，讓孩子坐在地墊上，前方放小桌子，讓孩子可以在上面寫數字。當它唸完 1 的故事，便會馬上讓孩子描寫數字卡片上的 1，唸完 2 便描寫 2 以此類推，讓孩子試著把數量跟數字聯想在一起，並且練習運筆能力。在聽故事的過程中，孩子還是會不時地分心。	1. 孩子因為要配合在故事過程中寫數字，所以不會主動離開座位，但是在聽機器人念繪本時，仍然會分心看別處。 2. 對念繪本這個活動仍然無興趣。 核章： 
第 5 堂 7/2 (二) 上午 0930	開始播數字音樂時，孩子便一直看著螢幕，過程中眼睛雖然偶爾會看別處，但都只是很短暫的 2-3 秒就回來螢幕上了，且孩子可以坐著不離開位置看完 1~10。	觀察今天的活動表現，發現孩子對有節奏且簡單易懂的句子比較有興趣。 核章： 
第 6 堂 7/16 (二) 上午 0930	孩子跟我坐在地墊上並坐在我的前方，然後我握著他兩隻手的前臂，一邊觀看數字音樂，一邊適時帶著孩子去跟著影片的動作、內容和節拍和機器人的動作去做一些律動，孩子在過程中可以專注在活動上，且有露出開心的表情。	孩子喜歡跟著機器人做出一樣的動作。可以觀察到如果搭配身體的律動，孩子更能專心在活動上，學習數字的動機與專注力有明顯增加。 核章： 
第 7 堂 7/23 (二) 上午 0930	在播放影片之前，讓孩子坐在地墊上，前方放小桌子，讓孩子可以在上面寫數字，當它唱完 1 之後，便會馬上讓孩子描寫數字卡片上的 1，唱完 2 便描寫 2 以此類推，孩子可以自己動手寫並且配合完成整個活動。	孩子整個過程都可以專注在活動上，一邊看數字音樂一邊描寫，且可以邊看故事邊描寫，沒有先前出現玩筆與拿卡片揮舞的行為。 核章： 
第 8 堂 7/30 (二) 上午 0930	在播放影片之前，讓孩子坐在地墊上，前方放小桌子，當機器人唱完 1 之後，便會馬上讓孩子從桌上的 3 張卡片中拿起數字 1，之後的數字也是相同，都是從 3 張卡片中選出當下機器人在唱的數字，孩子有時候可以自己選出正確的，有些還是需要提示才能成功。	孩子可以正確選出數字 1~3，4 之後就會開始選出錯誤的卡片。 核章： 

S2 治療日誌

姓名： 性別：男 病歷號：

出生： 年 月 日 年齡：3 y 9 m 診斷：F84.0 自閉症

療程日期	治療過程、表現及問題	治療目標與衛教
第 1 堂 6/6 (四) 上午 1000	孩子剛進治療室時，並無發現環境中多了一台機器人，透過口語與視覺引導過後，孩子才有注意到它，但是並無表現出好奇的樣子，也無走近它。一開始有先跟孩子簡單介紹說這是機器人，它會說話和跳舞，然後再引導孩子的手去指出機器人的眼睛與嘴巴在哪裡，孩子比完後沒有什麼特別的反應。接下來爸爸跟孩子坐在地墊上一起觀看機器人讀繪本，一開始孩子很有興趣，眼睛有盯著螢幕看，但是因為爸爸在場，孩子會有耍賴的情形，且情緒起伏較大。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 孩子無法發現環境中的改變。 2. 爸爸說平常只要我在場，他都會變得比較依賴。 3. 孩子對機器人是感興趣的，但對於機器人的表情沒有什麼不同的反應。 4. 平常孩子對電視和平板是沒有興趣的。 核章： 藥用職能治療師
第 2 堂 6/13 (四) 上午 1000	孩子剛進治療室時，並無找尋機器人的行為出現，但可以跟著我坐下來，看著機器人念繪本，播完 3 之後，孩子開始有分心的狀況，但可以不離開位置看完整個影片。	<p>孩子過程中雖然會分心，但可以不離開位置直到影片播完。</p> 核章： 藥用職能治療師
第 3 堂 6/20 (四) 上午 1000	孩子進到治療室之後，自己會主動走到機器人的地方，並跟著我坐下來，但是看到 2 的時候，孩子開始躺下來，但眼睛還是有看著機器人，看到 6 孩子就開始閉著眼睛，看起來很暈的樣子，便結束了這個活動。	<p>孩子今天的精神狀況不好，很想睡覺，影響到活動的進行。</p> 核章： 藥用職能治療師
第 4 堂 6/27 (四) 上午 1000	孩子進到治療室之後，自己會主動走到機器人的地方，還主動摸了機器人一下。聽故事的過程中，願意讓我帶著他的手數數，過程中有離開過位置 1 次。	<p>孩子已經記得教室中有機器人的存在，互動的主動性增加。</p> 核章： 藥用職能治療師

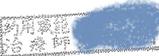
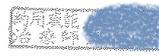
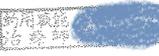
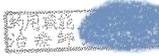
療程日期	治療過程、表現及問題	治療目標與衛教
第 5 堂 7/4 (四) 上午 1000	開始播數字音樂時，孩子便一直看著螢幕，過程中眼睛雖然偶爾會看別處，但都只是很短暫的 2-3 秒就回來螢幕上了，過程中孩子會發出聲音，且偶爾露出開心的表情，孩子可以坐著不離開位置看完 1~10。	孩子對數字音樂非常有興趣，尤其是機器人在動的時候有露出開心的表情，且可以完全專注在活動上核對不會離開座位。 核章： 
第 6 堂 7/11 (四) 上午 1000	孩子跟我坐在地墊上並坐在我的前方，然後我握著他兩隻手的前臂，一邊觀看數字音樂，一邊適時帶著孩子去跟著影片的動作、內容和節拍和機器人的動作去做一些律動，孩子在過程中可以專注在活動上，且有露出開心的表情。	孩子可以很專心的在活動上，跟著做律動的時候也顯得很開心。 核章： 
第 7 堂 7/18 (四) 上午 1000	在播放影片之前，讓孩子坐在地墊上，前方放小桌子，讓孩子可以在上面寫數字，當它唱完 1 之後，便會馬上讓孩子描寫數字卡片上的 1，唱完 2 便描寫 2 以此類推，整個寫數字的過程需要完全帶著孩子的手去描寫，孩子無主動運筆的動機。	1. 孩子在過程中沒有主動運筆的動機，需帶著孩子的手完成描寫的動作。 2. 孩子對活動仍然是很有興趣的 核章： 
第 8 堂 7/25 (四) 上午 1000	在播放影片之前，讓孩子坐在地墊上，前方放小桌子，讓孩子可以在上面寫數字，過程中孩子對機器人仍是很有興趣的，當它唱完 1 之後，便會馬上讓孩子描寫數字卡片上的 1，唱完 2 便描寫 2 以此類推，整個寫數字的過程需要完全帶著孩子的手去描寫，孩子仍無主動運筆的動機，且過程中會發出聲音，或是賴皮不想寫。	孩子不喜歡運筆的活動，到活動後面開始反抗耍賴。 核章： 

S3 治療日誌

姓名： 性別：男 病歷號：

出生： 年 月 日 年齡：4 y 10 m 診斷：F84.0 自閉症

療程日期	治療過程、表現及問題	治療目標與衛教
第 1 堂 6/6 (四) 下午 1630	孩子一進來教室，馬上發現環境中多了一台機器人，且馬上靠近它並且想要推它。所以一開始有先跟孩子說明不可以亂動或亂摸它，除非老師說可以才能這麼做，然後再簡單介紹說這是機器人，它會說話和跳舞，接著引導孩子的手去指出機器人的眼睛與嘴巴在哪裡，孩子可以很快且正確指出位置。接下來媽媽跟孩子坐在地墊上一起觀看機器人唸繪本，一開始孩子很有興趣，眼睛有盯著螢幕看，且看到它前後移動和旋轉時很興奮的自己也動，看完 4 的部分並跟著數數後，孩子便跑走，所以後面的部分都需要引導孩子坐好以及帶著孩子的手數數，才能完成整個活動。	1. 孩子仍有衝動的行為產生。 2. 孩子仍然無法坐在位子上執行活動超過 10 分鐘。 核章： 鈞月敏龍 治療師
第 2 堂 6/13 (四) 下午 1630	這次的上課，媽媽改成在單面鏡的休息室觀察孩子的活動表現。孩子對於機器人說話與表情仍然是有興趣的，也會很想摸他，引导孩子跟它說話，當機器人回答時，孩子露出開心的表情。當孩子看到 2 的故事左右，便開始分心看別的地方，看到 3 的時候，便起身要去摸它，摸完之後就跑到其他地方玩，後面無法在繼續活動。	1. 孩子可以在引導下跟機器人做簡單的互動。 2. 孩子對於機器人唸繪本似乎是沒有興趣的，所以還沒播到一半，孩子便跑走了。 核章： 鈞月敏龍 治療師
第 3 堂 6/20 (四) 下午 1630	這次的看影片方式改成讓孩子站在機器人前面踩著平衡墊看著螢幕，平衡墊距離螢幕約 90cm，等到需要數數時，再讓孩子往前靠近螢幕，數完再回墊子上，藉由感覺刺激的輸入與移動，孩子不會有跑到其他地方玩的情形出現，但是明顯對於機器人唸繪本這個模式已經不像第一次看到時那麼有興趣。	結合感統活動進行，能夠讓孩子比較專注在活動上，不會因為想尋求感覺刺激而離開位置。 核章： 鈞月敏龍 治療師

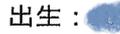
療程日期	治療過程、表現及問題	治療目標與衛教
第 4 堂 6/27 (四) 下午 1630	這次上課前孩子的情緒不佳，一直哭鬧的狀態，所以一進來就躺在地上哭，讓孩子先做感統活動過後，再讓孩子聽故事，方式和上次一樣，孩子聽到五就整個賴在地上不想動，活動只好到這裡就結束。	孩子今天的情緒不佳影響到活動的進行，對於念繪本還是沒有什麼興趣。 核章： 
第 5 堂 7/4 (四) 下午 1630	孩子跟機器人打完招呼後，可以靜靜坐在地墊上，然後在孩子前方放一張桌子，當孩子聽到數字音樂時，顯得很開心，雖然過程有離開座位一次，但很快就能整個專注在機器人身上，一直到播放結束。	媽媽表示孩子從小對音樂就很有興趣，也會唱很多兒歌，所以對數字音樂就可以很專心的看完。 核章： 
第 6 堂 7/11 (四) 下午 1630	孩子跟我坐在地墊上並坐在我的前方，然後我握著他兩隻手的前臂，一邊觀看數字音樂，一邊適時帶著孩子去跟著影片的動作、內容和節拍和機器人的動作去做一些律動，孩子在過程中太過開心就站了起來，便在站姿的姿勢下繼續執行活動。	孩子在有肢體律動的搭配時顯得更開心，且整個過程都很專注。 核章： 
第 7 堂 7/18 (四) 下午 1630	在播放影片之前，讓孩子坐在地墊上，前方放小桌子，讓孩子可以在上面寫數字，當它唱完 1 之後，便會馬上讓孩子描寫數字卡片上的 1，唱完 2 便描寫 2 以此類推，孩子無法自己動手寫，需要我抓著他的手在半協助之下才能完成。	孩子對於描寫這個活動無法完全自己拿筆描寫，需透過引導才可以完成，過程中配合度佳。 核章： 
第 8 堂 7/25 (四) 下午 1630	在播放影片之前，讓孩子坐在地墊上，前方放小桌子，讓孩子可以在上面選卡片，當它唱完 1 之後，便會馬上讓孩子從桌上的 3 張卡片中拿起數字 1，之後的數字也是相同的方式，都是從 3 張卡片中選出當下機器人在唱的數字，孩子有時候可以自己選出正確的，有些還是需要提示才能成功。	孩子認數字 1~10 的正確率約 1/4，且過程中配合度佳，且更有興趣在學習數字上，更降低孩子離開位置的頻率。 核章： 

附錄三 訪談紀錄

S1 家長訪談紀錄

家長簽名: 

個案姓名:  性別: 男 病歷號: 

出生:  年  月  日 年齡: 4 y 9 m 診斷: F84.0 自閉症

訪談日期	課後訪談內容: 您覺得孩子今日表現及有無其他建議?
第 1 堂	覺得機器人還不錯, 之前有在別的地方看過, 孩子初次見到機器人就像見到新朋友, 摸機器人的頭還會出現害羞的樣子, 還會轉動, 老師還有引導他指眼睛嘴巴頭在哪裡, 孩子也會看, 比起平常看電視或其他 3C 產品都還要來的有興趣, 剛剛有跟老師討論過, 下次教學活動改以單面鏡方式觀察, 我不再他旁邊希望他能夠比較專心上課。雖然孩子在機器人教學過程中還是有出現分心行為, 像是突然站起來離開座位或來找我, 但他對於機器人會移動跟害羞是蠻有興趣的, 在持續觀察看看。
6/4 (二) 0930 課後	
第 2 堂	我不在他旁邊是有比較專心上課, 但維持不久, 偶爾還是會離開位置, 可能她平常就對像故事繪本那種就比較沒有興趣, 或是機器人講話沒有什麼起伏, 時間一久就會分心, 沒辦法看很久。孩子還是容易分心, 有跟老師溝通討論, 老師下堂課會在用別的方式, 提升他的學習專注力。
6/11 (二) 0930 課後	
第 3 堂	今天很棒喔, 他還會自己主動去找機器人, 老師有改用站著的方式來跟機器人互動, 有比較專心在看, 離開座位的次數有少一點點, 覺得機器人對於他的人際互動會比較有幫助, 數字學習的話還是處於比較沒有興趣。
6/18 (二) 0930 課後	
第 4 堂	今天老師讓孩子練習描寫數字, 搭配機器人唸繪本, 讓他能數量跟數字聯想在一起, 還有練習運筆, 我看他今天都乖乖的在座位上, 老師有說他還是會分心看別的地方, 雖然機器人唸繪本的時候有搭配一些動作, 但講話都是同個頻率沒什麼起伏, 比較沒興趣。
6/25 (二) 0930 課後	
第 5 堂	今天機器人老師換比較有節奏的數字音樂, 這首歌旋律簡單畫面也很有趣, 覺得學習效果很好, 而且他都沒有離開座位, 很專心的在看, 希望可以持續下去。
7/2 (二) 0930 課後	
第 6 堂	今天老師帶著他一起跟著機器人做一些節拍跟律動, 過程中都蠻開心的, 跟老師還有機器人的互動都表現得很好, 看見孩子笑著學習, 讓我也想買一台機器人回家。
7/16 (二) 0930 課後	
第 7 堂	孩子能夠乖乖坐著上課, 而且都沒有離開過座位, 雖然對於數字沒有辦法像正常小朋友很快就學會, 但至少他不會坐不住, 有學習的動機, 老師在機器人教學過程還會讓孩子學習描寫數字卡片, 很滿意孩子能主動的配合老師學習。
7/23 (二) 0930 課後	
第 8 堂	老師今天有搭配數字卡片讓他選擇機器人當下唱的數字哪一張才是正確的, 孩子一到十答對機率還是比較低, 但專注行為明顯有較好, 這樣的學習模式希望能一直持續。
7/30 (二) 0930 課後	

S2 家長訪談紀錄

家長簽名: 

個案姓名:  性別: 男 病歷號: 

出生:  年  月  日 年齡: 3 y 9 m 診斷: F84.0 自閉症

訪談日期	課後訪談內容: 您覺得孩子今日表現及有無其他建議?
第 1 堂 6/6 (四) 1000 課後	平常拿平板還是電視給他看他都不喜歡, 沒想到他會對機器人有興趣, 可能孩子覺得它會移動感到好奇, 但沒多久又開始在鬧了, 只要他上課的時候有我在他就會不專心, 今天也沒有例外, 下次我還是在外面看好了。
第 2 堂 6/13 (四) 1000 課後	今天有比上一堂課乖, 剛開始有專心上課, 但過沒多久又開始分心, 看別的地方, 都需要老師引導才會拉回來。
第 3 堂 6/20 (四) 1000 課後	剛開始上課孩子有主動走到機器人那, 可能知道這幾天都會有新夥伴跟他一起上課, 但過沒多久就躺在地墊上, 可能他今天精神狀態不太好。
第 4 堂 6/27 (四) 1000 課後	他好像有把機器人當他的同伴, 還會過去摸它, 教學過程會配合老師數數。
第 5 堂 7/4 (四) 1000 課後	今天真是出乎我意料, 沒想到他平常根本就不喜歡看平板跟電視, 今天居然一直盯著機器人的螢幕看, 還乖乖的坐著看機器人唱歌, 感覺很多片段他都很有興趣, 還會笑, 跟前幾堂的唸故事繪本比較, 他對這個比較有興趣。
第 6 堂 7/11 (四) 1000 課後	今天老師帶著他跟著機器人做律動, 參與度很高, 過程都是開心的。
第 7 堂 7/18 (四) 1000 課後	機器人動態音樂, 搭配數字卡描寫, 覺得可以加深孩子對數字的印象, 但因他不會主動去寫, 過程還是須老師協助帶著進行, 希望能利用對這活動的興趣, 來持續訓練他的數字, 因為在來就要上小學了, 目前最擔心的是他數字學習部分。
第 8 堂 7/25 (四) 1000 課後	今天老師教他寫數字的時候會有點不配合不想寫, 原因可能是他不喜歡運筆的關係, 過程還是有專心在看機器人, 學習動機還是持續的。

S3 家長訪談紀錄

家長簽名: 

個案姓名:  性別: 男 病歷號: 

出生:  年  月  日 年齡: 4 y 10 m 診斷: F84.0 自閉症

訪談日期	課後訪談內容: 您覺得孩子今日表現及有無其他建議?
第 1 堂 6/6 (四) 1630 課後	今天他一看到機器人很有興趣, 但第一個動作就是想要推倒它, 這一台兩萬多推倒就完了, 好險老師有即時發現, 今天有點暴衝, 一下子要推倒機器人一下子跑來跑去。
第 2 堂 6/13 (四) 1630 課後	我有看他對機器人還蠻有興趣的, 會主動去摸它, 但過程他都會分心然後離開座位跑去玩其他的東西, 沒辦法全程專注於課程。
第 3 堂 6/20 (四) 1630 課後	老師今天讓他站著跟機器人互動, 還有去螢幕數數, 這樣有變比較認真了, 沒有在跑來跑去, 不然他前幾堂課好失控。
第 4 堂 6/27 (四) 1630 課後	他今天在家的時候狀態就不是很好了, 可能是因為人不舒服。
第 5 堂 7/4 (四) 1630 課後	今天很配合耶, 這次改成用唱歌感覺他很喜歡, 音樂也蠻洗腦的, 我也想跟著一起唱, 那首歌我好像也有聽過, 很適合搭配機器人跳舞的樣子, 而且他可以整個過程都看完。
第 6 堂 7/11 (四) 1630 課後	今天老師帶著他跟著機器人做律動, 還會站起來跟著一起跳舞, 希望能持續維持。
第 7 堂 7/18 (四) 1630 課後	機器人跳舞唱歌搭配數字描寫效果還不錯, 孩子很願意配合老師一起完成描寫, 難得他那麼配合跟有興趣學習, 希望這種方式能上多次一點。
第 8 堂 7/25 (四) 1630 課後	今天老師桌上放三張數字圖卡讓影片撥放同時讓他選一張螢幕上正確的數字, 有些數字他有猜對, 但還是沒辦法完全會, 但他上課的表現都是很好的, 希望未來若醫院經費許可, 盼望可以購買一台, 讓比較沒辦法專心的孩子, 提供更好的學習方式。

附錄四 Zenbo故事繪本活動設計

應用程式	圖形化編程工具 (App builder)	教學期程	為期四週/月教學課程； 每週實施 10 分鐘/堂	
題材名稱	有一個下雨天	教學對象	重症自閉症幼兒	
題材來源	作者：弗拉瑞·戈巴契夫 出版社：上人 譯者：林芳萍	教學者	職能治療師	
教學大綱	應用圖形化編程工具，編寫有一個下雨天繪本，搭配 Zenbo 動作、語言、表情、感測、行動、聲光等功能，以提升個案專注力及目光。從操作畫面可分工作列、積木選單、工作編輯區、zenbo 表情顯示區、Zenbo 對話模擬顯示區、Zenbo 3D 模擬顯示區。此系統採用拖曳和拼接各種不同功能積木的方式進行程式的撰寫，使用單一執行序的概念，容易理解又有趣。			
教學活動設計				
教學資源	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 機器人 Zenbo ◆ 繪本題材 ◆ 數字圖卡 ◆ 計時器 	資料蒐集	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 訪談紀錄 ◆ 教學日誌 ◆ 觀察記錄 	
教學劇本	<p>一、喚醒 Zenbo 及自我介紹，與個案進行互動</p> <p>Zenbo：小朋友你好，我的名字叫 Zenbo，請多指教，今天要跟你說個故事，希望你會喜歡，那我們開始囉。</p> <p>二、Zenbo 說故事開始</p> <p>Zenbo：有天山羊叔叔問溼答答回來的小豬，怎下雨沒到樹下躲雨呢？</p> <p>Zenbo：小豬回，有阿。</p> <p>Zenbo：那小豬怎麼還會淋濕呢？</p> <p>Zenbo：因為跑來一隻老鼠、兩隻刺蝟、三隻水牛、四隻花豹、五隻獅子、六隻猩猩、七隻鱷魚、八隻河馬、九隻犀牛、十隻大象……。</p> <p>Zenbo：山羊問小豬，是因為人太多你沒有地方站，所以淋濕了對不對呀？</p> <p>Zenbo：小豬說樹很大可以讓大家躲雨，我是因為想趕快回家告訴你下雨天發生的事情，所以不小心踩到小水窪了，才會全身溼答答的。</p>			

附錄五 Zenbo數字兒歌活動設計

應用程式	故事編輯器 (Story editor)	教學期程	為期四週/月教學課程； 每週實施 10 分鐘/堂	
題材名稱	碰碰狐魔法數字 王國	教學對象	重症自閉症幼兒	
題材來源	碰碰狐 YouTube 官方頻道	教學者	職能治療師	
教學大綱	應用故事編輯器搭配影片並編輯相對應的 Zenbo 動作，利用時間軸方式編輯，可簡化繁瑣的設計流程，再搭配模擬器即時瀏覽、修改編輯內容，Story editor 具備簡潔美觀介面，並提供許多便捷貼心的操作方式，使用者可藉由編輯軟體架構設計理念，快速產生高品質的互動式內容，本研究應用故事編輯器，編寫碰碰狐魔法數字王國兒歌，並依據影片內容在任意時間點，加入進想表達的動作屬性(例如:身體移動擺動、聲光顏色)，以提供更多元化的學習方式，經由生動有趣的互動，提高個案學習意願。			
教學活動設計				
教學資源	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 機器人 Zenbo ◆ 數字兒歌題材 ◆ 數字圖卡 ◆ 計時器 	資料蒐集	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 訪談紀錄 ◆ 教學日誌 ◆ 觀察記錄 	
教學劇本	<p>一、喚醒 Zenbo 及自我介紹，與個案進行互動</p> <p>Zenbo：小朋友你好，我的名字叫 Zenbo，請多指教，今天我們要來唱跳 1~10 的數字兒歌，要開始囉。</p> <p>二、Zenbo 數字兒歌表演開始</p> <p>Zenbo：一一數字一~耶，一頭大象，一，屁股晃來晃去一頭大象.....大家一起晃一晃數字一~耶。</p> <p>Zenbo：二二數字二~耶，兩隻眼睛兩隻耳朵兩隻手兩隻腳，漂亮的眼睛，一二，圓圓的耳朵，一二.....媽媽的腳，一二。</p> <p>Zenbo：三三數字三喔~耶，哼!哼哼!哼哼!我們是三隻小豬，三隻小豬去跑腿.....三隻小豬在哭呢~嗚嗚嗚嗚~三隻小豬。</p> <p>Zenbo：四四數字四喔~嘿~四隻小熊一起唱歌~一二三四</p>			

~一二三四~一二三四~開心地.....四隻小熊一起跳舞~一二三四~一二三四~一二三四~開心地~呼啦啦。

Zenbo：五五數字五喔~耶，動一動~動一動~動一動~現在~停.....一二三四五~五個手指~五個腳趾。

Zenbo：六六數字六喔~耶，六小鴨出去玩一天~五隻胖小鴨和一隻瘦小鴨.....一搖一晃六隻小鴨回家了。

Zenbo：七七數字七喔~耶，啦啦~啦啦~啦啦~去參加派對~嘿.....七個小矮人~高興地跳舞~耶。

Zenbo：八八數字八~嘿~一二~小小，三四~小小，五六~小小七八~出發~蜘蛛啊.....又爬~一二三四五六七八~小小~耶。

Zenbo：九九數字九~哇~一隻~二隻~三隻~青蛙~四隻~五隻~六隻~青蛙~七隻青蛙~八隻青蛙~九隻~呱呱.....~青蛙~呱呱。

Zenbo：十十數字十~哇~哎呀~真討厭~走開，十隻蒼蠅~十隻蒼蠅.....都能抓得到~我啊~我啊~都能抓得到~一二三四我六七八九十~都抓到了。