

Volume 39(2), 2021

ISSN 1013-7661

DOI : 10.6594/JTOTA

中華民國一一〇年 第三十九卷第二期

十二月出刊



職能治療學會雜誌

Journal of Taiwan Occupational Therapy Association

特刊

發展障礙兒童的職能治療實務進展

客座編輯：陳官琳

臺灣職能治療學會出版

Published by Taiwan Occupational Therapy Association

職能治療學會雜誌

民國一一〇年 第三十九卷 第二期

目錄

學會通訊課程說明

39 卷第 2 期的通訊課程測驗

39 卷第 1 期的通訊課程測驗答案

特刊編輯的話

發展障礙兒童的職能治療實務進展

- | | | |
|-----------------------------|---------------------|---------|
| 以中文字特徵為基礎之書寫治療方案：方案發展與可行性研究 | 李冠儀、何自欣、
王滄妮 | 126-150 |
| 夏令營模式之複合治療方案於半側偏癱腦性麻痺孩童之應用 | 賴映璇、梁凱傑、
陳顯齡、王滄妮 | 151-168 |
| 自閉症兒童與青少年的休閒活動參與之差異 | 徐慧箴、曾美惠 | 169-188 |
| 感覺處理功能障礙與自閉症青少年生活品質之關係 | 徐慧箴、曾美惠、
陳昱璋 | 189-210 |
| 以深度學習分析摺紙照片推估 3-6 歲兒童年齡 | 游硯婷、林恭宏、
黃千瑀、謝清麟 | 211-231 |

投稿須知

Journal of Taiwan Occupational Therapy Association

Volume 39, Number 2, 2021

Table of Contents

Announcement: Continuing Medical Education (CME)

CME Quiz

CME Quiz Answer Key for Volume 39, Number 1

Letter from the Guest Editor

Clinical Advances of Occupational Therapy in Children With Developmental Disabilities

Chinese Geometric-Based Handwriting Intervention Program: Program Development and Feasibility Study	<i>Kuan-Yi Lee, Tsu-Hsin Howe, Tien-Ni Wang</i>	126-150
Application of Camp-Based Hybrid Intervention in Children With Unilateral Cerebral Palsy	<i>Ying-Shiuan Lai, Kai-Jie Liang, Hao-Ling Chen, Tien-Ni Wang</i>	151-168
Differences in Leisure Participation Between Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorder	<i>Hui-Jen Shyu, Mei-Hui Tseng</i>	169-188
The Relationship Between Sensory Processing Disorder and Quality of Life in Youth With Autism Spectrum Disorder	<i>Hui-Jen Shyu, Mei-Hui Tseng, Yu-Wei Ryan Chen</i>	189-210
Using Deep Learning to Analyze Pictures of Origami to Predict the Age of Three-to-Six-Year-Old Children	<i>Yen-Ting Yu, Gong-Hong Lin, Chien-Yu Huang, Ching-Lin Hsieh</i>	211-231

Instructions for Authors

學會通訊課程說明

本會為提供更多元方式服務會員，推動「通訊課程」，以提升會員之研究知能，並擬定試題，申請衛生福利部 OT 研究通訊電子報通訊課程積分認證供會員申請，使職能治療人員取得繼續教育積分。

對象：本會會員

辦法：

1. 需閱讀完本會雜誌後，至台灣職能治療學會網站中，「繼續教育」之「通訊學分」處 (<http://www.ot.org.tw/forms/credits>) 回答雜誌中之測驗題。
2. 會員必須於下一期期刊發行前（每年6月或12月底）完成作答與回覆，否則不予計分。
3. 測驗分數達 80 分以上者，即可獲得 2 學分，可自行至衛生福利部繼續教育積分管理系統查詢。
4. 試題答案將於下一期期刊雜誌刊登。
5. 相關辦法：醫事人員執業登記及繼續教育辦法第十四條第六點。參加通訊課程者，每次積分 2 點。但超過 60 點者，以 60 點計。
6. 以上說明若有任何疑問，請洽本會秘書處。

39 卷第二期 通訊課程測驗

請將答案填寫於對應的空格

感覺處理功能障礙與自閉症青少年生活品質之關係				
1	2	3	4	5

1. 有關 Dunn & Westman (1997) 以神經閾值高低與行為反應模式，將感覺刺激的處理模式分為四種型態，下列敘述何者錯誤？
 - (A) 具感覺敏感的孩子常會對感覺經驗感到易怒/不適，行為表現是較容易分心。
 - (B) 具感覺逃避的孩子，可能會為了減少感覺刺激而不願意參與活動、對感覺刺激表現出退縮或害怕的行為，或不願意參與活動以減少感覺刺激。
 - (C) 具低登錄量問題的孩子因容易遺漏或疏忽環境中的感覺刺激，而常尋求感覺刺激，以滿足感覺需求，導致難以專心。
 - (D) 活動量大、衝動、喜歡大量的感覺刺激是具有感覺尋求孩子常有的表現。

2. 過去有關自閉症類群障礙症 (autism spectrum disorder, ASD) 族群探討感覺處理功能障礙的研究，下列敘述何者錯誤？
 - (A) 過去研究對象主要為 ASD 兒童或幼兒，較少探討 ASD 青少年族群。
 - (B) 過去研究發現，ASD 青少年尋求感覺刺激較一般發展青少年高，常見衝動或喜歡進行大量感覺刺激的活動。
 - (C) 因感覺處理功能障礙產生的非適應性行為，包含高活動量、分心退縮、焦慮等，皆會影響活動參與及生活品質。
 - (D) 不同年齡層或嚴重度的 ASD 族群都可能感覺處理功能障礙。

3. 有關本研究結果，下列描述何者錯誤？
 - (A) ASD 青少年的年齡、嚴重度與各面向生活品質不具顯著相關。
 - (B) 對感覺刺激越敏感的 ASD 青少年，其整體生活品質越差。
 - (C) 尋求感覺刺激越多的 ASD 青少年，其整體生活品質越差。
 - (D) 無論感覺閾值高低，行為被動的模式皆會影響生活品質。

4. 有關本研究發現，哪兩項感覺處理功能型態是整體生活品質之相關因子？
 - (A) 低登錄量、感覺敏感
 - (B) 低登錄量、感覺尋求
 - (C) 感覺尋求、感覺逃避
 - (D) 感覺敏感、感覺逃避

5. 下列有關本研究使用之評估工具描述，何者錯誤？
 - (A) 中文版青少年/成人感覺史量表乃評量 18 歲以上之青少年與成人之感覺處理型態。
 - (B) 兒科生活品質問卷第四版乃評量兒童與青少年的生活品質，包含身體、情緒、社會、學校等面向，其中又可再分出社會心理功能及整體生活品質。
 - (C) 兒科生活品質問卷第四版適用年齡為 2-18 歲。
 - (D) 社會性溝通問卷為簡短自閉症篩檢量表，適用年齡為 4 歲以上，由主要照顧者填寫。

請將答案填寫於對應的空格

以深度學習分析摺紙照片推估 3-6 歲兒童年齡				
1	2	3	4	5

1. 人工智慧應用於兒童摺紙作品分析有何好處？
 - (A) 可有效提升評估之彈性與效能
 - (B) 可利用較少的評估題目但獲得精準的評估結果
 - (C) 可以提供客觀量性數據，不須倚賴治療師主觀之質性描述才可以判斷兒童發展狀況
 - (D) 以上皆是
2. 本研究每一個小朋友的摺紙作品照片，共拍了幾個角度以進行深度學習模型訓練？
 - (A) 2 個
 - (B) 4 個
 - (C) 8 個
 - (D) 12 個
3. 本研究結果顯示以摺紙作品照片推估兒童生理年齡之最佳模型的決定係數 (R^2) 為何？
 - (A) 0.78
 - (B) 0.69
 - (C) 0.61
 - (D) 0.59
4. 本研究結果顯示，最佳的拍攝角度為作品是哪個角度？
 - (A) 正面 0 度
 - (B) 正面翻轉 180 度
 - (C) 反面順時針轉 45 度
 - (D) 反面 0 度
5. 本研究結果發現，下列何者為非？
 - (A) 以 AI 建立之深度學習預測模型可以反映兒童之生理年齡。
 - (B) 最佳的拍攝角度照片為正面 0 度。
 - (C) 實驗結果不支持應用 AI 深度學習技術於兒童發展評估的可行性。
 - (D) 本研究尚無法進一步確認兒童之前相關摺紙經驗對研究結果之影響性。

39 卷第一期 通訊課程測驗答案

多元介入方案對日間照顧機構高齡者之預防跌倒與體適能之療效				
1	2	3	4	5
D	A	C	C	D

「身體功能測試」於台灣失智老人之心理計量特性				
1	2	3	4	5
D	B	B	D	D

發展障礙兒童的職能治療實務進展

Clinical Advances of Occupational Therapy in Children With Developmental Disabilities

OCCUPATIONAL THERAPY

特刊編輯的話

發展障礙 (developmental disabilities) 是指在發展過程中由於生理、認知、心理、情緒、行為等方面損傷而導致障礙的總稱。常見的發展障礙診斷包含腦性麻痺、智能障礙、自閉症類群障礙症、注意力不足過動症、唐氏症等。發展障礙的盛行率約為 1/6，即每 6 位兒童就有一位具有發展障礙。發展障礙不但可能造成兒童在動作、認知等領域的發展遲緩，也可能有生活自理、人際互動與學習的困難，進而影響家庭與學校生活的參與，對於兒童本身及其家庭都有廣泛的影響。職能治療師被認為是辨認鑑定、介入改善與預防發展障礙的關鍵專業，自出生至爾後的人生各階段來幫助發展障礙兒童發展，以增能與賦能，並進而提升其職能參與。

因此，本期特刊的目標是展現臺灣職能治療對於發展障礙兒童實務的多元進展，以實證來促進研究與臨床之間的對話與交流。在此特別感謝投稿本期特刊的作者們，本期特刊得以收錄來自不同領域且論述豐富的稿件。本期特刊共收錄五篇原著研究論文：「以中文字特徵為基礎之書寫治療方案：方案發展與可行性研究」、「夏令營模式之複合治療方案於半側偏癱腦性麻痺孩童之應用」、「自閉症兒童與青少年的休閒活動參與之差異」、「感覺處理功能與自閉症青少年生活品質之關係」，以及「以深度學習分析摺紙照片推估 3-6 歲兒童年齡」。這五篇研究論文的對象從學齡前兒童至青少年，主題涵蓋發展障礙兒童各項發展領域以及重要的兒童職能主題，如感覺處理、上肢功能、摺紙、書寫以及休閒活動參與等，展現兒童職能主題的多樣性。在研究方法上，此五篇原著研究論文除了比較差異與相關性的研究外，亦包含發展介入以及運用人工智慧 (artificial intelligence, AI) 技術之研究。這些論文提供職能治療於發展障礙兒童的研究的最新發現，並促進職能治療實務的多元思維與跨領域的應用性。此外，亦希冀透過本特刊的拋磚引玉，期待更多兒童職能治療研究者持續戮力，使職能治療實務與時俱進，實踐以實證為基礎的兒童職能治療實務。

特刊客座編輯

國立成功大學職能治療學系陳官琳

陳官琳

以中文字特徵為基礎之書寫治療 方案：方案發展與可行性研究

李冠儀¹ 何自欣² 王涪妮^{1,*}

摘要

背景：書寫是學齡孩童最重要的職能活動之一，與學業表現習習相關。有別於拼音字母，中文文字的書寫涉及複雜的空間建構，更具挑戰。然而，當今中文文字書寫的介入研究甚少。有鑑於視覺動作整合技巧為書寫的重要基礎能力，本研究目的為發展一個以中文字獨特視覺建構為主，且聚焦於視動整合技巧之中文字書寫治療方案—字字不倦，並探討此方案的可行性。

方法：此可行性研究透過方便取樣，共招募八位國小一、二年級一般發展孩童參與書寫治療方案。字字不倦方案依字型分為四個課程單元：左右型、上下型、兩面包圍型、三面及四面包圍型。各單元的練習元素包含幾何圖樣與中文字的元素（筆畫、部件及整字），基本技巧練習包含視動整合、視知覺及動作協調。每個單元皆有兩位孩童接受課程訓練，共兩堂課，每次 75 分鐘。以問卷的方式，評估孩童對於課程的接受度；並以近端抄寫 15 個中文字之表現，來評量方案的有效性。

結果：接受度問卷結果顯示，多數孩童皆可接受此方案（平均 4.4 分/5 分）。有效性評估結果顯示，孩童平均有 65% 的字，其後測書寫表現較前測佳。

結論：本研究結果顯示，字字不倦方案具接受度及增進書寫表現的潛在效益。未來研究可增加受試對象及加強研究設計，進一步探討療效結果。

關鍵字：中文字書寫，視覺動作整合，治療方案

國立臺灣大學醫學院職能治療學系¹
紐約大學職能治療學系²

*通訊作者：王涪妮
台北市中正區徐州路 17 號 4 樓
電話：02-33668163
電子信箱：tnwang@ntu.edu.tw

受文日期：民國 110 年 03 月 29 日
接受刊載：民國 110 年 12 月 31 日

前言

書寫是學齡孩童重要的職能技巧，對於孩童課業學習、學校生活參與及自信心的建立極為重要 (Engel-Yeger et al., 2009; Feder & Majnemer, 2007)。然而，大約有 10%~30% 孩童有書寫困難的問題 (Hammerschmidt & Sudsawad, 2004; Karlsdottir & Stefansson, 2002)。這些孩童常因不佳的書寫表現，可能獲得較差的學業成績或難以有效率地執行課堂書寫任務 (Chang & Yu, 2005; Tseng, 1993)，甚至在書寫時出現較多負面情緒、挫折和沮喪，顯露出較低的書寫動機，影響孩童整體學習表現、自我效能以及情緒安適感 (Engel-Yeger et al., 2009; Feder & Majnemer, 2007; Hammerschmidt & Sudsawad, 2004; Rosenblum, 2008)。因此，關注孩童的書寫表現並給予適當介入至關重要。

書寫表現要素中，字體易讀性 (legibility) 是最主要用來評估及判斷孩童是否有書寫困難的關鍵因素，亦是最重要的治療成效指標 (Chang & Yu, 2005; Feder & Majnemer, 2007; Hammerschmidt & Sudsawad, 2004; Lee et al., 2016)。易讀性的組成構件包括書寫字的整體字符及其內部部件之間空間關係：適當的間距、結構、大小和排列 (Chang & Yu, 2005; Feder & Majnemer, 2007; Tseng, 1993)，書寫成品能否被識讀，亦是易讀性判斷標準之一 (Hammerschmidt & Sudsawad, 2004; Lee, Howe, Chen, & Wang, 2016)。書寫易讀性表現不佳的孩童，書寫成品常呈現較差的字體結構、文字間排列混亂、大小不一致、部件比例不正確等問題 (Chang & Yu, 2005; Feder & Majnemer, 2007; Hammerschmidt & Sudsawad, 2004; Tseng, 1993)，導致難以準確且有效率的抄寫，進一步造成學習困難。

許多研究指出視覺動作整合技巧 (visual-motor integration, VMI) 與孩童的書寫表現及易讀性最為顯著相關，尤其是初學書寫的低年級孩童 (Chang & Yu, 2005, 2009; Feder & Majnemer, 2007; Lee et al., 2016; Volman, van Schendel, & Jongmans, 2006)。抄寫被視為一視動整合技巧，是初學者學習新字符的最主要方式，抄寫黑板及課本的文字也是學齡孩童的重要任務，如果學齡孩童在初學階段便無法正確地抄寫字符，更遑論能良好地進行自發性的獨立書寫 (Feder & Majnemer, 2007; McBride-Chang et al., 2011)。過去研究發現增進視動整合技巧可改善及促進書寫表

現 (Chang & Yu, 2017; Howe et al., 2013; Lai & Leung, 2012; Ratzon, et al., 2007) 。因此，盡早介入書寫問題，並聚焦於抄寫之視動整合技巧是必要的 (Chang & Yu, 2005; Feder & Majnemer, 2007; Hoy et al., 2011; McBride-Chang et al., 2011; 張烈芳, 2008) 。此外，視動整合能力需奠基於視知覺 (visual perception) 及動作協調 (motor coordination) 之整合，因此，訓練視動整合技巧的同時，亦需含括基礎視知覺及動作協調訓練 (Berry, 1997; Brown, 2016; Cornhill & Case-Smith, 1996; Feder & Majnemer, 2007; Tseng & Cermak, 1993) 。

台灣孩童所學習的繁體中文字屬於圖象文字系統 (logographic system)，與拼音文字有非常不同的特殊視覺特徵。這些特徵使得中文書寫的學習，更具挑戰性及困難性。除了字型、大小、排列等要求，中文書寫有更複雜且多樣的筆劃順序、筆順轉折角度、部件空間關係、相似字的細微差異及視知覺特徵 (Lai & Leung, 2012; Lee et al., 2016; Li-Tsang et al., 2012; Tseng, 1993; 陳學志等, 2011) 。根據中文字心理幾何理論 (高尚仁, 2000)，由於中文字的特殊視覺圖像特徵，中文學習者在處理字形的心理歷程，需用到更多「視覺空間覺識」，更細微地分析中文字字形結構、部件區塊、筆劃、大小及位置，也需良好的視動整合能力才能精熟地書寫中文字 (Chang & Yu, 2009; Lam et al., 2011; Lee et al., 2016; 高尚仁, 2000) 。此外，中文字字數繁多，常用字即有四千多字。對於中文學習者來說，隨著年級增長仍須透過不斷地抄寫，以習得新字符的視覺樣貌及書寫方式 (Lee et al., 2016; McBride-Chang et al., 2011) 。因此，對於有書寫困難的孩童來說，學習中文字的書寫更具挑戰 (Lee et al., 2016; 張烈芳, 2008) 。

回顧書寫治療方案的相關文獻，過去研究多著重於拼音字母系統 (Engel et al., 2018; Hoy et al., 2011)，中文字書寫介入相關的發表文獻甚少，據我們所知主要有四篇文獻針對中文字書寫困難孩童進行書寫介入效益之探索。Chang 與 Yu (2017) 的研究探索了多面向感覺動作方案 (multi-domain sensorimotor program)，聚焦在視知覺 (如：迷宮)、動作協調 (如：著色和分割目標物) 以及觸知覺 (如：在沙子中尋寶)，並包括動作覺的暖身活動 (如：唱歌、跳舞和姿勢控制)。使用視知覺功能測驗第三版 (Test of Visual Perceptual Skills-3rd Edition, TVPS-3rd)、觸覺表現測試和基本讀寫字綜合測驗 (The Battery of Chinese Basic Literacy, BCBL) 的抄寫

錯字比例為結果呈現。結果顯示在視知覺、抄寫速度及書寫準確性上都有顯著改善。Chang 與 Yu (2014) 探討了電腦輔助直接書寫訓練的療效，並與感覺動作訓練及控制組比較結果。書寫訓練組的結果在 BCBL 書寫表現、電腦化書寫測驗評估的書寫速度，相較其他兩組有顯著進步，此研究提供了書寫訓練對於書寫表現的有其效益之訊息。Poon 等人 (2010) 則探討了電腦化視覺動作訓練模式 (computerized visual-motor training program) 的效益，介入活動包括視知覺訓練(如：圖片配對、於背景中搜尋目標物)、以及動作協調訓練(如：圈選目標物、在軌道中描線)，並額外給予居家課程。使用視覺動作統整發展測驗 (Beery-VMI)、非動作視知覺測驗 (MVPT-R)、客觀筆跡評估工具；筆在書寫過程中「在紙上」和「懸空時」的時間來評估書寫表現、以及易讀性評估；根據書寫成品之易讀性使用五點李克特量尺給予一個整體分數。結果顯示在視知覺及書寫表現皆有顯著改善，然而，可讀性分數降低。此外，該研究介入實際僅針對視知覺或動作協調為訓練活動，並不包括最重要的「視動整合」之概念，實際居家課程練習時間在文獻內亦未被描述。前述三篇研究的研究對象皆為低年級書寫困難孩童，介入模式以團體方式進行。最後，邱清珠與劉明松 (2008) 採單一受試之交替處理實驗設計，研究探討二位孩童接受傳統寫字教學(如：字形結構、筆順教學、空中寫字唸讀及生字簿重複抄寫)及寫字策略教學的成效，寫字策略教學包含說明字形結構、手指描寫及補上缺少的部件等，並著重於字形描寫、給予視覺及口語提示、立即回饋以及多元教學活動。評估使用 BCBL 及中文年級認字量表。二位孩童在接受「寫字教學策略」後，學習效果皆較「傳統寫字教學」好。此研究提供了有別於傳統教學的書寫字教學策略。

以上研究結果顯示孩童在治療之後，視知覺、書寫運動學、抄寫速度及書寫準確性上都有顯著改善 (Chang & Yu, 2014, 2017; Poon, et al., 2010; 邱清珠、劉明松, 2008)。然而，我們從回顧型文獻及當前中文字介入方案中整理了以下幾個知識鴻溝。(1) 先前研究建議探討特定元素介入效益的必要性 (Hoy et al., 2011)，但現有的介入方案通常包含多面向的活動，如：在一個方案內包含感覺練習及認知訓練，或同時給予視知覺、運動覺及觸覺等多樣感覺訓練，在這種情況下，無法了解特定訓練元素對書寫表現的效果 (Chang & Yu, 2017; Hoy et al., 2011)。(2) 視動

整合於中文字書寫任務極為重要，且中文字的數量及變化非常繁多，對於初學者或有書寫困難者而言，除了重複抄寫的練習外，應更強調訓練基本技巧（如：視知覺、動作協調、視動整合），以提升整體書寫表現（Chang & Yu, 2014; Engel et al., 2018; Feder & Majnemer, 2007; Hoy et al., 2011; 邱清珠、劉明松, 2008; 陳學志等, 2011），但目前尚無中文字書寫研究方案是特別強調以視動整合為主的訓練方案。(3) 易讀性為書寫最重要的要素之一，也是最被期待訓練進步的書寫向度，然而，多數中文字書寫的介入研究缺乏針對易讀性的效益做探討。此外，(4) 提供基本技巧訓練的同時應包含寫字練習的機會（Engel et al., 2018; Hoy et al., 2011），並且因中文字的獨特視覺特徵，我們認為應把「字」當成治療訓練的重要元素，也就是將字、部件、筆畫等中文字符相關元素，結合為治療方案的練習素材，將有利於孩童學習中文書寫的策略與原則（邱清珠、劉明松, 2008; 高尚仁, 2000; 陳學志等, 2011）。

因此，本研究主要發展一個以中文字獨特視覺建構為主、且聚焦於視覺動作整合技巧之中文字書寫治療方案，命名為「字字不倦」，並探討此方案的可行性。「字字不倦」方案中著重於視動整合技巧，同時涵蓋基礎的視知覺及動作協調之訓練，此外，考量中文字的獨特視覺幾何特徵，亦提供以「字」為練習素材的治療方案，期能增進書寫中文字幾何特徵為基礎之空間關係訓練。最後，可行性包含孩童對於方案的接受度與孩童的書寫易讀性表現。

方法

一、參與者

本研究採立意取樣，受試者共八名，為國小低年級之一般發展學齡，經學校老師及治療師判斷無書寫障礙的孩童。參與受試期間為學年度的下學期（三月至六月份），即所有受試孩童皆已具備初學書寫中文字的經驗。所有受試者均符合納入條件：(1) 就讀國小一年級或二年級一般班級；(2) 具備遵照指示完成研究施測項目的書寫表現；(3) 無嚴重神經、生理、智力或感官（視覺、聽覺）等直接影響書寫表現之損傷，無神經損傷或發展遲緩之診斷；(4) 可順利完成 Movement

Assessment Battery for Children (MABC) 之靈巧度分測驗；(5) 可遵照指示完成研究流程者。

二、 研究流程

研究包含字字不倦方案發展與可行性研究。治療方案的設計共分為四個單元，每個單元分別為兩次課程，每次課程為 75 分鐘。每個單元皆招募兩名受試者進行可行性探討，受試者依招募順序接受四個單元的課程，八位受試者的課程順序為左右型、上下型、兩面包圍型、三面及四面包圍型。每位受試者於一週內完成兩次課程。以個別課方式進行。施行地點為孩童居家書寫作業的環境，或本研究室提供獨立教室空間進行。所有課程皆由同一位職能治療師施行，方案內容參考附錄 1。每位受試者會在第一次課程前進行前測，第二次課程後進行後測。本研究通過研究倫理委員會審查，並於受試前取得家長和兒童的同意書。

三、 治療方案發展

本方案「字字不倦」是針對中文字特徵所設計的書寫治療方案，奠基於中文字心理幾何理論（高尚仁，2000）設計課程。治療活動以中文字幾何特徵為基礎，用「字」為元素進行訓練，強調中文字的結構，同時針對中文字的部件特點，進行部件空間安排的教學，使學習者更容易了解字形結構，進而增進書寫技巧。根據中文字內部件空間關係（葉素鈴、李金鈴、陳一平，1997；高尚仁，2000；陳學志 等，2011；曾千芝 等，2018），我們將中文字分為四大類字型：(1) 左右型（左右二分型、三分型，如：「和、斑」）；(2) 上下型（上下二分型、三分型，如：「吉、意」）；(3) 兩面包圍型（兩面左上包圍、右上包圍型、左下包圍型，如「疤、句、趕」）；以及 (4) 三面（三面上方包圍、左方包圍、下方包圍型，如：「風、區、凶」）及四面包圍型（如：「國」）。

「字字不倦」依字型共分成四個課程單元（左右、上下、兩面包圍、三面及四面包圍型），每個單元包括 14 個主要治療活動，活動設計以幾何圖形或字為元素呈現（包含筆畫、部件及整字，中文字的 28 個筆畫平均分配於各單元練習），融

合視知覺、動作協調及視動整合技巧之訓練。附錄 1 以左右型課程單元為例，提供各技巧訓練的活動設計概念及活動內容說明。每個課程單元皆依此為原則，進行治療活動的設計。課程活動順序奠基於空間關係的概念及難易度分級，原則上先進行視知覺 I 到視知覺 IV 活動，各類型技巧訓練皆先從幾何圖形練習導入，用以引導字符視覺空間分割之主要概念，接著再進行以字的特徵為元素的練習，藉由字的元素拆解練習以了解整字的結構，最後再進行視動整合之寫字練習的抄寫整字任務。然而，若有需要亦會由治療師視孩童執行過程的狀態及學習進程彈性安排順序，如：適當穿插紙筆或非紙筆的活動，避免因持續書寫活動、肌耐力不足而易引起負面反應 (Engel-Yeger et al., 2009; Rosenblum, 2008; 陳學志 等, 2011)。課程中會不斷聚焦於幾何圖形或字符內部件之相對大小及空間位置的排列進行訓練。本方案參考教育部〈國小學童常用字詞調查報告書〉、〈常用國字標準字體表甲表〉及曾千芝 等 (2018) 研究統計出漢字「419 個部件的最高位置與其位置規則性程度」，如：「卜」100%出現於左右型、「弋」80%出現於二面包圍的字符，則左右型和二面包圍型課程用字分別優先包含「忙、怕」、「式、或」等字。平均挑選各類型字於課程練習。本研究之練習素材與評估皆採用教育部標楷體，此為國小課本或印刷品最常使用的字體。

課程活動中，治療師會根據動作學習理論 (Howe et al., 2013; Schmidt and Lee, 2005) 的關鍵要素，提供重覆的練習機會，搭配適當的引導及回饋，如：給予視覺提示（指出描繪的起始位置）或口語提示（要畫得比左邊的大），協助孩童有更好的表現。此外，治療活動亦合併活動分級的概念，適時調整活動難易度及複雜度，分級的元素包含改變素材大小、筆畫數、部件量、視知覺辨識度、視動整合抄畫複雜度等，同時會考量孩童的表現，增加或減少引導的提示。依據活動內容及孩童狀況，調整環境或情境，提供最適度的學習挑戰 (just right challenge)，並且透過故事情境引導，增進孩童學習效益，持續保有參與動機。

四、評估工具

(一)、方案接受度評估：

本研究使用接受度問卷，評量孩童對於此治療方案的接受度。此問卷為自行發展之問卷，主要參考 Engel-Yeger 等 (2009) 之研究，評估孩童對於本方案的喜好度以及孩童書寫時的自我學習效能。此問卷包含 12 個題目，含括兩個向度：(1) 課程喜好度，如：「喜歡這個課程活動嗎？」、「期待下一次上課嗎？」，以及 (2) 自我學習效能，如：「我覺得比較知道字要怎麼寫好看」。問卷為 5 點量尺評分，分數越高表示其接受度越高。問卷最後有數題開放式問題，以獲得孩童對於此治療方案的質性描述，如：「你最喜歡／不喜歡哪個活動，為什麼？」、「如果有回家作業，你會自己做嗎？願意花多少時間呢？」。

(二)、方案有效性評估：

本研究將使用書寫易讀性面向，呈現此方案於書寫的效益。孩童需於 A4 紙上，近端抄寫 15 個中文字，每個字抄寫於 2cm*2cm 的方格內。字符挑選自 107 學年度教育部審定之國語課本版本（南一、康軒、翰林），以一、二年級所教之生字為主，五種類型的字各三個。每位孩童所抄寫的前五個及後五個字皆相同，平均包含五個類型字（左右、上下、二面包圍、三面包圍及四面包圍各兩個），這十個字將不會出現於課程練習的用字；其餘中間五個字（每個類型一個字）則挑選自該課程單元練習的用字，依孩童所接受的課程單元而異，但相同課程單元受試者使用的字相同。字的筆畫數參考低年級生字平均筆畫數為設計（研究者逐字計算三個版本國語課本並平均得一、二年級生字平均筆畫數分別為 8.4 及 11.4 劃），每個施測紙本各字的筆畫數為 6 至 13 劃，平均筆畫數為 8.6 ± 0.3 劃。易讀性評估於課程前及課程結束後施測。孩童可使用自己慣用的鉛筆為施測工具。施測前會告訴孩童：不限時間，盡量照上面模板字抄寫一樣，但不可有任何塗改，若有任何塗改或錯字，將請孩童於另一份空白評估表重新書寫該字。此有效性評估工具之施測範例如圖 1 所示。



圖 1
有效性評估工具圖例

所有孩童完成後測後，研究者將所有施測紙本掃描、分割各字為單位，請專家進行評分。專家從兩個字中（前測與後測），選擇易讀性較佳的字，選出的字記為 1 分；反之，則為 0 分。為了讓有效性的評分較為客觀，本研究將招募 20 位評分者進行書寫表現評分，評分者為不知道本研究設計之相關領域專家或參與本研究的孩童家長（平時會檢查孩童的書寫作業者），參考模板字選出該題相對「最好看」，即「最易讀」的字。選取標準主要為：部件排列關係（相對大小、相對位置是否適當）、整個字與邊框格子的關係（是否超出格子等）、以及該字整體的美觀程度。為了降低評分偏差，評分系統中隨機擺放前後測的順序、以及每位孩童所書寫字的出現順序（如：第 1 題為第 2 位孩童的第 1 個字之前測、後測；第 2 題為第 5 位孩童的第 2 個字之後測、前測，以此類推）。

五、資料分析

本研究參與者的人口學資料呈現每位個案的年級、性別及其參與的課程單元類型。方案接受度問卷以敘述性統計分析各題項的評分數值，以質性描述開放式問題的評估結果，呈現孩童對此方案的接受度。方案有效性評估則為每位孩童於每位評估者的得分結果加總平均，以前後測得分呈現孩童接受課程後的書寫表現進步情況；進一步以 Wilcoxon 符號等級檢定，比較所有孩童的後測與前測得分，呈現方案的成效。

結果

本研究共招募 8 位就讀國小一般班級孩童完成治療課程及前後測評估，其中包含 2 位一年級及 6 位二年級孩童，男生、女生各 4 位。介入時間皆在學年下學期進行，每個字型單元皆有二位參與者。每位孩童其基本資料及參與的課程單元參見表 1。

表 1
參與者人口學特徵及參與課程單元摘要表

參與者編號	年級	性別	參與課程單元
1	二	男	左右型
2	二	女	左右型
3	一	女	上下型
4	二	男	上下型
5	二	男	兩面包圍型
6	二	女	兩面包圍型
7	一	男	三面及四面包圍型
8	二	女	三面及四面包圍型

一、方案接受度評估結果

方案接受度包含課程喜好度及自我學習效能，問卷結果呈現於表 2。在課程喜好度的面向（1-6 題平均=4.63，滿分 5 分），每個項目的平均分數皆大於 4 分。其中題 2（你喜歡這個課程活動嗎？）及題 3（你會期待下一次上課嗎？）平均分數

最高，分別為 4.88 及 4.75 分。在自我學習效能方面（7-12 題平均=4.17，滿分 5 分），大多數題目的平均分數皆大於 4 分。唯題 7（我覺得我會寫更多國字了）平均落在 3.88 分，一位孩童給予最小值 1 分。另一位孩童給予題 9（我覺得我比較知道字要怎麼寫好看）及題 10（我覺得我比較不害怕/不討厭寫字了）最小值 2 分。

本研究另以開放式問題，詢問孩童對於本方案的觀點。所有孩童都表示此方案的課程活動整體而言很有趣、很好玩、跟一般作業寫字很不一樣。詢問孩童「今天的活動你最喜歡哪一個？最不喜歡哪一個？為什麼？」，就基本技巧練習的活動個別而言，「視知覺活動」是孩童最喜歡的活動之一，有 5 位孩童表示雖然有中文字出現，但孩童表示這類活動不需要書寫，且像拼圖，很有趣。「動作協調活動」對於大多數孩童而言是可接受的。「視動整合活動」有半數孩童表示像畫畫一樣，還可以練習畫得好看（排列整齊），很喜歡。然而，亦有半數孩童表示不喜歡此活動，因要畫跟模板一樣（包含相對大小及相對位置），有其困難度。「寫字練習」僅有 1 位孩童認為可以認識更多字而喜歡，另有 3 位孩童覺得寫字活動要寫很多字很無聊；或是不知道怎麼寫好看，很難，而不太喜歡。就活動設計元素而言，以字為元素中的「筆畫」是所有孩童最喜歡的活動之一，相較於寫字及其他精細動作活動，此練習輕鬆有趣，還可以猜字、找筆畫像尋寶遊戲。

本研究亦試探若有給予回家作業的話，孩童願意執行的活動以及可能會執行的時數。有 4 位孩童願意執行「視知覺」、「動作協調活動」及少量的「視動整合」或「寫字練習」，另有 5 位孩童表示「筆畫元素」是最想做的項目。執行回家作業的時數方面，6 位孩童表示願意一週至少一次至三次、平均每次 30 分鐘左右，如同平時寫作業的時間。

二、 方案有效性評估結果

本研究共招募 20 位評分者，包含職能治療師、國小中低年級班導師、華語教學相關人士以及 2 位低年級孩童家長。每位評分者皆評量每一位孩童治療前與治療後的寫字易讀性。有效性評估結果呈現於表 3，以寫字易讀性之前後測得分呈現。八位孩童的後測得分平均為 0.65，最大值為 0.82、最小值為 0.47，意即孩童接受此課程後，平均有 65%字、最高可達 82%字的書寫表現較前測佳。以 Wilcoxon 符

號檢定分析後測與前測得分，呈現於表 4，結果達顯著差異 ($Z = -2.31, p = .021$)，顯示此方案對書寫易讀性有其成效。

表 2
方案接受度問卷評估結果

	Mean	SD	最小值	最大值
課程喜好度 (題 1~6)	4.63	0.70		
題 1. 你參與活動時快樂嗎?	4.63	0.74	3	5
題 2. 你喜歡這個課程活動嗎?	4.88	0.35	4	5
題 3. 你會期待下一次上課嗎?	4.75	0.71	3	5
題 4. 這個活動對我來說很重要?	4.50	0.76	3	5
題 5. 課程活動會很難嗎?	4.38	0.92	3	5
題 6. 我覺得這個課程活動很有趣	4.63	0.74	3	5
自我學習效能 (題 7~12)	4.17	1.08		
題 7. 我覺得我會寫更多國字了	3.88	1.46	1	5
題 8. 我覺得我比以前還能夠把字寫在格子裡	4.13	0.99	3	5
題 9. 我覺得我比較知道字要怎麼寫好看	4.00	1.07	2	5
題 10. 我覺得我比較不害怕/不討厭寫字了	4.13	1.25	2	5
題 11. 我覺得寫字變有趣了	4.50	0.93	3	5
題 12. 這個活動讓我寫字更進步	4.38	0.92	3	5

表 3
方案有效性評估結果：寫字易讀性之前、後測得分

參與者編號	1	2	3	4	5	6	7	8
前測得分	0.18	0.53	0.30	0.29	0.47	0.37	0.25	0.44
後測得分	0.82	0.47	0.70	0.71	0.53	0.63	0.75	0.56

*所有參與者後測得分：平均 0.65，標準差 0.29

表 4
方案有效性評估結果：以 Wilcoxon 符號等級檢定前、後測得分差異

等級	個數	等級平均數	等級總和	Z 檢定	漸近顯著性 p
後>前	7	4.93	34.5	-2.313*	.021*
後<前	1	1.5	1.5		

*漸近顯著性 p (雙尾) < .05

討論

本研究目的為發展促進中文字書寫之治療方案：「字字不倦」，並探討其可行性。本方案有以下幾個特點：(1) 以中文字獨特的視覺特徵為主，並聚焦於視覺動作整合技巧；(2) 以「字」的元素（即筆畫、部件與字）作為基本技巧訓練素材的治療方案，可同時提供具趣味的寫畫練習機會。研究結果顯示，孩童對於本研究方案呈現良好的接受度，書寫易讀性也呈現顯著進步，初步支持此方案對於提升孩童的書寫易讀性有其效益。

在方案接受度部份，幾乎所有孩童皆給予正向的回應，表示此課程活動整體而言是可被孩童接受的，令人期待的且有趣的。本研究方案透過故事性的活動內容，將書寫相關的基本技巧拆解鑲入活動中。從視知覺活動給予圖像或文字視覺訊息，循序漸進至動作協調練習運筆，最後進行視動整合活動，再延伸至寫字練習。「字字不倦」有別於僅重複抄寫的練習，可讓書寫練習的過程具有豐富的趣味性，引起孩童期待，提供參與課程的動機（Chang & Yu, 2014；Engel et al., 2018；陳學志等，2011）。此外，大多數孩童覺得視知覺以及筆畫練習活動有趣好玩，能從中結合中文字，學習相對位置排列的概念；視動整合活動及寫字練習則是較不喜歡的活動（Chang & Yu, 2014；陳學志等，2011），因要達到活動要求的相對應大小及相對位置的抄畫或抄寫，執行過程中有較大的挑戰。此結果符合我們預期，孩童較不喜歡重覆的書寫任務，此現象亦在孩童參與度問卷中，得到相同的結果，在課程難易度相關的題 5，呈現相對低分（4.38 分），表現孩童認為視動整合及寫字練習，具有較大的挑戰性。然而，治療師會視孩童的能力及反應給予適當的提示及重複練習的機會以達到訓練目標，當孩童漸漸能成功抄畫及書寫後，多數孩童表示活動變不困難了。如此，此課程活動可提供孩童適度的挑戰，大多數孩童能接受並完成，並且多數孩童認為，本研究方案仍較學校一般書寫任務有趣，會期待下一次的課程。

在自我學習效能的面向，大多數孩童給予良好的正向回應，覺得自己比較知道如何把字寫好看，也覺得寫字活動變有趣了，較不討厭寫字。先前研究也指出，與書寫表現較差者相較，書寫表現較佳的孩童在自我評估上，覺得自己的字是易

讀的，書寫過程負面情緒較低且較不排斥書寫任務 (Engel-Yeger et al., 2009; Hammerschmidt & Sudsawad, 2004; Rosenblum. & Gafni-Lachter, 2015)，根據於此，本研究問卷結果顯示此課程方案整體而言，孩童覺得可從此方案中習得書寫相關技巧，自己的書寫表現較先前佳，如此提升書寫表現的同時，可能正向協助孩童面對書寫任務，並提升學習動機 (Engel-Yeger et al., 2009; Feder & Majnemer, 2007; Hoy, et al., 2011)。而有一位孩童在題 9 及題 10 給予相對低分 (2 分)，該名孩童表示課程很有趣，在課程中也學到自己的字要如何修正排列，想試著調整，但還無法控制運筆，導致無法達成自己的目標，尚不喜歡寫字任務。雖然該名孩童給予較低分的問卷分數，然而依據孩童的回應，顯示此課程活動可讓孩童發現自己的書寫問題，也是重要的貢獻。最後，題 7 最小值為 1 分，其中一位孩童表示課程僅練習「抄字」，無法自發書寫更多國字。然而，此結果與方案設計的概念一致，此方案著重於抄寫的練習，結果較難類化到自發性書寫。「字字不倦」較適用於書寫初學者或寫字困難的孩童，我們認為能正確的抄寫是書寫任務中，最基本且首要的方式 (Feder & Majnemer, 2007; Lee et al., 2016)，本研究方案即先聚焦於提升書寫者的視動整合以及抄寫技巧，於書寫易讀性已有初步提升的效果。

本研究擴充了過去的研究限制，初步探討書寫表現中最重要的書寫易讀性要素之成效，評估結果顯示，孩童平均有 65% 的字在後測獲得比較良好的易讀性，具有初步書寫效益。根據過去文獻結果建議，治療方案應更聚焦特定基本技巧訓練並包含書寫練習的機會，然而目前尚缺乏此類型的中文字書寫治療方案，本研究方案「字字不倦」除了提供基本書寫相關技巧、聚焦於視動整合之外，亦同時提供寫字練習的機會，並著重於中文字的結構及內部部件關係。如此，可有效增進孩童的書寫易讀性，且提升孩童對於字內的部件排列關係 (相對大小、相對位置是否適當)、整個字與邊框格子的關係 (是否超出格子等)、以及整體字書寫的掌握 (Chang & Yu, 2014; Engel et al., 2018; Feder & Majnemer, 2007; Hoy et al., 2011; Lai & Leung, 2012; 邱清珠、劉明松, 2008; 高尚仁, 2000; 陳學志等, 2011)。有別於重複抄寫的方案教學，在此方案課程中，治療師除了可針對孩童的書寫表現給予適當學習策略引導，亦可透過基本技巧訓練的活動 (如視知覺)，讓孩童可更快速抓到任務重點，促進技巧獲得，再依序將上述技巧類化到書寫中文字的任

務中。此外，本方案亦能引發孩童對於書寫任務的信心，更有效學習書寫技巧，並能在短時間內有書寫表現的進步成效。

本研究亦紀錄家長及孩童對於本研究方案給予的回饋。部分家長回饋，接受課程後孩童的學校作業寫得較之前端正，被學校老師改的字少很多，亦表示若有機會，希望能讓孩童接受所有單元課程。多數孩童表示希望學校也能有這個課程，在此課程中學到更多把字寫比較好看及漂亮的方式，如：看出不同部分的大小、要排在哪裡、筆跡線條如何描得順暢等，亦回饋知道要怎麼把學校作業的字寫比較好看，甚至在書寫該字的過程中即發覺寫得不理想、不滿意，而塗畫掉、想要重寫更好。最後，因先前研究提供了回家作業以增進練習的想法，但劑量尚不明 (Poon, et al., 2010)。因此試探詢問孩童關於給予回家作業的反應，大多數孩童皆表示願意執行。筆畫練習及視知覺活動是最有意願的，然而此兩類型活動較仰賴治療師協助進行，且不易有成品判斷執行確實性，給予回家作業的實際執行有待考驗。動作協調、視動整合及寫字練習做為作業可能較適合，但須考量孩童適合的作業量以及難易度。關於執行的時間部分，每位孩童指出的時間有蠻大的差異，也有可能因低年級孩童對於時間長短的觀念尚未確切建立，但詢問結果可概略得到平均約一週一至三次，每次約半小時可完成的份量較適當，此結果可供後續研究參考。

本研究旨在發展一個以中文字獨特的視覺特徵為主，且聚焦於視覺動作整合技巧之中文字書寫治療方案，並探討了此方案「字字不倦」的可行性，研究結果顯示，「字字不倦」可有效增進孩童的書寫易讀性，孩童有良好接受度及滿意度，是一可行的書寫介入方案。然而，每位孩童僅接受其中一個課程單元，尚無法呈現完整方案的整體效果，期望未來研究可進一步探討完整治療方案的立即與延遲療效，並納入書寫困難或其他障礙的孩童，增加控制組及研究對象人數。此外，本研究所使用的評估工具缺乏標準化評估工具，施測者間信度數值僅為尚可至中度，表示寫字的表現的評量較為主觀，仍需持續開發更客觀之評量工具。因此，本研究的書寫表現結果僅做初步可行性探討，未來療效驗證的研究須採用標準化評估工具，提供更強的實證層級研究，做為臨床介入參考，並建議未來研究可更細微的評估分析易讀性要素，如：部件排列的相對大小、相對位置關係和整個字與邊框格子的關係等，可更全面地探討書寫效益。最後，建議未來研究及臨床應用時，活動內容

可再增減難易度及擴充練習素材，以符合更大範圍不同能力的孩童執行，如：視動整合的幾何圖形抄畫活動，可增加重複練習相對大小相同的素材、再練習大小相異、至最後有不同相對大小及不同相對位置混合的素材；亦可多設計較大尺寸的書寫格子給能力較差的孩童使用等。建議未來可進一步設計視知覺活動中的空間視知覺概念更與寫字練習結合，以更深化該字內部件相對大小及空間的視覺型態，如：於書寫前先將具分割線或框的透明片與模板字比對，再透過於空格中比對分割線框後進行書寫，以強化空間視知覺概念及類化到書寫任務。未來研究也可嘗試探討類化到自發性書寫的效益，並嘗試於學校系統進行或小團體介入的模式，以更有效率地增進孩童的書寫表現。

參考文獻

- 邱清珠、劉明松 (2008)。寫字教學法對國小二年級寫字困難學生學習成效之研究。
東台灣特殊教育學報，10，21-45
- 高尚仁 (2000) 書法心理治療。漢字視覺空間特徵與漢字書寫的心理幾何理論。載於高尚仁 (主編)，*書法心理治療* (頁 3-41)。香港：香港大學出版社。
- 張烈芳 (2008)。書寫困難兒童寫字表現之個案研究 [碩士論文]。國立臺北教育大學特殊教育學系。https://hdl.handle.net/11296/a7w8r8
- 陳學志、張璫勻、邱郁秀、宋曜廷、張國恩 (2011)。中文部件組字與形構資料庫之建立及其在識字教學的應用。*教育心理學報*，5，269-290
- 曾千芝、陳學志、張璫勻、胡中凡、陳修元 (2018)。常用漢字部件的位置規則性與位置自由度與其他文字特性相關之分析—以中文部件組字與形構資料庫為基礎。*教育心理學報*，3，487-511。doi: 10.6251/BEP.201803_49(3).0007
- 葉素玲、李金鈴、陳一平 (1997)。中文的字形分類系統，*中華心理學刊*，39(1)，47-74
- Beery K. E. (1997). *The beery-buktenica developmental test of visual-motor integration with supplemental developmental tests of visual perception and motor coordination: Administration, scoring and teaching manual*. Parsippany, NJ: Modern Curriculum Press.

- Brown, T. (2016). Validity and Reliability of the Developmental Test of Visual Perception - Third Edition (DTVP-3). *Occupational Therapy in Health Care, 30*, 272-288. <http://doi.org/10.3109/07380577.2015.1136757>
- Chang, S. H., & Yu, N. Y. (2005). Evaluation and classification of types of Chinese handwriting deficits in elementary schoolchildren. *Perceptual and Motor Skills, 101*, 631-647. <http://doi.org/10.2466/pms.101.2.631-647>
- Chang, S. H., & Yu, N. Y. (2009). Discriminant validity of the Visual Motor Integration Test in screening children with handwriting dysfunction. *Perceptual and Motor Skills, 109*, 770-782. <http://doi.org/10.2466/pms.109.3.770-782>
- Chang, S. H., & Yu, N. Y. (2014). The effect of computer-assisted therapeutic practice for children with handwriting deficit: A comparison with the effect of the traditional sensorimotor approach. *Research in Developmental Disabilities, 35*, 1648-1657. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.03.024>
- Chang, S. H., & Yu, N. Y. (2017). Visual and haptic perception training to improve handwriting skills in children with dysgraphia. *American Journal of Occupational Therapy, 71*, 1-10. <http://doi.org/10.5014/ajot.2017.021311>
- Cornhill, H., & Case-Smith, J. (1996). Factors that relate to good and poor handwriting. *American Journal of Occupational Therapy, 50*, 732-739.
- Engel-Yeger, B., Nagauker-Yanuv, L., & Rosenblum, S. (2009). Handwriting performance, self-reports, and perceived self-efficacy among children with dysgraphia. *American Journal of Occupational Therapy, 63*, 182-192. <http://doi.org/10.5014/ajot.63.2.182>
- Engel, C., Lillie, K., Zurawski, S., & Travers, B. G. (2018). Curriculum-based handwriting programs: a systematic review with effect sizes. *American Journal of Occupational Therapy, 72*, 7203205010p7203205011-18. <http://doi.org/10.5014/ajot.2018.027110>
- Feder, K. P., & Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine and Child Neurology, 49*, 312-317. <http://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00312.x>
- Hammerschmidt, S. L., & Sudsawad, P. (2004). Teachers' survey on problems with handwriting: referral, evaluation, and outcomes. *American Journal of*

- Occupational Therapy*, 58, 185-192. <http://doi.org/10.5014/ajot.58.2.185>
- Howe, T. H., Roston, K. L., Sheu, C. F., & Hinojosa, J. (2013). Assessing handwriting intervention effectiveness in elementary school students: a two-group controlled study. *American Journal of Occupational Therapy*, 67, 19-26. <http://doi.org/10.5014/ajot.2013.005470>
- Hoy, M. M., Egan, M. Y., & Feder, K. P. (2011). A systematic review of interventions to improve handwriting. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 78, 13-25. <http://doi.org/10.2182/cjot.2011.78.1.3>
- Karlsdottir, R., & Stefansson, T. (2002). Problems in developing functional handwriting. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 623-662. <http://doi.org/10.2466/pms.2002.94.2.623>
- Lai, M. Y., & Leung, F. K. (2012). Motor-reduced visual perceptual abilities and visual-motor integration abilities of Chinese learning children. *Human Movement Science*, 31, 1328-1339. <http://doi.org/10.1016/j.humov.2011.12.003>
- Lam, S. S., Au, R. K., Leung, H. W., & Li-Tsang, C. W. (2011). Chinese handwriting performance of primary school children with dyslexia. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1745-1756. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.03.001>
- Lee, T. I., Howe, T. H., Chen, H. L., & Wang, T. N. (2016). Predicting handwriting legibility in Taiwanese elementary school children. *American Journal of Occupational Therapy*, 70, 7006220020p7006220021-29. <http://doi.org/10.5014/ajot.2016.016865>
- Li-Tsang, C. W., Wong, A. S., Chan, J. Y., Lee, A. Y., Lam, M. C., Wong, C. W., & Lu, Z. (2012). An investigation of visual contour integration ability in relation to writing performance in primary school students. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 2271-2278. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.07.007>
- McBride-Chang, C., Chung, K. K., & Tong, X. (2011). Copying skills in relation to word reading and writing in Chinese children with and without dyslexia. *Journal of Experimental Child Psychology*, 110, 422-433. <http://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.04.014>
- Poon, K. W., Li-Tsang, C. W., Weiss, T. P., & Rosenblum, S. (2010). The effect of a computerized visual perception and visual-motor integration training program on

improving Chinese handwriting of children with handwriting difficulties. *Research in Developmental Disabilities*, 31, 1552-1560.

<http://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.06.001>

Ratzon, N. Z., Efraim, D., & Bart, O. (2007). A Short-Term Graphomotor Program for Improving Writing Readiness Skills of First-Grade Students. *American Journal of Occupational Therapy*, 61, 399-405. <http://doi.org/10.5014/ajot.61.4.399>

Rosenblum, S. (2008). Development, reliability, and validity of the Handwriting Proficiency Screening Questionnaire. *American Journal of Occupational Therapy*, 62, 298-307.

Rosenblum, S., & Gafni-Lachter, L. (2015). Handwriting proficiency screening questionnaire for children (HPSQ-C): development, reliability, and validity. *American Journal of Occupational Therapy*, 69, 6903220030.

<http://doi.org/10.5014/ajot.2015.014761>

Schmidt, R.A. & Lee, T.D. (2005). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Tseng, M. H. (1993). Factorial Validity of the Tseng Handwriting Problem Checklist. *Journal of Occupational Therapy Association R.O.C.*, 11, 13-27.

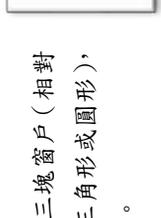
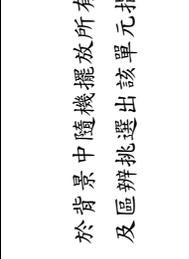
<http://doi.org/10.6594/JTOTA.1993.11.03>

Tseng, M. H., & Cermak, S. A. (1993). The influence of ergonomic factors and perceptual-motor abilities on handwriting performance. *American Journal of Occupational Therapy*, 47, 919-926.

Volman, M. J. M., van Schendel, B. M., & Jongmans, M. J. (2006). Handwriting difficulties in primary school children: a search for underlying mechanisms. *American Journal of Occupational Therapy*, 60, 451-460.

附錄 1

活動設計概念及活動範例：以左右型為例

基本技巧	活動名稱	以「幾何圖形」/ 「字」為元素設計	活動範例說明	圖例
I.	幾何圖形空間 分割及配置	幾何圖形	於車廂中排列左右二塊或三塊窗戶(相對大小相同或相異的方形、三角形或圓形), 依適當相對位置排列窗戶。	
II.	筆畫形體區辨	字 (筆畫)	於背景中隨機擺放所有 28 個筆畫, 搜尋及區辨挑選出該單元指定的筆畫。	
III.	找出指定筆畫	字 (筆畫)	於大字卡的字符中, 搜尋出指定的筆畫。 如:「」在「扔、例」字中。	

(附錄接續於下頁)

附錄 I (接續上頁)

活動設計概念及活動範例：以左右型為例

基本技巧 活動名稱

以「幾何圖形」/
「字」為元素設計

活動範例說明

圖例

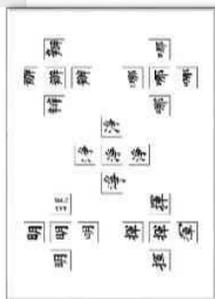
分割版與視知覺 I 相呼應。將字內部件適當對應分割，如：「判」應屬二分型、左大右小，「辦」屬三分型、中間較小。

IV. 字型分類 字 (部件、整字)



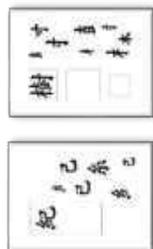
V. 整字及部件相對空間關係之區辨

選出與中央目標字相同排列的選項，並辨別相異處 (如：部件間距太近或整字太大)。



VI. 部件相對大小區辨及適當空間關係排列

挑選符合的大小或形體之部件塊並適當排列。依字型分成左右二或三個部件塊。



(附錄接續於下頁)

附錄 I (接續上頁)

活動設計概念及活動範例：以左右型為例

基本技巧 活動名稱

以「幾何圖形」/
「字」為元素設計

活動範例說明

圖例

融合字型結構、部件空間關係，圖樣包含左右二或三區塊、左右相對大小相同或相異，並融合該單元筆畫練習，如：「丿」、
「フ」、及左右型常出現的型態，如：「彳」、
「亻」。



I. 幾何圖形線條
描繪

幾何圖形

動作協調

II. 筆畫描寫
字 (筆畫)

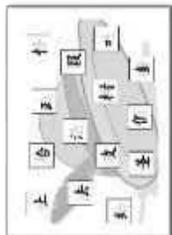
於字符中，描寫出指定的筆畫。如：描寫
「扔、例」中的「丿」。



III. 字符內部分
件描寫

字 (部件、整字)

依字型結構，兩區塊的左或右半部、三區
塊的中間或左右部分以淺灰色印墨呈現，
完成描寫某偏旁部份的部件。



(附錄接續於下頁)

附錄 I (接續上頁)

活動設計概念及活動範例：以左右型為例

基本技巧 活動名稱

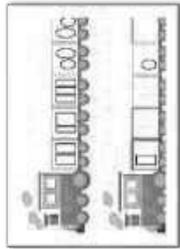
以「幾何圖形」/
「字」為元素設計

活動範例說明

圖例

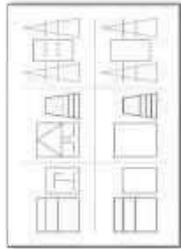
I. 簡單幾何圖像 抄畫 幾何圖形

強調相對空間位置及大小安排，抄畫幾何圖樣或線條。圖樣設計類同視知覺 I 之概念。



II. 複雜幾何圖像 及線條抄畫 視動整合 幾何圖形

融合字型結構、部件空間相對關係及筆畫設計。較視動整合 I 線條複雜。



III. 空中比劃寫出 指定筆畫的樣 態 字 (筆畫)

於空中書寫出指定的筆畫形態。如：在空中比劃出「J」(豎鉤)



(附錄接續於下頁)

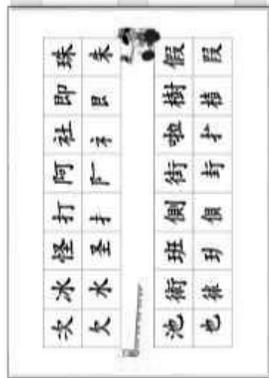
附錄 I (接續上頁)

活動設計概念及活動範例：以左右型為例

以「幾何圖形」/
「字」為元素設計

活動範例說明

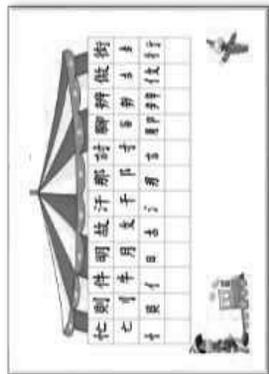
圖例



I. 部份部件或
筆畫抄寫
字 (部件、整字)
強調相對空間位置及大小安排，依上行模
板字及已書寫好的部分部件，適當抄寫遺
漏的部件或筆畫。

視動整合之

寫字練習



II. 某偏側部件
及整字抄寫
字 (部件、整字)
第二及第三列，分別缺少左或右半部件，
依上行模板字適當抄寫完整。第四列，直
接抄寫中文字整字。

Chinese Geometric-Based Handwriting Intervention Program: Program Development and Feasibility Study

Kuan-Yi Lee^a, Tsu-Hsin Howe^b, Tien-Ni Wang^{a,*}

Abstract

Background: Handwriting is an essential occupation for school-aged children. Due to the unique visual properties of Chinese characters, writing in Chinese may be more challenging than writing in alphabetic language. Thus, the purposes of this study were to develop the Chinese geometric-based handwriting intervention program and to investigate the feasibility of the proposed program on handwriting performance.

Method: Eight typically developing children in the first or second grade were recruited via convenience sampling to receive the geometric-based handwriting intervention program. The training activities of the program were categorized into four course units with each designed for different types of Chinese visual structures, including top-down, left-right, two-side surrounded, and three- and four-side surrounded. The concepts of visual perception, motor coordination, and visual-motor integration were included in the training program. In addition, elements of Chinese characters (e.g., strokes, radicals, and words) were also embedded in the training. Two children participated in one course unit with two 75-minute sessions. Acceptability and preliminary effectiveness of the handwriting program were evaluated.

Result: The mean score of the acceptability items was 4.4 out of 5, suggesting that the handwriting program was acceptable to the participants. In addition, 65% of Chinese characters were identified as more legible in the post-test than in the pre-test.

Conclusion: The results provide preliminary evidence to support the feasibility of the geometric-based Chinese handwriting intervention program. Future research should include a large sample size and use randomized control trial design to validate the study findings.

Keywords: *Chinese Handwriting, Therapeutic Practice, Visual-motor Integration*

^aSchool of Occupational Therapy, College of Medicine,
National Taiwan University, Taipei, Taiwan

^bDepartment of Occupational Therapy, Steinhardt
School of Culture, Education, and Human
Development, New York University, USA

*Correspondence: Tien-Ni Wang
F. 4, No. 17, Xuzhou Rd., Zhongzheng Dist.,
Taipei City 100, Taiwan
TEL: 886-2-33668163
E-mail: tnwang@ntu.edu.tw

Received: 29 March 2021

Accepted: 31 December 2021

夏令營模式之複合治療方案於半側偏癱腦性麻痺孩童之應用

賴映璇¹ 梁凱傑¹ 陳顯齡^{1,2} 王湑妮^{1,2,*}

摘要

研究背景與目的：上肢功能損傷為半側偏癱腦性麻痺孩童常見的問題。侷限誘發療法 (constraint-induced therapy) 及雙側上肢密集訓練 (bimanual intensive training) 為現行用於改善其上肢功能，最具實證基礎的治療方式。考量侷限誘發療法及雙側上肢密集訓練各有其特色與優點，本研究目的為探討採夏令營模式的複合治療方案應用於半側偏癱腦性麻痺孩童的可行性。

方法：6 位年齡介於 5 至 12 歲且任一上肢關節 Modified Ashworth Scale 不大於 2 之半側偏癱腦性麻痺孩童接受為期六天，平均每天 6 小時，共 36 小時的複合治療方案，並在介入前後進行評估。動作層面評估包含墨爾本單側上肢功能評量第二版 (Melbourne Assessment 2, MA2) 和布魯茵克斯-歐西瑞斯基動作能力測驗第二版 (Brunininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2, BOT-2) 分測驗三：手部靈巧度測驗。心理社會層面評估包含參與度問卷、家長意見回饋表和聯絡簿上的回饋。本研究採用魏克生符號檢定 (Wilcoxon signed-rank test) 來分析動作層面的前後測分數，並以 r 值代表效應值，心理社會層面則使用描述性統計和質性描述表示。

結果：經過 36 小時的介入後，在動作層面評估中，MA2 具有大的效應值 ($r = 0.55 - 0.91$)，BOT-2 分測驗三具有中等的效應值 ($r = 0.41$)。在心理社會層面評估中，孩童每日的平均參與度為 4.79 分 (滿分 5 分)，家長的平均接受度為 4.82 分 (滿分 5 分)。家長亦於聯絡簿中提及介入後孩童的動作品質和自信心提升，且過程中也提供同儕互動的機會。

結論：由本研究的結果顯示 36 小時的複合治療方案對半側偏癱腦性麻痺孩童的動作表現具有初步的成效，且家長和孩童的參與度及接受度高，可行性良好。未來可增加樣本數及進行追蹤評估，以提供更好的實證結果。

關鍵字：神經復健，半側偏癱腦性麻痺，上肢，侷限誘發療法，雙側上肢密集訓練

國立臺灣大學醫學院職能治療學系¹
國立臺灣大學附設醫院復健部²

*通訊作者：王湑妮
台北市中正區徐州路 17 號 4 樓
電話：02-33668163
電子信箱：tnwang@ntu.edu.tw

受文日期：民國 110 年 03 月 29 日
接受刊載：民國 110 年 08 月 27 日

前言

腦性麻痺 (cerebral palsy) 為造成孩童永久動作損傷的原因之一 (Stanley, Blair, & Alberman, 2000)。全球盛行率約每 1000 位新生兒即有 2 至 3 位被診斷為腦性麻痺 (Novak et al., 2017)。在台灣，盛行率約為每 1000 位新生兒有 3.2 位被診斷為腦性麻痺 (Chang, Ma, & Lu, 2015)。在腦性麻痺族群中，又以半側偏癱腦性麻痺為最常見的類型，其占了此族群中的 38% (Himmelman, Hagberg, Beckung, Hagberg, & Uvebrant, 2005)。半側偏癱腦性麻痺孩童之上肢問題通常較下肢問題嚴重 (Dong, Fong, Chen, Tseng, & Wong, 2017; Hung, Charles, & Gordon, 2010; Schieber & Santello, 2004)。除了痙攣、關節角度受限、不正常的肌肉張力外，半側偏癱腦性麻痺孩童亦傾向使用健側手，造成患側手使用量低，雙手發展不對稱等現象，進而影響孩童日常生活的參與 (Zielinski, Steenbergen, Baas, Aarts, & Jongsma, 2014)。目前，已有諸多針對半側偏癱腦性麻痺孩童上肢動作功能的治療方式，其中侷限誘發療法 (constraint-induced therapy) 及雙側上肢密集訓練 (bimanual intensive training) 為最常被討論且最具實證效果的介入方式。

侷限誘發療法強調限制健側手，迫使孩童反覆練習患側手，以提升孩童患側手的使用頻率和品質 (Taub et al., 2007)。雙側上肢密集訓練則強調雙手合作的練習，促進雙手協調的表現。兩者共同的主要原則包含：(1) 大量且結構化的練習；(2) 孩童友善導向，針對孩童的興趣和能力設計活動 (Aarts et al., 2012; Charles & Gordon, 2006; Gordon, Schneider, Chinnan, & Charles, 2007; Taub et al., 2007)。過去研究發現，這兩個治療方案具有各自的優點。例如侷限誘發療法提供患側手較高的練習量，主要訓練患側手的單手表現，而雙側上肢密集訓練主要針對日常生活的雙手任務進行訓練 (Charles & Gordon, 2006; Gordon, 2011; Gordon et al., 2007)。

此外，過去研究提到，相對個別治療，孩童更傾向於團體中參與治療，透過同儕支持、合作、相互學習，孩童更願意在遊戲中重複練習特定動作 (Exner, 2001; Wu, Hung, Tseng, & Huang, 2013)。Gilmore 亦於 2010 年指出團體的經驗及有趣新奇的治療方案可增加孩童參與治療的動機進而影響介入療效 (Gilmore, Ziviani,

Sakzewski, Shields, & Boyd, 2010)。因此，從孩童參與意願來看，密集上肢訓練（如侷限誘發療法及雙側上肢密集訓練）以團體形式進行可增加於臨床實行的可行性。

考量侷限誘發療法及雙側上肢密集訓練的特色和優點，並加入團體治療的概念，Aarts 等人於 2010 年發展以海盜為主題的複合治療方案，探討複合治療對於患側手及雙手動作使用的成效。此方案以團體的形式於醫療場所進行每次 3 小時，每週 3 次，共 8 週的介入。前 6 週進行侷限誘發療法，後 2 週進行雙側上肢密集訓練。每次活動結束後，家長需依照加拿大職能表現測驗 (Canadian Occupational Performance Measure, COPM) 所列的目標任務進行練習。介入結束後進行評估，相較控制組（僅進行例行的復健治療），孩童在雙手表現、單手動作表現、功能性表現如 COPM 和目標達成量表 (Goal Attainment Scaling, GAS) 雖無顯著差異，但接受複合治療方案孩童的進步比例較控制組高，且皆有接近中至大的效果值 (Cohen's $d = 0.40 - 1.32$)。家長表示，孩童對此方案的接受度高，家長於家中介入時參與度亦高 (Aarts, Jongerius, Geerdink, van Limbeek, & Geurts, 2010; Aarts et al., 2012)。Aarts 等人的研究治療劑量約為 72 小時，共 8 週，且需要家長配合進行居家活動訓練。考量到多數台灣的半側偏癱腦性麻痺孩童於平日或假日有其他的復健治療或家庭活動，較高的總介入週數可能對其造成配合上的困難並降低他們的參與意願，而降低總介入週數可增加臨床上的可行性。且治療總劑量為此系列方案重要的因素，因此，本研究欲探討降低治療週數和總劑量是否也能帶來動作功能的效益。

本研究參考過去文獻所提出的最低有效劑量為 36 小時 (Geerdink, Aarts, van der Burg, Steenbergen, & Geurts, 2015)，並經問卷調查，台灣半側偏癱腦性麻痺孩童及家長最能接受的營隊期間為一週。因此，本研究方案以夏令營模式進行治療活動，總劑量設定為一週，包含 36 小時的治療活動。研究目的為探討夏令營模式的複合治療方案於半側偏癱腦性麻痺孩童之動作成效，並瞭解孩童對於此方案之參與度，以及家長對於整體方案之接受度。

airiti

方法

一、參與者

本研究採取方便抽樣。納入條件為：(1) 年齡介於 5 至 12 歲；(2) 具半側偏癱腦性麻痺之診斷；(3) 家長主訴在日常生活中較少使用患側手；(4) 無過強的肌肉張力（任一上肢關節 Modified Ashworth Scale ≤ 2 ）；(5) 患側手可抓握物件，即手功能分級 (manual ability classification system, MACS) 1 至 3；(6) 根據病歷、家長主訴和研究人員之觀察，無嚴重認知、視覺或聽覺損傷（即可理解並遵守簡單指令並完成評估活動且無失明、失聰或配戴輔具後仍有嚴重視差、弱視或僅能聽見些微聲響等情況）；(7) 過去 6 個月內上肢無施打肉毒桿菌或接受骨科手術。本研究通過國立台灣大學醫學院附設醫院研究倫理委員會審查，介入前皆會先取得所有受試者及家長的同意書，且所有受試者皆可持續原先接受的其他復健課程。

二、研究流程

每位孩童於大學內團體教室皆接受為期六天，平均每天 6 小時，共 36 小時的夏令營模式複合治療方案。第一至三天孩童接受共 18 小時的侷限誘發療法，第四至六天接受共 18 小時的雙側上肢密集訓練。此介入由受過治療方案訓練的治療師進行，每個活動皆有一位負責的治療師帶領，治療師會針對個案能力進行個別化的難易度調整，協助孩童能夠參與完整的活動並避免出現代償的動作。動作功能評估於第一天早上及最後一天下午由同一位評估者進行，每位評估者為受過方案訓練的治療師。每天活動結束後由孩童填寫參與度問卷以記錄孩童當天的活動參與度。治療師會於聯絡簿記錄孩童當天的活動表現，孩童及家長亦可在聯絡簿記錄當天心情與感想。夏令營結束後，由家長填寫家長意見回饋表以了解家長對於此方案的接受度。

三、方案內容

本方案以團體的形式進行，共有 6 位孩童同時進行活動，提供孩童與同儕互動的機會。並以魔法作為主題設計活動，透過將孩童裝扮成魔法師及主題式的活動提升孩童參與活動的動機。此外，所有的活動將會由職能治療師設計符合孩童年齡的活動。活動包含伸手及物 (reach)、穩定 (stabilize)、抓握 (grasp)、攜帶與握持 (carry and hold)、釋放 (release)、操作 (manipulation) 等動作。第一天早上進行前測評估，午休 1 小時後，接著會進行著裝、開幕劇與當天的介入活動 (共 3.5 小時)。第二至五天，活動於早上 9 點開始，下午 5 點 15 分結束，包含中午休息 1 小時 (每天介入 7.25 小時，共 29 小時)。第六天早上進行 3.5 小時的介入後，下午即進行後測評估及結業式 (總時數為 36 小時)。孩童於第一天至第三天接受侷限誘發療法，此階段孩童需戴上手套以侷限健側手，並大量練習使用患側手，以達到增進患側手動作功能的目的。接受侷限誘發療法期間，孩童每天從 30 分鐘的單手早操開始練習肩膀屈曲、外展及手肘的屈曲、伸直等動作，之後即會進行團體的競爭或合作性活動以及烹飪活動，如製作果凍。1 小時的午休時間後，孩童分組進行跑關活動，如套圈圈、紙牌遊戲、釣魚、彈珠檯等。於當天所有活動結束後孩童則會享用點心和填寫問卷並準備回家。第四天至第六天，孩童則接受雙側上肢密集訓練，脫掉手套並同時使用雙手進行活動，以達到增進雙手協調以及雙手功能性使用的目標。在雙手活動中亦考量患側手所扮演的角色 (如固定、操作、主動協助、被動協助、對稱活動、不對稱活動等)。接受雙側上肢密集訓練期間，孩童每天改從 30 分鐘的雙手早操開始練習肩膀屈曲、外展及手肘的屈曲、伸直等動作，其中包含對稱以及不對稱的雙手動作，隨後進行烹飪活動，如捲壽司、捏飯糰。1 小時的午休時間後，孩童一同製作報紙球、紙圈圈後即進行團體的競爭活動如躲避球、棒球等。並於當天所有活動結束後享用點心、填寫問卷和準備回家。兩種訓練的活動範例與原則如表 1，侷限誘發療法及雙側上肢密集訓練主要的原則包含：(1) 大量且密集的練習，塑造目標動作表現；(2) 設計具情境的活動，提供孩童友善方案以增進參與動機。治療活動中亦包含生活中的功能性活動以及日常用品，如擦桌子、烹飪、做家事等，以利孩童將所習得的動作技巧類化至日常

生活中。治療活動會依照當時情況做調整，以達到最適難度的挑戰 (just right challenge)，使孩童能夠維持較高的參與度和動機。

表 1

侷限誘發療法與雙側上肢密集訓練之活動範例

活動範例	侷限誘發療法	雙側上肢密集訓練
手工藝活動	圓點貼紙畫 <ul style="list-style-type: none"> 治療師協助將圓點貼紙撕下給予孩童，並讓他們以患側手將圓點貼紙貼於指定位置。 	撕貼畫 <ul style="list-style-type: none"> 患側手固定色紙，健側手將色紙撕成小紙片。 健側手拿一小片色紙，患側手拿膠水塗抹於紙片上，並黏貼於指定位置。
球類活動	推球比賽 <ul style="list-style-type: none"> 孩童以患側手將皮球向前推至指定的位置。 	推大球比賽 <ul style="list-style-type: none"> 雙手同時將大型瑜珈球向前推至終點。
烹飪活動	吐司披薩 <ul style="list-style-type: none"> 以患側手塗抹番茄醬並抓取火腿、起司等食材置於吐司上。 	捏飯糰 <ul style="list-style-type: none"> 患側手固定保鮮膜，健側手將材料鋪於其上，再以雙手將飯糰塑形成圓形。

四、評估工具

(一) 動作功能層面

1. 墨爾本單側上肢功能評量第二版 (Melbourne Assessment 2, MA2)

MA2 用以評估 2.5 歲至 15 歲神經損傷孩童上肢動作功能 (Randall, Carlin, Chondros, & Reddihough, 2001; Randall, 2005)，為一標準化的評估工具，進行測驗時會錄影紀錄孩童的動作表現。此評估測驗以 14 個涉及伸手及物、抓握、釋放和操弄物品的功能性任務，評估四個面向的動作能力：(1) 上肢各關節的主動關節活動度 (active range of motion)；(2) 抓握、攜帶和釋放的精準度 (accuracy)；(3) 手指動作的靈巧度 (dexterity)；(4) 目標動作的流暢性 (fluency)。主動關節活動度為進行單手活動時特定上肢關節的關節活動度，任何不正常的動作模式和代償動作將會被記錄下來；精確度以觸及目標的精準度和釋放物品的準確度評估特定動作

的品質；靈巧度以操弄物品了解手指分化的程度；流暢性為動作過程中的流暢程度以及出現抽搐、痙攣、震顫、動作減速以及完成該動作的費力程度。各項目分數為 3 點、4 點或 5 點量表。主動關節活動度總分為 27 分，精確度總分為 25 分，靈巧度總分為 16 分，流暢性總分為 21 分。分數越高代表表現越佳。此評估工具於 5 至 16 歲的腦性麻痺孩童中的再測信度為 0.65 至 0.90，施測者間信度為 0.69 至 0.90 (Randall et al., 2001)。其最小臨床重要差異於主動關節活動度為 2.35 分，於精確度為 2.09 分，於靈巧度為 2.22 分，於流暢度為 2.09 分 (Wang, Liang, Liu, Shieh, & Chen, 2017)。

2. 布魯茵克斯-歐西瑞斯基動作能力測驗第二版 (Brunininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2, BOT-2)分測驗三：手部靈巧度測驗

BOT-2 是一個被廣泛應用在評估 4 至 21 歲孩童動作功能的標準化評估工具。其中，分測驗三：手部靈巧度測驗常被用以評估單手和雙手活動的靈巧度 (Bruininks & Bruininks, 2005)。手部靈巧度測驗包含 5 項涉及伸手及物、抓握、釋放的目標導向的任務：投硬幣、插棒、分類卡片、串珠、點紅點於圓圈內。在本研究中，原始分數會被轉換成點分數 (point score) 進行分析。分數越高代表能力越佳。此外，BOT-2 的施測者間信度大於 0.90，再測信度大於 0.80 (Deitz, Kartin, & Kopp, 2009)。

(二) 心理社會層面

1. 參與度問卷

為自行發展之問卷，由孩童填答，用以評量兒童參與活動時的參與度。如：您會覺得這個治療活動很難嗎？您會期待下一次治療嗎？您覺得自己做得好不好？。包含 6 題 5 點量尺題目，於每天活動結束後由孩童自行填寫。分數越高代表參與度越高。

2. 家長意見回饋表

為自行發展之問卷，於夏令營結束後由家長填寫以了解家長對於此次治療的接受度及滿意度。包含 17 題 1 至 5 分的五點量尺題目（如：我覺得我的孩子在此夏令營是非常愉快的；我覺得我的孩子在此夏令營中有獲得妥善的照顧；我認為

夏令營為期六天是剛好的) 以及 2 題開放式問題 (和居家治療相比, 您較偏好讓孩子參加夏令營/居家治療? 請問您覺得夏令營模式之複合治療方案, 相較於醫療院所 (醫院或診所) 提供之治療模式有何不同或優缺點?) 所填分數越高, 接受度越高。

3. 聯絡簿

每天活動結束後, 由治療師總結孩童當天的活動表現, 孩童及家長亦可在聯絡簿紀錄當天心情、感想和回家後的動作表現, 以了解孩童於家中的動作表現、家長和孩童的接受度、滿意度等質性資訊。

五、資料分析

此研究資料以 jamovi 1.1.9.0 (The jamovi project, 2019) 分析。人口學資料以描述性統計表示。動作層面的結果以魏克生符號檢定 (Wilcoxon signed-rank test) 分析, 並以 r 值代表效應值。心理社會層面則以描述性統計及質性描述敘述。 p 值小於 0.05 代表介入前後達顯著改變。此外, 根據 Cohen 的分類, r 值介於 0.1 和 0.3 之間為小的效應值, 介在 0.3 和 0.5 間為中等的效應值, 大於 0.5 表示為大的效應值 (Cohen, 2013)。

結果

本研究納入 6 位半側偏癱腦性麻痺孩童 (平均年齡為 9.88 ± 1.53 歲), 兩男四女, 患側邊皆為左側, MACS 層級介於 1 至 3, 個案詳細資料如下表 2。

動作層面主要以 MA2 以及 BOT-2 的分測驗三分別評估單手以及雙手的動作功能進步程度。結果如下表 3。在 MA2 中, 主動關節活動度的表現有顯著的進步 ($p=0.04$), 且具有大的效應值 ($r=0.91$)。其餘項目皆無達到顯著的進步, 但皆具有大的效應值, 精確度、靈巧度、流暢性的效應值分別為 0.55、0.67 和 0.65。BOT-2 在介入前後無顯著差異 ($p=0.37$), 具中等的效應值 ($r=0.41$)。從個體層級的面向來看 (表 4), 2 位孩童 (MACS 層級皆為 2) 於主動關節活動度的進步達最小

臨床差異；1位孩童（MACS 層級為 2）於精確度的進步量達最小臨床差異；2位孩童（1位 MACS 層級為 1，1位 MACS 層級為 2）於靈巧度達最小臨床進步量；1位孩童（MACS 層級為 2）於流暢性的進步量達最小臨床差異。在 BOT-2 中，3位孩童（MACS 層級 1 和 2 分別為 1 位和 2 位）介入後有較高的點分數。

表 2
個案基本資料

個案	性別	年齡	患側邊	MACS ^a
A	男	8 歲 10 個月	左	1
B	男	9 歲 10 個月	左	1
C	女	10 歲 9 個月	左	2
D	女	8 歲 8 個月	左	2
E	男	8 歲 8 個月	左	2
F	男	12 歲 6 個月	左	3

註：MACS= manual ability classification system

^aMACS 1 分=可獨力執行日常生活活動，只有在需要速度與精準度的操作會受到限制。MACS 2 分=可完成日常生活活動，但操作上會遇到一些阻礙，而使用替代性的方式來完成。MACS 3 分=動作的品質與速度不佳，日常生活活動多需要經過調整才可完成。

表 3
動作表現治療前後測結果

評估工具	T ₀ 平均值	T ₀ 標準差	T ₁ 平均值	T ₁ 標準差	p 值	r 值
MA2						
主動關節活動度	19.67	6.25	21.67	6.12	0.04*	0.91
精確度	21.67	6.80	22.33	6.53	0.37	0.55
靈巧度	9.17	5.04	10.33	5.54	0.17	0.67
流暢性	12.33	4.72	13.33	3.88	0.18	0.65
BOT-2	23.33	8.55	23.83	8.38	0.37	0.41

T₀=前測；T₁=後測；MA2=墨爾本單側上肢功能評量第二版；BOT-2=布魯茵克斯-歐西瑞斯基動作能力測驗第二版

註：*表 p 值小於 0.05，達顯著改變量

表 4
個案動作評估結果

	MACS			MA2						BOT-2	
	T ₀	主動關節活動度		精確度		靈巧度		流暢性		T ₀	T ₁
		T ₀	T ₁								
A	1	25	27	25	25	15	15	18	18	22	23*
B	1	26	27	25	25	12	15*	15	16	21	17
C	2	22	25*	25	25	10	10	15	15	18	22*
D	2	17	20*	25	25	9	12*	12	12	11	10
E	2	19	20	22	25*	9	10	9	12*	10	12*
F	3	9	11	8	9	0	0	5	7	4	3

MACS= manual ability classification system ; T₀=前測 ; T₁=後測 ; MA2=墨爾本單側上肢功能評量第二版 ; BOT-2=布魯茵克斯-歐西瑞斯基動作能力測驗第二版
註 : *表 MA2 進步量達最小臨床差異或 BOT-2 有進步

心理社會層面以參與度問卷、家長意見回饋表和聯絡簿內容表示。參與度問卷和家長意見回饋表的分數如表 5。夏令營期間，孩童每天的平均參與度分數為 4.79 分（滿分 5 分），標準差為 0.18 分。前 3 天（接受侷限誘發療法）和後 3 天（接受雙側上肢密集訓練）的平均參與度分數皆為 4.79 分。其中以下兩題：「您在過程中覺得很累嗎？」及「您覺得您做得好嗎？」的平均分數相較其他題目低。家長意見回饋表的平均分數為 4.82（滿分 5 分），標準差為 0.2。且每位家長皆能接受共 36 小時的介入劑量。於開放式問題中，其中 4 位家長相較於居家治療更偏好夏令營模式，且表示營隊中提供團體互動的機會及可於短時間內密集訓練。聯絡簿的回饋中，家長表示此方案提供他們喘息的機會，並可提升孩童於自然情境下主動使用患側手的動機和頻率及提升自信心。孩童亦表示在此方案中，他們有更多機會和同儕互動，活動參與動機和接受度高，並期待下一次可以再參與此營隊。

表 5
參與度問卷和家長意見回饋表分數

評估工具	平均值	標準差
參與度問卷	4.79	0.18
家長意見回饋表	4.82	0.20

討論

本研究採用的夏令營模式之複合治療方案主要有以下特色：(1) 利用孩童友善方案，以故事包裝活動，增加治療活動的趣味性以增進孩童的參與動機；(2) 以團體的模式進行，透過競爭或合作性的活動，增加孩童與同儕之間的互動，並利用團體動力增進孩童參與度和動機；(3) 採用 6 天共 36 小時的密集治療，以增加可行性，此治療劑量與介入天數較易配合家庭行程規劃與安排，進而增加參與意願和配合度。研究結果顯示，個案的單手和雙手動作表現皆有進步的趨勢、介入過程中個案參與度高、家長對於此方案的接受度高，表示此方案可能具有良好的成效與可行性。

本研究採用 MA2 (單手動作能力) 及 BOT-2 分測驗三 (雙手動作能力) 做為動作層面之療效評估工具。主動關節活動度的評分依據主要是看執行該任務時是否有不正常的動作表現及代償動作，分數越高代表關節角度正常且需其他關節的代償動作越少 (Randall, Johnson, & Reddihough, 1999)。本研究中個案的主動關節活動度在介入後有顯著進步，並具有極高的效應值，代表個案在經過訓練後可以完成指定任務，並出現較少的代償動作。精確度、靈巧度、流暢性前後測雖無顯著改變，但皆具有大的效應值，上述三項主要透過孩童是否能夠準確地完成目標任務 (如放置東西於容器中、觸碰目標物和操弄物品) 評量動作品質、手指分化程度和動作的協調程度。由於孩童需要在足夠的主動關節活動下才會有良好的動作品質，因此推測此三項的得分標準對於孩童來說較為困難，進步幅度較小。此外，MA2 為行為觀察導向的評估工具，可能較難偵測出細微的動作進步，因此建議未來研究可利用更精密的儀器 (如：三維動作分析系統) 偵測其介入後的進步量。BOT-2 的結果顯示，治療前後其點分數並未有顯著的改變，但具有中等的效應值。本研究於雙手表現的立即療效與 Aarts 等人於 2010 年的研究中的後測結果相同 (Aarts et al., 2010)，此結果與預期相符，Geerdink 等人於 2015 年的研究亦發現，雖總劑量降低，但透過降低介入週數也可達到與較高劑量和週數的介入方式相同的效果，本研究亦透過降低劑量和治療週數讓孩童於短時間內進行大量動作練習，因此在介入後即有明顯的療效 (Geerdink et al., 2015)。然而，方案的成效於單手動

作較為明顯，雙手協調效果較微小，此結果可能與本方案中侷限誘發療法與雙側上肢密集訓練之訓練時數與過往研究不同有關，相較本研究所採用的 1:1 的訓練比例，過去 Aarts 及 Geerinks 等人的研究皆提供孩童較多時間進行雙手使用的練習 (Aarts et al., 2010; Geerdink et al., 2015)。而 Sakzewski 等人亦提到除了侷限誘發療法對單手動作表現的立即性療效外，持續的雙手動作訓練亦可更進一步增進患側手的動作表現，因此推論可能由於方案的設計為一半的時間限制健側手，單獨針對患側手進行訓練；另外一半時間進行雙手的練習，個案的患側手在整個治療時間內皆有受到訓練，因此在患側手的動作成效較為顯著 (Sakzewski et al., 2011)。且根據 Fedrizzi 和 Gordon 等人所述，雙手協調的類化和學習需要更長的時間才能達到顯著的效果，因此未來研究建議可進行追蹤評估以追蹤雙手表現的持續進展 (Fedrizzi et al., 2013; Gordon, 2011)。

在 MA2 各項中，達最小臨床進步量者多為 MACS 層級為 2 的孩童，僅 1 位 MACS 層級為 1 的孩童於靈巧度的進步量大於最小臨床差異。在 BOT-2 中，2 位 MACS 層級為 2 的孩童及 1 位 MACS 層級為 1 的孩童介入後的點分數增加，且 MACS 層級為 2 的孩童的進步量 (2 分) 較 MACS 層級為 1 的孩童的進步量 (1 分) 大。此結果亦與過去研究相符，根據 Bleyenheuft 等人於 2017 年的研究發現，各個 MACS 層級的孩童的手功能在接受密集性訓練後皆有進步，而 MACS 層級為 2 的孩童接受介入後的進步量較 MACS 層級為 1 和 3 者稍大，此外，雖未達臨床顯著差異，但大多數個案於各項皆有進步 (Bleyenheuft, Gordon, Rameckers, Thonnard, & Arnould, 2017; Sakzewski, Ziviani, & Boyd, 2011)。

心理社會層面以孩童參與度問卷、家長意見回饋表和聯絡簿獲得訊息。由以上訊息可得知，孩童及家長對本方案的接受度高。在孩童參與度部份，每天的平均分數為 4.79 分，接近滿分 5 分，從聯絡簿中孩童提到希望活動時間可以更長，並期待可以再次參加此介入，家長亦提到孩童回家後會分享當天的活動，也會透過反覆翻閱聯絡簿細數每天的活動內容。由以上訊息可了解孩童在介入過程中有高度的參與度和參與動機。

過去研究雖顯示孩童對侷限誘發療法的接受度較低，但本研究的結果發現，孩童在前三天侷限誘發療法的參與度與後三天參與雙側上肢密集訓練的參與度分

數相同，雖然介入初期孩童會抱怨限制健側手，但隨著練習時間增加，孩童表示可漸漸接受侷限健側手且更願意使用患側手進行活動。推測可能與團體的介入模式有關，由於每位孩童皆被限制健側手，並感覺自己是在和大家一樣的狀態下一起參與並完成所有任務，因而有較高的參與度。此外，雖「您覺得您做的好嗎？」部份孩童填答分數較低，但他們的分數在營隊期間穩定維持在 3 或 4 分或有分數上升的趨勢，根據過去學者提出的理論，內在動機（勝任感、自主性、歸屬感）為影響孩童參與活動的因素，而本研究以團體的模式進行，針對孩童的興趣和年齡設計適合的活動，並以情境包裝所有的活動，透過孩童有興趣且有趣的活動進行上肢訓練，針對孩童的能力進行活動的個別化調整，以促進孩童參與活動的動機和自信，因此雖此部分填答分數相較其他部分低，但在營隊期間可維持或提升 (Gilmore, Ziviani, Sakzewski, Shields, & Boyd, 2010)。第二天半數孩童於「您在活動中會覺得很累嗎？」中填答分數較其他天低，可能與當天多安排粗動作和體力負荷較高的活動有關，而造成孩童體力上的負擔較高，因此未來建議於一天的活動中以粗動作和精細動作穿插的方式安排活動以避免孩童過於疲累的情況。

在家長意見回饋表中，平均分數為 4.82 分，亦接近滿分 5 分。家長於聯絡簿表示期待下次仍可參與此方案的介入，此營隊提供家長喘息的機會也讓他們的孩子更獨立，代表家長對於此方案的接受度高且有正向的回饋。此外，我們也有詢問家長對於此營隊的心得。由於這些孩童動作上的限制，家長和孩童雖有意願參與坊間所舉辦的營隊活動，卻因擔心他們會造成他人的困擾而怯步，除了減少社交互動外，自信心亦較同齡孩童低。然而此營隊提供他們同儕間的互動經驗，透過活動調整讓這些孩童皆可參與在活動中，並互相學習。從聯絡簿和孩童於營隊中的表現可發現，孩童相較參與此營隊前更願意接受挑戰，即使活動困難也願意去嘗試和完成，也有家長表示孩童在參與營隊之後自信增加，更願意去嘗試原本不會去做的事。此外，透過家長意見回饋表，家長皆贊成讓參與治療的孩童的手足參與部分天數的營隊活動，且於開放式問題中多數家長更傾向夏令營模式的治療方案，以增進團體互動和接受更密集的訓練。未來方案中可考慮讓其手足參與活動，除了可於活動中擔任協助者的角色，提升孩童的參與動機，也可讓這些孩童與其兄弟姊妹在活動過程中學習如何在生活中互相同理和協助。

此研究探討 36 小時的夏令營模式之複合治療方案於半側偏癱腦性麻痺孩童的可行性，結果顯示，36 小時的複合治療方案即有初步的療效，孩童參與度和家長接受度皆高，具有良好的可行性。然而此研究有以下限制：(1) 單組實驗設計，無對照組；(2) 樣本數少；(3) 無追蹤評估結果，無法了解此方案之長期療效。因此未來應增加對照組以及建議增加個案數至 15 人以上(根據效果值=0.8, $\alpha=0.05$, 檢定力=0.8 計算)，另參考過往研究多於介入後 2 個月及 6 個月進行追蹤評估，故建議未來研究可進行 2 個月及 6 個月的追蹤評估，以利與過往研究進行療效比較，並提升較強的實證結果，供臨床介入參考。

結論

本研究發現，36 小時夏令營模式之複合治療方案具良好的可行性及成效，可增進半側偏癱腦性麻痺孩童之單手及雙手表現，且孩童參與度與家長接受度高。然而本研究除參與度和接受度外，針對其他面向的評估，如生活品質、照顧者壓力等，並未進一步探討，未來研究可進一步評估上述面向，以提供此方案更完整的療效。

參考文獻

- Aarts, P. B., Jongerius, P. H., Geerdink, Y. A., van Limbeek, J., & Geurts, A. C. (2010). Effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24, 509-518.
- Aarts, P. B., van Hartingsveldt, M., Anderson, P. G., van den Tillaar, I., van der Burg, J., & Geurts, A. C. (2012). The pirate group intervention protocol: description and a case report of a modified constraint-induced movement therapy combined with bimanual training for young children with unilateral spastic cerebral palsy. *Occupational Therapy International*, 19, 76-87.
- Bonnier, B., Eliasson, A. C., & Krumlinde-Sundholm, L. (2006). Effects of constraint-induced movement therapy in adolescents with hemiplegic cerebral palsy: a day

- camp model. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 13, 13-22.
- Boyd, R. N., Ziviani, J., Sakzewski, L., Miller, L., Bowden, J., Cunnington, R., Ware, R., Guzzetta, A., Macdonell, R. AL., & Jackson, G. D. (2013). COMBIT: protocol of a randomised comparison trial of combined modified constraint induced movement therapy and bimanual intensive training with distributed model of standard upper limb rehabilitation in children with congenital hemiplegia. *BMC Neurology*, 13, 1-17.
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency. *AGS Publishing*.
- Chang, M. J., Ma, H. I., & Lu, T. H. (2015). Estimating the prevalence of cerebral palsy in Taiwan: A comparison of different case definitions. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 207-212.
- Charles, J., & Gordon, A. M. (2006). Development of hand-arm bimanual intensive training (HABIT) for improving bimanual coordination in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48, 931-936.
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*: Academic press.
- Deitz, J. C., Kartin, D., & Kopp, K. (2009). Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2). *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 27, 87-102.
- Dong, V. A., Fong, K. N., Chen, Y. F., Tseng, S. S., & Wong, L. M. (2017). 'Remind-to-move'treatment versus constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 59, 160-167.
- Exner, C. E. (2001). Development of hand skills. *Occupational therapy for children*, 5, 304-355.
- Fedrizzi, E., Rosa-Rizzotto, M., Turconi, A. C., Pagliano, E., Fazzi, E., Pozza, L. V. D., Facchin, P., & Group, G. S. (2013). Unimanual and bimanual intensive training in children with hemiplegic cerebral palsy and persistence in time of hand function improvement: 6-month follow-up results of a multisite clinical trial. *Journal of*

Child Neurology, 28, 161-175.

- Geerdink, Y., Aarts, P., van der Burg, J., Steenbergen, B., & Geurts, A. (2015). Intensive upper limb intervention with self-management training is feasible and promising for older children and adolescents with unilateral cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 43, 97-105.
- Gilmore, R., Ziviani, J., Sakzewski, L., Shields, N., & Boyd, R. (2010). A balancing act: children's experience of modified constraint-induced movement therapy. *Developmental Neurorehabilitation*, 13, 88-94.
- Gordon, A. M. (2011). To constrain or not to constrain, and other stories of intensive upper extremity training for children with unilateral cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53, 56-61.
- Gordon, A. M., Schneider, J. A., Chinnan, A., & Charles, J. R. (2007). Efficacy of a hand-arm bimanual intensive therapy (HABIT) in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 830-838.
- Himmelmann, K., Hagberg, G., Beckung, E., Hagberg, B., & Uvebrant, P. (2005). The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. IX. Prevalence and origin in the birth-year period 1995–1998. *Acta Paediatrica*, 94, 287-294.
- Hung, Y. C., Charles, J., & Gordon, A. M. (2010). Influence of accuracy constraints on bimanual coordination during a goal-directed task in children with hemiplegic cerebral palsy. *Experimental Brain Research*, 201, 421-428.
- Mancini, M. C., Brandão, M. B., Dupin, A., Drummond, A. F., Chagas, P. S., & Assis, M. G. (2013). How do children and caregivers perceive their experience of undergoing the CIMT protocol? *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 20, 343-348.
- Novak, I., Morgan, C., Adde, L., Blackman, J., Boyd, R. N., Brunstrom-Hernandez, J., Cioni, G., Damiano, D., Darrach, J., & Eliasson, A. C. (2017). Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. *JAMA Pediatrics*, 171, 897-907.
- Randall, M., Johnson, L., & Reddihough, D. (1999). The Melbourne Assessment. *Melbourne: Royal Children's Hospital*.

- Randall, M., Carlin, J. B., Chondros, P., & Reddihough, D. (2001). Reliability of the Melbourne assessment of unilateral upper limb function. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *43*, 761-767.
- Randall, M. J. (2005). Development of 'The Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function': a quantitative test of quality of movement in children with cerebral palsy. In: Fong HD, editor. *Focus on Cerebral Palsy Research*. New York: Nova Science Publishers, 2005: 93-122.
- Sakzewski, L., Ziviani, J., & Boyd, R. N. (2011). Best responders after intensive upper-limb training for children with unilateral cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *92*, 578-584.
- Sakzewski, L., Ziviani, J., Abbott, D. F., Macdonell, R. A., Jackson, G. D., & Boyd, R. N. (2011). Equivalent retention of gains at 1 year after training with constraint-induced or bimanual therapy in children with unilateral cerebral palsy. *Neurorehabil Neural Repair*, *25*, 664-671.
- Schieber, M. H., & Santello, M. (2004). Hand function: peripheral and central constraints on performance. *Journal of Applied Physiology*, *96*, 2293-2300.
- Stanley, F. J., Blair, E., & Alberman, E. (2000). *Cerebral palsies: epidemiology and causal pathways*: Cambridge University Press.
- Taub, E., Griffin, A., Nick, J., Gammons, K., Uswatte, G., & Law, C. R. (2007). Pediatric CI therapy for stroke induced hemiparesis in young children. *Developmental Neurorehabilitation*, *10*, 3-18.
- Wang, T. N., Liang, K. J., Liu, Y. C., Shieh, J. Y., & Chen, H. L. (2017). Psychometric and clinimetric properties of the melbourne assessment 2 in children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *98*, 1836-1841.
- Wu, W. C., Hung, J. W., Tseng, C. Y., & Huang, Y. C. (2013). Group constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: a pilot study. *American Journal of Occupational Therapy*, *67*, 201-208.
- Zielinski, I. M., Steenbergen, B., Baas, C. M., Aarts, P. B., & Jongsma, M. L. (2014). Neglect-like characteristics of developmental disregard in children with cerebral palsy revealed by event related potentials. *BMC Neurology*, *14*, 1-10.

Application of Camp-Based Hybrid Intervention in Children With Unilateral Cerebral Palsy

Ying-Shiuan Lai^a, Kai-Jie Liang^a, Hao-Ling Chen^{a,b}, Tien-Ni Wang^{a,b,*}

Abstract

Purpose: Upper limb dysfunction is a typical impairment in children with unilateral cerebral palsy (UCP). Constraint-induced therapy (CIT) and bimanual intensive training (BIT) are two of the most frequently used approaches with solid evidence to support their effectiveness. Considering each approach has its unique advantages, this study aimed to investigate the preliminary effectiveness of a day-camp hybrid model that combined both CIT and BIT approaches for children with UCP.

Method: Six children with UCP, aged 5-12 years, with muscle tone no more than 2 in the Modified Ashworth Scale were recruited to receive a day-camp hybrid model for six days (36 hours in total). All children were assessed at pre- and post-treatment. The motor outcomes included the Melbourne Assessment 2 (MA2) and subtest 3 of the Brunininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOT-2). The psychosocial outcomes included the Engagement Questionnaire, Parents' Feedback Chart, and daily dialog notes. Wilcoxon signed-rank test was used to analyze motor outcomes, and r was reported as effect sizes. Descriptive statistics and qualitative descriptions were used for psychosocial outcomes.

Results: In terms of motor outcomes, the effect sizes were large in MA2 ($r = 0.55-0.91$) and moderate for subtest 3 of BOT-2 ($r = 0.41$). For psychosocial outcomes, the Engagement Questionnaire and the Parents' Feedback Chart mean scores were 4.79 and 4.82, respectively. According to the daily dialog notes, the parents recognized that this camp offered opportunities for their children to interact with peers. In addition, the parents mentioned notable improvements in manual function and self-confidence after the camp.

Conclusions: The preliminary study indicated that the hybrid day-camp model is a feasible and promising intervention with high engagement and acceptability for children with UCP and their parents. To provide stronger evidence, larger sample sizes and follow-up evaluations are recommended in future research.

Keywords: *Bimanual Intensive Training, Constraint-Induced Training, Neurorehabilitation, Unilateral Cerebral Palsy, Upper Limbs*

^aSchool of Occupational Therapy, College of Medicine, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

^bDepartment of Physical Medicine and Rehabilitation, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan

*Correspondence: Tien-Ni Wang
F. 4, No. 17, Xuzhou Rd., Zhongzheng Dist.,
Taipei City 100, Taiwan
TEL: 886-2-33668163
E-mail: tnwang@ntu.edu.tw

Received: 29 March 2021

Accepted: 27 August 2021

自閉症兒童與青少年的休閒活動參與之差異

徐慧箴¹ 曾美惠^{1,2,*}

摘要

休閒為個人可自由地從事自己選擇的活動和興趣的愉快時光。參與休閒活動有助於心理社會與社交互動技巧發展，進而提升人際關係與社交技巧。休閒活動參與隨發展階段而改變，且受環境、文化等因素影響。自閉症類群障礙症個案 (autism spectrum disorder, ASD) 之休閒活動參與可能因其核心症狀而受限。

本研究以兒童生活參與評估量表 (Children's Assessment of Participation and Enjoyment, CAPE) 探討 ASD 兒童與青少年在整體休閒活動及各類別休閒活動之參與和面向差異。本研究對象為 7-18 歲 69 名國小及 32 名國高中 ASD 個案，以 CAPE 評量休閒活動參與。以 *t* 檢定分析兩組在整體及各類別休閒活動參與和參與面向之差異。

研究發現 ASD 兒童與青少年在休閒活動參與具有差異，就整體活動而言，ASD 兒童在參與多樣性、參與強度與參與陪同者皆高於 ASD 青少年。此外，就各類別休閒活動而言，ASD 兒童在大多數類別活動中之參與多樣性、參與強度、參與陪同者與參與喜愛程度皆高於 ASD 青少年。研究結果可供治療師針對不同年齡層個案在休閒活動參與類別及面向進行調整，給予合適的介入與諮詢以促進其休閒活動參與和生活品質。

關鍵字：自閉症類群障礙症，休閒活動，參與

國立臺灣大學醫學院職能治療學系¹
國立臺灣大學附設醫院復健部職能治療²

*通訊作者：曾美惠
台北市中正區徐州路 17 號 4 樓 416 室
電話：02-33668175
電子信箱：mhtseng@ntu.edu.tw

受文日期：民國 110 年 03 月 18 日
接受刊載：民國 110 年 09 月 11 日

休閒 (leisure) 為個人可自由地從事自己選擇的活動和興趣的愉快時光，如嗜好、運動或閱讀等 (Santrock, 2012)。King 等 (2004) 認為休閒活動 (leisure activity) 有兩種分類方法，依活動性質可分成娛樂活動 (recreation activity)、體能/運動活動 (physical activity)、社會活動 (social activity)、技巧導向活動 (skill activity)，以及自我增進活動 (self-improved activity) 等五種類別 (category)；而依活動是否具結構性（如：具有規則、目標或有教練或指導者等）可分為正式 (formal) 與非正式 (informal) 活動，正式活動包含游泳、舞蹈學習課程，非正式活動為沒有組織、較無結構化的活動，如拼圖活動、參加任何餐、宴會或派對等。休閒活動參與涵蓋五個面向 (dimension)：活動參與多樣性 (diversity)、活動參與強度 (intensity)、參與陪同者 (with whom)、參與地點 (where) 以及參與喜愛程度 (enjoyment) (King et al., 2004)。參與休閒活動可以提供技巧學習、建立勝任感、提升孩童的自信，並減少其情緒及問題行為，有助於兒童心理社會與社交互動技巧發展，進而提升與改善其人際關係與社交技巧 (Ehrmann et al., 1995; King et al., 2003; Law, 2002; Richter et al., 2002; Rodger & Ziviani, 2006; Solish et al., 2010; Zeijl et al., 2000)。

休閒活動的選擇類別及其參與面向會隨著年齡而改變。Jarus 等 (2010) 研究顯示，相較於兒童 (5-11 歲)，青少年 (12-18 歲) 在社會與自我增進活動的活動參與強度比兒童 (5-11 歲) 高，其餘類別之參與強度則較低。其中，除自我增進活動外，兒童在其他類別活動參與多樣性皆高於青少年。而青少年在所有類別活動的參與喜愛程度皆較兒童低 (Jarus et al., 2010)。Shields 等 (2018) 探討 6-18 歲一般發展兒童參與休閒活動之影響因子，發現年齡為娛樂活動參與多樣性之相關因子，即年齡越大娛樂活動參與多樣性越少，且年齡也是娛樂、技巧導向自我增進類活動偏好之相關因子，即年齡越大，參與上述休閒活動之偏好程度越低 (Shields et al., 2018)。

自閉症類群障礙症 (autism spectrum disorder, ASD) 為神經發展障礙，其核心症狀為社交溝通及社交互動缺損，與侷限/重複之行為、興趣或活動模式 (American

Psychiatric Association, 2013)。美國疾病控制與預防中心 (Centers for Disease Control and Prevention) 2016 年研究指出，每 1000 位八歲兒童就有 18.5 位被診斷為 ASD，為臨床常見的診斷族群 (Maenner et al., 2020)。過去研究顯示 ASD 兒童及青少年的休閒參與明顯比一般發展兒童及青少年侷限 (Hilton et al., 2019; Hilton et al., 2008; Ismael & Al Mhdawi, 2020; Solish et al., 2010; Taheri et al., 2016; Wigston et al., 2017; 蔣瑋齊等, 2015)。Solish 等 (2010) 以活動量表 (The Activity Questionnaire) 調查 5-17 歲 ASD 兒童、一般發展兒童、智能障礙兒童之休閒活動參與。研究發現，ASD 兒童與智能障礙兒童在社會和娛樂活動之參與多樣性較一般發展兒童低 (Solish et al., 2010)。Hilton 等 (2019) 使用國家兒童健康資料分析探討 5-17 歲 ASD 兒童及青少年與控制組 (無 ASD 診斷之兒童及青少年) 之休閒活動參與，依活動性質分為：體能、娛樂、社會、技巧、工作/家務等五類。研究發現，與控制組相比，ASD 兒童整體的休閒活動參與度較低，其中 11-17 歲 ASD 兒童與青少年較控制組在體能、技巧及工作/家務等活動參與度較低，再者，16-17 歲的 ASD 青少年在社會活動的參與度顯著低於控制組，最後，娛樂活動參與度在各年齡層中則無呈現顯著差異 (Hilton et al., 2019)。Taheri 等 (2016) 以活動量表，調查 3-19 歲 ASD 合併智能障礙、單純智能障礙以及一般發展兒童與青少年之娛樂活動、休閒活動以及社會活動之參與。結果指出智能障礙及 ASD 合併智能障礙兒童與青少年的活動參與頻率顯著少於一般發展兒童與青少年 (Taheri et al., 2016)。Wigston 等 (2017) 則使用青少年前期遊戲量表 (Preteen Play Profile) 與青少年興趣量表 (Adolescent Interest Profile) 探討 8-17 歲 ASD 兒童與青少年與一般發展手足在參與休閒活動數量、參與頻率與喜愛程度之差異。結果顯示，與一般發展手足相比，ASD 兒童與青少年參與的休閒活動數量較少，ASD 兒童與青少年的嚴重度越高，其休閒活動參與數量越少，此外，一般發展手足在休閒活動中的參與喜愛程度較 ASD 兒童與青少年高 (Wigston et al., 2017)。Ismael 與 Al Mhdawi (2020) 使用 CAPE，調查 6-12 歲 ASD 與一般發展兒童在整體休閒活動及其面向上的差異。研究結果顯示，相較一般發展兒童，ASD 兒童整體的活動參與多樣性、參與強度皆較少，而活動範圍與參與喜愛程度則較一般發展兒童高 (Ismael & Al Mhdawi, 2020)。Hilton 等 (2008) 同樣使用 CAPE，探討 6-12 歲高功能 ASD 與一

airiti

般發展兒童的休閒活動參與型態。結果發現 (1) 整體休閒活動參與情形：相較一般發展兒童，高功能 ASD 的參與多樣性較低、活動頻率較低、社交圈與活動範圍皆較侷限。(2) 各類別休閒活動參與情形：相較一般發展兒童，在娛樂活動中，高功能 ASD 的活動參與多樣性較低，社交圈與活動範圍較小。身體/體能活動中，高功能 ASD 的活動參與多樣性與參與頻率較低，社交圈與活動範圍較小。社會活動部分，高功能 ASD 的活動參與多樣性及參與頻率較低且活動範圍小。自我增進活動中，高功能 ASD 的活動參與多樣性較低。而技巧導向活動的各面向兩組則無呈現顯著差異 (Hilton et al., 2008)。蔣瑋齊等 (2015) 使用 CAPE 比較 7-12 歲 ASD 兒童與一般發展兒童在休閒活動上的差異，結果顯示 ASD 兒童之整體休閒活動參與多樣性與參與頻率顯著低於一般發展兒童，且 ASD 兒童社會化能力越好，活動參與多樣性及參與頻率越高 (蔣瑋齊等, 2015)。Hilton 等 (2016) 同樣以 CAPE 比較 6-13 歲 ASD 兒童與一般發展兒童在休閒活動參與喜愛程度之差異、ASD 嚴重度對參與喜愛程度的影響，以及年齡與參與喜愛程度的影響，結果顯示 (1) ASD 兒童在正式、體能/運動活動的參與喜愛程度較一般發展兒童低。(2) 嚴重度越高的 ASD 兒童，其整體、正式、體能/運動與社會等活動的參與喜愛程度較低。ASD 兒童中，年紀越大在參與整體、正式、娛樂及自我增進等活動之喜愛程度越低 (Hilton et al., 2016)。Eversole 等 (2016) 以 CAPE 訪談 6-13 歲的 ASD 兒童與一般發展兒童，調查休閒活動參與的喜愛程度。結果與 (Hilton et al. 2016) 研究結果類似，ASD 兒童在參與正式活動 (如：游泳、上音樂課、做手工藝等) 及體能/運動活動的喜愛程度較一般發展兒童低。此外，ASD 兒童最喜歡參與的休閒活動為娛樂活動中的玩電腦或電視遊戲，其次為看電視或出租影片，最不喜歡從事的休閒活動為當志工 (屬自我增進活動)，其次為學跳舞 (屬技巧導向活動) (Eversole et al., 2016)。

總結上述研究發現，ASD 兒童與青少年之休閒活動參與或活動喜愛程度較一般發展兒童與青少年侷限。然而，研究有以下限制：第一，多數研究之收案年齡主要針對學齡兒童 (Eversole et al., 2016; Hilton et al., 2008; Ismael & Al Mhdawi, 2020; 蔣瑋齊等, 2015)，雖有研究探討 ASD 青少年，但混合學齡兒童及青少年兩個發展階段 (Hilton et al., 2019; Solish et al., 2010; Taheri et al., 2016; Wigston et al., 2017)，

難以了解學齡兒童與青少年休閒活動參與之特色。第二，多數研究僅探討特定類別之休閒活動參與，或僅探討休閒參與的部分面向。如 Solish (2010) 研究僅探討社會與娛樂活動 (Solish et al., 2010)，Hilton 等 (2016) 及 Eversole 等 (2016) 僅探討活動喜愛程度，Hilton 等 (2019) 僅探討活動參與度，Ismael 與 Al Mhdawi 則未探討參與陪同者 (Eversole et al., 2016; Ismael & Al Mhdawi, 2020)。此外，Wigston 等 (2017) 僅探討整體休閒活動參與多樣性、參與強度及參與喜愛程度。雖蔣瑋齊等 (2015) 與 Hilton 等 (2008) 皆有探討休閒活動完整面向及類別，但皆僅針對 ASD 兒童進行探討 (Hilton et al., 2008; 蔣瑋齊等, 2015)。除了休閒活動參與多樣性與頻率，了解 ASD 兒童與青少年之休閒活動參與地點及參與陪同者也相同重要，臨床工作者或照顧者能從中察覺其休閒活動參與偏好、活動範圍以及社交圈。第三，有些研究之 ASD 研究對象同時合併智能障礙，難以確保其休閒活動類別及面向的差異是源自於 ASD 之核心症狀 (Taheri et al., 2016)。迄今，尚未有研究針對 ASD 青少年以完整的觀點探討休閒活動參與，並比較 ASD 兒童及青少年休閒活動參與類別與面向上之差異。對 ASD 兒童及青少年休閒活動參與全面性的了解，以及了解 ASD 兒童階段與青少年階段的休閒活動參與之差異，有助於臨床工作者分別針對不同階段之個案在休閒活動參與的類別，以及活動參與強度、陪同者、地點範圍以及喜愛程度等面向進行調整，給予合適的介入與諮詢，以促進 ASD 兒童與青少年的休閒活動參與並提升其生活品質。所以，本研究的目為使用兒童生活參與評估量表，探討 ASD 兒童與青少年在整體休閒活動以及在各類別休閒活動之參與以及參與面向之特色及差異。

方法

一、研究對象

研究對象為 101 名 ASD 兒童與青少年，依其就讀年級分為兩組，一組為 ASD 國小組（以下簡稱為國小組）；另一組為 ASD 國中及高中組（以下簡稱為國高中組）。

收案納入標準如下：（一）受試者年齡介於 7-18 歲，就讀小學至高中之學生，（二）經小兒精神科或兒童心智科醫師依照 DSM-IV 或 DSM-5 診斷為亞斯伯格症、廣泛性發展障礙症 (perverse developmental disorder-not otherwise specified, PDD-NOS)、自閉症類群障礙症 (autism spectrum disorder, ASD) 之個案，（三）醫院提供之報告顯示 IQ 為正常範圍。收案排除標準為：（一）無法理解國語或台語指令之學生與家長，（二）神經肌肉發展障礙之學生。

二、研究工具

(一) 基本資料表

基本資料內容包含受試者主要診斷、年齡、就讀級別及性別等資料，由受試者之家長或主要照顧者填寫。主要診斷則請家長依據過去在小兒精神科或兒童心智科醫師之診斷與評估結果填寫。

(二) 兒童生活參與評估量表 (Children's Assessment of Participation and Enjoyment, CAPE)

兒童生活參與評估量表 (Children's Assessment of Participation and Enjoyment, CAPE) 乃評量 6-21 歲兒童和青少年於四個月內的課外活動參與。由受試者自行填寫問卷，也可由研究者訪談的方式進行施測。此量表共有 55 項正式和非正式活動，這些活動依性質可分為五種活動類別：娛樂活動、體能/運動活動、社會活動、技巧導向活動與自我增進活動。每項活動又包含五個面向：活動參與多樣性、活動參與強度、活動參與陪同者、活動地點，以及活動參與喜愛程度。活動參與多樣性的計分為個案參與休閒活動的數量。活動參與強度為參與該活動的頻率，為七點次序量尺，分數越高代表越頻繁（1 分為四個月一次，2 分為四個月兩次，3 分為一個月一次，4 分為一個月二至四次，5 分為一周一次，6 分為一周二至三次，7 分為一天一次或更多次）。活動參與陪同者與活動地點乃評量參與的情境。其中，活動參與陪同者為五點次序量尺，分數越高代表個案社交圈越廣（1 分為孩童自己，2 分為父母或兄弟姊妹，3 分為祖父母或親戚，4 分為朋友或同學，5 分為其他人）。

活動參與地點為六點次序量尺，分數越高代表參與活動範圍越廣闊（1 分為家裡，2 分為祖父母或親戚家，3 分為鄰居家，4 分為學校，5 分為地點在居住地社區內或補習班，6 分為地點在居住外縣市）。活動參與喜愛程度為五點次序量尺，分數越高代表孩童越喜歡參與此活動（1 分為非常不喜歡，2 分為以點不喜歡，3 分為喜歡，4 分為很喜歡，5 分為非常喜歡）。使用 CAPE 英文版施測於高功能自閉症學生的內容效度與再測信度為 0.07 (Potvin et al., 2013)，CAPE 中文版整體量表之參與頻率分數，內部一致性及再測信度良好 (Cronbach's $\alpha=0.87$; ICC=0.94)，已知族群效度亦顯示發展障礙兒童參與頻率分數均顯著低於同齡之正常發展孩童 (Huang et al., 2013)。

國內學者曾使用此量表探討唐氏症青少年休閒參與外 (Wuang & Su, 2012)，也使用於探討 ASD 孩童休閒活動參與和社會化能力關係研究 (蔣瑋齊 等, 2015)。

三、研究步驟

(一) 研究對象招募

研究者向全台之自閉症相關基金會、協會、家屬支持團體，以及大台北地區之復健科、諮商診所與學校之單位主管說明研究目的和步驟。獲得同意後，研究者便將招募宣傳張貼於單位之網站、社群或診所佈告欄進行招募。有意願了解研究之家長將透過招募宣傳上的聯絡方式與研究者做進一步詢問。決定要參加之家長與孩子和研究者約定時間到研究室，研究者以一對一方式說明研究目的與研究步驟。並於家長及兒童繳交受試者知情同意書後，開始進行施測。

(二) 施測過程

研究進行之前，研究者皆已接受 CAPE 施測評量方法之嚴謹訓練。研究者說明施測方式與目的並確認受試者了解後，便由受試者獨自填寫量表。因量表題目較多，少數國小組之受試者無法獨立完成，則由研究者以訪談方式進行施測。

四、統計分析

首先，以描述性統計分析學生之人口學資料，以及生活參與評估量表之休閒活動參與的表現情形。其次，以獨立樣本 t 檢定比較國小組、國高中組在 CAPE 休閒活動參與之參與多樣性、參與強度、陪同者、地點以參與喜愛程度等分數間的差異。本研究使用 SPSS 23 進行分析，統計檢定以 α 值 0.05 為標準，因每一類別活動有五個面向，為避免多重比較 (multiple comparisons) 而造成第一型錯誤 (type one error) 的機率增加，使用邦弗朗尼校正法 (Bonferroni correction) 顯著水準調整為 $\alpha=0.01$ 。

結果

一、人口學資料

本研究對象為 69 名國小組與 32 名國高中組。國小組之男生 60 位 (87%)，女生 9 位 (13%)，平均年齡為 10.46 歲 ($SD = 1.77$)。國高中組之男生 27 位 (84.4%)，女生 5 位 (15.6%)，平均年齡為 15.41 歲 ($SD = 1.58$)。

二、整體休閒活動參與情形

國小組之休閒活動參與，在 55 項休閒活動中，整體之參與多樣性平均為 24.94 (45.3%)，國高中組為 18.88 (34.3%)。整體之參與強度平均分數，國小組為 1.9 ($SD = 0.84$)，國高中組為 1.5 ($SD = 0.55$)，即參與強度偏低。國小組整體之參與陪同者平均分數為 2.55 ($SD = 0.51$)，國高中組則為 2.22 ($SD = 0.46$)，即社交圈為中等程度。有關整體之參與地點範圍，國小組之平均分數為 3.59 ($SD = 0.69$)，而國高中組為 3.34 ($SD = 0.74$)，即活動範圍廣度稍高於中等程度。整體之參與喜愛程度部分，國小組之平均分數為 3.37 ($SD = 0.50$)，國高中組則為 3.58 ($SD = 0.61$)，即整體受試者在從事休閒活動之喜愛程度高於中等程度 (詳細資料請見表 1)。

獨立樣本 t 檢定之統計結果顯示，國小組之整體休閒活動之參與多樣性顯著高於國高中組 ($p=0.001$)。國小組之整體參與強度高於國高中組，組間差異達到邊緣性顯著水準 ($p=0.015$)，即國小學生之參與休閒活動的頻率高於國高中學生。在參與陪同者面向，國小組之平均分數顯著高於國高中組 ($p=0.003$)，即國小生的社交圈廣闊於國高中生。而休閒活動參與地點範圍與喜愛程度兩組間未達顯著差異 ($ps > 0.01$)。

表 1

整體休閒活動參與及組間差異 ($N=101$)

	國小組 $n = 69$		國高中組 $n = 32$		t	p	95% CI	
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)			Lower	Higher
整體休閒活動參與								
參與多樣性 (%)	24.94 (45.3)	18.88 (34.3)	3.604	0.001	2.722	9.412		
參與強度	1.90 (0.84)	1.50 (0.55)	2.466	0.015	0.078	0.724		
參與陪同者	2.55 (0.51)	2.22 (0.46)	3.100	0.003	0.119	0.543		
參與地點	3.59 (0.69)	3.34 (0.74)	1.642	0.104	-0.052	0.548		
參與喜愛程度	3.37 (0.50)	3.58 (0.61)	-1.809	0.073	-0.436	0.020		

CI = confidence interval.

三、各類別休閒活動參與情形

依據兩組學生勾選之休閒活動參與多樣性，按五類別活動排序出國小與國高中組學生最常/最少參與之休閒活動（見表 2）。

(一) 最常參與之活動

娛樂活動中，兩組最常參與之活動皆為：手機、電腦遊戲、網路線上遊戲或電視遊樂器（國小組：82.7%，國高中組：97.4%）。體能/運動活動中，58.7%國小組學生參加運動類的遊戲（如籃球、足球、跑步等），89.7%國高中學生於課後時間使用運動場設備。社會活動領域，72%國小學生會到任何人家中拜訪，76.9%國高中組學生選擇聽音樂。技巧導向活動：52%國小組學生參與體操活動，38.5%國高中組學生練習彈奏任何樂器。最後自我增進活動中，兩組參與多樣性最高的活動皆為：做家事（國小組：85.3%，國高中組：87.2%）。

(二) 最少參與之活動

娛樂活動中，僅 22.7% 國小學生會照顧寵物，10.3% 高中生從事任何扮演或想像活動。體能/運動活動中，24% 的國小學生參與競賽性或田徑活動，而 7.7% 高中組學生會參與武術活動。在社會活動中，24% 國小與 28.2% 國高中學生觀賞任何現場表演活動。在技巧導向活動中，12% 國小生參與社區或機構舉辦的活動，而無一國高中曾參與騎馬活動。最後自我增進活動部分，兩組學生最少參與的活動為擔任志工或義工（國小組：25.3%，國高中組：7.7%）。

表 2

國小組與國高中組學生於五類活動中最常及最不常參與之活動 (N = 101)

		國小組 (n = 69)	國高中組 (n = 32)
五類活動中，最常參與之休閒活動 (%)			
娛樂活動	手機、電腦遊戲、網路線上 遊戲或電視遊樂器	(82.7)	手機、電腦遊戲、網路線上 遊戲或電視遊樂器 (97.4)
體能/運動活動	運動類的遊戲	(58.7)	使用運動場設備 (89.7)
社會活動	到任何人家中拜訪	(72)	聽音樂 (76.9)
技巧導向活動	體操活動	(52)	練習彈奏任何樂器 (38.5)
自我增進活動	做家事	(85.3)	做家事 (87.2)
五類活動中，最不常參與之休閒活動 (%)			
娛樂活動	照顧寵物	(22.7)	從事任何扮演或想像活動 (10.3)
體能/運動活動	參與競賽性或田徑活動	(24)	武術活動 (7.7)
社會活動	觀賞任何現場表演活動	(24)	觀賞任何現場表演活動 (28.2)
技巧導向活動	參與社區或機構舉辦的活 動	(12)	騎馬 (0)
自我增進活動	擔任志工或義工	(25.3)	擔任志工或義工 (7.7)

四、各類別活動之參與情形

休閒活動依其特性分為五大類，包含：娛樂活動、體能/運動活動、社會活動、技巧導向活動以及自我增進活動。表 3 為國小組與國高中組學生於各類別活動之參與情形。

表 3

國小組與國高中組學生於各類別活動之參與情形 (N=101)

	國小組 n = 69		國高中組 n = 32		t	p	95% CI	
	Mean (SD)		Mean (SD)				Lower	Higher
娛樂活動								
參與多樣性 (%)	6.59	(54.95)	5.00	(41.67)	3.128	0.002	0.581	2.608
參與強度	2.53	(1.23)	1.96	(0.84)	2.750	0.007	0.159	0.990
參與陪同者	2.46	(0.75)	2.03	(1.01)	2.168	0.035	0.031	0.838
參與地點	2.94	(1.14)	2.70	(1.16)	1.009	0.315	-0.238	0.732
參與喜愛程度	4.02	(0.80)	4.13	(0.79)	-0.668	0.506	-0.452	0.224
體能/運動活動								
參與多樣性 (%)	4.20	(32.33)	2.91	(22.36)	2.463	0.016	0.252	2.341
參與強度	1.29	(0.95)	1.01	(0.75)	1.449	0.150	-0.102	0.653
參與陪同者	2.95	(1.07)	2.30	(1.15)	2.785	0.006	0.189	1.124
參與地點	4.11	(1.33)	4.80	(1.66)	1.013	0.313	-0.301	0.928
參與喜愛程度	3.47	(1.18)	3.50	(1.26)	-0.109	0.913	-0.541	0.484
社會活動								
參與多樣性 (%)	5.58	(55.80)	4.84	(48.44)	1.456	0.149	-0.267	1.739
參與強度	1.53	(0.94)	1.92	(0.88)	-1.981	0.050	-0.783	0.001
參與陪同者	2.26	(0.92)	2.71	(0.68)	-2.436	0.017	-0.802	-0.082
參與地點	3.21	(1.48)	3.53	(1.26)	-1.066	0.289	-0.924	0.278
參與喜愛程度	2.94	(1.24)	3.70	(0.74)	-3.830	0.000	-1.151	-0.365
技巧導向活動								
參與多樣性 (%)	3.03	(30.29)	1.44	(14.38)	3.981	0.000	0.798	2.385
參與強度	1.29	(1.03)	0.67	(0.71)	3.100	0.003	0.225	1.023
參與陪同者	2.89	(1.25)	1.60	(1.41)	4.659	0.000	0.744	1.847
參與地點	4.04	(1.51)	2.35	(2.02)	4.211	0.000	0.883	2.496
參與喜愛程度	3.53	(1.19)	2.52	(1.79)	2.918	0.006	0.314	1.714
自我增進活動								
參與多樣性 (%)	5.42	(54.20)	4.69	(46.88)	1.641	0.104	-0.153	1.619
參與強度	2.54	(1.04)	2.11	(0.98)	1.997	0.049	0.003	0.872
參與陪同者	2.11	(0.70)	1.85	(0.57)	1.695	0.093	-0.041	0.523
參與地點	3.43	(0.87)	3.27	(0.80)	0.886	0.378	-0.199	0.520
參與喜愛程度	3.40	(1.17)	2.88	(0.74)	2.737	0.007	0.144	0.906

CI = confidence interval.

休閒活動參與多樣性：國小組學生的參與多樣性百分比介於 30.29%至 55.8%，參與多樣性最高為社會活動，其次娛樂活動，最低為技巧導向活動。國高中組的百分比介於 14.38%至 48.44%。五類別活動中，參與多樣性最高為社會活動，其次為自我增進活動，最低為技巧導向活動。

有關休閒活動參與強度，國小組學生的參與強度平均分數介於 2.54 至 1.29，五類型活動中，參與強度最高為自我增進活動，其次為娛樂活動、最低為體能/運動活動。國高中組的參與強度平均分數介於 0.67 至 2.11，五類型活動中，參與強度最高為自我增進活動、其次為娛樂活動，最低為技巧導向活動。

有關休閒活動參與陪同者，國小組學生的平均分數介於 2.11 至 2.95，五類型活動中，參與陪同者最高為體能/運動活動，其次為技巧導向活動，最低為自我增進活動。而國高中組學生之平均分數介於 1.6 至 2.71，五類型活動中，參與陪同者最高為社會活動，其次為體能/運動活動，最低為技巧導向活動。

有關休閒活動參與地點範圍：國小組之平均分數介於 2.94 至 4.11，參與地點範圍最高為體能/運動活動，其次為技巧導向活動，最低為娛樂活動。國高中組學生之參與地點範圍平均分數介於 2.35 至 4.80，參與地點範圍最高為體能/運動活動，其次為社會活動，最低為技巧導向活動。

最後，休閒活動參與喜愛程度方面：國小組之平均分數介於 2.94 至 4.02。五類別活動中，參與喜愛程度最高為娛樂活動，其次為技巧導向活動，最低為社會活動。國高中組學生中，參與喜愛程度平均分數介於 2.52 至 4.13。五個類別活動中，參與喜愛程度最高娛樂活動，其次為社會活動，最低為技巧導向活動。

組間差異 t 檢定結果顯示，有關參與多樣性面向，五種活動類別中，在娛樂活動及技巧導向活動，國小組顯著高於國高中組（娛樂活動 $p = 0.002$ ，技巧導向活動 $p = 0.000$ ），在體能/運動活動，國小組亦高於國高中組，其組間差異達邊緣性顯著 ($p = 0.016$)。有關參與強度面向，娛樂活動與技巧導向活動中，國小組皆顯著高於國高中組（娛樂活動 $p = 0.007$ ，技巧導向活動 $p = 0.003$ ），在自我增進活動，國小組亦高於國高中組，組間差異則達邊緣性顯著 ($p = 0.049$)。在體能/運動活動與社會活動，兩組間未達顯著差異。有關參與陪同者面向，五類活動中，國小組之體能/運動活動與技巧導向活動皆顯著高於國高中組（體能/運動活動 $p = 0.006$ ，

技巧導向活動 $p=0.000$ ），在娛樂活動，組間差異則達邊緣性顯著（娛樂活動 $p=0.035$ ），即國小組高於國高中組。在社會活動則國高中組高於國小組，其組間差異達邊緣性顯著（ $p=0.017$ ）。在自我增進活動，兩組則無顯著差異。有關參與地點範圍面向，僅技巧導向活動有組間差異（ $p=0.000$ ），即國小組在技巧導向活動中的參與地點範圍廣闊於國高中組，其他類別活動無差異。最後，有關參與喜愛程度面向，僅社會、技巧導向及自我增進活動呈現組間差異（社會活動 $p=0.000$ 、技巧導向活動 $p=0.006$ ，自我增進活動 $p=0.007$ ），其中，國高中組僅在社會活動的喜愛程度明顯高於國小組，其餘則明顯較低。

討論

本研究為探討 ASD 兒童與青少年在整體休閒活動，以及在各類別休閒活動之參與以及參與面向之特色。且為第一個研究同時探討 ASD 兒童與青少年之休閒活動參與型態，比較兩組在整體及各類別休閒活動於參與多樣性、參與強度、參與陪同者、參與地點及參與喜愛程度之差異。研究結果發現 ASD 兒童與青少年在整體及各類別休閒活動參與確實存有顯著差異。

一、整體休閒活動參與情形

有關整體休閒活動參與，本研究結果顯示國小組整體休閒活動參與多樣性、參與強度皆高於國高中組。這可能是國高中生有升學壓力，課餘時間大多用在學業上，影響休閒活動參與多樣性、參與強度（余嬪，1996）。此外，本研究結果顯示國小組有較高的休閒活動參與多樣性也與台灣都會地區兒童家庭生活狀況調查報告（2004）一致：台北市有超過五成的受訪兒童（年齡介於五至六年級）參與三項以上的才藝課程。其中，本研究發現國小組學生最常參與的技巧導向活動為體操活動，此結果與 Simpkins 等學者（2004）的研究一致，Simpkins 等學者（2004）研究顯示對中、後兒童時期孩子，家長傾向於讓兒童多參與課外休閒活動，如運動、音樂課程（Simpkins et al., 2004）。

此外，本研究結果也顯示國小組整體休閒活動之社交圈顯著大於國高中組。推測原因有二：（一）基於安全性考量，家長不能單獨將國小兒童留於家中，若從事自己的休閒活動，便會帶著孩子一起，以至於 ASD 兒童的互動對象可能因而擴大至家長的朋友。（二）本研究結果顯示國小組休閒活動的參與多樣性高於國高中組，可能因而有機會接觸更多來自四面八方的同學/朋友或其他人（如老師、教練）等，以致國高中組整體休閒活動之社交圈小於國小組。

有關整體休閒活動之參與地點及喜愛程度兩組並無差異，參與地點無差異的原因可能受到課後時間限制，偏向選擇可及性高或易取得的活動或資源，如參與可獨自執行之活動（如看電視、玩電腦等）。本研究結果也發現，超過八成國小學生與九成五以上的國高中組學生會於休閒活動中使用手機、電腦遊戲、網路線上遊戲或電視遊樂器。此研究結果與 Larson 等 (1999) 研究結果相呼應，Larson 等 (1999) 指出東亞地區 5 至 18 歲兒童與青少年在平均每天 4 至 5.5 小時的休閒活動時間中，會花 45% 的時間看電視 (Larson & Verma, 1999)。Eversole 等 (2016) 亦指出兒童最喜歡參與的休閒活動為娛樂類別活動中的玩電腦或電視遊戲，其次則為看電視 (Eversole et al., 2016)，此結果亦與本研究相同。另一方面，整體休閒活動喜愛程度無組間差異，可能是台灣兒童及青少年的學業壓力大，而休閒活動屬於課外活動，對兒童與青少年而言是難得放鬆的機會。因此，國小兒童與國高中青少年對參與休閒活動有較高的喜愛程度，致兩組未呈現差異。

二、各類別活動之參與情形

有關各類別休閒活動之參與多樣性，本研究發現國小組在娛樂、技巧導向與體能/運動活動之參與多樣性皆高於國高中組，此結果與 Jarus 等 (2010) 相同並部分支持 Shields 等 (2018) 之研究結果 (Jarus et al., 2010; Shields et al., 2018)，Shields 等 (2018) 研究結果僅顯示在娛樂活動之多樣性會隨著年齡減少。自我增進活動之參與多樣性兩組沒有差異，可能國高中學生因課業壓力，且國高中教育已包含提供學生學習特殊專長為未來就業做準備的課程（屬於自我增進相關活動），因此國高中組在參與自我增進類別的休閒活動並沒有比小學組多。

有關參與強度，國小組在參與娛樂與技巧性活動明顯高於國高中組，結果與 Jarus 等 (2010) 之研究結果一致。然而，在自我增進活動的參與強度，本研究發現國小組高於國高中組，此結果與 Jarus 等 (2010) 研究結果相反，這可能是相較於國高中組，國小組學業壓力輕，有較多課外時間。加上台灣少子化，家長更加重視小孩多樣能力的培養，因而在課業較輕的國小階段多讓孩子參與自我增進活動。

參與陪同者部分，國高中學生趨於獨立自主，不再事事依賴父母 (Havighurst, 1948)。因此在娛樂、體能/運動與技巧導向活動參與陪同者顯著低於國小組，指國高中組多能獨立從事上述活動，而自我增進活動中兩組則無差異；唯獨國高中組較國小組在從事社會活動時的社交圈較廣，相較於兒童，青少年更常與朋友分享個人資訊，及更依賴與朋友互動以滿足其對於親密感、安全感及友誼的需求 (Buhrmester, 1998)。

有關休閒活動之參與地點部分，只有技巧導向活動的參與地點國小組明顯廣闊於國高中組。可能如前所述，本研究發現國小組休閒活動中的技巧性活動之參與多樣性與強度都比國高中組高，加上技巧性活動受活動內容所侷限，必須前往特定的場所才能進行，如游泳、騎馬活動、音樂課程、社區組織活動等。此外，國高中組可能因時間受準備課業限制，參與休閒活動時便會傾向選擇離居住地近的場所。

最後，有關休閒活動之參與喜愛程度，本研究發現國小組在技巧導向與自我增進活動顯著高於國高中組，而國高中組的社會活動之喜愛程度則高於國小組，上述結果與 Shields 等 (2018) 有類似發現。然 Jarus 等 (2010) 的研究卻指出兒童與青少年在自我增進活動之活動喜愛程度上並無差異。可能原因為依據艾力克森 (Erikson, 1994)，兒童時期的任務為發展求學、做事及待人的基本能力。研究顯示學校表現與自尊呈中度相關，即學校表現越好，兒童的自尊越高，且自尊與快樂間具有強的相關性 (Baumeister et al., 2003)；而自我增進、技巧導向活動多為涵蓋能提升兒童學校表現的活動，如：閱讀、寫作業、課後班、游泳及參與社區組織活動等，因而兒童對於參與這兩類休閒活動的喜愛程度較高。

本研究結果顯示 ASD 兒童與青少年在整體休閒活動與五類別活動(娛樂活動、體能/運動活動、社會活動、技巧導向活動及自我增進類別活動)之參與型態之差

異。照顧者可依據不同類別活動之五個參與面向，瞭解 ASD 兒童與青少年之參與情形，以針對較少參與之活動類別，進一步進行引導與協助。此外，也可深入探討五個參與面向之間的關係，如個案在參與此活動的喜愛程度很高，然而其參與強度卻較低，參與地點範圍或社交圈較侷限，從中考量個案是否受到其他領域的限制，如身體功能、活動、參與及環境因素等，以提供全面性的介入，如生活型態再設計、環境調適、輔具提供等。最後，專業人員可考量兒童與青少年在生理、心理、職能環境等因素之轉變與差異，衛教照顧者如何提供符合 ASD 兒童與青少年之能力與喜愛的活動，以提升其休閒活動參與及生活品質。

本研究有幾項限制：（一）本研究因樣本數較小，結果推論可能出現偏誤。（二）本研究並未考慮 ASD 兒童與青少年的社會互動障礙程度，Hilton 等 (2008) 發現，社會互動障礙越重，其整體休閒活動之參與多樣性、參與強度、參與陪同者、參與地點皆低於社會互動障礙較輕微者 (Hilton et al., 2008)。建議未來進行具代表性的大樣本研究，並將 ASD 兒童與青少年的社會化程度納入考量，以進一步驗證本研究發現。

結論

本研究結果顯示 ASD 兒童整體之休閒活動及大多數類別活動之參與多樣性、參與強度、參與陪同者及參與喜愛程度，高於 ASD 青少年。ASD 青少年僅在社會活動之參與陪同者及參與喜愛程度面向顯著高於 ASD 兒童。本研究結果有助於瞭解國內 ASD 兒童與青少年之休閒活動參與型態，以協助專業人員及家長擬定增進 ASD 兒童與青少年休閒活動參與之介入計畫，促進其休閒活動之參與程度。

誌謝

我們感謝所有參與本研究的受試者與家長，以及協助宣傳招募受試者之各校老師及治療所。本研究通過「國立台灣大學研究倫理委員會」的審查（案號：201905063RINB）並感謝科技部的經費補助 (MOST-108-2410-H-002-112-SS3)。

參考文獻

- 余嬪 (1998)。國中生之學業成就與遊憩參與型態，*高雄師大學報*，9，119-147。
- 蔣瑋齊，曾美惠，蕭桂錡 (2015)。自閉症類群障礙症孩童休閒活動參與和社會化能力之關係，*職能治療學會雜誌*，33，45-70。
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5 ed.)*. DC: Washington
- Baumeister, R. F., Campbell, J. D., Krueger, J. I., & Vohs, K. D. (2003). Does high self-esteem cause better performance, interpersonal success, happiness, or healthier lifestyles? *Psychological Science in the Public Interest*, 4, 1-44.
- Ehrmann, L. C., Aeschleman, S. R., & Svanum, S. (1995). Parental reports of community activity patterns: A comparison between young children with disabilities and their nondisabled peers. *Research in Developmental Disabilities*, 16, 331-343.
- Erikson, E. H. (1994). *Identity and the life cycle*. WW Norton & Company.
- Eversole, M., Collins, D. M., Karmarkar, A., Colton, L., Quinn, J. P., Karsbaek, R., Johnson, J. R., Callier, N. P., & Hilton, C. L. (2016). Leisure activity enjoyment of children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46, 10-20.
- Havighurst, R. J. (1948). *Developmental tasks and education*. University of Chicago Press.
- Hilton, C., Eversole, M., & Collins, D. (2016). Enjoyment of Leisure Activities Experienced by Children With Autism Spectrum Disorders. *American Journal of Occupational Therapy*, 70, 7011505095p7011505091-7011505095p7011505091. <https://doi.org/10.5014/ajot.2016.70S1-RP401B>
- Hilton, C., Ratcliff, K., & Hong, I. (2019). Trajectory of Leisure Participation Among Children With Autism Spectrum Disorders From Childhood Through Adolescence. *American Journal of Occupational Therapy*, 73, 7311520425p7311520421-7311520425p7311520421. <https://doi.org/10.5014/ajot.2019.73S1-PO3042>
- Hilton, C. L., Crouch, M. C., & Israel, H. (2008). Out-of-School Participation Patterns in Children With High-Functioning Autism Spectrum Disorders. *American Journal*

- of Occupational Therapy*, 62, 554-563. <https://doi.org/10.5014/ajot.62.5.554>
- Huang, Y. Y., Li, C. Y., Huang, I. C., Bendixen, R., Chen, K. L., & Weng, W. C. (2013). Poster 7 the cross-cultural adaptation and psychometric evaluation of the Children's Assessment of Participation and Enjoyment-Chinese version. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94, e13-e14.
- Ismael, N., & Al Mhdawi, K. (2020). The differences in participation patterns between children with autism spectrum disorder (ASD) and children with typical development. *American Journal of Occupational Therapy*, 74, 7411500020p7411500021-7411500020p7411500021.
- Jarus, T., Anaby, D., Bart, O., Engel-Yeger, B., & Law, M. (2010). Childhood participation in after-school activities: what is to be expected? *British Journal of Occupational Therapy*, 73, 344-350.
- King, G., Lawm, M., King, S., Rosenbaum, P., Kertoy, M. K., & Young, N. L. (2003). A conceptual model of the factors affecting the recreation and leisure participation of children with disabilities. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 23, 63-90.
- King, G., Law, M., King, S., Hurley, P., Hanna, S., Kertoy, M., Rosenbaum, P., & Young, N. (2004). *Children's Assessment of Participation and Enjoyment (CAPE) and Preferences for Activities of Children (PAC)*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment, Inc.
- Larson, R. W., & Verma, S. (1999). How children and adolescents spend time across the world: work, play, and developmental opportunities. *Psychological Bulletin*, 125, 701.
- Law, M. (2002). Participation in the occupations of everyday life. *American Journal of Occupational Therapy*, 56, 640-649.
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., & Baio, J. (2020). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2016. *MMWR Surveillance Summaries*, 69, 1.
- Potvin, M.-C., Snider, L., Prelock, P., Kehayia, E., & Wood-Dauphinee, S. (2013). Children's assessment of participation and enjoyment/preference for activities of children: Psychometric properties in a population with high-functioning autism.

- American Journal of Occupational Therapy*, 67, 209-217.
- Richter, D. L., Wilcox, S., Greaney, M. L., Henderson, K. A., & Ainsworth, B. E. (2002). Environmental, policy, and cultural factors related to physical activity in African American women. *Women & Health*, 36, 89-107.
- Rodger, S., & Ziviani, J. (2006). Occupational therapy with children. Blackwell.
- Santrock, J. W. (2012). *In A Topical Approach to Lifespan Development (6 ed., pp. 502)*. McGraw-Hill.
- Shields, N., Adair, B., Wilson, P., Froude, E., & Imms, C. (2018). Characteristics influencing diversity of participation of children in activities outside school. *American Journal of Occupational Therapy*, 72, 7204205010p7204205011-7204205010p7204205019. <https://doi.org/10.5014/ajot.2018.026914>
- Simpkins, S., Fredricks, J., Davis-Kean, P., & Eccles, J. (2004). *Healthy Mind, Healthy Habits: The Influence of Activity Involvement in Middle Childhood In AC Huston & MN Ripke*. Middle Childhood: Contexts of Development.
- Solish, A., Perry, A., & Minnes, P. (2010). Participation of children with and without disabilities in social, recreational and leisure activities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 23, 226-236.
- Taheri, A., Perry, A., & Minnes, P. (2016). Examining the social participation of children and adolescents with intellectual disabilities and autism spectrum disorder in relation to peers. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60, 435-443.
- Wigston, C., Falkmer, M., Vaz, S., Parsons, R., & Falkmer, T. (2017). Participation in extracurricular activities for children with and without siblings with autism spectrum disorder. *Developmental Neurorehabilitation*, 20, 25-39.
- Wuang, Y., & Su, C.-Y. (2012). Patterns of participation and enjoyment in adolescents with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 841-848.
- Zeijl, E., Poel, Y. t., Bois-Reymond, M. D., Ravesloot, J., & Meulman, J. J. (2000). The role of parents and peers in the leisure activities of young adolescents. *Journal of Leisure research*, 32, 281-302.

Differences in Leisure Participation Between Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorder

Hui-Jen Shyu^a, Mei-Hui Tseng^{a,b,*}

Abstract

Leisure refers to the pleasant times when individuals are free to pursue activities and interests of their own choice. Participation in leisure activities is beneficial for an individual's psychosocial development, interpersonal relationship, and quality of life. The pattern of participation in leisure activities may be different at various developmental stages because living environment, occupational or sociocultural contexts vary with age. Leisure participation in individuals with autism spectrum disorder (ASD) may be restricted by their core symptoms. The purpose of this study was to investigate the differences in leisure participation patterns between children and adolescents with ASD.

Participants included 69 elementary and 32 junior and senior high school students with ASD. Independent *t* tests were used to examine group differences in leisure participation.

The results showed that for overall leisure participation, elementary school students scored higher in diversity, intensity, and companions than junior and senior high school students. As for leisure participation in each category of activities, elementary school students' participation was more diverse with higher frequency, greater extent of companions, and greater enjoyment than junior and senior high school students in most categories of activities. Results of the study may help clinicians plan intervention targeted at the clients' needs to improve their quality of life.

Keywords: *Autism Spectrum Disorder, Leisure activity, Participation*

^aSchool of Occupational Therapy, College of Medicine, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

^bDivision of Occupational Therapy, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan

*Correspondence: Mei-Hui Tseng
Rm. 416, F.4, No. 17, Xuzhou Rd.,
Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan
TEL: 886-2-33668175
E-mail: mhtseng@ntu.edu.tw

Received: 18 March 2021

Accepted: 11 September 2021

感覺處理功能障礙與自閉症 青少年生活品質之關係

徐慧箴¹ 曾美惠^{1,2,*} 陳昱瑋³

摘要

感覺處理功能障礙 (sensory processing disorder, SPD) 為登錄、調節及使用環境感覺訊息來組織行為的困難。依神經閾值高低與行為反應模式，感覺刺激的處理模式可分為感覺敏感、感覺逃避、低登錄量及感覺尋求。生活品質是多面向概念，包括個人對身心健康、社會功能之主觀感受。SPD 在自閉症類群障礙症 (autism spectrum disorder, ASD) 族群中盛行率高 (50-90%)。ASD 因 SPD 而產生非適應性行為並影響生活品質。本研究以中文版青少年/成人感覺史量表 (Adolescent/Adult Sensory Profile Chinese Version, AASP-C) 與兒科生活品質問卷第四版 (Pediatric Quality of Life Inventory 4.0, PedsQL™4.0) 探討 ASD 青少年感覺處理功能與生活品質之關係。本研究對象為 86 名 ASD 青少年。以 AASP-C, PedsQL™4.0 分別評量感覺處理功能與生活品質，並以皮爾森相關及多元線性迴歸分析 SPD 與 ASD 青少年生活品質之關聯性。結果發現低登錄量與感覺敏感與 PedsQL™4.0 所有面向分別呈中度或低至中度負相關 ($r = -0.326 \sim -0.509$, $r = -0.300 \sim -0.543$)。感覺逃避與情緒功能呈中度負相關 ($r = -0.343$)，社會心理 ($r = -0.287$) 與整體生活品質 ($r = -0.283$) 呈低度負相關。迴歸分析顯示性別、感覺敏感為身體及情緒功能之相關因子 ($ps < 0.05$)，低登錄量為社會、學校及社會心理功能之相關因子 ($ps < 0.01$)。低登錄量與感覺敏感為整體生活品質之相關因子 ($ps < 0.05$)。ASD 青少年感覺處理功能與生活品質有顯著相關。研究結果可供治療師針對生活中之感覺刺激進行調整或提供合適的介入與調適技巧，以促進 ASD 青少年之生活品質。

關鍵字：感覺處理功能，生活品質，自閉症類群障礙症，青少年

國立臺灣大學醫學院職能治療學系¹
國立臺灣大學附設醫院復健部職能治療²
澳洲雪梨大學健康科學院³

*通訊作者：曾美惠
台北市徐州路 17 號 4 樓 416 室
電話：02-33668175
電子信箱：mhtseng@ntu.edu.tw

受文日期：民國 110 年 03 月 18 日
接受刊載：民國 110 年 06 月 15 日

前言

感覺處理功能障礙 (sensory processing disorder, SPD) 為困難登錄、調節及使用環境中的感覺訊息來組織行為，並做出具適應性的行為表現 (May-Benson et al., 2009)。Dunn & Westman (1997) 以神經閾值高低與行為反應模式將感覺刺激的處理模式分為四種型態：(1) 感覺敏感：與低神經系統閾值一致的行為反應，行為表現是較容易分心，且對感覺經驗感到易怒/不適。(2) 感覺逃避：與低神經系統閾值相抗衡的行為反應，行為表現是對感覺刺激表現出退縮或害怕的行為，或不願意參與活動以減少感覺刺激。(3) 低登錄量：與高神經系統閾值一致的行為反應，較容易遺漏感覺刺激，或疏忽環境中的刺激。行為表現是對環境缺乏興趣，較不易分心，或反應較慢。(4) 感覺尋求：與高神經系統閾值相抗衡的行為反應，對追求感覺刺激感到愉悅，行為表現是活動量大，衝動，喜歡大量的感覺刺激 (Brown & Dunn, 2002)。

自閉症類群障礙症 (autism spectrum disorder, ASD) 為異質性高之神經發展障礙，其核心症狀為社交溝通及社交互動缺損及侷限/重複之行為、興趣或活動模式 (American Psychiatric Association, 2013)。研究一直指出 ASD 族群有感覺處理功能障礙 (Ben-Sasson et al., 2019; Ben-Sasson et al., 2009; Kern et al., 2006)，盛行率高達 50-90% (Kientz & Dunn, 1997; Lane et al., 2010; Tomchek & Dunn, 2007; Watling et al., 2001)。研究顯示在不同年齡 (Kern et al., 2007) 或不同嚴重度 (Leekam et al., 2007) 的 ASD 族群都有感覺處理功能障礙。

雖然有很多研究探討 ASD 族群的感覺處理障礙，但研究對象主要是兒童或幼兒 (Baranek et al., 2006; Ben-Sasson et al., 2009; Hannant et al., 2016; Kern et al., 2006; Kientz & Dunn, 1997; Linke et al., 2018; Rogers & Ozonoff, 2005; Tomchek & Dunn, 2007; Watling et al., 2001)。少數研究探討 ASD 青少年之感覺處理，De la Marche 等 (2012) 使用青少年/成人感覺史量表 (Adolescent/Adult Sensory Profile, AASP)，比較 11-17.9 歲之 ASD 青少年、ASD 手足與一般發展控制組在感覺處理功能之差異。結果顯示與正常控制組比，ASD 青少年尋求感覺刺激的傾向較低甚至抗拒，逃避感覺刺激的傾向則較高。Howe & Stagg (2016) 以 AASP 探討 16 位 ASD 青少

年之感覺處理與教室學習的關係，結果發現所有的 ASD 青少年在 AASP 四個象限：感覺敏感、感覺逃避、低登錄量、感覺尋求中，至少有一個有問題，並影響其學習。

因感覺處理功能障礙而產生的非適應性行為，如高活動量、分心退縮、焦慮，不僅影響學習、與人互動的能力，也影響活動參與和生活品質 (Ashburner et al., 2008; Baker et al., 2008; Dunn & Westman, 1997; Lecavalier et al., 2006; Rogers et al., 2003; Tseng et al., 2011; Watling et al., 2001)。

生活品質是多面向概念，包括個人對生理健康、心理健康、社會功能之主觀感受 (World Health Organization, 1998)。健康相關的生活品質指健康狀態對個人生活中所有面向功能之影響，以及對個人生活中整體之安適感的影響 (Eiser et al., 2000; Ferrans et al., 2005; Hays et al., 2002; Kuhlthau et al., 2010)。此外，性別及疾病嚴重度的不同也會影響個體對生活品質的主觀感受。Michel 等 (2009) 針對一般發展兒童及青少年生活品質的研究發現，隨著年紀的增長，女生的生活品質較男生差，Bisegger 等 (2005) 亦指出女生在身體功能及社會心理功能面向的生活品質較男生差。疾病嚴重度方面，Moss 等 (2017) 發現侷限且重複行為較嚴重的 ASD 個案其生活品質較差。Mason 等 (2018) 也指出 ASD 越嚴重，其社會、環境、身體及心理社會等面向的生活品質越差。

有關 ASD 青少年生活品質研究結果顯示他們的生活品質明顯低於一般發展組或其他診斷族群。如 Lee 等 (2008) 分析家長填寫之國家兒童健康研究調查資料 (National Survey of Children's Health)，發現 ASD 青少年 (12-17 歲, $N=173$) 在活動參與、學校教育 (包含學習困難、遭受霸凌及留級)、壓力調適及照顧者負擔等面向之生活品質較注意力缺陷過動症與一般發展兒童為低。Kuhlthau 等 (2010) 使用 PedsQL 探討 286 位 2 歲至 17 歲 9 個月 ASD 兒童與青年之生活品質，並依年齡分為四組：2-4 歲 ($n=103$)、5-7 歲 ($n=100$)、8-12 歲 ($n=57$) 與 13-17 歲 9 個月 ($n=26$)，結果發現所有年齡組的生活品質皆顯著低於常模。Arias 等 (2018) 則針對 4 至 21 歲 ASD 合併智能障礙 (intellectual disability) ($n=273$) 與智能障礙之個案 ($n=787$)，使用兒童生活量表 (KidLife Scale) 比較兩組之生活品質，結果發現 ASD 合併智能障礙個案之生活品質較低。

另有一些研究使用較小樣本，如 Jennes-Coussens 等 (2006) 使用簡明版世界衛生組織生活品質問卷 (WHOQOL–Brief Version) 比較 12 位 18-21 歲 Asperger Syndrome (AS) 與對照組 ($n=14$) 之生活品質差異，結果顯示 AS 在社會與身體功能之生活品質較差。另一篇研究則探討平均年齡 16 歲男性 AS ($n=14$) 與對照組之生活品質差異，使用美國聽語學會之溝通生活量表 (American Speech-Language-Hearing Association's Quality of Communication Life Scale, QCL) ，結果發現 AS 個案整體生活品質低於對照組 (Burgess & Turkstra, 2010) 。Cottenceau 等 (2012) 則使用健康經驗與感受青少年版 (Experience and Perceived Health for adolescents, VSP-A) ，針對 10-19 歲之 ASD 青少年 ($n=26$) 、糖尿病青少年 ($n=44$) 與控制組 ($n=250$) 之生活品質差異，結果指出 ASD 青少年的生活品質較其他兩組差，特別在休閒時間、情緒以及性關係。

影響 ASD 生活品質的因素很多，目前已有許多研究指出感覺處理功能影響各面向之生活品質，如身體健康狀態、情緒與社會功能與課業表現 (Ashburner et al., 2008; Ben-Avi et al., 2012; Schaaf et al., 2003; Walker et al., 2019) 。

身體功能方面，Lawson 與 Foster (2016) 使用休閒參與日誌 (Recreation Participation Log) 、照顧者感覺剖面問卷 (Sensory Profile Caregiver Questionnaire) 、身體質量指數與百分比 (Body Mass Index and Percentile, BMI) 及年齡體重曲線百分比 (Weight-for-Age Percentile) 針對 4-13 歲 ASD 兒童 ($N=77$) 探討感覺處理與肥胖、體能活動參與之關係，研究發現感覺逃避越多的個案其 BMI 越高，且 BMI 越高在體能活動的參與度越低，然而感覺尋求行為越多，在非正式體能活動的參與度越高。

情緒與社會功能部分，Kinnealey 等 (2011) 以生活品質量表 (SF-36) 及 AASP 評量 18-60 歲受試者 ($N=28$) ，探討感覺處理功能與生活品質之間的關係，結果發現：(1) 感覺敏感分數越高，角色情緒 (role emotional) 、心理健康 (mental health) 越差。(2) 感覺逃避分數越高，角色情緒 (role emotional) 、心理健康、社會功能及整體健康越差，且身體疼痛越高。(3) 低登錄量分數越高，角色情緒 (role emotional) 、心理衛生、社會功能及活力度越差。(4) 感覺尋求分數越高，活力度則越高。此外，Ben-Avi 等 (2012) 使用 AASP 針對一般成人 ($N=139$, 19-33 歲)

探討感覺處理障礙對人際關係之影響。結果指出感覺處理障礙影響個體的情緒與人際互動關係，即個體在感覺敏感、感覺逃避、低登錄量中任一項分數偏高者，有較高的焦慮、身體抱怨 (somatization)、苦惱 (distress)、人際互動困難。

在兒童部分，Baker 等 (2008) 使用簡版感覺處理能力剖析量表 (Short Sensory Profile, SSP)、文蘭適應行為量表-訪談版 (Vineland Adaptive Behavior Scales, Interview Edition) 及發展行為檢核表-家長版 (Developmental Behaviour Checklist-Parent) 探討 ASD 兒童 ($N=22$, 2 歲 9 月-8 歲 5 月) 其感覺處理功能與情緒、社會和行為反應之相關。結果發現，感覺處理功能越差 (包含過度感覺反應)，情緒行為問題越多。Lane 等 (2010) 針對 2-9 歲 ASD 兒童 ($N=54$) 的研究中指出，超過 50% 的適應不良行為是源自於感覺處理功能問題。

感覺處理障礙也影響課業表現，Butera 等 (2020) 探討 8-14 歲無智能障礙 ASD 學生 ($n=26$) 與一般發展學生 ($n=26$) 之感覺處理功能差異與課業表現之關係，研究發現感覺敏感與感覺尋求之行為表現越多，其課業表現越差。另一篇研究則使用 AASP 及研究者自行發展之感覺困難影響學習之問卷，透過問卷及半結構式訪談方式探討 12-17 歲 ASD 學生 ($N=16$) 的感覺處理如何影響課堂學習。結果顯示在感覺處理功能四項中，ASD 學生至少有一個象限的感覺處理功能出現困難，且內容分析結果指出感覺越敏感越影響其學習 (Howe & Stagg, 2016)。

總結，迄今探討 ASD 族群感覺處理功能之研究主要是針對學前或學齡兒童 (Ben-Sasson et al., 2019)，較少研究探討青少年的感覺處理功能。此外，探討 ASD 的感覺處理功能對生活品質之影響文獻主要針對兒童，且唯二篇探討 ASD 青少年的文獻也僅討論感覺處理功能與單一面向生活品質之間的關係 (Butera et al., 2020; Howe & Stagg, 2016)。然而，青少年階段因賀爾蒙的影響 (Roa et al., 2010)，其生理及心理開始出現極大的轉變，如第二性徵發育、體型變化，抽象思考及問題解決能力也在此年齡層提升 (Santrock, 2012)。再者，相較於兒童期，青少年主要生活環境由家庭轉至學校，與同儕相處的時間越來越多，家長的陪伴時間則下降至兒童前期的一半 (Hill & Stafford, 1980)，有感覺處理功能障礙的青少年常需獨立面對生活中遇到的挑戰，所以過去針對兒童或成人的相關研究成果不適合推論至青少年。

因此，本研究目的為以 ASD 青少年為研究對象探討其感覺處理功能以及感覺處理功能與生活品質之間的關係。研究結果將有助於臨床工作者針對生活中感覺刺激進行調整或提供合適的介入與調適技巧，以促進 ASD 青少年之生活品質。

研究方法

一、研究對象

本研究對象為八十六位 ASD 青少年。納入標準為：(1) 經小兒精神科或兒童心智科醫師依照美國精神醫學學會出版之《精神疾病診斷與統計手冊，第五版》之診斷標準 (DSM-5) (American Psychiatric Association, 2013)，診斷為 ASD 者，或 DSM-IV，診斷為亞斯伯格症者；(2) 年齡為 11-18 歲。排除標準：(1) 有神經肌肉障礙，如腦性麻痺、半癱、肌肉萎縮等醫學問題，或 (2) 發展遲緩、智力障礙的診斷者、(3) 因身體疾病規律服藥者。

二、研究工具

(一) 基本資料表

基本資料內容包含受試者主要診斷、年齡及性別等資料，由受試者之家長或主要照顧者填寫。主要診斷則請家長依據過去在兒童心智科或復健科醫師之診斷與評估結果填寫。

(二) 社會性溝通問卷

社會性溝通問卷 (Social Communication Questionnaire, SCQ) (Rutter et al., 2003) 為簡短自閉症篩檢量表，由主要照顧者填寫，用以評量孩童的社會性溝通及溝通表現，其結果可作為自閉症類群障礙症診斷參考來源，適用年齡為 4 歲以上。測驗內容分三大主題：相互性社交互動（共 15 項，如：社會性微笑、對其他小孩產生興趣、使他人感到舒適），溝通技巧（共 13 項，如：溝通手勢使用、交替性溝通、刻板用語）及侷限與重複性行為（共 8 項，如：侷限興趣）。評估約需 10 分

鐘。分數大於 15 分即代表有明顯的 ASD 特質。SCQ 中文版 (SCQ-C) 具良好之信度與效度，再測信度為 0.77 至 0.78，各年齡層之內部一致信度為 0.73 至 0.91，同時效度 0.65 (Gau et al., 2011)。

(三) 中文版青少年/成人感覺史量表

Brown 與 Dunn (2002) 發展了青少年/成人感覺史量表 (Adolescent/Adult Sensory Profile, AASP)，此量表是根據個案對生活中的感覺經驗，自我評量所做出之行為反應，來瞭解其偏好的感覺處理型態。AASP 乃評量 11 歲以上之青少年與成人之感覺處理型態。該量表包含六個項目：味覺/嗅覺處理、動作、視覺處理、觸覺處理、活動量及聽覺處理，共 60 題。最後之計分方式便依據因素分析法，將題目平均分配至四個感覺處理象限：低登錄量、感覺尋求、感覺敏感、感覺逃避。依據李克特五點量表，個案根據每一題所描述的情況選出足以代表其目前狀況的反應頻率，包含：幾乎從不 (1 分)、很少 (2 分)、有時 (3 分)、經常 (4 分)、幾乎總是 (5 分)。各象限之分數範圍為 5 至 75 分，並依原始總分分為：比大多數人少很多、比大多數人少、與大多數人類似、比大多數人多及比大多數人多很多等五個評語。分數越高顯示問題行為越多。AASP 包含三種年齡層適用之常模 (11-17 歲；18-64 歲；65 歲以上)。此評估工具之內部一致性良好，英文版 AASP 之低登錄量 (Cronbach's $\alpha=0.692$)、感覺尋求 (Cronbach's $\alpha=0.639$)、感覺敏感 (Cronbach's $\alpha=0.657$)，感覺逃避 (Cronbach's $\alpha=0.699$) (Pohl et al., 2003)。本研究則使用由曾美惠與陳威勝共同翻譯之中文版青少年/成人感覺處理能力剖析量表 (Adolescent/Adult Sensory Profile Chinese Version, AASP-C)，陳威勝 (民 93) 研究顯示，中文版 AASP 同樣具有良好的內部一致性與再測信度 (Cronbach's α 介於 0.69-0.79；ICC=0.80-0.86) (陳威勝，民 93)。

(四) 兒科生活品質問卷 第四版 (*Pediatric Quality of Life Inventory 4.0, PedsQL™ 4.0*)

兒科生活品質問卷乃評量 2-18 歲具慢性健康狀況之兒童與青少年健康相關之生活品質 (Varni et al., 1999)。PedsQL™ 4.0 由個案或照顧者填寫，依據李克特五

點量表，個案或照顧者回顧一個月前的經驗，依據題目內容描述的情形填答造成自己困擾之頻率，包含：完全沒有（0分），幾乎沒有（1分），有時（2分），經常（3分），幾乎一直（4分）。該量表包涵多個面向（身體、情緒、社會、學校），並進而從中分出社會心理功能（即情緒、社會與學校功能總和）及整體生活品質（身體、情緒、社會、學校功能之總和）。項目經由分數反轉與線性轉換成 0-100 分，即分數越高其生活品質越佳。若平均分數低於切分點即代表個案有較差的生活品質，各面向切分點為，身體：72.98，情緒：59.57，社會：66.61，學校：62.99，社會心理：66.03，整體生活品質：69.71。此評估工具具有良好的內部一致性（Cronbach's $\alpha=0.83$ ）。

三、研究步驟

（一）研究對象招募

研究團隊向全台之自閉症相關基金會、協會、家屬支持團體、復健科、諮商診所與學校之單位主管說明研究目的和步驟。獲得單位主管同意後，研究者便將招募宣傳張貼於單位之網站、社群或診所佈告欄進行招募。有意願了解研究之家長將透過提供之聯絡方式與研究者聯繫。決定要參加之家長與孩子和研究者約定時間到研究室進行施測，其他因交通限制的個案則是由研究人員至當地進行施測，研究者皆以一對一方式向其說明研究目的與步驟。並於家長及孩子繳交受試者知情同意書後，開始進行施測。

（二）施測過程

研究進行之前，研究者皆已接受 AASP-C 及 PedsQL™ 4.0 施測評量方法之嚴謹訓練。研究者說明施測方式與目的並確認受試者了解後，便由受試者獨自填寫量表。因題目較多，若受試者無法獨立完成，則由研究者以訪談方式進行施測。

四、統計分析

研究資料收集完成並建檔於第 22 版 SPSS 統計軟體進行資料分析。首先，以描述性統計分析 ASD 青少年之人口學資料，以及 AASP-C 分數及 PedsQL™ 4.0 之分數。其次，以皮爾森相關係數呈現年齡、嚴重度、感覺處理功能與生活品質之關係。最後，以線性迴歸分析六個迴歸模式，分別以 PedsQL™ 4.0 中的身體功能、情緒功能、社會功能、學校功能、社會心理功能及整體生活品質作為依變項，以嚴重度、性別、年齡、感覺處理功能（低登錄量、感覺尋求、感覺敏感、感覺逃避）為自變項，探討生活品質之相關因子。本研究之統計檢定以 α 值 0.05 為標準。

結果

本研究對象為 86 名自閉症類群障礙症青少年。男生 73 位 (84.9%)，女生 13 位 (15.1%)，平均年齡為 13.72 ($SD:1.90$)。居住地部分，北區 68 位 (79.1%)，中區 15 名 (17.4%) 及南區 3 名 (3.5%)。評量結果顯示 AASP 四象限平均分數為：低登錄量 38.45 ($SD:10.80$)，感覺尋求 37.53 ($SD:8.59$)，感覺敏感 36.83 ($SD:10.99$)，感覺逃避 37.02 ($SD:10.40$)，皆落在「與大多數人類似」之範圍。其中，分數高於 AASP 提供之切截點者在低登錄量有 28 名、感覺尋求有 14 名、感覺敏感有 21 名及感覺逃避有 16 名個案，即上述個案比一般人對感覺刺激有較多的異常反應。

生活品質部分，表 1 為評量結果，顯示 PedsQL™ 4.0 各面向分數為：身體功能 77.59 ($SD = 16.81$)，情緒功能 64.01 ($SD = 22.13$)，社會功能 69.59 ($SD = 23.50$)，學校功能 68.78 ($SD = 18.34$)，社會心理功能 67.46 ($SD = 17.57$)，整體生活品質 70.99 ($SD = 15.55$)。其中，分數低於 PedsQL™ 4.0 提供之切截點者在身體功能有 35 名、情緒功能有 33 名、社會功能 40 名、學校功能有 28 名、社會心理功能有 40 名及整體生活品質有 41 名個案，即上述個案在相對應之面向有較差的生活品質。

表 1
人口學資料、感覺處理功能與兒科生活品質問卷量表分數 (N=86)

ASD (N=86)	
性別	
男 <i>n</i> (%) / 女 <i>n</i> (%)	73 (84.9) / 13 (15.1)
年齡 (歲), mean (SD) / 範圍	13.72 (1.90) / 11.04-18.54
居住地 <i>n</i> (%)	
北區	68 (79.1)
中區	15 (17.4)
南區	3 (3.5)
社會性溝通問卷, mean (SD)	15.95 (6.34)
中文版青少年/成人感覺史量表, mean (SD)	
低登錄量	38.45 (10.80)
感覺尋求	37.53 (8.59)
感覺敏感	36.83 (10.99)
感覺逃避	37.02 (10.40)
兒科生活品質問卷, mean (SD)	
身體功能	77.59 (16.81)
情緒功能	64.01 (22.13)
社會功能	69.59 (23.50)
學校功能	68.78 (18.34)
社會心理功能	67.46 (17.57)
整體生活品質	70.99 (15.55)

皮爾森相關顯示，ASD 青少年各面向生活品質分別與年齡、嚴重程度皆無顯著相關。低登錄量分數越高與各面向生活品質呈中度負相關 ($r = -0.33 \sim -0.51, p < 0.01$)，代表低登錄量相關的行為表現越多，其生活品質越差。感覺尋求則與各面向生活品質未達顯著相關。感覺敏感與各面向生活品質呈低至中度負相關 ($r = -0.30 \sim -0.45, p < 0.01$)，即感覺敏感相關的行為表現越多，其生活品質越差。最後，感覺逃避與身體、社會及學校功能未達顯著相關，與情緒功能達中度負相關 ($r = -0.34, p < 0.01$)，與社會心理及整體生活品質達低度負相關 ($r = -0.28 \sim -0.29, p < 0.01$)，即感覺逃避相關的表現行為越多，在情緒、社會心理與整體生活品質越差（見表 2）。

表 2

年齡、嚴重度和感覺處理功能與生活品質之皮爾森相關 (N=86)

	兒科生活品質問卷					
	身體功能	情緒功能	社會功能	學校功能	社會心理功能	整體生活品質
年齡	-0.017	0.036	0.009	-0.044	0.004	-0.003
社會性溝通問卷	0.048	-0.022	-0.044	-0.071	-0.054	-0.021
低登錄量	-0.326**	-0.371**	-0.444**	-0.446**	-0.509**	-0.497**
感覺尋求	-0.052	-0.145	-0.126	-0.177	-0.179	-0.151
感覺敏感	-0.335**	-0.440**	-0.300**	-0.361**	-0.444**	-0.453**
感覺逃避	-0.189	-0.343**	-0.200	-0.155	-0.287**	-0.283**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

線性迴歸分析顯示，在控制其他變項之下，身體與情緒功能之生活品質有共同的預測因子：性別 ($\beta = -0.36, p = 0.00$; $\beta = -0.23, p = 0.04$) 與感覺敏感 ($\beta = -0.42, p = 0.02$; $\beta = -0.41, p = 0.03$)；即女性、感覺越敏感，其身體與情緒功能之生活品質越差。社會、學校及社會心理功能之生活品質之預測因子各僅有低登錄量 ($\beta = -0.53, p < 0.01$; $\beta = -0.45, p = 0.01$; $\beta = -0.40, p = 0.01$)；即低登錄量的行為表現越多，社會、學校及社會心理功能之生活品質越差。最後，整體生活品質的預測因子為低登錄量 ($\beta = -0.34, p = 0.03$) 與感覺敏感 ($\beta = -0.37, p = 0.04$)；即低登錄量與感覺敏感相關的行為表現越多，其整體生活品質越差 (表 3)。

討論

本研究目的為探討 ASD 青少年之感覺處理功能以及感覺處理功能與生活品質之間的關係。研究結果發現 ASD 青少年 AASP-C 四象限之感覺處理功能皆落在與大多數人類相似，可能因本研究對象皆為無智能障礙之自閉症，且自閉特質輕微 (SCQ=15.95)。我們的研究發現和過去研究不盡相同，發現相較一般發展組，ASD 青少年具有較多感覺尋求行為且較逃避感覺刺激。此差異可能是因為 De la Marche 等 (2012) 研究對象涵蓋較低認知功能個案 (Wechsler FSIQ range 71-150)。此外檢視 De la Marche 等 (2012) 研究對象之感覺逃避平均分數 ($M=36.94$) 對照英文版 AASP 提供之常模，同樣落在與大多人類相似的範圍中 (26-40)。

表 3
生活品質之預測因子之迴歸分析 (N=86)

	非標準化係數		標準化係數	p
	B	標準錯誤	β	
身體功能 (R ² =0.27)				
性別	-16.60	-0.36	-0.36	0.00
感覺敏感	-0.64	-0.42	-0.42	0.02
情緒功能 (R ² =0.26)				
性別	-14.11	-0.23	-0.23	0.04
感覺敏感	-0.83	-0.41	-0.41	0.03
社會功能 (R ² =0.21)				
低登錄量	-1.15	-0.53	-0.53	0.00
學校功能 (R ² =0.24)				
低登錄量	-0.76	-0.45	-0.45	0.01
社會心理功能 (R ² =0.29)				
低登錄量	-0.65	-0.40	-0.40	0.01
整體生活品質 (R ² =0.32)				
低登錄量	-0.049	-0.34	-0.34	0.03
感覺敏感	-0.052	-0.37	-0.37	0.04

ASD 青少年生活品質，最佳為身體功能，其次為整體生活品質，最差則是情緒功能之生活品質。除了社會功能、社會心理功能及整體生活品質皆趨近於臨界值 (at-risk)，本研究受試者各面向生活品質分數皆在 PedsQL™4.0 之臨界值以上 (Varni et al., 2003)。此外，相較於 Kuhlthau 等 (2010)，本研究 ASD 青少年各面向之生活品質皆較為佳。此差異可能歸因 Kuhlthau 等 (2010) 研究是由家長填寫 PedsQL™4.0，本研究是青少年自己填寫。研究顯示家長代答的生活品質通常比青少年本人填答的分數為低 (Knüppel et al., 2018)。

皮爾森相關分析顯示低登錄量和感覺敏感皆與所有面向的生活品質呈現負相關，顯示無論感覺閾值高低，行為被動的模式皆會影響生活品質。根據艾瑞克森的發展理論，發展同儕關係是青少年階段重要的發展任務之一，透過與他人互動或達成社會對他的期望而形成自我認同 (Erikson, 1968)。然而低登錄量與感覺敏感皆屬被動的行為模式，其中，低登錄量個案參與活動的動機較低，感覺敏感個案則是容易因感覺刺激而產生負向情緒感受。這些行為不僅影響青少年參與活動，也影響其同儕關係的建立，進而影響情緒與社會功能面向之生活品質 (Ben-Avi et al.,

2012)。此外，個案可能因感覺敏感分心或低登錄量忽略老師講課的重點而影響學業表現，使學校功能方面的生活品質受到影響 (Butera et al., 2020)。

迴歸分析顯示所有面向的生活品質皆受到感覺處理功能影響。低登錄量為大多數生活品質面向之相關因子，包含：社會功能、學校功能、社會心理與整體生活品質。可能因為低登錄量較容易遺漏感覺刺激或疏忽環境中的刺激，以致影響社交互動，並因青少年可能時常處於擔心自己再次忽略環境訊息，或因未能掌握周遭資訊而焦慮或懊惱而影響社會心理與整體生活品質。這與過去研究結果相同，如 Ben-Avi 等 (2012) 發現低登錄量有較高的焦慮、苦惱及人際互動困難，Kinnealey 等 (2011) 也指出低登錄量分數越高，其心理衛生及社交功能越差。有關本研究顯示低登錄量影響學校功能，本研究結果與 Howe & Stagg (2016) 的發現一致：低登錄量個案在學校功能相關的生活品質較差。可能因為個案忽略訊息，反應不足，以及時常感到疲倦或退縮而不主動參與課程活動而影響課業表現。基於以上發現，本研究建議臨床工作者或家長可針對低登錄量的個案給與豐富的感覺刺激讓個案的閾值能被滿足，以增進 ASD 青少年注意並回應環境中的刺激的能力，進而提升各面向之生活品質。

感覺敏感的人會對感覺刺激出現過度反應，本篇研究結果指出感覺敏感為身體、情緒功能及整體生活品質之相關因子。可能因為感覺敏感的人會對特定的感覺經驗感到不適而影響身體功能面向生活品質：如有重力不安全感問題者，對從事體育活動或運動感到困擾。此外，身體活動大多會接觸到不同的感覺刺激，如做家事、洗澡等，因而影響其身體功能相關之生活品質。我們也發現越有感覺敏感的個案，其情緒與整體生活品質越差，這項發現與過去研究一致 (Ben-Avi et al., 2012; Kinnealey et al., 2011)，可能因為感覺敏感的人比較容易受到周遭感覺刺激影響而感到煩躁、分心或出現焦慮。依據這項發現我們建議臨床工作者或家長可調整環境以提供 ASD 青少年合適的感覺經驗，以降低其神經閾值不斷被活化的機會，進而支持活動參與。

感覺尋求之外顯行為有活動量大、衝動或喜歡大量感覺刺激等，然而本研究顯示感覺尋求與各面向生活品質皆無顯著相關。推測原因為本研究對象為無智能障礙之 ASD 青少年且症狀嚴重度較低 (SCQ 平均分數 15.95)。此外，依據發展

理論，相較於兒童，青少年的抽象推理與問題解決能力較佳 (Piaget, 1976)，且正值最重視同儕眼光的階段 (Brown & Larson, 2009)，可能透過環境或情境中的回饋修正感覺尋求的外顯性行為，或改以環境能接受的適應性行為進行調適，以致感覺尋求與各面向生活品質皆無顯著相關。

此外，我們發現性別為身體功能、情緒功能相關生活品質之影響因子，即青少年女性在身體與情緒功能的生活品質較男性差。此結果支持過去研究 (Bergman & Scott, 2001; Bisegger et al., 2005; Chipuer et al., 2003)，可能因青少年階段的女性發育較男性快速，大部分女生會開始經歷第二性徵發育及身體改變可能帶來的不適，如經痛 (Bisegger et al., 2005)。此外，針對 9-18 歲探討青少年性別與睡眠的研究顯示，青少年較青少年更容易有睡眠困難，包含：難以入睡、作惡夢、淺眠等 (Tang et al., 2018)，因而影響其身體功能方面的生活品質。情緒功能部分，Stapley 與 Haviland (1989) 針對 11-17 歲 ($N=262$) 一般發展青少年使用 Izard 等 (1974) 發展之情緒功能量表探討性別與情緒之關係，結果發現青少年女較青少年容易難過、害羞、感到罪惡感及丟臉。

最後，年齡及嚴重度與各面向生活品質皆無顯著相關。可能是本研究對象為無智能障礙之 ASD 青少年，年齡及嚴重度變異量小，因此兩者與各面向生活品質皆無顯著相關。

本研究四項限制如下：(1) 本研究招募個案之男女比例為 5.6:1，Maenner 等 (2020) 研究顯示 ASD 男女比例為 4.3:1，即本研究之男性個案比例較高。過去探討生活品質的研究顯示，相較女性，男性有較佳的生活品質，因此本研究結果可能高估 ASD 個案的生活品質。(2) 本研究未蒐集個案的智力分數，未能進一步探討智力對 ASD 個案生活品質造成的影響。(3) 本研究對象未依全各地無智能障礙之 ASD 確診個案人數進行分層抽樣，因此樣本的代表性及類化受到限制。(4) 本研究未納入一般發展青少年，因此無法了解 ASD 青少年與一般發展青少年之生活品質差異，以及感覺處理如何影響兩組之生活品質。建議未來進行符合 ASD 盛行率之性別比及具代表性的大樣本研究，蒐集 ASD 個案之智力分數並納入一般發展青少年，以進一步驗證本研究發現。

結論

本研究發現，ASD 青少年感覺處理功能與一般發展青少年類似，而其生活品質並未低於臨界標準。此外，ASD 青少年感覺處理功能與生活品質有顯著的關係。本篇研究結果可供治療師教導個案及其照顧者針對生活中之感覺刺激進行調整或提供合適的介入與調適技巧，以促進 ASD 青少年之生活品質。

誌謝

我們感謝所有參與本研究的受試者與家長，以及協助宣傳招募受試者之各校老師及治療所。本研究通過「國立台灣大學研究倫理委員會」的審查（案號：201905063RINB）並感謝科技部的經費補助（MOST-108-2410-H-002-112-SS3）。

參考文獻

- 陳威勝 (2004)。中文版青少年/成人感覺史量表之發展暨信效度研究。臺灣大學職能治療研究所學位論文。
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.
- Arias, V. B., Gómez, L. E., Morán, M. L., Alcedo, M. Á., Monsalve, A., & Fontanil, Y. (2018). Does quality of life differ for children with autism spectrum disorder and intellectual disability compared to peers without autism? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48, 123-136.
- Ashburner, J., Ziviani, J., & Rodger, S. (2008). Sensory processing and classroom emotional, behavioral, and educational outcomes in children with autism spectrum disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, 62, 564-573.
- Baker, A. E., Lane, A., Angley, M. T., & Young, R. L. (2008). The relationship between sensory processing patterns and behavioural responsiveness in autistic disorder: A pilot study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 867-875.
- Baranek, G., David, F., Poe, M., Stone, W., & Watson, L. (2006). Sensory Experiences Questionnaire: Discriminating sensory features in young children with autism,

developmental delays, and typical development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 47, 591-601.

- Ben-Avi, N., Almagor, M., & Engel-Yeger, B. (2012). Sensory processing difficulties and interpersonal relationships in adults: an exploratory study. *Psychology*, 3, 70.
- Ben-Sasson, A., Gal, E., Fluss, R., Katz-Zetler, N., & Cermak, S. A. (2019). Update of a meta-analysis of sensory symptoms in ASD: A new decade of research. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49, 4974-4996.
- Ben-Sasson, A., Hen, L., Fluss, R., Cermak, S. A., Engel-Yeger, B., & Gal, E. (2009). A meta-analysis of sensory modulation symptoms in individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 1-11.
- Bergman, M. M., & Scott, J. (2001). Young adolescents' wellbeing and health-risk behaviours: Gender and socio-economic differences. *Journal of Adolescence*, 24, 183-197.
- Bisegger, C., Cloetta, B., Von Bisegger, U., Abel, T., & Ravens-Sieberer, U. (2005). Health-related quality of life: Gender differences in childhood and adolescence. *Sozial-und Präventivmedizin*, 50, 281-291.
- Brown, B. B., & Larson, J. (2009). Peer relationships in adolescence. In R. M. Lerner & L. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology: Contextual influences on adolescent development* (pp. 74–103). John Wiley & Sons.
- Brown, C., & Dunn, W. (2002). *Adolescent/adult sensory profile*. Pearson.
- Burgess, S., & Turkstra, L. S. (2010). Quality of communication life in adolescents with high-functioning autism and Asperger syndrome: A feasibility study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 474-487.
- Butera, C., Ring, P., Sideris, J., Jayashankar, A., Kilroy, E., Harrison, L., Cermak, S., & Aziz-Zadeh, L. (2020). Impact of Sensory Processing on School Performance Outcomes in High Functioning Individuals with Autism Spectrum Disorder. *Mind, Brain, and Education*, 14, 243-254.
- Chipuer, H. M., Bramston, P., & Pretty, G. (2003). Determinants of subjective quality of life among rural adolescents: A developmental perspective. *Social Indicators Research*, 61, 79-95.
- Cottenceau, H., Roux, S., Blanc, R., Lenoir, P., Bonnet-Brilhault, F., & Barthélémy, C.

- (2012). Quality of life of adolescents with autism spectrum disorders: Comparison to adolescents with diabetes. *European Child & Adolescent Psychiatry, 21*, 289-296.
- De la Marche, W., Steyaert, J., & Noens, I. (2012). Atypical sensory processing in adolescents with an autism spectrum disorder and their non-affected siblings. *Research in Autism Spectrum Disorders, 6*, 639-645.
- Dunn, W., & Westman, K. (1997). The sensory profile: the performance of a national sample of children without disabilities. *American Journal of Occupational Therapy, 51*, 25-34.
- Eiser, C., Mohay, H., & Morse, R. (2000). The measurement of quality of life in young children. *Child: Care, Health and Development, 26*, 401-414.
- Erikson, E. H. (1968). *Identity: Youth and crisis*. WW Norton & Company.
- Ferrans, C. E., Zerwic, J. J., Wilbur, J. E., & Larson, J. L. (2005). Conceptual model of health-related quality of life. *Journal of Nursing Scholarship, 37*, 336-342.
- Gau, S. S.-F., Lee, C.-M., Lai, M.-C., Chiu, Y.-N., Huang, Y.-F., Kao, J.-D., & Wu, Y.-Y. (2011). Psychometric properties of the Chinese version of the Social Communication Questionnaire. *Research in Autism Spectrum Disorders, 5*, 809-818.
- Hannant P, Tavassoli T and Cassidy S (2016). The role of sensorimotor difficulties in autism spectrum conditions. *Frontiers in Neurology, 7*, 124.
- Hays, R. D., Hahn, H., & Marshall, G. (2002). Use of the SF-36 and other health-related quality of life measures to assess persons with disabilities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 83*, S4-S9.
- Hill, C. R., & Stafford, F. P. (1980). Parental care of children: Time diary estimates of quantity, predictability, and variety. *Journal of Human Resources, 219-239*.
- Howe, F. E., & Stagg, S. D. (2016). How sensory experiences affect adolescents with an autistic spectrum condition within the classroom. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 46*, 1656-1668.
- Jennes-Coussens, M., Magill-Evans, J., & Koning, C. (2006). The quality of life of young men with Asperger syndrome: A brief report. *Autism, 10*, 403-414.
- Kern, J. K., Garver, C. R., Carmody, T., Andrews, A. A., Trivedi, M. H., & Mehta, J. A.

- (2007). Examining sensory quadrants in autism. *Research in Autism Spectrum Disorders, 1*, 185-193.
- Kern, J. K., Trivedi, M. H., Garver, C. R., Grannemann, B. D., Andrews, A. A., Savla, J. S., Johnson, D. G., Mehta, J. A., & Schroeder, J. L. (2006). The pattern of sensory processing abnormalities in autism. *Autism, 10*, 480-494.
- Kientz, M. A., & Dunn, W. (1997). A comparison of the performance of children with and without autism on the Sensory Profile. *American Journal of Occupational Therapy, 51*, 530-537.
- Kinnealey, M., Koenig, K. P., & Smith, S. (2011). Relationships between sensory modulation and social supports and health-related quality of life. *American Journal of Occupational Therapy, 65*, 320-327.
- Knüppel, A., Telléus, G. K., Jakobsen, H., & Lauritsen, M. B. (2018). Quality of life in adolescents and adults with autism spectrum disorder: Results from a nationwide Danish survey using self-reports and parental proxy-reports. *Research in Developmental Disabilities, 83*, 247-259.
- Kuhlthau, K., Orlich, F., Hall, T. A., Sikora, D., Kovacs, E. A., Delahaye, J., & Clemons, T. E. (2010). Health-related quality of life in children with autism spectrum disorders: Results from the autism treatment network. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 40*, 721-729.
- Lane, A. E., Young, R. L., Baker, A. E., & Angley, M. T. (2010). Sensory processing subtypes in autism: Association with adaptive behavior. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 40*, 112-122.
- Lawson, L. M., & Foster, L. (2016). Sensory patterns, obesity, and physical activity participation of children with autism spectrum disorder. *American Journal of Occupational Therapy, 70*, 1-8.
- Lecavalier, L., Leone, S., & Wiltz, J. (2006). The impact of behaviour problems on caregiver stress in young people with autism spectrum disorders. *Journal of Intellectual Disability Research, 50*, 172-183.
- Leekam, S. R., Nieto, C., Libby, S. J., Wing, L., & Gould, J. (2007). Describing the sensory abnormalities of children and adults with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 894-910.

- Linke, A. C., Keehn, R. J. J., Pueschel, E. B., Fishman, I., & Müller, R.-A. (2018). Children with ASD show links between aberrant sound processing, social symptoms, and atypical auditory interhemispheric and thalamocortical functional connectivity. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 29, 117-126.
- Izard, C. E., Dougherty, F. E., Bloxom, B. M., & Kotsch, N. E. (1974). *The Differential Emotions Scale: A method of measuring the meaning of subjective experience of discrete emotions* [Unpublished manuscript]. Vanderbilt University, Department of Psychology.
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., Baio, J., et al. (2020). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years — Autism and developmental disabilities monitoring network, 11 Sites, United States, 2016. <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/ss/ss6904a1.htm#suggestedcitation>
- Mason, D., McConachie, H., Garland, D., Petrou, A., Rodgers, J., & Parr, J. R. (2018). Predictors of quality of life for autistic adults. *International Society for Autism Research*, 11, 1138-1147.
- May-Benson, T., Koomar, J., & Teasdale, A. (2009). Incidence of pre-, peri-, and post-natal birth and developmental problems of children with sensory processing disorder and children with autism spectrum disorder. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 3, 31.
- Michel, G., Bisegger, C., Fuhr, D. C., Abel, T., & The, K. g. (2009). Age and gender differences in health-related quality of life of children and adolescents in Europe: a multilevel analysis. *Quality of Life Research*, 18, 1147.
- Moss, P., Mandy, W., & Howlin, P. (2017). Child and adult factors related to quality of life in adults with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47, 1830-1837.
- Piaget, J. (1976). Piaget's theory. In *Piaget and his school* (pp. 11-23). Springer.
- Pohl, P. S., Dunn, W., & Brown, C. (2003). The role of sensory processing in the everyday lives of older adults. *Occupational Therapy Journal of Research: Occupation, Participation and Health*, 23, 99-106.
- Roa, J., García-Galiano, D., Castellano, J. M., Gaytan, F., Pinilla, L., & Tena-Sempere, M. (2010). Metabolic control of puberty onset: new players, new mechanisms.

Molecular and Cellular Endocrinology, 324, 87-94.

Rogers, S. J., Hepburn, S., & Wehner, E. (2003). Parent reports of sensory symptoms in toddlers with autism and those with other developmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33, 631-642.

Rogers, S. J., & Ozonoff, S. (2005). Annotation: What do we know about sensory dysfunction in autism? A critical review of the empirical evidence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 1255-1268.

Rutter, M., Bailey, A., & Lord, C. (2003). *The Social Communication Questionnaire*. Western Psychological Services.

Santrock, J. W. (2012). Peers and the socialcultural world. In *A topical approach to lifespan development* (6 ed., pp. 502). McGraw-Hill.

Schaaf, R. C., Miller, L. J., Seawell, D., & O'Keefe, S. (2003). Children With Disturbances in Sensory Processing: A Pilot Study Examining the Role of the Parasympathetic Nervous System. *American Journal of Occupational Therapy*, 57, 442-449.

Stapley, J. C., & Haviland, J. M. (1989). Beyond depression: Gender differences in normal adolescents' emotional experiences. *Sex Roles*, 20, 295-308.

Tang, W., Lu, Y., Yang, Y., & Xu, J. (2018). An epidemiologic study of self-reported sleep problems in a large sample of adolescent earthquake survivors: The effects of age, gender, exposure, and psychopathology. *Journal of Psychosomatic Research*, 113, 22-29.

Tomchek, S. D., & Dunn, W. (2007). Sensory processing in children with and without autism: a comparative study using the short sensory profile. *American Journal of Occupational Therapy*, 61, 190-200.

Tseng, M. H., Fu, C. P., Cermak, S. A., Lu, L., & Shieh, J. Y. (2011). Emotional and behavioral problems in preschool children with autism: Relationship with sensory processing dysfunction. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 1441-1450.

Varni, J. W., Burwinkle, T. M., Seid, M., & Skarr, D. (2003). The PedsQL 4.0 as a pediatric population health measure: feasibility, reliability, and validity. *Ambulatory Pediatrics*, 3, 329-341.

Varni, J. W., Seid, M., & Rode, C. A. (1999). The PedsQL: measurement model for the

pediatric quality of life inventory. *Medical Care*, 37, 126-139.

Walker, R. J., Campbell, J. A., Dawson, A. Z., & Egede, L. E. (2019). Prevalence of psychological distress, depression and suicidal ideation in an indigenous population in Panamá. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 54, 1199-1207.

Watling, R. L., Deitz, J., & White, O. (2001). Comparison of sensory profile scores of young children with and without autism spectrum disorders. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, 416-423.

World Health Organization. (1998). *Programme on mental health: WHOQOL user manual*. World Health Organization.

The Relationship Between Sensory Processing Disorder and Quality of Life in Youth With Autism Spectrum Disorder

Hui-Jen Shyu^a, Mei-Hui Tseng^{a,b,*}, Yu-Wei Ryan Chen^c

Abstract

Sensory processing disorder (SPD) is difficulty registering, modulating, and organizing sensory inputs to adapt to environment. Based on neurological threshold and behavioral response, sensory processing patterns may be characterized into four quadrants: low registration, sensory sensitivity, sensation seeking, and sensation avoiding. Quality of life (QoL) is multidimensional and individual's perceived well-being in all domains of life. Prevalence of SPD has been reported high in individuals with autism spectrum disorder (ASD). Due to SPD, individuals with ASD demonstrate maladaptive behaviors which affect their QoL. This study examined the relationship between SPD measured with the Adolescent/Adult Sensory Profile-Chinese Version (AASP-C) and QoL measured with the Pediatric Quality of Life Inventory 4.0 (PedsQoL 4.0) in youth with ASD. A total of 86 youth with ASD (mean age=13.72 years, $SD=1.90$) were recruited. Pearson correlation analyses revealed moderate negative correlations between low registration and all dimensions of QoL ($r = -0.326 \sim -0.509$). Low-to-moderate negative correlations were found between sensory sensitivity and all dimensions of QoL ($r = -0.300 \sim -0.543$). Moderate and low negative correlations were found between sensation avoiding and emotional ($r = -0.343$), psychosocial ($r = -0.287$), and overall ($r = -0.283$) QoL. Multiple regression model showed that gender and sensory sensitivity were associated factors of physical and emotional functions ($ps < 0.05$). Low registration was an associated factor of social, school, and psychosocial functions ($ps < 0.01$), whereas low registration and sensory sensitivity were associated factors of overall QoL ($ps < 0.05$). Results of the study suggest intervention should target at these factors to improve QoL of youth with ASD.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, Quality of Life, Sensory Process, Youth

^aSchool of Occupational Therapy, College of Medicine, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

^bDivision of Occupational Therapy, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan

^cFaculty of Health Sciences, University of Sydney, Sydney, NSW, Australia

*Correspondence: Mei-Hui Tseng
Room 416, 4F., No. 17, Xuzhou Rd.,
Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan
TEL: 02-33668175
E-mail: mhhseng@ntu.edu.tw

以深度學習分析摺紙照片推估 3-6 歲兒童年齡

游硯婷¹ 林恭宏² 黃千瑀^{1,3,*} 謝清麟^{1,4,5}

摘要

職能治療師常依兒童之活動作品品質判斷其發展狀況。然而，此判斷多為主觀質性描述，缺乏客觀量性數據之支持而易有判斷偏差。人工智慧 (artificial intelligence, AI) 可應用於分析兒童活動作品照片，透過電腦視覺擷取照片特徵，將這些特徵進一步進行特定變項 (例如兒童年紀或發展表現) 的預測/推估，則活動作品便能透過此預測/推估獲得一客觀的變項數值。因此，本研究以摺紙為例，以 AI 深度學習模型分析摺紙作品照片，使其推估兒童之生理年齡，以及找出較佳之照片拍攝角度。

本研究共蒐集 119 名 3-6 歲兒童之摺紙作品。每件摺紙作品拍攝八張不同角度之照片。每種角度之照片皆分別進行 AI 深度學習模型訓練與驗證二階段。於訓練階段，我們隨機選取 95 筆 (80%) 資料，以深度學習模型 (ResNet50) 提取摺紙照片特徵，再將提取特徵以全連結層推估兒童生理年齡。於驗證階段，我們將訓練完成之模型套用至剩餘 24 筆 (20%) 資料。我們以決定係數 (R^2) 作為驗證模型推估力之指標。

研究結果顯示，正面 0 度之照片拍攝角度具較佳的推估能力 (驗證階段 $R^2=0.69$)。結果支持摺紙作品可透過 AI 深度學習模型推估兒童之生理年齡。未來可增加樣本數以提升模型推估能力，並進一步利用摺紙作品於推估兒童發展程度 (如動作發展)。

關鍵字：深度學習，學齡前兒童，兒童發展，摺紙

國立臺灣大學醫學院職能治療學系¹
臺北醫學大學長期照護碩士學位學程²
義守大學職能治療學系³
國立臺灣大學附設醫院復健部⁴
亞洲大學職能治療學系⁵

*通訊作者：黃千瑀
台北市中正區徐州路 17 號 4 樓
電話：02-33668170
電子信箱：ellienhuang@ntu.edu.tw

受文日期：民國 110 年 04 月 20 日
接受刊載：民國 110 年 09 月 27 日

一、 兒童發展評估之重要性

學齡前的兒童於動作 (Memisevic & Hadzic, 2013)、認知 (Carlson, 2005)、心理社會 (Goin, 1998)、語言溝通 (McCarthy, 1943) 等面向有快速且明顯的成長，且影響學齡時之日常生活表現（如學習、人際互動、自我照顧等）。家長跟治療師於此階段關注兒童之發展是否符合其年齡，或是否落後同齡兒童。兒童發展評估可協助治療師與家長掌握兒童之各面向發展 (Sattler, 1988)。並且，兒童若經評估確認為發展落後或遲緩，則評估結果可成為臨床從業人員擬定介入計畫之依據。因此，兒童發展評估對家長與治療師皆至關重要。

二、 觀察摺紙作品於臨床兒童發展評估之限制

兒童之摺紙作品可提供豐富之發展訊息 (Miller et al., 2001)。摺紙為學齡前的孩童常見之遊戲活動，兒童於家中、幼兒園，甚至醫療院所皆有參與機會。摺紙為兒童多面向能力（如認知能力、手眼協調能力、視知覺能力等）之整合 (Afrianti, Respitawulan, & Rachmiatie, 2020; Fredrika, Wati, & Suryani, 2021; Yuzawa & Bart, 2002)。並且，依據兒童發展理論，兒童摺紙的表現可反映不同年齡層的發展。例如，4歲兒童可以將紙對折，5歲兒童可以將紙往中線或中心對折，6歲兒童則可以完成更多複雜的技巧。因此，治療師可藉由觀察兒童之摺紙作品進一步分析兒童於上述面向之發展，以及判斷兒童整體發展年齡。

然而，摺紙作品觀察之準確性主要依據治療師的知識背景與臨床經驗，且受到主觀判斷影響大。不同的治療師可能依其知識與經驗而對摺紙作品或表現之解讀有所差異。此外，摺紙作品觀察之質性描述通常混和多重資訊（一次觀察兒童多面向表現），並在判定兒童表現上無一致、明確的比較基準。因此，摺紙作品觀察難以系統化且有效率的累積與記錄各發展面向之資料以及進行資料統計分析，致使後續應用（如研究、追蹤兒童進步情況）受到限制。摺紙作品觀察若能提供客觀、量化之數據，將可大幅提升它在臨床的應用價值。

三、 人工智慧之定義與應用於兒童摺紙作品分析之可行性

人工智慧 (artificial intelligence, AI) 泛指機器具有類似人類的智能，機器學習 (machine learning) 為人工智慧裡面的一種資料處理方式，透過機器學習的演算法可以賦予機器類似人類的智能進行分類或預測，深度學習 (deep learning) 為機器學習中的一種方法，深度學習併入了類神經網路的概念，以多層的連結與反覆的運算方式，從大量資料中進行資料特徵的萃取，以處理定義不明的抽象概念或問題。AI 近年來已逐漸廣泛應用於復健領域 (Jäger et al., 2018; Khodatars et al., 2020; Lin et al., 2021; Thakkar et al., 2020)。AI 定義為：電腦或機器具備類似人類的思考與行為模式 (例如：問題解決及物品辨識) (Li & Jiang, 2017)，且依其資料處理型態可分成：電腦視覺 (computer vision)、自然語言處理 (natural language processing) 以及資料分類/預測 (data classification/prediction) 三大技術 (Chollet, 2018)。復健醫學領域又以應用電腦視覺與資料分類/預測二大技術最為常見。電腦視覺 (computer vision) 可對影像/照片資訊進行辨識、追蹤、分類及擷取特定影像之特徵，具備極大的潛力可提供診斷建議。例如透過深度學習模型，可以從 X 光片判讀骨齡，判讀結果可近於醫療專業人員之診斷 (Spampinato et al., 2017)。資料分類/預測 (data classification/prediction) 可處理各種類型 (名義、類別、連續變項) 之數據資料，以對這些數據資料進行探勘 (data mining)、預測、分群以及分類等。因此，結合電腦視覺以及資料預測/分類技術，醫療人員可將服務對象 (如病患) 之影像/照片資料轉換成可分析之資訊，再透過資料分類/預測技術來協助判斷服務對象之情況，以提升評估、診斷、預測進展之效能 (Gattupalli, et al., 2017; Tariq et al., 2019)。

已有許多研究應用電腦視覺與資料分類技術於兒童評估 (Suzuki et al., 2020; Tariq et al., 2018; Wall et al., 2012)。例如，Suzuki 等人 (2020) 使用深度學習訓練 AI 執行兒童粗大動作測量的分類。他們以治療師的分類標準為標準答案，使 AI 成功從兒童動作影片中，辨識 13 種不同的粗大動作，且正確率高達 99.6%。Tariq 等人 (2018) 利用 AI 電腦視覺與資料分類的技術分析兒童 3 分鐘居家的影片以分類自閉症與非自閉症兒童。結果發現，AI 只用 30 個自閉症行為特徵中的 8 項特徵

即可分類自閉症與非自閉症兒童，且分類的準確率高達 92% (95%CI: 88%–97%)，大幅提升評估效能。Wall 等人 (2012) 利用 AI 的機器學習方式，將自閉症診斷觀察量表 (Autism Diagnostic Observation Schedule-Generic, ADOS) 29 項的評估項目，縮減到 8 項，便可達到 100% 敏感度與 94% 特異度的診斷分類，使得原本需耗時 30-60 分鐘的評估，大幅減少三分之二的時間。整體而言，AI 可利用較少的評估題目但獲得精準的評估結果，故可有效提升評估之彈性與效能。

因此，摺紙作品之觀察可結合電腦視覺與資料分類/預測二技術提供客觀、量化之數據。以本研究之目標為例，兒童之摺紙作品可先以照相方式記錄，再以電腦視覺技術分析，將照片轉換為可分析之量化數據（照片特徵值），並透過資料預測/診斷技術將該量化數據預測特定變項的數值（例如：兒童年齡）。兒童年齡可以做為 AI 深度學習模型的絕對標準，以檢測該模型的預測是否接近真實的年紀，藉此判定推估模型是否準確。目前尚無以 AI 深度學習模型分析兒童摺紙作品推估兒童年齡之證據，故需先確立此方法之可行性。如可行，AI 可提供摺紙作品量性數據進而提升其臨床實用性，例如，協助治療師判斷兒童之整體發展年齡。

此外，執行 AI 電腦視覺分析時，照片分析為 2 度空間，而摺紙作品為 3 度空間。因而無法確認單一拍攝角度即可涵蓋摺紙作品之所有細節，亦無法確認何種角度可使電腦攫取最多資訊以利判斷。因此，本研究將進一步拍攝摺紙作品正反面各種旋轉角度之照片，以探索較佳之拍攝角度。

四、 研究目的

本研究擬使用 AI 之電腦視覺與資料預測/診斷技術以分析兒童摺紙作品照片。具體研究目的有二，第一、確認摺紙作品是否能經由 AI 深度學習模型分析推估兒童生理年齡。第二、找出最佳反映兒童生理年齡之照片角度。因此，本研究拍攝各種不同角度之摺紙作品照片，以找出較佳之拍攝角度，增加臨床應用之可行性。

方法

一、研究對象

本研究於高雄、台中以及台南四所幼兒園招募兒童參與研究。兒童納入條件為：(1) 生理年齡介於 3 歲至 6 歲 11 個月；(2) 兒童無明顯之身體障礙（如肢體、聽覺或視覺障礙）；(3) 兒童之照顧者同意參與研究，且兒童願意配合參與本研究。

二、摺紙作品

摺紙作品為小狗頭。其選擇原則為 (1) 兒童可以在 3 到 4 個步驟內完成以及 (2) 為常見的摺紙圖案。圖 1 呈現摺紙作品完成之照片，為一個小狗的頭與其五官（眼睛與嘴巴），圖 2 則是呈現大、中、小班之摺紙作品。使用之材料為正方形較淺色之色紙，因較深色之色紙（例如：黑色）會使五官畫上去不明顯。淺色色紙可讓小朋友自行挑選顏色。我們拍攝每個摺紙作品 8 張照片，包含正反面各拍攝四個角度（正放 0 度、正放翻轉 180 度、順時針轉 45 度以及逆時針轉 45 度，見圖 1），作品照片將用於深度學習分析。

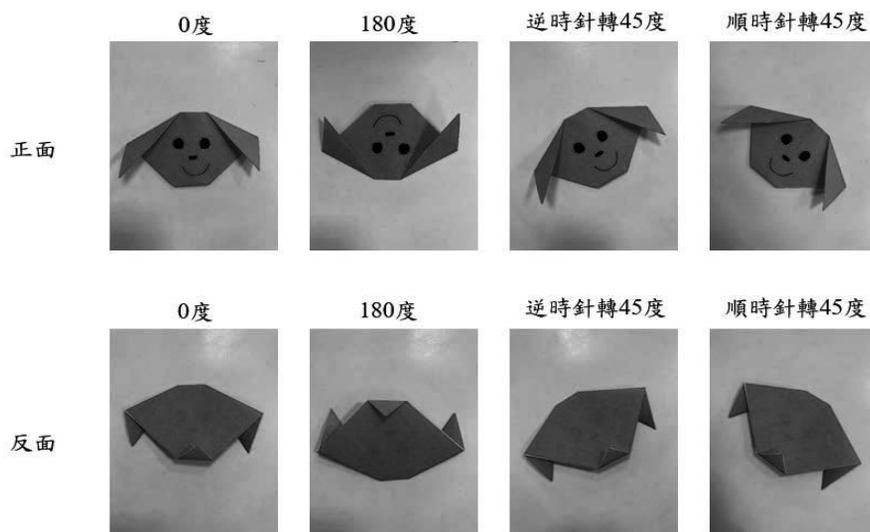
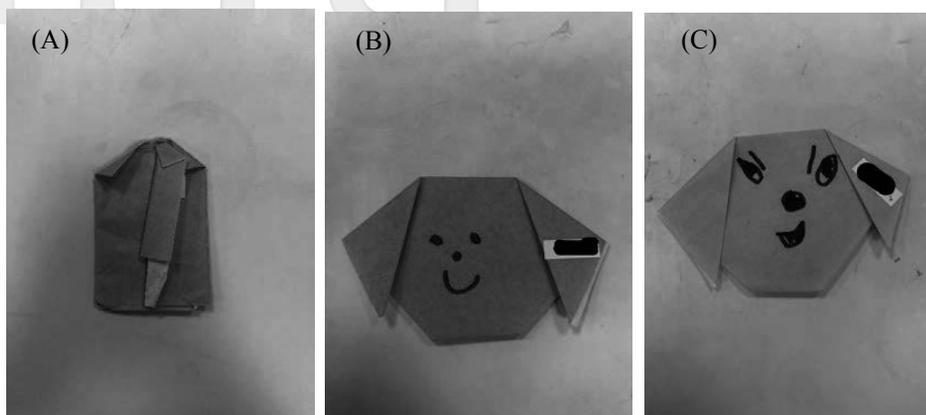


圖 1
摺紙作品正反面四個角度（0 度、180 度、逆時針轉 45 度以及順時針轉 45 度）拍攝之照片

**圖 2**

各個班級級別之摺紙作品照片，以 0 度為例。(A)為小班，(B)為中班，(C)為大班

三、 收案程序

本研究為一大型長期計劃之研究初探。為與幼兒園上課形式一致，每堂課持續時間為 40 分鐘並以團體形式進行，本研究之收案以團體多項目活動方式進行。本研究通過義大醫療財團法人人體試驗委會之研究倫理審核。研究人員先聯絡各幼兒園負責人，講解研究目的及活動內容。獲得負責人同意後，研究人員至幼兒園向家長說明此研究目的，同意參與研究之家長簽署同意書後繳回給研究人員。研究人員收齊同意書後，於與幼兒園約定之評估時間於幼兒園教室進行團體活動，包括著色畫、摺紙、仿畫人活動。每次活動會有 3-4 名受過訓練之研究人員參與。每次活動有一名研究人員為主帶領者，其他研究人員為協同帶領者，每位負責協助 4-7 名兒童完成活動作品。孩童如無法遵從指令，協同帶領者可從旁提供口頭提示或再次示範，但不可直接以肢體協助兒童完成作品。如口頭提示或再次示範達三次，則使兒童依其方式完成作品即可。

摺紙步驟完成後，主帶領者會再示範畫出小狗的五官，並由協同帶領者發下彩色筆，使兒童完成五官。活動指導詳見附錄 1。摺紙照片的拍攝皆為接受訓練後的研究人員執行，拍攝時盡量在同一環境進行，具有固定角度拍攝，但沒有固定高度。研究人員將每位兒童的摺紙作品置於單色背景（例如：白色桌面）上拍照，

故於影像分析時不會有主題背景或每個小朋友摺紙作品照片之間的明顯差異。因此，人為造成之拍攝角度誤差可視為隨機誤差，對整體模型之解釋力影響較低。

四、資料分析

本研究僅取兒童之摺紙作品進行分析。先以描述性統計分析兒童與家長之基本資料，而後使用深度學習分析摺紙作品照片預測兒童之生理年齡。資料分析採用 Python 軟體（為目前為應用於 AI 分析最多人使用之開源軟體，可免費取得）之 TensorFlow 套件進行，分析步驟如下（圖 3）：

（一）、將資料隨機分配於訓練及驗證階段：

本研究將所有兒童的資料（每名兒童資料包括 8 張摺紙作品照片與他們的生理年齡）以 4:1 的比例，由電腦隨機分配作為訓練資料以及驗證資料。隨機分配後，檢驗二階段人口學特徵，包括男女比例、班級別、生理年齡等，以驗證訓練資料與驗證資料之同質性。

（二）、深度學習模型訓練：

本研究共訓練 8 個模型（如圖 2，8 種角度照片，每種角度各一個模型），以比較八張照片哪一張預測生理年齡較為準確。每個模型輸入為一張特定角度之摺紙照片。模型訓練流程包括二步驟：(1) 使用 ResNet50 模型提取照片之 2048 個特徵值，(2) 將特徵值以全連結層 (fully connected layer) 方式分別預測兒童生理年齡。本研究使用之全連結層共有兩層（輸入層與輸出層），共訓練 2000 次以建立深度學習訓練模型。全連結層之損失函數 (loss function) 為均方誤差法 (mean squared error, MSE)，並使用 Adam 優化器校正偏誤 (bias correction) 以提升模型預測能力。本研究使用平均絕對誤差 (mean absolute error, MAE) 與決定係數 (R^2) 確認深度學習模型預測生理年齡的可行性。MAE 可協助判斷預測分數之誤差大小，MAE 為 0~無限大，數值越接近 0 表示預測結果越與真實結果一致，另我們認為當模型的 $R^2 > 0.6$ 時，顯示該模型具足夠預測力 (Santhi et al., 2001)。

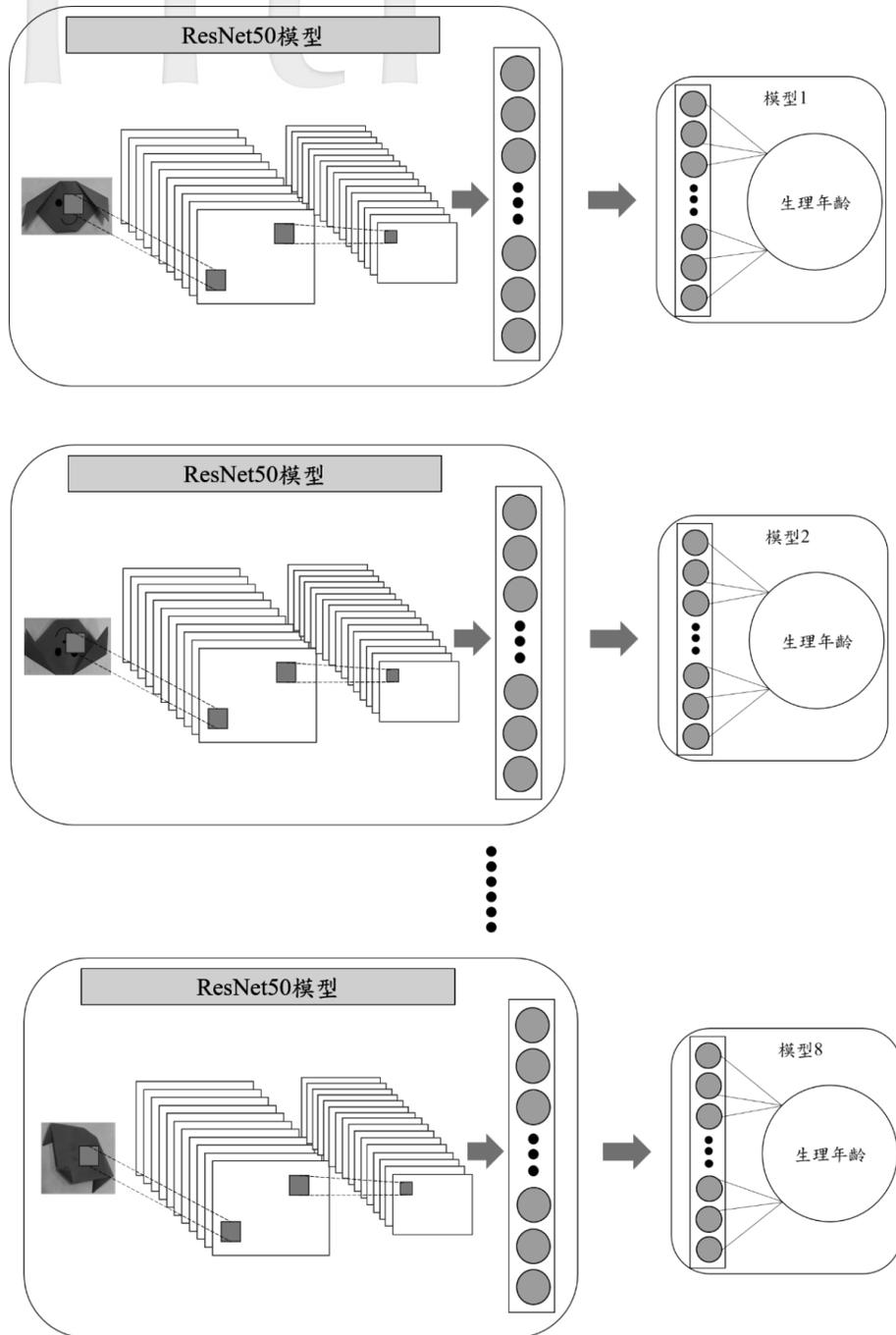


圖 3

深度學習分析模型。每個模型分析一個角度拍攝之照片，例如模型 1 為正面 0 度，模型 2 為正面 180 度...模型 8 為反面順時針轉 45 度，故共有八個模型。流程為使用 ResNet50 模型擷取照片特徵，經過算則運算後，擷取出 2048 個特徵值（長方形代表全部 2048 個特徵值，每個特徵值以灰色圓形為代表）。接著再使用此 2048 個特徵值以全連結層方式推估生理年齡。

(三)、深度學習模型驗證：

模型訓練完成後，我們將驗證資料輸入此 8 個模型，確認訓練模型是否具備類化能力。驗證階段亦使用 MAE 與 R^2 檢驗模型預測生理年齡的可行性。同樣地，當模型的 $R^2 > 0.6$ 時，顯示該驗證模型具足夠推估解釋力 (Santhi et al., 2001)。

結果

一、實驗參與者

表 1 顯示兒童之基本特徵。無論是男女比例 ($\chi^2=1.53, p=0.26$)、就讀班級比例 ($\chi^2_{(2)}=4.54, p=0.10$)、生理年齡 ($t_{(117)}=-0.51, p=0.61$)，在訓練資料與驗證資料之間皆無顯著差異 (詳見表 1)。

表 1
個案基本資料與測驗分數

變項	整體 ($N=119$)	訓練階段樣本 ($n=95$)	驗證階段樣本 ($n=24$)	p 值 ^a
性別				0.10
男 (%)	63 (52.9)	52 (54.7)	11 (45.8)	
女 (%)	56 (47.1)	43 (45.3)	13 (54.2)	
班級別				0.25
大班 (%)	52 (43.7)	43 (45.3)	9 (37.5)	
中班 (%)	39 (32.8)	27 (28.4)	12 (50.0)	
小班 (%)	28 (23.5)	25 (26.3)	3 (12.5)	
生理年齡 (月)	56.7 ± 10.9	56.3 ± 11.3	58.5 ± 9.1	0.61

註：^a訓練階段樣本與驗證階段樣本的組間差異

二、模型訓練結果

表 2 上半部呈現模型訓練之結果。結果顯示 8 個模型皆具有良好的訓練結果。每張圖預測的 MAE 皆為或接近 0 (MAE=0.00~0.01)，且 R^2 皆為 1。比較每個模型之預測值與真實值，結果發現每個模型之平均預測值與標準差，皆十分接近真實資料的平均值與標準差，顯示訓練結果良好。

三、模型驗證結果

表 2 下半部呈現模型驗證之結果。此結果確認人工智慧深度學習模型可以應用於推估兒童生理年齡 ($R^2=0.10\sim0.69$)。比較輸入資料為不同摺紙作品角度之照片所訓練之模型，結果顯示，輸入資料為摺紙正面 0 度之照片於模型整體推估能力最佳 (生理年齡：MAE=5.48 個月， $R^2=0.69$)。其他角度之摺紙照片其 R^2 皆低於 0.60 (生理年齡：MAE=6.84~9.27 個月， $R^2=0.10\sim0.54$)。此外，圖 4 呈現真實生理年齡與推估年齡的分佈，可以看出兩個年齡之間的差距。此結果可反映表 2 的數值，例如：正面 0 度較多推估年齡的點與真實年齡的點貼近，且分布形狀較為類似，故它的 R^2 最大，且 MAE 最小。

表 2

以深度學習分析摺紙作品預測兒童年齡訓練與驗證階段結果

	0 度	180 度	逆轉 45 度	順轉 45 度
訓練階段				
正面				
預測年齡 (月) ^a	56.3±11.3	56.3±11.3	56.3±11.3	56.3±11.3
平均絕對誤差	0.00	0.00	0.00	0.00
決定係數	1.00	1.00	1.00	1.00
反面				
預測年齡 (月) ^a	56.3±11.3	56.3±11.3	56.3±11.2	56.3±11.3
平均絕對誤差	0.00	0.00	0.01	0.00
決定係數	1.00	1.00	1.00	1.00
驗證階段				
正面				
預測年齡 (月) ^b	56.2±13.0	57.1±11.5	59.4±12.0	55.6±12.3
平均絕對誤差	5.48	6.57	6.63	8.58
決定係數	0.69	0.54	0.47	0.31
反面				
預測年齡 (月) ^b	60.8±10.0	59.6±7.4	60.3±9.1	58.2±10.6
平均絕對誤差	9.21	8.07	6.02	7.26
決定係數	0.11	0.10	0.43	0.34

註：^a訓練階段實際兒童年齡為 56.28 ± 11.25 月，共 95 名兒童

^b驗證階段實際兒童年齡為 58.46 ± 9.12 月，共 24 名兒童

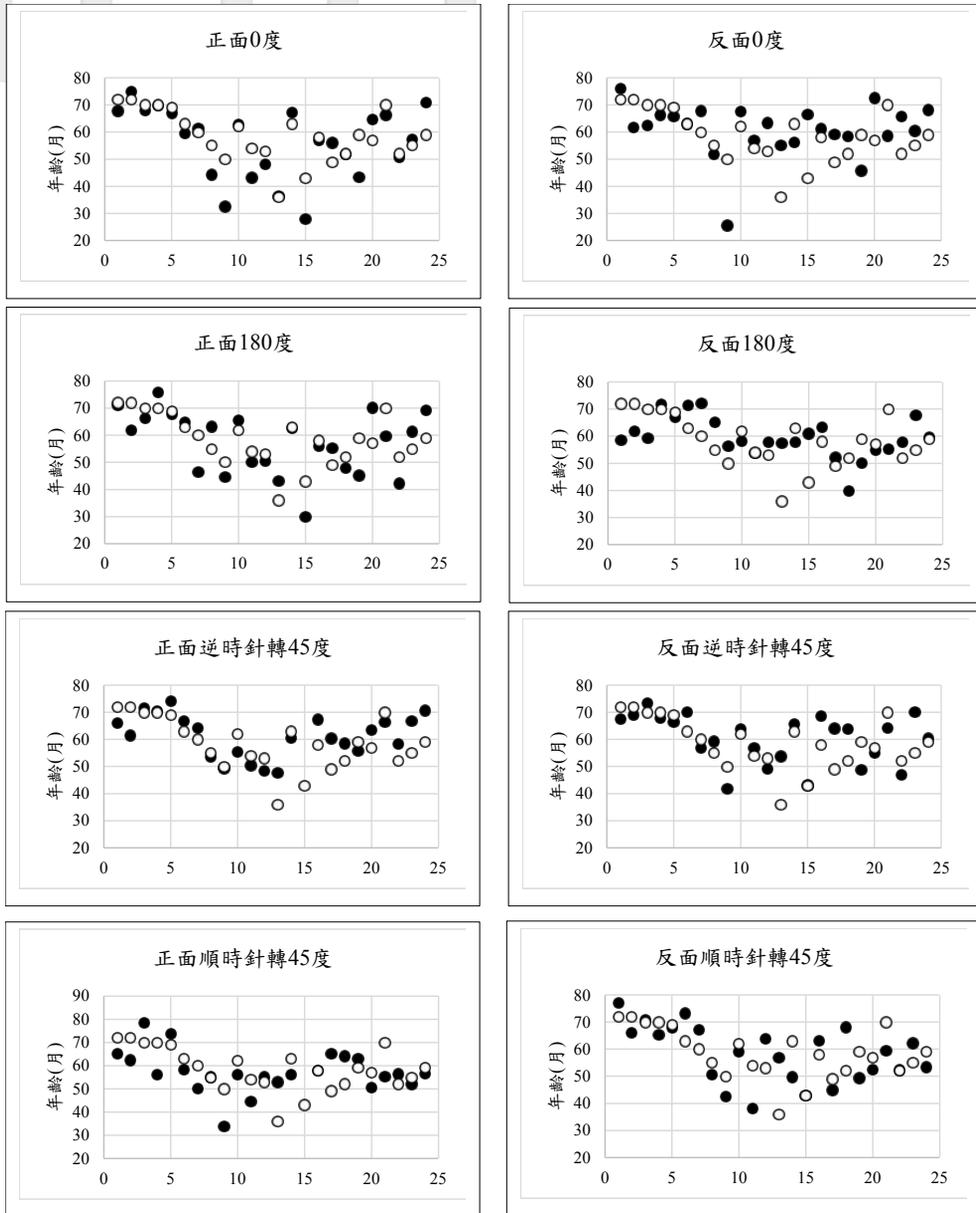


圖 4
真實年齡與推估年齡分布圖，○為真實年齡，●為推估年齡

討論

本研究目的為確認 AI 深度學習模型分析摺紙作品照片評估兒童生理年齡的效能，此外，本研究比較不同角度的照片模型以找出較佳之拍攝角度。本研究有二大發現。第一，以 AI 建立之深度學習預測模型，可有效推估兒童之生理年齡。第二，最佳的拍攝角度為作品正面 0 度。

我們的研究結果支持透過人工智慧深度學習模型兒童活動之摺紙作品照片可以推估兒童生理年齡。此表示摺紙作品在某種程度上可能可以反映兒童的整體發展情況有無落後同齡兒童。依據發展理論，兒童之年齡可以某個程度代表兒童綜合能力的表現（例如：三歲的兒童與四歲兒童摺紙之精準度與細緻程度會有明顯差異）。尤其本研究招募對象為一般發展兒童，我們假設兒童於該年齡應有之表現會反應於任務表現上。因此，當我們推估兒童的生理年齡時，若推估年齡與實際年齡差距過甚大，可能代表至少有某一面向能力具發展落後的風險。

目前利用深度學習方式推估兒童年齡相關的文獻非常有限，大多是以腦部造影圖推估兒童生理或是兒童腦部年齡 (Hong et al., 2020; Kim et al., 2021)。相較於 Hong 等人的研究 (R^2 為 0.78~0.98)，我們的驗證模型推估兒童生理年齡的能力較低 (R^2 為 0.69)，這個可能是因為腦造影圖預測腦的年紀相較於使用兒童活動之摺紙作品照片預測生理年齡更為直接。雖然兒童摺紙作品品質可以有一定的程度反映出兒童的年紀，但是兩者之間的相關性可能不如腦造影圖與腦部年齡之間的相關。此外，有些兒童的發展較佳，活動作品可能反映出超齡的能力（或是發展較差，活動作品反映出未足齡的能力），進而產生預測的差異。

然而，相較於先前腦造影圖的研究，本研究結果的應用性較高，因為兒童之摺紙作品照片的取得相較於腦部造影圖來的方便且容易。本研究未來可進一步為研發為電腦程式或是手機應用軟體，作為初步篩檢兒童發展之工具。家長、臨床專業人員、教師拍攝兒童摺紙作品後，可透過應用程式推估兒童年齡。因兒童之年齡某程度上反應了兒童的整體發展情況，如推估之年齡與兒童之實際年齡有明顯差異則兒童之發展可能至少有某一面向能力落後（但本研究尚未能確定落後之面

向)，進而建議兒童進行更詳盡的診斷評估。因此，AI 分析活動作品方式可提升兒童發展篩選之普及性，且能更有效率地找出具發展遲緩風險的兒童。

比較不同旋轉角度照片之分析結果，我們有二項主要發現。第一，我們發現在推估兒童年齡時，最佳的照片角度為正面 0 度，且正面照片的 R^2 整體上高於反面照片。此結果可能反映出摺紙的照片正面訊息多於反面照片，所以在推估年齡時，正面照片的推估比反面照片好。此結果合理的呈現出正反面照片的差異，正面的照片有兩處摺紙處為狗頭的兩個耳朵，反面的照片僅有一處為狗頭的下巴，正面所呈現之訊息大於反面。而與正面 0 度相較，其他旋轉角度之解釋力較差，這可能原因為 0 度照片涵蓋的訊息較多。例如，0 度照片可以清楚拍到兩側耳朵有無折整齊（有沒有露出白色底），以及摺痕有無壓緊（呈現耳朵底下有沒有陰影）等。上述皆為兒童手部能力之重要資訊。

第二，反面 180 度之結果 (59.6 ± 6.8) 最接近實際生理年齡 (58.5 ± 9.1)，但此角度的 R^2 卻是最底的（表 2）。表 2 結合圖 2（實際生理年齡與推估年齡之分布圖）可見，反面 180 度圖相較於其他圖，每位孩童之生理年齡與預測年齡差距最大（MAE 為 8.07）。因此，雖然反面 180 度的推估年齡平均數最接近實際生理年齡平均數，但其分布的情形，與實際生理年齡的分布差很多，這些差異包括每個兒童的推估年齡與實際年齡的差異（MAE），或是推估年紀的分布狀況（標準差）。綜而言之，未來如發展出 AI 兒童發展能力篩檢時，建議家長拍攝正面的照片，透過 AI 模型分析這些照片，進一步判斷兒童的發展是否符合其生理年齡，以達到初步篩檢的目的。在未來的研究亦可進一步嘗試的組合不同角度的照片推估兒童之生理年齡或是其他能力（例如精細動作、粗大動作或是視動整合等）的發展狀態，以檢驗多種照片資訊是否能提升對於兒童年齡或發展之推估能力。

本研究有下列四點限制。第一、本研究僅示範以摺紙活動作品，預測兒童生理年齡，無法將結果類推到發展向度。因此，未來的研究方向可以往兒童發展向度邁進，可以檢視各類的兒童活動作品，透過 AI 的深度學習模型訓練，是否能預測各項兒童的發展分數，例如：認知、語言、粗大動作與細動作等。第二、樣本數偏小，本研究雖有 119 筆資料，但若欲提升 AI 深度學習模型的預測準確度，需要增加更多的樣本差異性。日後可以繼續增加樣本，以增加研究結果之穩定性與類化能力。

第三、團體施測摺紙可能會影響小朋友的表現。雖然團體施測具有好的資料收集效率，但是在團體施測時，小朋友可能會為了要與同儕競爭，例如比賽看誰先完成作品，而忽略品質。因此，日後實際將本研究方法與結果應用於兒童臨床評估時，可增加探討實際應用於臨床的各種方式（例如團體施測方式或是個別施測方式）經濟效益上（時間與金錢等）的差異。第四、本研究由於為 AI 技術是否能應用於分析兒童活動作品之初探研究未收集可能影響兒童摺紙表現因素（如是否有摺紙相關經驗、家長基本資料）之相關資料。因此，本研究尚無法進一步確認相關經驗對研究結果之影響性。待確認 AI 評估技術之可行性後，未來研究會再將相關影響因素納入考量。

結論

本研究結果發現以 AI 建立之深度學習預測模型可以反映兒童之生理年齡，且最佳的拍攝角度照片為正面 0 度。此結果支持應用 AI 深度學習技術於兒童發展評估的可行性。透過 AI 的深度學習相關的程式，治療師或家長可以利用簡單的摺紙作品照片讓程式自動擷取照片特徵，即可進行兒童初步的發展評估。日後研究可以繼續增加樣本檢驗此技術在評估結果的穩定度、擴大發展評估範圍探討此技術實際應用的適用範圍與評估效益，以期找出應用 AI 深度學習技術於兒童發展評估之最佳方式。

致謝

感謝所有參與研究的小朋友，以及協助研究進行的幼兒園老師們。亦感謝科技部提供經費支持（計畫編號：MOST 110-2636-B-214-001），使本研究得以完成。

參考文獻

- 林中凱、曾美惠 (2001)。小兒職能治療評估工具之調查。 *台灣醫學*, 5, 636-644。 [https://doi.org/10.6320/FJM.2001.5\(6\).05](https://doi.org/10.6320/FJM.2001.5(6).05)
- 葛樹人 (2006)。 *心理測驗學 (最新修訂版)*。桂冠圖書公司。
- Afrianti, N., Respitawulan, R., & Rachmattie, A. (2020). Implementation of origami construction to improve logical thinking ability on early age children. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 409, 98-101. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200225.021>
- Barnett, L. M., Minto, C., Lander, N., & Hardy, L. L. (2014). Interrater reliability assessment using the Test of Gross Motor Development-2. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 667-670. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.09.013>
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28, 595-616. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802_3
- Chollet, F. (2018). *Deep learning with Python*. Simon and Schuster.
- Fredrika, L., Wati, N., & Suryani, D. (2021). Effectiveness of Playing Origami Intervention on Improvement of Fine Motor Development Pre School Children. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 15, 1107-1112. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v15i1.13565>
- Galliver, M., Gowling, E., Farr, W., Gain, A., & Male, I. (2017). Cost of assessing a child for possible autism spectrum disorder? An observational study of current practice in child development centres in the UK. *BMJ Paediatrics Open*, 1, e000052. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2017-000052>
- Gattupalli, S., Ebert, D., Papakostas, M., Makedon, F., & Athitsos, V. (2017). CogniLearn: A deep learning-based interface for cognitive behavior assessment. In *the proceedings of the 22nd International Conference on Intelligent User Interfaces, Limassol, Cyprus*. (pp. 577-587), ACM. <https://doi.org/10.1145/3025171.3025213>
- Goin, R. P. (1998). A Review of peer social development in early childhood. *Early Child Development and Care*, 142, 1-8.

<https://doi.org/10.1080/0300443981420101>

- Hong, J., Feng, Z., Wang, S. H., Peet, A., Zhang, Y. D., Sun, Y., & Yang, M. (2020). Brain age prediction of children using routine brain mr images via deep learning. *Frontiers in Neurology, 11*, 584682. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.584682>
- Imaroonrak, S., Phunwutikorn, P., Phattharayuttawat, S., Ngamthipwatthana, T., Sumalrot, T., & Auampradit, N. (2018). The effects of origami training on creativity and visual-motor integration in preschool children. *Journal of the Medical Association of Thailand, 101*, S85-89.
- Jäger, M., Mayer, C., Hefter, H., Siebler, M., & Kecskeméthy, A. (2018). Big data and deep learning in preventive and rehabilitation medicine. *Der Orthopäde, 47*, 826-833. <https://doi.org/10.1007/s00132-018-3603-y>
- Khodatars, M., Shoeibi, A., Sadeghi, D., Ghaasemi, N., Jafari, M., Moridian, P., Khadem, A., Alizadehsani, R., Zare, A., Kong, Y., Khosravi, A., Nahavandi, S., Hussain, S., Acharya, U. R., & Berk, M. (2021). Deep learning for neuroimaging-based diagnosis and rehabilitation of autism spectrum disorder: A review. *Computers in Biology and Medicine, 139*, 104949. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2021.104949>
- Kim, D. K., Cho, B. J., Lee, M. J., & Kim, J. H. (2021). Prediction of age and sex from paranasal sinus images using a deep learning network. *Medicine, 100*, e24756. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024756>
- Li, X., & Jiang, H. (2017). Artificial intelligence technology and engineering applications. *Applied Computational Electromagnetics Society Journal, 32*, 381-388.
- Lin, G. H., Huang, C. Y., Lee, S. C., Chen, K. L., Lien, J. J., Chen, M. H., Huang, Y. H., Hsieh, C. L. (2021). A 10-item Fugl-Meyer Motor Scale based on machine learning. *Physical Therapy, 101*, pzab036. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab036>
- McCarthy, D. (1943). Language development in the preschool child. *Child behavior and development: A course of representative studies*. (pp. 107-128), McGraw-Hill.
- Memisevic, H., & Hadzic, S. (2013). Development of fine motor coordination and visual-motor integration in preschool children. *Journal of Special Education and Rehabilitation, 14*, 45-53.

- Miller, L. T., Missiuna, C. A., Macnab, J. J., Malloy-Miller, T., & Polatajko, H. J. (2001). Clinical description of children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy, 68*, 5-15.
<https://doi.org/10.1177/000841740106800101>
- Santhi, C., Arnold, J. G., Williams, J. R., Dugas, W. A., Srinivasan, R., & Hauck, L. M. (2001). Validation of the swat model on a large river basin with point and nonpoint sources. *Journal of the American Water Resources Association, 37*, 1169-1188.
<https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2001.tb03630.x>
- Sattler, J. M. (1988). *Assessment of children, 3rd ed.*, Jerome M. Sattler.
- Spampinato, C., Palazzo, S., Giordano, D., Aldinucci, M., & Leonardi, R. (2017). Deep learning for automated skeletal bone age assessment in X-ray images. *Medical Image Analysis, 36*, 41-51. <https://doi.org/10.1016/j.media.2016.10.010>
- Suzuki, S., Amemiya, Y., & Sato, M. (2020). Deep learning assessment of child gross-motor. In *2020 13th International Conference on Human System Interaction (HSI)* (pp. 189-194), IEEE.
- Tariq, Q., Daniels, J., Schwartz, J. N., Washington, P., Kalantarian, H., & Wall, D. P. (2018). Mobile detection of autism through machine learning on home video: A development and prospective validation study. *PLoS Medicine, 15*, e1002705.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002705>
- Tariq, Q., Fleming, S. L., Schwartz, J. N., Dunlap, K., Corbin, C., Washington, P., Kalantarian, H., Khan, N. Z., Darmstadt, G. L., Wall, D. P. (2019). Detecting developmental delay and autism through machine learning models using home videos of bangladeshi children: development and validation study. *Journal of Medical Internet Research, 21*, e13822. <https://doi.org/10.2196/13822>
- Thakkar, H. K., Liao, W. W., Wu, C. Y., Hsieh, Y. W., & Lee, T. H. (2020). Predicting clinically significant motor function improvement after contemporary task-oriented interventions using machine learning approaches. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation 17*, 131. <https://doi.org/10.1186/s12984-020-00758-3>
- Tieman, B. L., Palisano, R. J., & Sutlive, A. C. (2005). Assessment of motor development and function in preschool children. *Mental Retardation and*

Developmental Disabilities Research Reviews, 11, 189-196.

<https://doi.org/10.1002/mrdd.20074>

- Visser, L., Ruiter, S. A. J., Van der Meulen, B. F., Ruijsenaars, W. A. J. J. M., & Timmerman, M. E. (2013). Validity and suitability of the Bayley-III Low Motor/Vision version: A comparative study among young children with and without motor and/or visual impairments. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 3736-3745. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.07.027>
- Wall, D. P., Kosmicki, J., DeLuca, T. F., Harstad, E., & Fusaro, V. A. (2012). Use of machine learning to shorten observation-based screening and diagnosis of autism. *Translational Psychiatry*, 2, e100. <https://doi.org/10.1038/tp.2012.10>
- Yuzawa, M., & Bart, W. M. (2002). Young children's learning of size comparison strategies: Effect of origami exercises. *Journal of Genetic Psychology*, 163, 459-478. <https://doi.org/10.1080/00221320209598696>

附錄 1

摺紙活動指導語

大班及中班

1. 大家看，這是什麼（拿出摺紙成品）
2. 對，這是小狗狗。我要先來教大家做小狗狗
3. 等一下旁邊的老師會把色紙發給大家，一個人拿一張色紙。拿完之後，先把色紙白色的面朝上放在桌上，兩手背後面等老師（確認大家都拿到了）
4. 好，大家都拿到了嗎，我們將角對角折起來放桌上壓扁扁像這樣（示範動作）會變成一個三角形。（協助的治療師確認大家有沒有照做，沒有動作的可以提醒，但不要幫忙折；如果兒童還是無法折出三角形，就繼續下去，不用一定要他改成三角形）
5. 接下來，要做小狗狗的耳朵。我們要在長長平平的線旁邊的角角把它斜斜的折下來（要大耳朵折多一點，小耳朵折少一點）耳朵要跑出來喔（用手指示意跑出臉的邊線）！像這樣（示範動作，手指點出要折的位置）
6. 一個耳朵捏好了之後，另一邊也要捏一個（示範動作，手指點出要折的位置）
7. 兩邊耳朵捏好了嗎？現在撕一張姓名貼貼在狗狗右邊耳朵。
8. 接下來，我們要來做下巴。請把狗狗翻到背面，把中間尖尖的角折起來，把下巴折出來。（示範動作，手指點出要折的位置）
9. 現在，我們把狗狗翻到正面。請大家幫狗狗畫上眼睛、鼻子和嘴巴吧！（拿出示範的摺紙狗狗（橘色）
10. 旁邊的老師發給大家筆，一人拿一支畫喔！（協助的治療師等主負責治療師示範完再發筆）
11. 哇~大家都完成了。恭喜妳們都有一個小狗狗了，我們把筆放回罐子裡！老師要先把大家的小狗狗收起來，讓狗狗休息喔

附錄 1（接續於下頁）

附錄 1 (接續上頁)

小班摺紙活動指導語

1. 大家看，這是什麼（拿出摺紙成品）
2. 對，這是小狗狗。我要先來教大家做小狗狗
3. 等一下旁邊的老師會把色紙發給大家，手背後面等老師。（放白色的面朝上並且擺成菱形）
4. 好~現在每個老師會到各組帶著大家一起摺紙
5. 以下為各組老師示範（示範在桌上摺，不要拿到空中摺）
6. 把色紙擺成斜斜的，上面和下面兩個尖尖的角，把它對準折起來放在桌面上壓扁扁像這樣（示範動作），會變成一個三角形。（確認大家有沒有照做，沒有動作的可以提醒，但不要幫忙折；如果兒童還是無法折出三角形，就繼續下去，不用一定要他改成三角形）
7. 接下來，要做小狗狗的耳朵。這一條長長平平的線一邊尖尖的角斜斜的折下來（要大耳朵折多一點，小耳朵折少一點）耳朵要跑出來喔（用手指示意跑出臉的邊緣）！像這樣（示範動作，手指點出要折的位置）
8. 一個耳朵捏好了之後，另一邊也要捏一個（示範動作，手指點出要折的位置）
9. 撕一張姓名貼，把姓名貼貼在右邊耳朵
10. 接下來，我們要來做下巴。請把狗狗翻到背面，把中間尖尖的地方折起來，把下巴折出來。（示範動作，手指點出要折的位置）
11. 很好~翻到正面。我們要幫狗狗畫上表情（幼幼班省略此步驟）
12. 大家看，老師現在幫狗狗畫上眼睛、鼻子和嘴巴（示範動作，手指點出要畫的位置，一次畫完眼睛、鼻子和嘴巴）~換你們也幫小狗狗畫眼睛、鼻子跟嘴巴吧！（發彩色筆盒給大家畫）
13. 哇~大家都完成了。恭喜妳們都有一個小狗狗了，請大家把彩色筆放回盒子裡。老師要先把大家的小狗狗收起來，讓狗狗休息喔

Using Deep Learning to Analyze Pictures of Origami to Predict the Age of Three-to-Six-Year-Old Children

Yen-Ting Yu^a, Gong-Hong Lin^b, Chien-Yu Huang^{a,c,*}, Ching-Lin Hsieh^{a,d,e}

Abstract

Occupational therapists often evaluate children's development by assessing the quality of their works. However, these evaluations tend to be subjective and qualitative and lack the objective evidence-based support. Artificial intelligence (AI) models can objectively extract features from photos of children's work and then predict/estimate the specific variables (e.g., children's age or standardized scores of developmental tests). Therefore, this study aimed to apply AI to estimate children's age and find the angle of photos with the best estimation.

A total of 119 children aged 3- to-6 years were recruited in this study. Eight photos of different angles of their origami works were collected. In the training phase, we randomly selected 95 sets (80%) of data to extract the features of photos with the ResNet50 model, and then to estimate children's age with the fully connected layer. In the validation phase, we analyzed the remaining data (24 sets, 20%) to estimate the power of these models. Higher coefficient of determination (R^2) indicated greater power of estimation.

The photo of 0 degrees front side showed the best estimation power ($R^2=0.69$). Our results support that children's origami works can be used to estimate their age with AI deep learning models. In future studies, researchers should increase the sample size to improve the estimation power of these models and expand the application of origami works to estimate children's development (e.g., motor development).

Keywords: *Child Development, Deep Learning, Origami, Preschool Children*

^aSchool of Occupational Therapy, National Taiwan University, Taiwan

^bMaster Program in Long-Term Care, Taipei Medical University, Taiwan

^cDepartment of Occupational Therapy, I-Shou University, Taiwan

^dDepartment of Physical Medicine and Rehabilitation, National Taiwan University Hospital, Taiwan

^eDepartment of Occupational Therapy, Asia University, Taiwan

*Correspondence: Chien-Yu Huang
4F., No. 17, Xuzhou Rd., Zhongzheng Dist.,
Taipei City 100, Taiwan
TEL: 02-33668170
E-mail: ellienhuang@ntu.edu.tw

Received: 20 April 2021

Accepted: 27 September 2021