

運用智慧機器人輔助老幼共學對改善幼兒 感覺統合與老人憂鬱情緒之效果研究

蔡明憲* 林純雯**

人口老化已是現今全球所共同面臨的問題，此時，代間學習能促進年輕世代與老年世代的彼此認識與瞭解。然而，國內目前代間學習多半以社區年長者與國中、小學生為對象，較少以日間照顧機構及幼兒園幼兒為實施對象者。是以本研究乃執行一個以幼兒園幼兒與日間照顧中心年長者一同參與的代間學習方案，並透過智能機器人輔助教學，營造老幼交流的環境，且以單組前後測實驗方式，分別於屏東縣某日間照顧中心及幼兒園招募 30 名年長者與 29 名中班至大班的幼童共同參與，執行為期六週的代間學習方案，探討代間學習介入對高齡者情緒狀態與認知功能的影響，以及探討代間學習介入對於幼兒的感覺統合功能之改善效果，評估工具分別為老年憂鬱量表、簡易心智量表與兒童感覺統合功能評量表。本研究所獲之結論為：代間學習能有效舒緩老人之憂鬱情緒、能有效提升幼兒感覺統合功能，但尚未明顯提升老人認知功能；並建議：政府與民間協力規劃年長者與幼兒照顧服務機構的代間學習、增益智慧機器人在代間學習方案中所扮演的角色、未來研究可延長代間教育方案的進行時數。

關鍵字：代間學習、老人、幼兒、感覺統合功能、憂鬱情緒

* 作者現職：國立屏東科技大學幼兒保育系助理教授

** 作者現職：國立屏東科技大學幼兒保育系教授

通訊作者：林純雯，e-mail: cwlin@mail.npust.edu.tw

壹、緒論

隨著人類預期壽命的普遍提高，世界各地老年人口的比例與規模均正逐漸增加。根據聯合國經濟和社會事務部人口司（The Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations）的預測，及至 2050 年時，全球老年人口（定義為 65 歲及以上者）將達到 21 億（Population Division, 2017）。在台灣方面，根據行政院內政部的資料指出，國民平均壽命逐年波動遞增，民國 96 年時兩性合計平均壽命為 78.38 歲，民國 105 年時兩性平均壽命為 80.00 歲（其中男性為 76.81 歲，女性為 83.42 歲），至民國 106 年增加為 80.39 歲，再至民國 109 年時，兩性平均壽命再增加至 81.32 歲（其中男性及女性的平均壽命分別為 78.11 歲與 84.75 歲），與民國 96 年相較，兩性平均壽命於 13 年之間，增加約 2 歲。

另一方面，隨著教育觀念提升，女性受教育知識水準提高，以及經濟快速發展之影響，就業人口增加。根據國家發展委員會 2018 年的中華民國人口推估報告書可知，女性 1997 年的初婚年齡為 28.1 歲，至 2017 年則增加至 30.0 歲，約晚婚 1.9 歲（國家發展委員會，2018）；另外根據內政部統計資料亦可知，2017 年時生育第 1 胎之女性平均年齡約 31 歲，其中將近 20% 是 35 歲以上者，此外，由於近年社會經濟疲弱，物價逐年升高，經濟負擔加重，育兒成本持續增加，使得婚後育齡婦女對於生養後代的胎數持續減少，1997 年平均出生人數 1.8 人，但至 2017 年已減為 1.1 人，生育人口數減少了 0.7 人（國家發展委員會，2018），至民國 109 年時，更是下跌至 0.99 人。因此，人口結構在民國 106 年底時，未滿 15 歲幼年人口及 15 至 64 歲青壯年人口，分別占總人口數的 13.12% 及 73.02%，65 歲以上老年人口占總人口的 13.86%，人口老化指數（每 100 個 65 歲以上人口對 14 歲以下人口之比）為 105.70%；時至 110 年 10 月，未滿 15 歲幼年人口及 15 至 64 歲青壯年人口佔總人口數之比例已分別下降至 12.41% 及 70.91%，而 65 歲以上老年人口所占總人口的比率則增加至 16.68%，人口老化指數上升為 113.31%，且扶養比也從民國 106 年的 37%，上升至 110 年的 41.03%。以上資料顯示，台灣已成為高齡社會的國家，並被預測將於 2026 年正式邁入超高齡化社會。

然而，由於都市化趨勢的快速發展，大量的年輕人口往都市集中，居住型態也隨之改變，過去三代同堂的情況已相形少見，現今家庭型態多以核心或夫婦小家庭為主，並且男女雙方皆需工作，因此年長者自行居住或白天無人照料的情況大增，與年輕世代的相處機會及時間也大幅減少，如此的改變，也改變了年長者的非正式社會支持之來源，進而影響到年長者生活支持與心理福祉（陳肇男、林惠玲，2015）。另外，兒童的照顧、發展及教育也產生了不同與以往的

現象，家長常因安全的考量，而縮減了幼兒戶外活動的機會，再加上隨著網路、電腦、行動科技產業的蓬勃發展，更使幼兒的活動逐漸侷限於室內，造成感覺統合刺激的減少而恐導致失常，更有研究指出，隨著幼兒觀看螢幕的時間增加，其注意力缺陷過動症（ADHD）的發生率也將隨之增加（Tamana et al., 2019）。因此，如何善用及照料逐漸增加的老年人口資源，以及增進世代間的相處與融合，已是全球關注的課題，以及努力的方向（王百合，2008），再加上聯合國及世界衛生組織亦積極呼籲各國發展非血緣代間融合關係，使得代間學習成為世界各國在面臨高齡化與少子女化趨勢時，所共同聚焦的議題。

總之，台灣社會的少子女化與高齡化浪潮，迎來人口的倒金字塔時代，值此之際，世代之間的相互理解、經驗傳承、互動共好，成為刻不容緩的政策議題與社會責任。此外，當代的資訊化發展趨勢，致使幼兒接觸真實世界的機會相對減少，尤其 3C、VR、AR 等設備的日新月異，對其神經生理發展而言，常遭弊多於利之虞。再加以現代都市化的生活型態，以及家長在照顧教養上的保護，導致幼兒戶外活動空間與機會，以及操作活動經驗均相形匱乏，此對感覺統合的刺激與發展而言，稍嫌不利。且高齡化人口快速增長，加以長者與外界交流的機會減少，易衍生認知功能退化及情緒障礙，增加失智症與憂鬱症的發生率，難免形成社會負擔。

值此人口高齡化乃全世界亟需共同面對的課題之際，國外的老人照護機構著手推廣老幼共學，試圖在高齡化與少子化的挑戰中，尋繹雙贏。而老幼代間的破冰，是發揮共學成效的關鍵，因而消除幼兒與老人之間的隔閡，使彼此熟稔，乃老幼共學之規劃與設計的首要考量。此時，智能機器人具備與人零距離親密互動的特性，能運用說學逗唱的興味，快速拉近幼兒與長者的距離，建立互信關係。是以本研究乃運用智慧機器人輔助老幼共學，並釐析其對於幼兒感覺統合及老人憂鬱情緒之改善效果。

貳、文獻探討

本部份探討代間學習的概念，以及國內外的代間學習研究，以作為研究設計之參酌，如次所述：

一、代間學習的概念

代間學習（intergenerational learning）係指一種強調年長者與兒童雙向學習的教學活動方式，透過世代間的互動，讓雙方成員都有所收穫與成長；亦指安排

主題文章

不同世代一起進行學習活動，強調使其在不同情境中進行溝通、互動、分享彼此的感受與意見，藉此彼此合作，而完成有意義的任務（黃富順，2004）。此等觀念與思考在國際上備受關注與重視，並開始不斷發展各種方式或模式，試圖將其融入各樣活動當中（劉思岑、歐家妤，2005；Kaplan, 2002）。另有學者分析指出，由於許多國家共同面臨遽增的高齡人口、家庭結構改變、銀髮年長者的角色貶損、終身學習的興起、祖孫輩的隔閡等諸多問題，以及逐漸尋得重視代間共融議題之共識，因此，代間學習在世界各地的需求日益增多（Hatton-Yeo & Ohsako, 2000），代間學習相關議題也日益備受世界各地的重視與運用，且常與代間教育（intergenerational education）與代間方案（intergenerational program）相提並稱。

代間教育指的是連結老年世代和年輕世代（包含幼兒、兒童、青少年和青壯年）在一個動態的情境下，交換價值、資源、傳統，並相互鼓勵與關心。強調不同世代依計畫，透過持續性、系統性與規則性的基礎達到有意義的學習與社會經驗交流的一種教育方式（Berenbaum & Zweibach, 1996）。而代間方案則由學者 Hatton-Yeo（2006）於 2000 年聯合國教科文組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）代間方案的相關座談會中，認定是指祖孫輩之間為了個人及社會共享親情感受或是技術傳承，所進行的一種有意義的課程或活動，並且是持續性的學習和資源交換（林麗惠，2003），是能促使年輕世代與老年世代在一起互相得利的任何活動或教育計畫。另有對代間方案的描述為，強調製造代間聚會的機會，用於提升存在兩代人間相互作用、支持，並且提供彼此照顧。也有台灣學者（林歐桂英，2003）指出，代間方案是藉著不同世代的人之有目的的合作，以支持和滋養彼此而提供的一種機制。在這樣的合作模式當中，年長者、幼兒與年輕人皆各具特殊功能，乃透過課程設計，來提供一個積極正面和相互獲得利益的機會。

二、國外代間學習研究

美國代間學習的發展，始於 1980 年代，於學習中有規劃性的安排年輕世代與年長者之間進行互動活動（陳美如、鄭芬蘭，2006）。至在 1991 年時，西雅圖地區的某養老院，於院內增設了幼兒園，並創立跨代學習中心，藉由讓年長者與幼兒同處於一棟建築當中，每星期有六天安排一定時間，讓幼兒前往年長者的樓層進行活動，年長者可參與幼兒的遊戲與學習，藉由孩子帶給年長者歡樂的生活氣氛，使得年長者變得開朗健談，而孩童也可從年長者得到關懷與關愛，並學習協助行動不便的年長者。

人口老化情況嚴重的日本，也自 1980 年代開始，以社區或學校為基礎推動各種代間學習（Hatton-Yeo & Ohsako, 2000），並於 1990 年代推出長期照護相關法案，於 1995 年頒布高齡社會基本法；同樣的，日本也藉由將幼兒園與日間照顧

中心相鄰設立，於每天安排固定的時段讓孩童與年長者進行共同活動，藉由彼此的互動，讓年長者從幼兒的身上得到活力，而幼兒亦從高齡長輩身上學習到關懷、體貼以及價值觀，甚至促進不同世代的尊重與瞭解。

而荷蘭德芬特鎮的跨代屋，則是將代間交流的目標設定為大學生、年輕人及養老院的年長者，他們利用安養中心的空間提供學生或年輕人入住，但入住的人員需藉由每月最少 30 小時的時間陪伴年長者來替代租金，這樣的方案緩解了學生或年輕人在外租屋的經濟壓力，也促成年輕世代與年長者互動、交流及瞭解的機會，年長者由於這些年輕朝氣的注入，生活的氛圍不再灰暗而有的笑容，大學生則透過與年長者的相處，學會了珍惜與人之間的相處，並且學會思考生命的價值。

另外，Andreoletti 等人於 2013 年開發了一個名為 WISE (Working Together: Intergenerational Student/Senior Exchange) 的代間服務學習計劃，旨在促進不同世代之間的理解和交流 (Andreoletti & Howard, 2018)。研究者將 WISE 計劃整合到某公立大學的成人發展和老齡化課程中，並且分別於春季和秋季招募附近社區的年長者參與；研究者在每學期安排三堂課的時間讓年輕人與年長者進行會面，會議持續的 75 分鐘內參與者會被分成小組，並於每次會議期間年輕人會至少輪換一次組別，以便參與者有機會與各種不同的人交談。學期結束後，藉由 Fraboni 年齡歧視量表的結果，發現年輕人對年齡歧視的分數顯著減少，並且所有參與者皆回饋對彼此有更大的瞭解 (Andreoletti & Howard, 2018)。

另有 Sun 等人於香港執行一項在非家庭背景下的代間互動計劃 (Sun et al., 2019)，研究者希望藉由 YOLG (Young - Old Link and Growth) 代間計劃消除與年齡有關的刻板印象，及促進年輕人與老年人之間的積極互動。此研究的招募對象為 60 歲以上年長者及 12 至 18 歲的中學學生，共招募 312 名參與者，其中干預組有 73 名年長者和 78 名年輕參與者，對照組則各別為 77 名及 84 名，並使用代間態度、跨年齡組的舒適感和代間互動的標準化測量表來瞭解參與者的變化；計劃執行前期，干預組中的年長參與者會經由觀看青年發展的相關影片以瞭解當代青年的需求，此外也通過參與遊戲來學習青年流行語與俚語，以及提高溝通技巧；而青年參與者則需模擬體驗各種形式的損傷或殘疾；計劃執行後期則安排雙方會面，並討論及尋找適合年輕與年長者的觀光地點，並經過實地考察後，讓各組進行介紹。在經過代間互動的活動後，干預組的代間態度和舒適感出現積極變化，代間互動的大部分方面也有正向的改變 (Sun et al., 2019)。

三、國內代間學習研究

在台灣，與代間學習相關的研究及活動也正日益蓬勃發展。陳毓璟（2014）藉由招募 25 位高齡者與 48 位大學生，其中 22 名大學生為代間學習實驗組，與高齡者一同進行 18 週的社會老年學課程，探討代間學習策略融入社會老年學之學期歷程與成效研究，雖然該研究中學生在「老化知識」的學習成效於實驗組與對照組間無顯著差異，但在「對老人的態度」及「服務老人之行為意向」方面都有所改善。另有一項研究以 27 位國小學生與每位學生的一位祖父母為研究對象，探討運用代間方案提升祖孫親密感之研究，代間方案進行為期 16 週，設計七個單元的課程，研究發現藉由互動、共學、陪伴、服務等生活體驗，提升了兩者之間的親密感，學童更樂於親近祖父母，代間關係更加緊密，此外，學童的祖父母也經由服務、傳藝展現其人生智慧，並獲得自我肯定（王燕芬，2015）。另一項研究則是以 50 名高齡者及 30 位國小、國中、高中生進行 5 次共計 20 小時的祖孫夏令營，探討祖孫代間服務學習的質性成效，夏令營結束後發現年輕世代學員對「高齡者認知」的想法有所改變（呂怡慧，2016）。而在高齡者與幼兒園學童的代間學習方面，洪宏與姚卿騰（2017）分別於日間照顧中心及幼兒園各別招募 10 名人員，探討運用代間學習提升日間照顧中心年長者人際互動研究，進行共計 5 週，讓年長者與幼童共同參與食、衣、住、行為主題的討論，研究結果發現高齡者的人際互動有顯著提升，並且高齡者也吸收不同世代的文化內涵，代間學習也有助於幼兒與年長者的相處，並在相互分享、關心、彼此幫助過程中，感受到自己的重要性，增強自我信心。

執行代間學習時，如何迅速拉近代際間的距離與關係也是常被考量的課題，尤其對於幼兒而言，克服對於年長者的陌生甚至恐懼，是代間能否順利共學的重要關鍵，因此，如何減少代際之間的隔閡以促進共學的成效，亦需詳加琢磨。隨著科技及人工智慧的迅速發展，機器人能夠獨立執行的任務也越來越複雜（Möller et al., 2021; Sinha et al., 2020; Van der Maas et al., 2021），並且被使用於許多領域當中，教育亦不自外於此。智能機器人輔助教學（intelligent robot-assisted teaching）顛覆過去目光專注觀看螢幕的數位教學方式，改用智能機器人的各種動作、表情和語音指令，充分發揮聲、光、色、及時境動態的教學效果，以達到互動的教學目的。以往的此等設計，大多應用於國小、高中以及成人的學習，幼兒階段的運用則尚屬少見。近年來，由華碩集團所研發的智能機器人 Zenbo 已逐漸被應用於許多研究及教育環境當中，Zenbo 可以發揮科技所帶來的高互動性與聲光效果，並具豐富表情及可愛聲音等特性，能跟幼兒進行近距離的互動，也可開發充滿趣味及遊戲的教學程式，以激發幼兒的學習動機，有助達到快速融合共學環境的目的。

現今多數的代間學習研究所執行的對象為國小、國中、高中、大學生等年輕族群，高齡族群則以社區中老者或健康情況相對良好的年長者為多，對於幼兒園幼童和日間照顧中心或長期照顧機構中年長者的代間學習活動較少。有鑑於此，本研究之執行，乃為以幼兒園幼兒與日間照顧/長期照顧中心年長者一同參與的代間學習方案，並且透過智能機器人輔助教學，營造老幼交流的環境，以單組實驗方式進行前測，藉由為期六週（次）的代間學習方案介入後再進行後測，探討代間學習對日間照顧/長期照顧中心年長者之情緒狀態與認知功能的影響，以及探討代間學習介入對幼兒園幼而之感覺統合功能的改善效果。

四、智能機器人輔助教學

代間學習執行時，如何迅速拉近世代之間的距離與關係也是困難所在，尤其實施對象為幼兒時，因此如何減少世代之間的隔閡來促進共學的成效，也是研究者需多加考量的。隨著科技及人工智慧迅速的發展，機器人能夠獨立執行的任務也越來越複雜（Möller et al., 2021; Sinha et al., 2020; Van der Maas et al., 2021），並且被使用於許多領域，其中也包含應用於教育。智能機器人輔助教學（intelligent robot-assisted teaching）顛覆過去看著螢幕的數位教學方式，改用智能機器人的各種動作、表情和語音指令，充分發揮聲、光、色、及時境動態的教學效果，以達到互動的教學目的。然而應用的對象年齡層大多為國小、高中以及成人，對於幼兒階段的運用研究較為稀少。近年由華碩集團所研發的智能機器人 Zenbo 已逐漸被應用於許多研究，教育環境中，Zenbo 可以發揮科技所帶來的高互動性與聲光效果，並且有豐富表情及可愛聲音跟孩童進行近距離的互動，也可開發充滿趣味及遊戲的教學程式，激發小朋友的學習動機，以達到快速融合共學環境的目的。

在過去的研究中發現，機器人教師能快速根據學生的學習情況調整適性化需求，使學習者能得到個人化的學習指導（Belpaeme et al., 2018; Park et al., 2019）；此外，與人類教師相比，機器人教師更能吸引學生的注意力，提高學習參與度以及學習成效（Chen et al., 2020; Kennedy et al., 2016）。亦有學者指出，在幼兒時期，利用機器人輔助學習有益於兒童早期識字和語言學習（Crompton et al., 2018; Neumann, 2020）。Alves-Oliveira（2016）的研究納入 52 名兒童，探討兒童對於機器人角色的看法，研究中發現雖然已與兒童說明機器人的角色為教師，但是兒童較傾向認為機器人像朋友，經過兩個月互動，兒童認為機器人的角色像同學。而 Chen（2018）針對台灣學前幼兒第一次接觸智能機器人的反應之觀察研究中提出，幼兒傾向於以類似於人類的方式與智能機器人進行互動，並且智能機器人能吸引幼兒的注意力，引發學習的興趣。Fridin（2014）的研究也發現，機器人能夠幫助教師透過說故事教導新的概念和動作來促進幼兒的建構性

主題文章

學習。研究者陳詩涵則是探討 AI 機器人輔助情緒繪本教學對幼兒情緒能力的影響，其研究中納入 36 名幼兒，研究中實驗組使用 Zenbo 進行輔助情緒繪本教學，對照組採用一般情緒繪本教學，透過幼兒情緒能力發展量表的評測發現，相較於一般情緒繪本教學，AI 機器人輔助教學能提升幼童的情緒察覺、情緒辨識及情緒理解能力（陳詩涵，2019）。

另一方面，國外的許多研究則是將機器人使用於自閉症譜系障礙（Autism spectrum disorder; ASD）兒童的治療，藉由機器人輔助治療，期望改善兒童的社交溝通、教育及其他社交技能（Alabdulkareem et al., 2022）。其中如 Bharataraj（2017）的研究使用鸚鵡式機器人與患有 ASD 的兒童進行互動，他們的結果表明，孩童被機器人所吸引並樂於與之互動，並且孩童的父母或醫師亦認同機器人的輔助治療讓兒童的學習與社交能力有正向的改善。而 Marino（2020）的研究則是使用類人機器人輔助 ASD 孩童的認知行為治療，其研究結果發現，機器人輔助治療使孩童在情境化的情感識別和理解方面取得了實質性的改進。

五、感覺統合

感覺是刺激帶給個體的客觀印象，我們的身體從出生開始就能感受到許多感覺刺激，這些感覺帶給我們眾多身體狀況和週遭環境的訊息，包含感官的視覺、聽覺、嗅覺、味覺等，也包括透過皮膚而可以感受的觸覺、與肌肉張力協調與內耳前庭有關的前庭覺、與運動反應有關的本體覺等；而感覺統合（sensory integration）即是指個體將自己身體和周遭環境接觸的訊息，透過神經系統，如觸覺、前庭覺、本體覺、視覺、聽覺、嗅覺、味覺等將刺激傳達到腦部，經由大腦組織分析與整合後，產生有意義且適當的行為表現，讓個體可以產生合適的反應（王錦滿，2020；Bundy et al, 2002）。而感覺統合發展是具階層性的，從出生到學齡前，幼兒將透過各種感覺刺激的接觸，來認識與學習自身的動作控制，及動作中與周遭環境的相互對應與互動關係，以執行適當的肢體控制與活動度；也要認識各種不同的快慢、材質、輕重等的感覺，辨識其所代表的不同與各自的意義（王錦滿，2020）。

因此，當感覺統合出現缺失，將會影響幼兒後續對於各種感覺刺激的判別與適應行為。而當前台灣由於現代化，受限於城市居住空間較過去侷限，導致幼兒長時間於室內活動，缺乏各種大動作感覺刺激，因此減少了大動作的練習與經驗；此外由於生育數減少及東方教養習慣較為保護，照顧者過於溺愛幼兒，進而剝奪動作練習、接觸環境刺激及與他人溝通、社交的機會。從而導致幼兒發生感覺統合失調的機率提高。

而當前大多數探討感覺統合相關之研究的研究對象多以感覺統合發展性障

礙或感覺統合能力失調的兒童為主。林恆靚（2017）以南投縣一所私立幼兒園中大班中感覺統合正常與失調的幼兒為研究對象，感覺統合失調的幼兒接受為期十週共 50 次的感覺統合遊戲實驗，而正常之幼兒無進行實驗介入，並藉由兒童感覺統合功能評量表進行評測，研究結果顯示實驗組在感覺統合遊戲的介入後，九個向度的感覺統合功能皆獲得提升。另外有研究者對於有感覺統合障礙之發展性協調障礙兒童進行感覺統合治療介入，經過感覺統合治療的實驗組幼童，在丟接技巧、注意力與活動量、趴姿伸直皆有顯著進步（洪藝純、林巾凱，2014）。而國外之感覺統合相關研究大多為針對 ASD 幼童治療的探討（Schoen et al., 2019）。

但仍有少數國內研究針對一般幼兒進行感覺統合相關探討，鐘安琪（2021）於臺中市某幼兒園招募中、大班混齡之一般幼兒為研究對象，並給予實驗組進行 5 週、15 次共 600 分鐘的感覺統合遊戲活動介入，並使用自編之學前幼兒感覺統合功能量表進行評測，遊戲活動介入後，實驗組幼兒在視動協調敏捷度、視知覺動作整合與兩側協調動作順序兩個面向與總量表分數都有明顯進步，顯示感覺統合遊戲活動介入，對於一般幼兒的感覺統合功能表現似乎也有所幫助。

現今多數的代間學習研究所執行的對象為國小、國中、高中、大學生等年輕族群，高齡族群則以社區中老者或健康情況相對良好的年長者為多，對於幼兒園幼童和日間照顧中心或長期照顧機構中年長者的代間學習活動較少；因此，本研究將執行一個以幼兒園兒童與日間照顧/長期照顧中心年長者一同參與的代間學習方案，並且透過智能機器人輔助教學，營造老幼交流的環境，以單組實驗方式進行前測，藉由為期六週（次）的代間學習方案介入後再進行後測，探討代間學習對日間照顧/長期照顧中心年長者之情緒狀態與認知功能的影響，以及探討代間學習介入對幼兒園幼童之感覺統合功能的改善。

參、研究設計與實施

以下依序說明本研究之研究對象、研究工具、代間學習方案、智能機器人輔助教學程式開發，以及統計分析方法：

一、研究對象

本研究以立意抽樣方式，於某日間照顧/長期照顧中心高齡者為招募對象，經研究者與該日間照顧/長期照顧中心之護理長、護理師及社工人員說明研究目的及進行方式後，選出符合下列條件者，在與個案說明研究目的及進行之方式，並簽署人體試驗同意書後，納入為本研究之參與個案。納入條件如下：（一）65

主題文章

歲(含)以上的日間照顧或長期照顧中心年長者；(二)簡易心智狀態量表(Mini-Mental State Examination；MMSE) ≥ 6 分；(三)能以國語或台語溝通，且可自由對談者；(四)有意願簽署受試者同意書並願意配合試驗流程者。

此外，本研究同時招募屏東縣某幼兒園中班至大班幼兒參與活動進行。經研究者與幼兒園教師說明研究目的及進行方式後，選出符合下列條件者，並與幼童個案之監護人或主要照顧者說明研究目的和進行之方式，簽署人體試驗同意書後，納入為本研究之參與個案。納入條件為：(一)4歲(含)以上至6歲就讀於幼兒園中班至大班的幼童；(二)無發展遲緩、肢體障礙、視覺障礙、聽覺障礙或身體病弱者；(三)無情緒或行為上需特殊關注者；(四)監護人或主要照顧者同意簽署受試者同意書。

二、研究工具

本研究所使用之工具，包括施測於年長者之簡易心智量表、老年憂鬱量表，以及施測於幼兒之兒童感覺統合功能評量表，依序說明其內容及評分方式如下：

(一) 簡易心智量表

簡易心智量表(MMSE)於1975年由Folstein及McHuge所制定(Folstein et al., 1975)，評估項目包括定向感、注意力、記憶力、語言、口語理解及行為能力、建構力等7個項目，評估過程無時間限制，過程中受測者需對於施測者提問的量表題目進行回答，答對一項為一分，滿分為30分，分數越高表示認知功能越良好，總分若低於24分表示受測個案有輕度認知功能障礙，若低於16分則表示有重度認知功能障礙。

由於本研究所招募之高齡者為日間/長期照顧中心住民，其可能包含一定程度的認知功能障礙，但仍尚具行動能力，並且對於參與幼兒的活動保持正向態度。為使MMSE分數較低但仍具有一定注意力、語言、口語理解及行為能力的長者，仍有機會參與活動，因此本研究並未訂定較高的MMSE篩選分數。此外，活動同時有護理及社工人員在旁協助，可有效提高重度認知功能障礙長者參與活動的可行性，以維持方案的順利進行，且納入不同程度的長者，亦可增加幼兒接觸不同面向人員的機會。

(二) 老年憂鬱量表

老年憂鬱量表(Geriatric Depression Scale 15；GDS-15)由15個題目組成，採二分法(是/否)作答，經由30題的老人憂鬱量表(GDS-30)縮減而成，旨在降低受測年長者的疲勞及注意力不集中。GDS-30的題目可分成情感、認知與

身體三大層面，每個層面再分成細項，其中情感層面包括快樂、悲傷、哭泣、煩躁、容易激動和早晚情緒變動等六項；認知層面包括希望、無助、價值感、自信心、罪惡感、自殺、煩惱、記憶、注意力和作決定等十項；身體層面包括精力、精神運動、啟動、社交活動及興趣、慮病、體重、胃口、睡眠、性慾和便秘等十項（Brink et al., 1982），但因題目較多需較長的受測時間，可能會導致受測年長者的疲勞及注意力不集中，因此過去之研究者將其縮減為 15 題（Yesavage & Sheikh, 1986），並且此中文版量表在 Lee 等人的研究中指出，運用於使用中文的人群中的敏感度為 $96\pm3\%$ ，特異性為 $87\pm5\%$ （Lee et al., 1993）。此量表所得分數越高，表示憂鬱程度越高。

本研究之多數年長者不易自行閱讀及填答本量表，需護理及社工人員協助理解及填答量表，但於研究中仍秉持由年長者自行回答問題及提供感受；而對於具認知功能障礙之年長者的回覆雖有存疑之可能，但仍為個案對於自身情緒的應答，仍可提供年長者情緒變化之傾向，應可提供部分研究成果。但仍需後續更多研究加以證實。

（三）兒童感覺統合功能評量表

此評量表為林巾凱等人於 2004 年出版的五點式量表，用於找出兒童在七個向度的障礙情形及感覺未整合的現象，內容包含姿勢動作、兩側整合動作順序、感覺區辨、感覺調適、感覺搜尋、注意力與活動量及情緒/行為反應等 7 個面向之分量表。而各分量表的重測信度介於 0.82~0.94 之間；內部一致性信度介於 0.80~0.94 之間。七個分量表共含 98 題，姿勢動作用於評量近端肢體穩定度、肌肉張力、平衡與力量使用；兩側整合動作順序用於評量連續與動作計畫、兩側協調靈巧度、跨中線、慣用手建立；感覺區辨包含前庭感覺、嗅覺、味覺、觸覺、溫度感覺等地評量；感覺調適評估包含觸覺防禦、嗅覺本位防禦、溫度敏感、重力不安全感；感覺搜尋評量搜尋前庭感覺、本體感覺、觸覺、嗅覺、聽覺；注意力與活動量分量表用於評估注意力集中、持續、轉移、多重注意力、活動量、衝動；情緒/行為反應分量表則評估情緒控制、社會互動、挫折容忍力及異常行為。評量結果最低分為 98 分，最高分為 490 分，所得分數越高，代表越無感覺統合功能障礙傾向。

三、代間學習方案

以能刺激視覺、嗅覺、觸覺、聽覺、前庭覺與情緒行為控制之代間學習活動，設計 6 週的教學方案，於每週固定時間舉行一次，一次約一小時，每個方案由 2 位幼兒保育系的學生帶領執行，活動流程包含 5 至 10 分鐘的暖身活動，40 分鐘的教育及互動活動。活動採用固定夥伴方式，使幼兒與年長者雙方能逐

主題文章

漸發展出親密、熟悉的夥伴關係。此外，方案內容由研究者自編的 Zenbo 智慧機器人教學程式帶領，透過遊戲、勞作及問答的方式進行，在每次方案實施前皆與協助人員（日間照顧中心社工師、幼兒園教師）溝通注意事項，活動後亦與相關協助人員進行事後檢討，以回饋至下一次活動，活動的安排分成三個階段進行，如表 1 所示。

（一）破冰期：包含一個主題，教案設計之目標為認識彼此，並鼓勵參與者相互認識。

1. 主題 1 為嗅覺遊戲與記憶：由 Zenbo 機器人引導，給長者與幼童聞不同的香味（花露水、香水、精油...等），之後的遊戲需記憶不同香味出現的次序，藉由香味圖卡擺放出正確的順序。

（二）發展期：包含四個主題，教案設計著重於營造團體氣氛，增添年長者和幼童的互動，分享彼此感受與意見，藉由互相支持合作完成有意義的任務，以達到年長者人際互動提升及鼓勵持續參加為目標。

1. 主題 2 為大型釣魚池釣魚活動（前庭感覺區辨、精細動作訓練）：由 Zenbo 機器人下指令，年長者與幼童一組，依照指令要求於輕黏土製作的大型釣魚池中，依序釣出指令中的海中生物。

2. 主題 3 為觸覺刺激與記憶：由 Zenbo 機器人引導，依序認識 5 種不同材質的布料，而後把 5 種不同材質的布料，放在箱子裡，讓年長者與幼童依序觸摸，再依序擺出正確出現順序。

3. 主題 4 為一起扮鬼臉（情緒、行為控制）：由 Zenbo 機器人引導，請幼童與年長者按照 Zenbo 指令，使幼童與年長者做出各種表情。

4. 主題為打鼓遊戲（聽覺刺激與記憶）：由 Zenbo 機器人引導，請幼童與年長者先測試眼前的東西所能發出的聲音，接著由 Zenbo 撥放錄製好的音樂，然後使用眼前物品敲打出一模一樣的節奏。

（三）結束期：最後兩個單元主題「輕黏土創作遊戲」與「回憶思想起」，包含播放歷次團體回顧影片並邀請成員分享，對參與團體活動的感受、製作回憶錄、珍重再見等。

1. 主題 6 為輕黏土創作遊戲（觀察力、精細動作、雙側協調能力）：由 Zenbo 引導，請幼童與年長者合作做出符合 Zenbo 敘述的黏土作品。

2. 主題 7 為回憶思想起：由 Zenbo 引導，播放活動回顧影片，並讓幼童

與年長者分享參與活動的感想。

表 1

代間學習方案階段

活動階段	主題	活動內容
破冰期	主題 1：嗅覺、記憶	聞不同香味後，排列香味圖卡正確順序。
發展期	主題 2：前庭感覺辨區、精細動作訓練	跟隨指令依序於輕黏土釣魚池中釣出海中生物。
	主題 3：觸覺刺激、記憶	觸摸箱中 5 種不同材質布料，排出正確順序。
	主題 4：情緒、行為控制	依照指令做出各種表情。
	主題 5：聽覺刺激、記憶	聽取播放的音樂後，敲打出一樣的節奏。
結束期	主題 6：觀察力、精細動作、雙側協調能力	請幼童與年長者合作做出符合 Zenbo 敘述的黏土作品。
	主題 7：回憶思想起	播放活動影片，並讓參與者分享活動之感想。

四、智能機器人輔助教學程式開發

在智慧機器人的程式開發方面，採用華碩程式玩家專業版軟體（ASUS App Builder Pro）進行程式的編寫。App Builder Pro 是華碩自行開發的一款專為 Zenbo 設計，以 Google Blockly 為基礎設計的圖像化編程工具，透過網頁端編輯器拖拉各式積木，輕鬆運用變數、條件式、事件、迴圈等編程概念，來完成機器人程式的編寫。

五、統計分析方法

此研究之資料以 SPSS Window version 第 20.0 版統計軟體進行統計數據分析，問卷量表的前、後測分數比較，使用成對樣本 t 檢定（Paired Sample t test）進行統計分析， p 值小於 0.05 時，界定為具有統計上顯著差異。

肆、研究結果分析與討論

本研究初始共招募 30 名日間照顧/長期照顧中心的年長者參與，其中有 28 名年長者全程參與 6 週之課程，並完成前測與後測之問卷量表。完成代間學習

主題文章

方案的 28 名高齡者中以女性居多，共有 19 名女性(67.9%)，9 位男性(32.1%)；平均年齡為 73.67 歲，標準差為 7.96 歲，最高齡的參與個案為 85 歲。同時，本研究招募 29 位就讀幼兒園中班至大班的兒童一起參與，年齡約在 4 至 6 歲。

本研究因交通考量，分別於地點相近的一所幼兒園及日間/長期照顧中心招募個案，且因活動空間及人員配置考量，需招募活動空間及人員可有效維護管理的可負荷人數，並且於研究中預期執行活動時一名年長個案能與一名兒童個案進行搭配互動，因此訂立年長個案與兒童個案為相近人數。此外，根據本研究所得結果，兒童感覺統合功能評估量表所得之 Effect size 為 3.75，利用 G*Power 軟體進行分析所得之 Power 值為 1.00；而老人憂鬱量表所得之 Effect size 為 0.77，利用 G*Power 軟體進行分析所得之 Power 值為 0.97。樣本數大小的推估若以 110 年 12 月屏東縣 5-6 歲的總人口數為 11666 人帶入公式中，則在 95%信心水準，20%誤差水準下，所需的樣本數為 24 人，是以本研究所選取之樣本具備效力。

$$\text{樣本數大小} = \frac{Z^2 \times p(1-p)/e^2}{1 + (Z^2 \times p(1-p)/e^2 N)}$$

N = 母群體大小，e = 誤差範圍

一、年長者情緒狀態改善結果分析

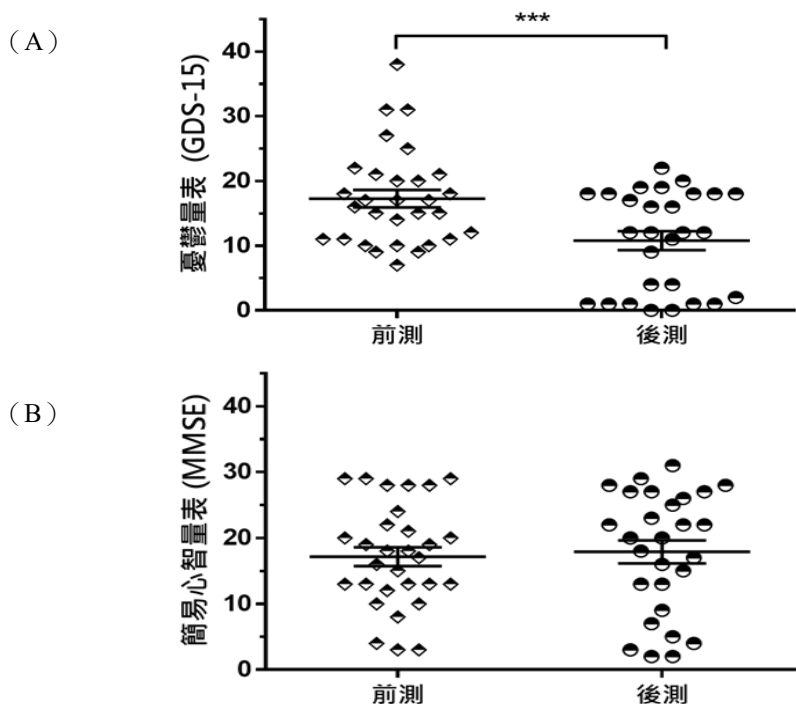
年長者的情緒狀態使用老年憂鬱量表(GDS-15)進行評估，研究結果顯示，年長者在代間學習方案介入前，前測總分平均數為 17.27，在方案介入後進行後測，平均值下降至 10.79 分，標準差分別為 7.43 及 7.67。進一步使用成對樣本 *t* 檢定，了解代間學習方案介入對年長研究對象的影響，發現情緒憂鬱量表分數呈現顯著差異 ($p=0.0007$)，表示年長者情緒憂鬱的情況有所改善（如圖 1A）。

二、年長者認知功能改善結果分析

年長者的認知功能使用簡易心智量表(MMSE)進行評估，研究結果顯示，年長者在代間學習方案介入前，前測總分平均數為 17.17，在方案介入後進行後測，平均值為 17.89，標準差分別為 7.80 及 9.22，代間學習方案介入前後所測得之量表平均數值並無明顯差異。使用成對樣本 *t* 檢定，發現簡易心智量表分數之變化並未達顯著差異 ($p=0.3451$)，表示代間學習方案介入未改善年長者的認知功能（如圖 1B）。

圖 1

年長者於代間學習教案介入前後之量表分數分析



三、幼童之感覺統合功能結果分析

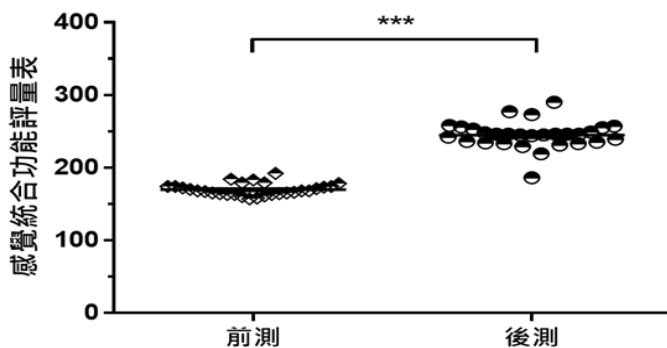
感覺統合功能分析使用兒童感覺統合功能評量表進行評估，研究結果顯示，招募參與研究之幼童代間學習方案介入前，評量表前測總分平均數為 169.76，在完成方案介入後進行後測，平均值提升至 244.72，標準差分別為 8.31 及 18.62。接續使用成對樣本 t 檢定，了解代間學習方案介入對幼童研究對象感覺統合功能的影響，發現兒童感覺統合評量表分數呈現顯著差異 ($p < 0.0001$)，表示幼童感覺統合功能在代間學習方案介入後有明顯增加（如圖 2A）。進一步分析評量表單項項目，「動作姿勢」項目分數於方案介入前為 21.93 (± 2.22)，介入後提升為 26.62 (± 2.48)；「兩側整合動作」分數由 24.90 (± 4.46) 提升至 31.21 (± 3.40)；「感覺區辨」分數至 20.21 (± 1.80) 增加為 31.03 (± 4.41)；「感覺調適」分數由 41.31 (± 2.90) 改善為 60.34 (± 5.92)；「感覺搜尋」分數由 12.86 (± 1.48) 提高為 17.86 (± 2.29)；「注意力與活動量」分數從介入前的 31.48 (± 2.41)，完成方案後改善為 50.14 (± 5.99)；「情緒/行為反應」分數於介入後較介入前提高約 10 分（分別為 17.07 ± 1.58 及 27.52 ± 3.58)；並且所有的單項項目之前、後測分數執

行成對樣本 t 檢定後，皆呈現統計上顯著差異 ($p < 0.0001$)，顯示代間學習方案介入能整體改善幼童的感覺統合能力（如圖 2B-H）。

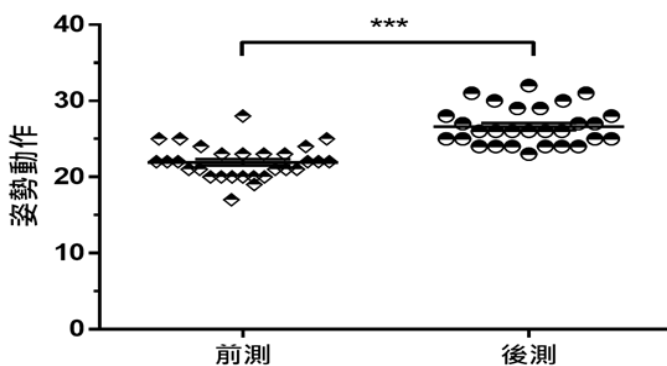
圖 2

幼童於代間學習教案介入前後之感覺統合功能評量表分數及評量表之分項分析

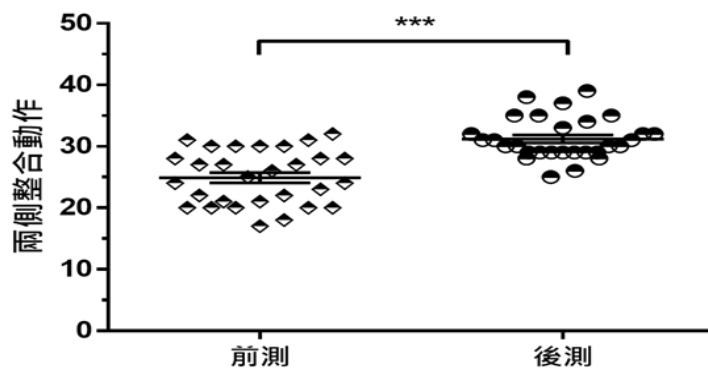
(A)



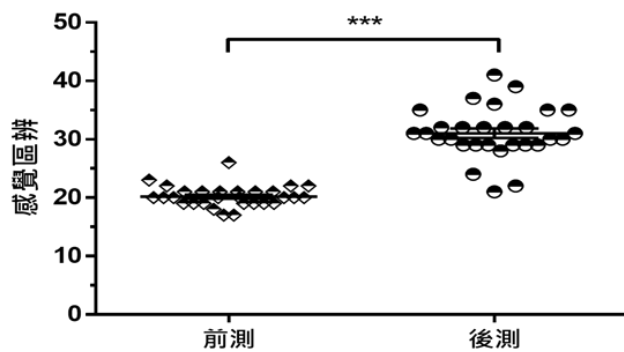
(B)



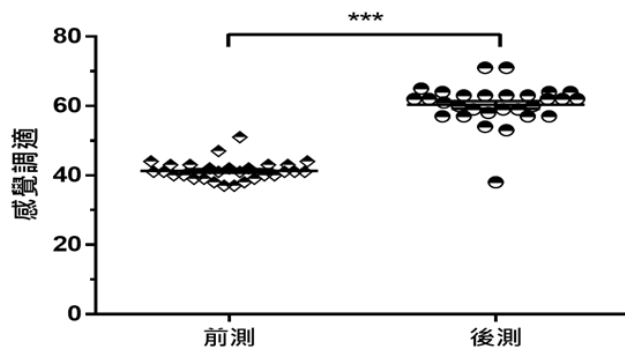
(C)



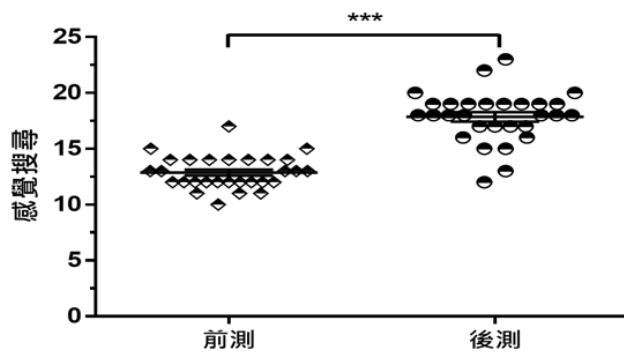
(D)



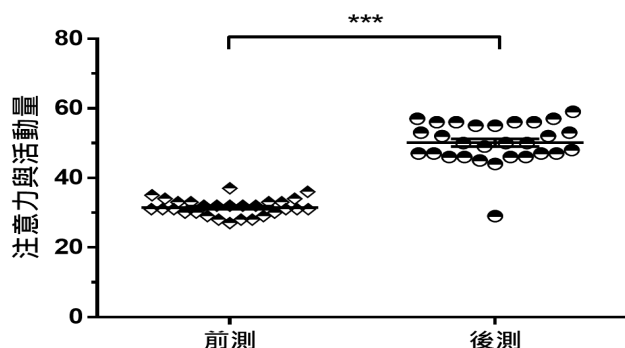
(E)



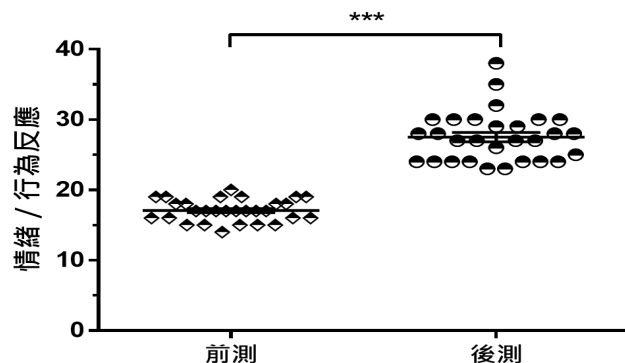
(F)



(G)



(H)



四、研究結果之討論

全球人口正朝高齡化的趨勢發展，意味著 65 歲以上人口的比例將持續增加，並可能帶來嚴重的社會和經濟影響。此外，越來越多的高齡者希望繼續生活在自己的社區當中 (O’Hehir, 2014)；然而，隨著城市擴張和家庭分散，年長者經常發現自己與社會隔絕，生活在不適合他們需要的城市環境中。而社會孤立將導致有害的健康後果，例如與世隔絕的老年人再住院的風險更大，且而 Durkheim 的書中也提及 (1951/2018)，一個國家或一個社會的自殺率顯著提高，歸因於疏離感 (alienation)；而生活滿意度或幸福感與憂鬱傾向則分別代表正向和負向的心理福祉指標，一旦社會間或代間的支持作用減少，高齡者將漸漸產生認知功能退化與情緒產生障礙，因而增加失智症 (Dementia) 與憂鬱症 (Depression) 的發生率。相較之下，社會參與對健康和生活質量結果顯示出積極影響，例如降低死亡率、發病率和住院率以及增加功能自主性 (Levasseur et al., 2017)。由此可知，社會聯繫是代間方案的核心，因為它們專注於建立高質

量的聯繫，這種互動會產生相互增強的積極感，並且隨著時間的推移可以發展成為有意義的關係（Stephens et al., 2011）。

而研究結果也確實發現，在參與了 6 週的代間學習活動後，高齡者的憂鬱量表分數有顯著的下降，顯示藉由一同與幼兒進行活動後，年長者的憂鬱情緒得到舒緩。國內的許多研究也都支持著代間學習將有助於年長者的情緒改善以及與社會的連結，例如方珮玲（2006）以某國小 33 位學童與 55 歲以上的年長者為對象進行代間方案，研究發現高齡者參與代間方案後自我價值、正向情意與代間關係提升，並獲得學習成長與自我實現的舞臺；朱婉玲（2007）以托兒所中、大班幼兒與幼兒的（外）祖父母為研究對象，研究發現參與代間方案可滿足老化發展情感需求，重建老年人再度學習信心，尋找新角色，使其得到社會資源系統支持；洪宏與姚卿騰（2017）以日間照顧中心為研究場域，邀請社區幼兒園幼童共同參與，研究結果發現代間學習對老人人際互動有顯著性提升，從一開始的不喜歡走進人群，逐漸喜歡與人互動。上述研究成果都指向代間學習能帶給高齡者在情緒改善上的正面效益。另外，研究結果並未發現高齡者的認知功能在經過代間學習後有所改善，或因由於認知功能的變化需要較長時間的觀察，而本研究僅執行六週，因此可能較難發現變化；此外，參與本研究的部分高齡個案之認知功能分數較低，因而代間學習的執行僅能延緩衰退。

另一方面，由於經濟發展與社會環境的變遷，居住的型態發生改變，有研究者推估（Yang & Dong, 2007），到 2050 年，台灣四人家家庭的比例將下降至 12.16%（1990 年為 22.15%），而一人家庭的比例將上升至 45.42%（1990 年為 18.98%）。在過去多代同堂的家庭組成中，通過代際互動，年長的家庭成員能分享他們的智慧，並傳遞及加強家庭的價值觀、文化和獨特性，而年輕者也可對於體弱或殘疾的年長家庭成員提供重要的支持資源（Even-Zhoar, 2011; Lin, 2018）。然而當多代家庭不再居住於同一空間時，距離會阻礙面對面的互動，從而導致代際隔離（Hagestad & Uhlenberg, 2005），並產生刻板印象、偏見和污名化的年齡歧視行為等負面影響。因此，在代間學習相關研究中，對於年輕世代或兒童的分析，大多探討年輕世代對高齡年長者的觀感或老化認知的改變。許多的研究也都指出代間學習能改善年輕者對於高齡者的觀感與相處，例如朱婉玲（2007）的研究中除發現代間學習對於年長者的幫助外，也發現祖孫代間關係獲得改善，增進雙方的尊重與溝通，並提高幼兒對老年人的態度趨於正向；一項國外學者的研究，以小學四年級的兒童和高齡者共同進行九個月的互動，研究結果發現實驗組學童比對照組學童對年長者的態度有顯著的正向，對於高齡者的接受度也有所提升，並且此正向效果可持續五年（Aday et al., 1996）；陳毓璟（2014）的研究中，藉由大學生與年長者一起參與社會老年學課程以進行代間學習，而其結果指出，大學生從一開始對於高齡者的負向看法，如嚴肅可

主題文章

怕、難以溝通、衰弱的、不健康的，在經過一次次的相處與討論後逐漸轉為朋友或夥伴等正向關係，而年長者也透過雙方對於不同議題的討論，逐漸理解及接受年輕人的想法與觀點；此外，也由於彼此的互相瞭解認識，大學生對於老人服務的意向也有所提升，這也將有助於年輕世代投入老人相關產業的可能。而本研究雖未進行幼兒園幼兒對於高齡者觀感或老化認知的評估，但整體而言，幼兒與年長者之相處，隨著教案的進行漸趨融洽，且代間學習活動有助幼兒個案的感覺統合功能發展。

由於科技的不斷進步，機器人能夠執行精細、複雜的程序，已不再僅能操作粗略、單一、簡單的工作，再加上人工智慧的迅速發展，使得現今能夠藉由電腦程式來讓機器人執行我們所需要它完成的任務，如與人互動、對答或者分擔人們工作等，並且具有學習思考及判斷問題的能力，可以根據環境變化來選擇因應方式，以達成目標。因此，許多研究者也將此項科技運用於教學上，並且機器人於教育中可以應用於多種角色，如教師、助教、學生、遠距教育、學習教材或平台，然而大多運用於國小、高中之輔助教學，幼兒階段採用機器人輔助教學的研究較少，例如邱昱智（2011）等人將樂高機器人融入國小六年級的速率課程教學，研究中發現將機器人融入數學科教學能夠引起學生的學習動機，增加學生的學習時間，也使學生更能理解概念並達到學習目標；蔡政宏（2011）透過 *Bioid Premium Kit* 機器人來與自閉症孩童進行教學，研究中發現機器人教學能明顯改善自閉症孩童的專注力和行動能力。

在過去的研究中發現，機器人教師能快速根據學生的學習情況調整適性化需求，使學習者能得到個人化的學習指導（Belpaeme et al., 2018; Park et al., 2019）；此外，與人類教師相比，機器人教師更能吸引學生的注意力，提高學習參與度以及學習成效（Chen et al., 2020; Kennedy et al., 2016）。而 Chen（2018）針對台灣學前幼兒第一次接觸智能機器人的反應之觀察研究中提出，幼兒傾向於以類似於人類的方式與智能機器人進行互動，並且智能機器人能吸引幼兒的注意力，引發學習的興趣。另一方面，亦有學者探討機器人應用於自閉症譜系障礙（Autism spectrum disorder; ASD）兒童的情況，研究中同樣發現，機器人能透過激發兒童的注意力與學習興趣，幫助患有自閉症的兒童提高社交技巧與互動能力，對兒童的生活產生積極的影響（Ghiglini et al., 2021; Warren et al., 2015）。因此，於代間學習教案執行時，藉由智能機器人輔助教學吸引幼童的注意力及提升參與教案的興趣，以促進代間的融合，乃為未來規劃代間學習時可應用的方式。

本研究由於研究參與者（研究者、協助者及個案）的時間、能力與資源的不足，仍存在以下研究限制。（1）本研究由於個案交通之考量，個案分別取自

屏東市地點較相近的一家幼兒園及日間照顧/長期照顧中心，取用地區侷限，且因活動空間及人員配置考量，個案人數分別為 29 人及 30 人，並非相當大之個案數，因此研究成果可能尚需未來更多研究加以確認。(2) 另因本研究為單組前後測的設計，缺乏對照組，因此較難完全確認機器人輔助代間學習的成效，此部分可能尚需於未來的研究中多增加無使用機器人輔助的對照組別，以更明確瞭解機器人輔助代間學習的成果。(3) 本研究中的年長者個案可能因家人之因素，較難長時間持續參與活動，大班兒童亦有畢業季考量，因此代間學習方案僅安排 6 週，對於個案之影響成效有限。(4) 本研究所納入之年長個案大多數具有一定程度的認知功能障礙，因此於量表問題的回覆部分，可能較難確立可信度高的結果，此部分可能尚需未來更多的相關研究加以證實。

肆、結論與建議

本研究之結論與建議，列述如次：

一、結論

本研究藉由幼兒園中班至大班幼童與日間照顧/長期照顧中心的高齡年長者一同進行為期 6 週（次）的代間學習教案，並於教案執行前及完成後進行量表的評估，所獲之結論為：

（一）代間學習能有效舒緩老人之憂鬱情緒

年長者於參與代間學習方案後，老年憂鬱量表的分數顯著降低，表示其情緒在與幼兒互動之後，或因感受幼兒之天真與活力，進而溫暖其情緒，較不感到孤單與落寞，而獲得舒緩及改善。

（二）代間學習尚未明顯提升老人認知功能

年長者於參與代間學習方案後，其於認知功能方面的表現並無明顯增加，此或因方案進行時間尚短，不及識別認知功能之改變，有待後續進一步探究。

（三）代間學習能有效提升幼兒感覺統合功能

幼兒園幼兒在參與代間學習方案後，感覺統合功能量表中的姿勢動作、兩側整合動作順序、感覺區辨、感覺調適、感覺搜尋、注意力與活動量、情緒／行為反應等能力，分數均有顯著提升，可知透過代間學習活動，有助幼兒感覺統合能力之發展。

二、建議

依據研究結論，本研究所提具之建議為：

（一）政府與民間協力規劃年長者與幼兒照顧服務機構的代間學習

代間教育對於年長者的憂鬱情緒改善，以及幼兒的感覺統合能力發展，均呈現顯著的改善效果，亦符合高齡化及少子女化社會發展之所需，因而建議透過政府與民間協力，鼓勵年長者與幼兒照顧服務機構著手規劃代間學習。

（二）增益智慧機器人在代間學習方案中所扮演的角色

數位時代的智慧機器人，因其造型可愛、發音清晰，而具備易與幼兒接近的特性，也能化解年長者認為科技產品深奧難懂的刻板印象，並有效減緩代間初識的陌生或恐懼，值得權衡並增益智慧機器人在代間學習方案中所扮演的角色。

（三）未來研究可延長代間教育方案的進行時數

未來研究者可延長老幼共學活動的進行時數，並於感覺統合教案之間，穿插記憶類或桌遊類的教案設計，以期進一步改善長者的心智能力，俾再現並傳承其生命歷練與文化智慧，使成健康樂活的白金社會的珍貴資產。

參考文獻

- Durkheim, É. (2018)。自殺論 (3 版) (馮韻文，譯)。五南文化。(原著出版於 1951 年)。
- 方珮玲 (2006)。高齡者參與代間方案歷程之研究 (未出版碩士論文)。國立高雄師範大學成人教育研究所。
- 王百合 (2008)。高齡薪傳者與學習者代間學習歷程的研究 (未出版博士論文)。國立高雄師範大學成人教育研究所。
- 王燕芬 (2015)。運用代間方案提升祖孫親密感之行動研究 (未出版碩士論文)。國立臺北教育大學教育學系。
- 王錦滿 (2020)。什麼是感覺統合? 感覺統合的重要性?。親子天下。
<https://www.parenting.com.tw/article/5069855>

朱婉玲（2007）。**幼兒機構實施代間方案之歷程-以創造性藝術課程為例**（未出版碩士論文）。私立銘傳大學教育研究所在職專班。

呂怡慧（2016）。祖孫代間服務學習之質性成效探討。**惠明特殊教育期刊**，3（1），157-168。

林恆靚（2017）。**密集式感覺統合遊戲間接治療對學齡前幼兒感覺統合功能之成效**（未出版碩士論文）。國立臺中教育大學幼兒教育學系。

林歐桂英（2003）。**老幼代間方案模式研究**。國立臺灣師範大學人類發展與家庭學系教學教案。<https://moe.senior.edu.moe.gov.tw/UploadFiles/022.pdf>

林麗惠（2003）。變遷社會與高齡教育。**社會變遷與成人教育**，師大書苑，107-131。

邱昱智、簡清華、呂政頡、陳宇廣、林雅楓、黃寶葵、黃俊榮（2011）。樂高機器人融入國小六年級速率課程教學之探討。**第三屆科技與數學教育學術研討會論文集**，820-829。國立臺中教育大學。

洪宏、姚卿騰（2017）。運用代間學習提升日間照顧中心老人人際互動之研究。**福祉科技與服務管理學刊**，5（2），121-132。

洪藝純、林巾凱（2014）。感覺統合治療在發展性協調障礙兒童介入成效。**職能治療學會雜誌**，32（1），94-129。

國家發展委員會（2018）。**中華民國人口推估（2018 年至 2065 年）**（GPN: 1010701311）。[https://pop-proj.ndc.gov.tw/upload/download/中華民國人口推估\(2018至2065年\).pdf](https://pop-proj.ndc.gov.tw/upload/download/中華民國人口推估(2018至2065年).pdf)。

陳美如、鄭芬蘭（2006）。參與國小代間學習融入鄉土教學之老人的生命意義。**中臺學報**，18（3），61-96。

陳詩涵（2019）。**AI 機器人輔助情緒繪本教學對幼兒情緒能力之影響**（未出版碩士論文）。國立屏東大學幼兒教育學系。

陳毓璟（2014）。代間學習策略融入社會老年學之學習歷程與成效研究。**教育科學研究期刊**，59（3），1-28。

陳肇男、林惠玲（2015）。**家庭、社會支持與老人心理福祉：二十世紀末的台灣經驗**。聯經出版。

主題文章

黃富順 (2004)。高齡學習。五南文化。

劉思岑、歐家好 (2005)。運用代間學習推動環境教育之研究回顧。中華民國九十四年度環境教育國際學術研討會論文集，51-58。台北市立教育大學。

蔡政宏 (2011)。實現自閉症孩童之互動式機器人教學系統 (未出版碩士論文)。國立交通大學電控工程研究所。

鐘安琪 (2011)。感覺統合遊戲活動介入對中大混齡班幼兒感覺統合功能之影響 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學教師專業碩士學位學程。

Aday, R. H., Sims, C. R., McDuffie, W., & Evans, E. (1996). Changing childrens attitudes toward the elderly: The longitudinal effects of an intergenerational partners program. *Journal of Research in Childhood Education*, 20(2), 143-151. <https://doi.org/10.1080/02568549609594897>

Alabdulkareem, A., Alhakhani, N., & Al-Nafjan, A. (2022). A systematic review of research on robot-assisted therapy for children with autism. *Sensors (Basel)*, 22(3), 944-959. <https://doi.org/10.3390/s22030944>

Alves-Oliveira, P., Sequeira, P., & Paiva, A. (2016, Aug). The role that an educational robot plays. *2016 25th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*, pp.817-822. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2016.7745213>

Andreoletti, C., & Howard, J. L. (2018). Bridging the generation gap: Intergenerational service-learning benefits young and old. *Gerontology & Geriatrics Education*, 39(1), 46-60. <https://doi.org/10.1080/02701960.2016.1152266>

Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., & Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science robotics*, 3(21), eaat5954. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat5954>

Berenbaum, R. L., & Zweibach, D. F. (1996). Young adults with Down Syndrome as caregivers for the elderly with dementia: An intergenerational project. *Journal of Gerontological Social Work*, 26(3), 159-169. https://doi.org/10.1300/J083V26N03_12

Bharatharaj, J., Huang, L. L., Elara, M. R., Al-Jumaily, A., & Krageloh, C. (2017).

- Robot-assisted therapy for learning and social interaction of children with autism spectrum disorder. *Robotics*, 6(1), 4-14. <https://doi.org/10.3390/robotics6010004>
- Brink, T. L., Yesavage, J. A., Lum, O., Heersema, P. H., Adey, M., & Rose, T. L. (1982). Screening Tests for Geriatric Depression. *Clinical Gerontologist*, 1(1), 37-43. https://doi.org/10.1300/J018v01n01_06
- Bundy, A. C., Lane, S. J., & Murray, E. A. (Eds.). (2002). *Sensory integration: Theory and practice* (2nd ed). F.A. Davis.
- Chen, H., Park, H. W., & Breazeal, C. (2020). Teaching and learning with children: Impact of reciprocal peer learning with a social robot on children's learning and emotive engagement. *Computers & Education*, 150, 103836. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103836>
- Chen, Y. L. (2018). Preschoolers' Reactions to a Social Robot in their First Encounter: A Pilot Study. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 5(6), 32-38. <https://doi.org/10.20431/2349-0381.0506005>
- Crompton, H., Gergory, K., & Burke, D. (2018). Humanoid robots supporting children's learning in an early childhood setting. *British Journal of Educational Technology*, 49(5), 911-927. <https://doi.org/10.1111/bjet.12654>
- Even-Zhoar, A. (2011). Intergenerational Solidarity Between Adult Grandchildren and Their Grandparents With Different Levels of Functional Ability. *Journal of Intergenerational Relationships*, 9(2), 128-145. <https://doi.org/10.1080/15350770.2011.567915>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Fridin, M. (2014). Storytelling by a kindergarten social assistive robot: A tool for constructive learning in preschool education. *Computers & Education*, 70, 53-64. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.043>
- Ghiglini, D., Chevalier, P., Floris, F., Priolo, T., & Wykowska, A. (2021). Follow the white robot: Efficacy of robot-assistive training for children with autism

主題文章

- spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 86, 101822.
<https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101822>
- Hagestad, G. O., & Uhlenberg, P. (2005). The social separation of old and young: A root of ageism. *Journal of Social Issues*, 61(2), 343-360.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2005.00409.x>
- Hatton-Yeo, A. (2006). Intergenerational Programmes: An Introduction and Examples of Practice. *The Beth Johnson Foundation*.
[https://lemosandcrane.co.uk/resources/Intergenerational Programmes-an introduction and examples of practice.pdf](https://lemosandcrane.co.uk/resources/Intergenerational%20Programmes-an%20introduction%20and%20examples%20of%20practice.pdf)
- Hatton-Yeo, A., & Ohsako, T. (2000). Intergenerational programmes: Public policy and research implications an international perspective.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000128018>
- Kaplan, M. S. (2002). Intergenerational programs in schools: Considerations of form and function. *International Review of Education*, 48(5), 305-334.
- Kennedy, J., Baxter, P., Senft, E., & Belpaeme, T. (2016, March). Social robot tutoring for child second language learning. *2016 11th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)*, 231-238.
<https://doi.org/10.1109/HRI.2016.7451757>
- Lee, H. C. B., Chiu, H. F. K., Kwok, W. Y., Leung, C. M., Kwong, P. K., & Chung, D. W. S. (1993). Chinese elderly and the GDS short form: a preliminary study. *Clinical Gerontologist*, 14(2), 37-42.
- Levasseur, M., Dubois, M. F., Génereux, M., Menec, V., Raina, P., Roy, M., Gabaude, C., Couturier, Y., & St-Pierre, C. (2017). Capturing how age-friendly communities foster positive health, social participation and health equity: a study protocol of key components and processes that promote population health in aging Canadians. *BMC Public Health*, 17(1), 502.
<https://doi.org/10.1186/s12889-017-4392-7>
- Lin, L. C. (2018). The challenges of manpower in long-term care: Intergenerational learning approach from ageism to caregiving. *Journal of Nursing Research*, 26(4), 228-230. <https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000281>

- Marino, F., Chilà, P., Sfrazzetto, S. T., Carrozza, C., Crimi, I., Failla, C., Busà, M., Bernava, G., Tartarisco, G., Vagni, D., Ruta, L., & Pioggia, G. (2020). Outcomes of a robot-assisted social-Emotional understanding intervention for young children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50(6), 1973-1987. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03953-x>
- Möller, R., Furnari, A., Battiato, S., Härmä, A., & Farinella, G. M. (2021). A Survey on Human-aware Robot Navigation. *Robotics and Autonomous Systems*, 145, 103837. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2021.103837>
- Neumann, M. M. (2020). Social robots and young children's early language and literacy learning. *Early Childhood Education Journal*, 48(2), 157-170. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00997-7>
- OHehir, J. (2014). Age-Friendly Cities and Communities: A Literature Review. *University of South Australia*.
- Park, H. W., Grover, I., Spaulding, S., Gomez, L., & Breazeal, C. (2019, July). A model-free affective reinforcement learning approach to personalization of an autonomous social robot companion for early literacy education. *The Third-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-19)*, 687-694. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.3301687>
- Population Division of Department of Economic and Social Affairs of the United Nations. (2017). *World population prospects: The 2017 revision, key findings, and advance table*.
- Schoen, S. A., Lane, S. J., Mailloux, Z., May-Benson, T., Parham, L. D., Smith Roley, S., & Schaaf, R. C. (2019). A systematic review of ayres sensory integration intervention for children with autism. *Autism Research*, 12(1), 6-19. <https://doi.org/10.1002/aur.2046>
- Sinha, N., Singh, P., Gupta, M., & Singh, P. (2020). Robotics at workplace: An integrated Twitter analytics - SEM based approach for behavioral intention to accept. *International Journal of Information Management*, 55, 102210. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102210>
- Stephens, J. P., Heaphy, E., Dutton, J. E., High quality connections. In: Cameron, K., & Spreitzer, G. (Eds) (2011). *The Oxford Handbook of Positive Organizational*

Scholarship. *Oxford University Press*, 385-399.

- Sun, Q., Lou, V. W., Dai, A., To, C., & Wong, S. Y. (2019). The effectiveness of the young-old link and growth intergenerational program in reducing age stereotypes. *Research on Social Work Practice*, 29(5), 519-528. <https://doi.org/10.1177/1049731518767319>
- Tamana, S. K., Ezeugwu, V., Chikuma, J., Lefebvre, D. L., Azad, M. B., Moraes, T. J., Subbarao, P., Becker, A. B., Turvey, S. E., Sears, M. R., Dick, B. D., Carson, V., Rasmussen, C., CHILD study Investigators, Pei, J., & Mandhane, P. J. (2019). Screen-time is associated with inattention problems in preschoolers: Results from the CHILD birth cohort study. *PLoS One*, 14(4), e0213995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213995>
- Van der Maas, H. L., Snoek, L., & Stevenson, C. E. (2021). How much intelligence is there in artificial intelligence? A 2020 update. *Intelligence*, 87, 101548. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2021.101548>
- Warren, Z., Zheng, Z., Das, S., Young, E. M., Swanson, A., Weitlauf, A., & Sarkar, N. (2015). Brief report: development of a robotic intervention platform for young children with ASD. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(12), 3870-3876. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2334-0>
- Yang, C. L., & Dong, Y. J. (2007). Taiwanese household projection scenarios, 1990-2050. *Taiwanese Journal of Sociology*, 38, 135-173.
- Yesavage, J. A., & Sheikh, J. I. (1986). Geriatric Depression Scale (GDS). Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist*, 5, 165-173. https://doi.org/10.1300/J018v05n01_09

A Study on the Effect of Using Intelligent Robots to Assist the Intergenerational Learning on Improving the Sensory Integration of Young Children and the Depression of the Elderly

Ming-Hsien Tsai*

Chun-Wen Lin**

The ageing of the population is a particular issue faced by the world today. From current studies, it reveals that an intergenerational learning could promote mutual understanding between the younger and the older generations. However, many conducted in Taiwan were carried out with community elders and students from elementary or junior high schools, with day care institutions or kindergartens rarely included. To improve this, this study investigated an intergenerational learning program involved with kindergarten children and elders from two institutions. With a help of intelligent robot-assisted teaching, this research, lasting for six weeks, created a communicative environment for the both under a single-group experiment with 30 elders from a day care center and 29 children from a kindergarten in Pingtung, Taiwan. It was intended to explore the impact of intergenerational learning intervention on the emotional state and cognitive function of the elderly, as well as the same on the sensory Integration function of the young children. The tools used included the geriatric depression scale, mini-mental state examination, and the child sensory integration function rating scale. The results showed that the program did improve the emotional depression of the elderly, but it seemed not improve the cognitive function yet. However, various sensory integration functions of young children observed were improved after the program.

Keywords: intergenerational learning, elderly, children, sensory integration function, geriatric depression

主題文章

* Ming-Hsien Tsai, Assistant Professor, Department of Child Care, National Pingtung University of Science and Technology

**Chun-Wen Lin, Professor, Department of Child Care, National Pingtung University of Science and Technology

Corresponding Author: Chun-Wen Lin, email: cwlin@mail.npust.edu.tw