

自閉症障礙兒童／青年之臉孔情緒辨識與眼神 追蹤眼動表現的關聯性研究

劉耿良¹ 顧維倫² 陳學志³ 楊宗仁⁴ 林慧麗^{5*}

¹ 八里療養院

² 桃園療養院

³ 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系

⁴ 國立臺北教育大學特殊教育學系

⁵ 輔仁大學臨床心理學系

*通訊作者：林慧麗

E-mail: margarethuililin@gmail.com

投稿日期：2015 年 1 月

接受日期：2017 年 4 月

DOI: 10.6550/ACP.1001.001

摘要

目的：社會定向不佳被認為是自閉症障礙的心理病理機轉，本研究旨在驗證本觀點。

方法：本研究共招募 22 名自閉症障礙學童／青年為實驗組，其中 17 名完成作業；以性別、年齡與語文智商配對 26 名參與者對照組，測量其於「臉孔表情辨識作業」與「眼神追蹤作業」之眼動表現，檢視組間差異，並依理論預測不分組兩作業間眼動型態有關聯。

結果：進行臉孔表情辨識時，凝視眼部的時間越少者，利用眼神線索搜尋物件越慢，且凝視該物件之時間越短；臉孔表情辨識歷程中注視嘴上眼的凝視時間達統計臨界顯著水準；若告知要看眼神追蹤作業中圖片主角所注視的物件，僅有對照組會花較長的時間注視該物件。

結論：跨作業的相關符合社會定向理論的預測。

關鍵詞：自閉症障礙、眼動、臉孔表情辨識、眼神追蹤、社會定向

Eye-Movement Behaviors of Facial Expression Recognition and Gaze Following in Children and Youngsters with Autistic Spectrum Disorders: Do the Two Tasks Correlate

Gen-Liang Liu¹, Wei-Lun Ku², Hsueh-Chih Chen³, Tsung-Ren Yang⁴, Hui-Li Lin^{5}*

¹ Bali Psychiatric Center

² Taoyuan Psychiatric Center

³ Department of Educational Psychology and Counseling, National Taiwan Normal University

⁴ Department of Special Education, National Taipei University of Education

⁵ Department of Clinical Psychology, Fu Jen Catholic University

*Corresponding author: Hui-Li Lin
E-mail: margarethuilin@gmail.com

Received: January, 2015

Accepted: April, 2017

DOI: 10.6550/ACP.1001.001

Abstract

Objective: Social orienting impairment has been proposed as one of the psychopathological mechanisms of autistic spectrum disorder (ASD). This impairment causes social cognitive deficiency in individuals with ASD. Based on the social orienting hypothesis, this study used eye-tracking techniques to assess eye movement performance of two tasks, facial expression recognition and gaze following, in children/youngsters with ASD and compared their performances with counterparts without ASD, and also predicted the performance of the two tasks should be correlated.

Methods: Totally 22 children/youngsters with ASD were recruited as experimental group, but only 17 of them were able to complete all tasks; moreover, 26 children/youngsters without ASD were recruited as control, whose gender, chronological age and verbal IQ matched those of the experimental group.

Results: The results show that tendencies of differences could be found between the two groups when comparing their mouth/eyes fixation time ratios during the facial expression recognition task; only the control group was affected by the explicit instruction to follow gazes of the persons in the pictures and spent more time looking at the focus-objects during the gaze following task; and across the groups, the shorter period of time a child fixated in eye regions when processing the facial expression recognition task, the slower

the child would find socially cued objects when processing the eye gaze following task, and the shorter period of time the children would fixate on the objects.

Conclusion: The results of this study support the social orienting theory.

Key words: *autistic spectrum disorders, eye movement, facial expression recognition, eye gaze following, social orienting*

壹、前言

社交歷程中，諸如人類的臉孔表情、眼神與手勢等社會訊息通常能提供個體大量的訊息，而個體一般皆能自發性的注意到重要的社會相關特徵，並適度的關注各類型的訊息內容，研究者稱之為社會定向（social orienting）（Dawson, 1991）。其中，眼神的指示具有特別的效果，一般情況下能引發個體自發性的注意力轉移，造成注視焦點的轉移（Dawson, 1991; von Grönau & Anston, 1995）。發展過程中，個體對於眼神的提示反應所具有的個別差異，無論是典型或非典型之社會認知功能發展，都持續受到影響，而發展出不同的表情判讀與眼神追蹤等相關能力。本研究旨在探索並檢視其間關聯。是具探索目的之前瞻研究。

Dawson、Meltzoff、Osterling、Rinaldi 與 Brown (1998) 認為自閉症障礙（autistic spectrum disorders, ASD）患童最主要的特徵症狀為社會定向缺損。發展早期的社會定向能力缺損，使患有 ASD 的個體，較無法主動注意到諸如臉孔情緒與眼神追蹤等等社會認知的重要訊息，進而導致其更廣泛的發展異常（Dawson et al., 2004）。倘若此種說法為真，社會定向缺損做為 ASD 症狀的核心缺損之一，理應對於諸如臉孔表情辨識與眼神追隨等社會認知能力有一定程度的影響，使這些症狀間有著一定程度的關聯。然而回顧相關文獻，以單項社會認知發展（含典型與非典型）為觀察標的之研究為大宗。因此雖然理論上有此預測，不同的社會認知症狀之間關聯的實徵研究資料，仍需要觀察典型與非典型的發展現象以證實其間關聯。

過去嬰兒社會認知能力發展之研究結果顯示，典型發展個體於生命頭幾個

月中，便已逐漸發展出社會定向的能力（Butterworth, 1995; Leekam, López, & Moor, 2000; Leekam & Ramsden, 2006; Morales, Mundy, & Rojas, 1998; Morton & Johnson, 1991; Symons, Hains, & Muir, 1998）。但此能力卻是 ASD 患者行為缺損特徵。ASD 患者顯現社交互動的缺陷與固著的行為與興趣（American Psychiatric Association [APA], 2000），這些特徵在患者的生命早期已出現（Baird et al., 2000）。曾有研究 ASD 病理基礎理論的學者，主張 ASD 患者的核心缺陷是無法偵測他人所傳達的社交訊息或明顯的社交刺激（Klin, Jones, Schultz, Volkmar, & Cohen, 2002a; Osterling & Dawson, 1994）。其中，Dawson 等學者認為 ASD 患童表現出注意力定向與注意力轉移的全面性缺損，而且缺損的情況在社會認知相關的刺激中會更為明顯（Dawson, 1991; Dawson et al., 1998; Dawson et al., 2004）。根據此理論，社會認知相關刺激注意力的缺損，導致其處理相關訊息歷程的異常，最後呈現出 ASD 社會認知相關的各項症狀。若此理論為真，我們推論社會認知作業歷程中的個體差異，某種程度反映出此核心能力在發展初始時的個別差異，因此應該會有一定程度的相關。

臉孔是具有生物意義的視覺刺激，可提供大量的社交訊息，有助於個體適應社會（Ellis, Quayle, & Young, 1999）。部分研究指出，ASD 患童處理臉孔訊息的歷程異於典型發展兒童。Langdell (1978) 比較 ASD 與典型發展（typical developing, TD）幼童，發現 ASD 組傾向使用較多臉孔下半部的線索，此外 ASD 較不受到倒立臉孔的影響，據此推論 ASD 使用非典型、部分解讀的判斷策略。Hobson、Ouston 與 Lee (1988) 發現，ASD 兒童處

理部分臉孔的表現優於控制組，推論 ASD 患童處理臉孔傾向分析個別的部位，較少統整臉孔上的各特徵。近年研究使用眼動儀，以提供視覺處理歷程更直接證據，除了支持先前的證據，也指出 ASD 患者眼神掃視路徑無組織，常注視不重要的臉孔特徵 (Klin, Jones, Schultz, Volkmar, & Cohen, 2002b; Pelphrey et al., 2002)。

除了臉孔辨識之外，眼神追蹤也是一項重要的能力，對於發展個體的社會覺知能力有一定的幫助 (Brooks & Meltzoff, 2002; Butterworth, 1991)。以正常成人為對象的眼動儀研究結果顯示，以靜態的照片為刺激，個體對圖片中的主角眼神線索敏感，且自發地受到眼神的影響，將注意力投注於被主角所注視的事物 (Castelhano, Wieth, & Henderson, 2007)。然而針對 ASD 患者在眼神追蹤上的研究結論並不一致。Vlamings、Stauder、van Son 與 Mottron (2005)，探討 ASD 患童是否能注意人物的眼神方向，結果發現 ASD 組和控制組之反應時間無顯著差異；後續研究以方向箭號為刺激，結果亦支持 ASD 患者可以正確的辨識凝視方向 (Ricciardelli, Bricolo, Aglioti, & Chelazzi, 2002; Swettenham, Condie, Campbell, Milne, & Coleman, 2003; Vlamings et al., 2005)。而以社交情境為視覺刺激，如 Klin 等人 (2002b) 截取了電影動畫片段做為實驗素材，結果顯示 ASD 個體表現出異常紊亂的掃視路徑。當以社會適應做為測量變項時，同一個研究團隊 (Klin et al., 2002b; Klin, Jones, Schultz, & Volkmar, 2003) 發現，雖然凝視嘴部被很多人視為不適應的行為，但出乎意料地，凝視嘴部的時間越多的 ASD 患者，社交適應能力越佳。

綜合過去國外觀察 ASD 患者之臉孔表情辨識與眼神追蹤表現兩主題的研究結果，部分研究發現其異於典型社會認知發展的進程，然而亦有研究結果不支持此看法。本研究初執行之時，根據當時出版文獻搜尋，尚未有本地相關研究。國內近年已有針對 ASD 患童相關認知能力之研究發表於國際期刊 (Wang, Chien, Hu, Chen, & Chen, 2015)；簡惠玲老師團隊 (Wang et al., 2015) 的研究結果顯示，ASD 患童知覺生物動作訊息處理歷程與表現呈現缺損，反應時間較長，錯誤率較高。生物動作訊息處理表現與本研究所檢視的表情辨識與眼神追蹤，雖然都屬於社會認知表現，但表情辨識與眼神追蹤所涉的訊息乃集中於刺激中所呈現人物的臉孔，特別是眼部，相對較為微觀。本研究目的在以眼動儀重新檢驗 ASD 患者在臉孔表情辨識的眼動表現，將之與典型發展個體比較，且預期臉孔表情辨識作業與過去國外研究有類似的發現，並在此可比較的基礎上進一步檢驗社會定向理論。本研究另一目的在檢驗 ASD 患童眼神追蹤作業的眼動處理歷程，這是首次以 ASD 患童為對象進行眼神追蹤眼動資料收集的研究。依據社會定向理論，我們預期 ASD 患童的眼神追蹤歷程異於 TD 兒童。本研究最終的目的在檢驗此二項能力的關聯性，預期併組後的跨作業關聯檢驗，能夠提供支持 Dawson (1991) 論點的證據。

貳、方法

一、參與者

本研究實驗組為經醫師診斷為 ASD 之患童與青年，符合《精神疾患診斷與統計手冊第四版內文修正版》(Diagnostic and Statistical Manual of Mental

Disorders, 4th ed., text rev.; *DSM-IV-TR*) (APA, 2000) 或《國際疾病傷害及死因分類標準第十版》(*The International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*, 10th ed.; *ICD-10*) (World Health Organization, 1992) 的自閉症診斷標準。配對組則為配對性別、年齡、魏氏智力測驗語言智商 (Verbal IQ, 簡稱語文智商或 VIQ) 之無 ASD 診斷者。參與者皆獲得 200 元禮券。ASD 組招募有以下幾個管道：(一) 台北縣自閉症潛能發展中心主任的轉介；(二) 自閉症家長的互助網站張貼研究受試招募訊息；以及(三) 家長間的介紹。共招募 22 名，皆符合以下條件：(一) 持有公私立醫院之自閉症診斷證明書；(二) 能參與靜態活動達 30 分鐘；(三) 家長同意受試參與本研究，並在家長同意書上簽名同意者；(四) 已排除診斷時已列出其他神經心理疾患之共病者。其中 17 名順利完成兩作業的收案程序並收到有效眼動資料〔6 ~ 20 歲 ($M = 10.29$, $SD = 3.60$)， $VIQ = 69 \sim 124$ ($M = 98.82$, $SD = 16.17$)；17 名中 13 位 $VIQ > 85$]。未能完成者在正式測驗前就無法完成校正，即無法在正式收集眼動資料之前完成 Eyelink 1000 內建的九點校正程序。對照組挑選無廣泛性發展疾患的病史且與 ASD 組性別比例、年齡與 VIQ 相仿者，使兩組在性別分布比例、生理年齡、語文智商組間差異控制在未達顯著差異的變異之內。雖有青少年與青年參與者，但因平均年齡為 10 歲，為簡化陳述，以下仍簡稱其為 ASD 患童。配對組共 26 名〔8 ~ 19 歲 ($M = 10.68$, $SD = 2.80$)， $VIQ = 66 \sim 120$ ($M = 98.62$, $SD = 13.54$)；其中 22 名 $VIQ > 85$]。兩組皆有正常或矯正後正常之視力。組間年齡 ($t(41) = -0.40$,

$p = .69$) 及 VIQ ($t(41) = 0.05$, $p = .96$) 的差異皆未達統計顯著水準。

二、研究工具

(一) 眼動儀與周邊軟體

本研究利用眼動儀 (Eyelink 1000, 每秒採樣 1,000 次) 蒐集資料。軟硬體的配置皆參考過去相關研究 (Kemner, van Ewijk, van Engelan, & Hooge, 2007; Klin et al., 2002b; Pelphrey et al., 2002; Spezio, Adolphs, Hurley, & Piven, 2007a, 2007b; Trepagnier, Sebrechts, & Peterson, 2004)。螢幕為 19 吋液晶螢幕 (解析度 $1,280 \times 1,024$ 像素；更新頻率 60 Hz；實驗時解析度 $1,024 \times 768$ 像素以符合實驗編寫條件)。使用下巴架後參與者眼睛高度是自螢幕上緣往下算起約 13 公分，螢幕到眼睛距離約 60 ~ 65 公分。使用 SR Research Experimental Builder v1.4.624 進行實驗程式設計，以 EyeLink Data Viewer v1.8.375 資料分析軟體進行眼動結果分析。

(二) 研究素材

1. 作業一：臉孔情緒辨識作業 (facial emotion recognition, FER)

本研究以臉孔表情辨識作業檢視參與者判斷靜態臉孔刺激時的行為表現，特別是眼動的歷程。基本作業刺激材料取自 Ekman 與 Friesen (1976) 所編修的標準化臉孔表情圖片，挑選快樂、害怕、悲傷各 6 張 (所挑選表情都具有 70% (含以上) 辨識率，請見附錄一刺激例圖)。

2. 作業二：眼神追蹤作業 (gaze following, GF)

本研究以眼神追蹤作業檢視參與者在自發與明確提示的條件下，面對靜態包含人物之場景時，眼動行為的型態。刺激

材料參考 Wieth、Castelhana 與 Henderson (2003) 與 Castelhana 等人 (2007) 的實驗，內容為實景照片，包含以下元素：(1) 主角（注視著某樣物體）；(2) 被注視物件；(3) 控制物件（圖中大小與 (2) 相近）。在 8 個場景中拍攝 32 張後由 70 位大學生挑選出 16 圖片做為 GF 的刺激圖片（請參考附錄二之例圖）。興趣區（areas of interests, AI）的設定軟體同 FER。每一張刺激圖的 AI 都有四種，分別為 (1) 被注視物件（gazed object, GO）；(2) 控制物件（control object, CO）；(3) 主角（agent）；以及 (4) 其他區域（other area, OA）。

三、程序

本研究實驗地點為大學實驗室，採一對一方式。眼動作業之指導語均呈現於螢幕，皆先進行 FER，再進行 GF。

FER 程序共約 10 分鐘（詳見圖 1）。參與者被指導要判別每一張圖片的表情，接著螢幕正中央會出現漂移校正的凝視點，當凝視點與校正點重疊後，即開始

正式測驗。正式測驗共 18 張表情臉孔刺激圖，各呈現 2,000 毫秒。圖片消失即呈現 3 種臉孔表情的選項，要求參與者判斷並按鍵選擇情緒類別。按鍵反應與眼動歷程皆由 EyeLink Data Viewer v1.8.375 資料分析軟體紀錄。不同表情類別依對抗平衡順序呈現。利用 SR Research Experimental Builder v1.4.624 實驗設計軟體進行 AI（眼與嘴）的設定。軟體可計算出此二 AI 個別的眼動資料（變項詳見結果一節）。

作業二為 GF，依序為中性指導語與明確指導語兩種操弄情境，作業完成時間共約 20 分鐘（詳見圖 2）。中性指導語情境下，參與者被要求注意圖片上的各個細節；明確指導語情境下，則被要求其注意圖片中主角所注意的物件。指導語呈現後，要求其注意正中凝視點，當凝視點與校正點重疊後即進入正式測驗程序。正式測驗呈現的是包含主角的場景圖片，一次一張，共呈現 16 張，每一張皆持續呈現 5,000 毫秒後被白屏遮蔽 1,000 毫秒。

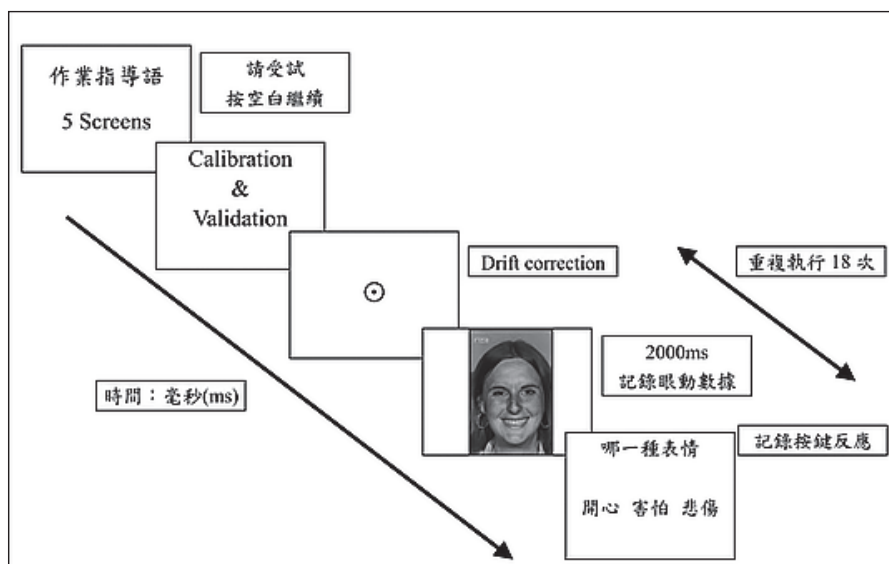


圖 1 臉孔表情辨識作業流程

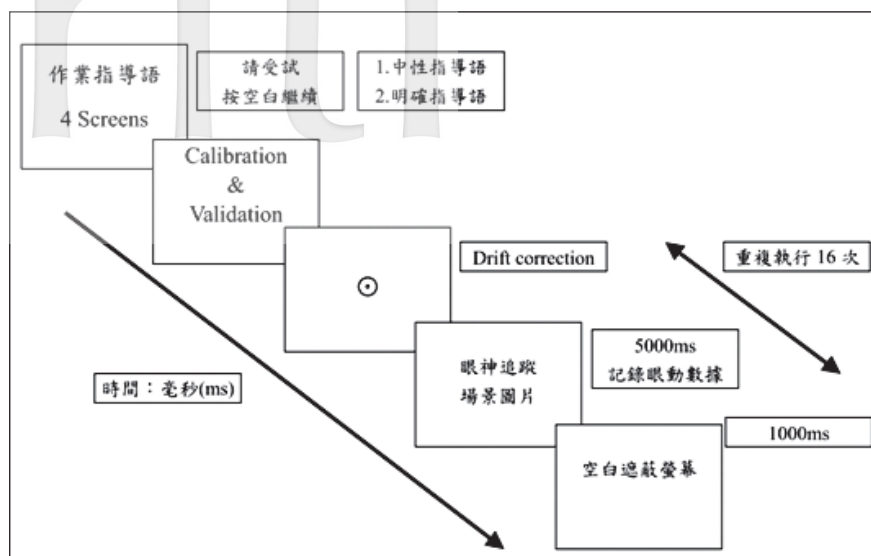


圖 2 眼神追蹤作業流程

場景圖片呈現歷程中，參與者的眼動資料被記錄，並以同上之軟體計算各 AI 區域中個別之眼動歷程變項（變項詳見結果一節）。

參、結果

本節依序呈現臉孔情緒辨識作業、眼神追隨作業及跨作業相關的分析結果。

一、臉孔情緒辨識作業

為瞭解 ASD 患童在進行表情辨識的過程中，是否有特異的眼動歷程，本研究將 FER「嘴眼區域凝視時間比值」做為依變項（簡稱「嘴／眼」），進行分析。

結果列於表 1。由參與者的平均值判斷，ASD 組顯示較長的嘴／眼，這顯示 ASD 患童，相較於對照組孩童，似乎較傾向於注視嘴部。組間比較統計顯示此一差異達統計臨界顯著水準， p 值約為 .1。國外研究常以高功能 ASD 患童為受試，因此表 1 亦列出 VIQ 高於 85 的部分參與者平均值資料，並進行兩組差異檢定。VIQ 高於 85 的參與者之表情辨識歷程眼動資料顯示組間差異達統計顯著 ($p < .01$)。

二、眼神追隨作業

為檢驗兩組的眼神追隨反應是否會受到指導語操弄的影響，故檢視總凝視

表 1 臉孔表情辨識作業兩組嘴眼凝視時間比值與組間比較檢定值 (所有參與者／語文智商大於 85 者)

	M	SD
自閉症障礙組 ($N = 17/13$)	0.60/0.58	0.64/0.58
對照組 ($N = 26/22$)	0.41/0.32	0.48/0.42
df	41/33	
t 值	1.11/1.53	
p 值	.14/.009	

時間與第一凝視時間 (first fixation time, FFT)。FFT 的定義為，由場景圖片開始呈現的時間點起至第一次落入各 AI 域的時間點。各 AI 都可測量到該區域的 FFT；FFT 越短的 AI 是越早被注視的區域，藉此呈現在各個區域間注視轉移順序。

首先利用總凝視時間，計算個體凝視控制物件 (CO) 與注視物件 (GO) 之比值 (CO/GO)，做為其注視型態的指標。CO/GO 之值越小，表示相對於面積相當的控制物件，凝視注視物件的總時間越多。此外針對注視焦點落入圖片四個 AI 的 FFT，進行 2 (組別) × 2 (指導語類型) × 4 (AI 區域) 三因子混合設計變異數分

析 (analysis of variance, ANOVA)。以下分別陳述分析結果。

(一) 控制物件／注視物件區域總凝視時間比值

以 CO/GO 做為 GF 作業的注視型態的指標 (描述統計列於表 2)，並預期兩組參與者的 CO/GO 會受到指導語不同程度的影響。事前計畫檢定的結果顯示只有對照組的 CO/GO 會因明確指導語的操弄而小於中性指導語 ($t(25) = -4.07, p < .001$)；此外，只有在明確指導語情境下，對照組的 CO/GO 會少於 ASD 組 ($t(19.26) = -2.66, p = .008$)。

(二) 第一凝視時間

表 3 整理 FFT 的描述統計結果。三

表 2 眼神追蹤作業區域凝視總時間與比值之平均值與標準差

組別	自閉症障礙組		對照組	
	M	SD	M	SD
中性指導語				
GO ^a	8,383.59	2,552.75	14,417.08	4,419.34
CO ^b	4,314.82	2,112.71	5,819.62	2,548.56
CO/GO	0.53	0.22	0.46	0.30
明確指導語				
GO	13,448.24	6,100.25	29,952.19	14,962.55
CO	4,745.00	3,030.26	3,017.73	1,801.33
CO/GO	0.46	0.43	0.17	0.17

註：單位為毫秒。^aGO 為注視物件；^bCO 為控制物件。

表 3 眼神追隨作業第一凝視時間平均值與標準差

組別	自閉症障礙組		對照組	
	M	SD	M	SD
中性指導語				
主角臉孔	845.50	473.89	729.10	456.17
GO ^a	1,227.46	360.56	1,037.30	300.96
CO ^b	2,219.76	563.78	1,947.23	612.88
明確指導語				
主角臉孔	880.93	450.46	719.23	257.37
GO	1,203.52	466.30	962.59	375.33
CO	1,623.91	729.35	1,734.97	783.07

註：單位為毫秒。^aGO 為注視物件；^bCO 為控制物件。

因子 ANOVA 分析結果顯示，三因子交互作用效果未達顯著，二因子交互作用結果則顯示，指導語變項和場景各區域變項的交互作用達顯著，但指導語變項和分組變項的交互作用未達顯著，受試分組和場景各區域的交互作用亦未達顯著。主要效果皆達顯著。因無組間與其他效果間的交互作用，因此首先檢視組間 FFT 的主要效果。資料顯示，不論在何種指導語下，ASD 組看到臉孔、注視物件或控制物件之 FFT 均較長。

上述結果顯示，雖然 ASD 患童之 FFT 較長，即第一次落入各 AI 的速度都較慢，但呈現出相同的眼動趨勢，觀看圖片的方式皆先注視主角臉部，其次移往主角所注視的物件，最後才落在控制物件上。

三、跨作業相關分析結果

併組後所有參與者的跨作業指標相關（表 4）顯示，FER 的辨識通過率以及 FER 的眼部區域平均凝視總時間，皆與 GF 的明確指導語之 GO 的平均凝視總時間呈顯著的正相關，且此關聯性在控制年齡變項後依舊存在，此結果顯示，個體若善於辨識表情，會注視他人所凝視之物件較久的時間；亦表示個體在進行 FER 時，對於臉孔圖片的眼部區域凝視時間越長，會注視他人所凝視之物件較久的時間。

FER 的眼部平均凝視總時間，與明確指導語 GF 之 GO 的 FFT 呈顯著負相關，也與兩種指導語下的 GF 之 GO 的凝視總時間呈顯著正相關（不受年齡限制），這表示個體在進行 FER 時若凝視欲辨識表情之圖的眼睛越久，則進行 GF 時，會越早注視到主角所注視之物件，注視焦點也會停留在該物件越久。FER 的嘴眼凝視時間比值與 GF 眼動型態指標間的相關，亦

表 4 二作業變項之間的相關／淨相關

	1	2	3	4	5	6	7
1. 作業一：通過率							
2. 作業一：眼部區域平均凝視時間	.28*/.29*						
3. 作業一：嘴部凝視時間相對眼部凝視時間比值	.01/-.02	-.64***/-.65***					
4. 作業二：明確指導語注視物件凝視總時間	.38*/.33*	.38*/.43*	-.33***/-.41***				
5. 作業二：明確指導語注視物件之第一凝視時間	-.08/-.07	-.33*/-.34*	.28*/.30*	-.60***/-.62***			
6. 作業二：中性指導語注視物件凝視總時間	.14/.13	.33*/.33*	-.33*/-.34*	.46***/.48***	-.41*/-.41*		
7. 作業二：中性指導語注視物件之第一凝視時間	-.12/-.08	.09/.08	-.07/-.04	-.22/-.15	.23/.22	-.21/-.21	

*p < .05, **p < .01, ***p < .001

顯示個體在進行 FER 時越傾向於注視眼睛，在進行明確指導語的 GF 時，會越早注視到主角所注視之物件，注視焦點也會停留在該物件越久。

肆、討論

本研究主要目的在眼動歷程行為指標的微觀層次，檢視是否有跨社會認知作業的相關，以支持社會定向缺損的假說。在檢視跨作業相關之前，先各別檢視兩社會認知作業，觀察 ASD 患童在兩種眼動作業的表現，兩作業分別為臉孔表情辨識作業與眼神追隨作業。比較 ASD 組與對照組間眼動歷程的結果顯示，兩組辨識表情歷程中注視嘴眼區域凝視時間的比值，型態顯現出組間差異的趨勢，其中 ASD 組的嘴眼凝視比值較高，未排除低功能參與者的資料前即達統計臨界顯著水準，排除後則達顯著水準。眼神追隨作業眼動歷程結果顯示，兩組皆是先停留於臉孔，再移往注視物件。然而不論在何種指導語下，ASD 組都會較慢開始注視臉孔、注視物或控制物。此外，雖兩組都會在眼神追隨作業中，先行注視圖中主角的臉部，但是總凝視時間卻顯示出組間差異；相對於未被告知的情況，若是被明確告知要追隨主角的眼神，只有對照組會因此而花較長的時間注視該物件。在確認特定條件下，臉孔表情辨識與眼神追隨二作業具組間差異之後，基於社會定向假設，我們預測併組後，兩作業之間有一定程度的相關。檢視作業間相關的結果顯示，此二作業雖然性質與作業要求不同，但是微觀的眼動指標有一定程度的相關，且並非年齡所造成的效果，因此支持社會定向假設。

本研究試圖解答過去研究不一致之處。根據 Jemel、Mottron 與 Dawson (2006)

的回顧十年中各實驗團隊比較 ASD 與對照組的臉孔處理作業表現與歷程，結果並非皆一致地呈現顯著的組間差異。事實上這些實驗結果所反映的是 ASD 處理社會訊息時，比較缺乏自發性。因此，當研究中所使用的作業清楚的要求必須配合從事的認知歷程時，其實某種程度上，已經無法顯現出其「缺乏自發性」的社會認知能力特色。本研究結果支持其說法。

本研究在 FER 的過程中使用簡潔單純的臉孔為刺激，比較兩組的嘴眼凝視時間比值平均數，顯示組間差異的趨勢。雖然此趨勢符合預期，但無法達到推論統計的顯著水準。分析其效果量 (Cohen's d) 為 0.51，屬於中度效果量，因此未來可能需要增加參與者人數 (分析結果各約需 48 人方能使統計檢定力增加至 0.8)，以提高統計檢定力；或是將高功能 ASD 患童的資料獨立處理。

本研究的 GF 作業使用相對較具生態效度的實景照片，並操弄指導語。結果發現 ASD 的凝視時間並不受到指導語明確與否的影響；在明確指導語的條件下，對照組注視被圖中注視物件的總時間顯著大於 ASD 組。此外，雖兩組皆先注視主角臉孔才接著看到主角注視物件，ASD 組注視第一時間都較長。此一異常趨勢，即使已明確告知要注意亦然。ASD 組看到臉孔與注視物的第一時間均較長。處理靜態圖片都有如此的差別，若處理日常生活中連續大量知覺訊息時，可能累積出足以造成功能缺損的差異。

本研究以初探的觀點，檢驗跨社會認知作業眼動指標相關性的自閉症患童研究，並得到支持社會定向觀點的證據。無論是否有 ASD 類障礙的診斷，臉孔表情的辨識能力越好的人，越可能花較長的

時間凝視眼睛。同時，越有能力辨識表情者，在明確告知要追蹤他人眼神時，凝視重要物件的時間會較長；反之，辨識通過率越低者，臉孔的眼部凝視時間較短，且在明確要求其進行 GF 時，凝視重要物件的時間可能較短。辨識表情時花越多時間注視眼睛的人，無論是否有 ASD 的診斷，若明確要求其追蹤他人眼神，則越可能會快速的引出其共享注意力，且該共享注意力的也可能持續越久；反之，若是辨識表情時，花費越多時間注視嘴部，就算是明確要求其追蹤他人眼神，也比較不容易引發並持續其與他人產生共享注意力。倘若不明確告知要追蹤他人眼神，傾向於注意他人嘴部的個體，就算可能很快注意到他人所注視的物件，也可能無法持續注意該物件。

依據 Dawson 等人（2004）所倡議的社會定向缺損理論，ASD 患者可能出現發展最早期的社會定向缺損，致使罹病的個體無法主動注意到諸如臉孔情緒與 GF 等等社會認知重要訊息，進而導致個體發展後期，逐漸出現更廣泛的發展異常，若社會定向缺損是一個發展早期即出現的核心缺損向度，不同的個體在此向度上有著程度不等的能力，在發展的歷程中，許多相關能力的累進皆受此基本能力的牽制，而呈現若干表現的差異。跨過 GF 與 FER 兩作業的顯著相關，暗示吾人，雖然 ASD 類障礙個體具有部分與典型發展個體相同的社會訊息處理能力，但其處理歷程的參數值，可能與典型發展個體有著程度上的差異。此結果支持 Dawson 社會定向理論。這些社會認知表現的差異，皆源自發展初期之社會定向能力的個人差異。

可以由 Sroufe（1997）發展心理病理的觀點，進一步探討研究發現。根據 Sroufe 的論點，所謂異常的發展並非某

個單獨的病灶所直接導致，亦包涵了個體在發展過程中，試圖以自身特質適應環境的結果。在此前提下，即使社會定向有缺損，也不全然會導致單一的發展結果。本研究的結果呈中度相關，而非高度相關，可能部分導因於此。本研究結果暗示 ASD 患童與青年在社會定向能力的缺損，可能是量的差異，而非本質上的差異。由於本研究所招募的 ASD 參與者，有半數以上是接受過醫療院所、所提供的早期療育課程，故推論，在接受早期療育的課程的前提下，可能會使其以社會定向為基礎所發展出來的社會認知能力，以較緩的速度發展。

本研究尚有未竟之處，概括而論，最大的限制在於生態效度不足。無論是作業的選取、作業所使用的刺激圖片內容、作業程序的執行與參與者的背景，都可以包含更多不同的本質與來源。未來研究應考慮使用更多不同類型的社會認知作業，更具有生態效度的作業刺激，或不同年齡的參與者，重複驗證社會定向的理論。此外，在理論的層次上，以單一的相關研究進行理論架構的驗證只是起點，而此起點有可能驗證的只是更概括、更完整的理論中之特例，並不代表實徵資料所支持的理論就是終極的答案。儘管如此，本研究做為初步理論的驗證，仍具有拋磚引玉的功能定位。

參考文獻

- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorder* (4th ed., text rev.). Washington, DC: Author.
- Baird, G., Paed, F. R. C., Charman, T., Baron-Cohen, S., Cox, A., Swettenham, J., et al. (2000). A screening instrument for autism at

- 18 months of age: A 6-year follow-up study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39, 694-702.
- Brooks, R., & Meltzoff, A. N. (2002). The importance of eyes: How infants interpret adult looking behavior. *Developmental Psychology*, 38, 958-966.
- Butterworth, G. (1991). The ontogeny and phylogeny of joint visual attention. In A. Whiten (Ed.), *Natural theories of mind: Evolution, development and simulation of everyday mindreading* (pp. 223-232). Oxford, UK: Basil Blackwell.
- Butterworth, G. (1995). Origins of mind in perception and action. In C. Moore & P. J. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development* (pp. 29-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Castelhano, M. S., Wieth, M., & Henderson, J. M. (2007). I see what you see: Eye movements in real-world scenes are affected by perceived direction of gaze. In L. Paletta & E. Rome (Eds.), *Attention in cognitive systems: Theories and systems from an interdisciplinary viewpoint* (pp. 251-262). Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Dawson, G. (1991). A psychobiological perspective on the early socio-emotional development of children with autism. In D. Cicchetti & S. Toth (Eds.), *Rochester symposium on developmental psychopathology. Vol. 3. Models and integrations* (pp. 207-234). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Dawson, G., Meltzoff, A. N., Osterling, J., Rinaldi, J., & Brown, E. (1998). Children with autism fail to orient to naturally occurring social stimuli. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 28, 479-485.
- Dawson, G., Toth, K., Abbott, R., Osterling, J., Munson, J., Estes, A., et al. (2004). Early social attention impairments in autism: Social orienting, joint attention, and attention to distress. *Developmental Psychology*, 40, 271-283.
- Ellis, H. D., Quayle, A. H., & Young, A. W. (1999). The emotional impact of faces (but not names): Face specific changes in skin conductance responses to familiar and unfamiliar people. *Current Psychology*, 18, 88-97.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Pictures of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists.
- Hobson, R. P., Ouston, J., & Lee, A. (1988). Emotion recognition in autism: Coordinating faces and voices. *Psychological Medicine*, 18, 911-923.
- Jemel, B., Mottron, L., & Dawson, M. (2006). Impaired face processing in autism: Fact or artifact? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 91-106.
- Kemner, C., van Ewijk, L., van Engeland, H., & Hooge, I. (2007). Brief report: Eye movements during visual search tasks indicate enhanced stimulus discriminability in subjects with PDD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 553-557.
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., & Volkmar, F. R. (2003). The enactive mind, or from actions to cognition: Lessons from autism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences*, 358, 345-360.
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., & Cohen, D. (2002a). Defining and quantifying the social phenotype in autism. *The American Journal of Psychiatry*, 159, 895-908.
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., & Cohen, D. (2002b). Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism. *Archives of General Psychiatry*, 59, 809-816.
- Langdell, T. (1978). Recognition of faces: An approach to the study of autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 19, 255-268.
- Leekam, S. R., López, B., & Moore, C. (2000). Attention and joint attention in preschool children with autism. *Developmental Psychology*, 36, 261-273.
- Leekam, S. R., & Ramsden, C. A. H. (2006). Dyadic orienting and joint attention in preschool children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 185-197.

- Morales, M., Mundy, P., & Rojas, J. (1998). Following the direction of gaze and language development in 6-month-olds. *Infant Behavior and Development, 21*, 373-377.
- Morton, J., & Johnson, M. H. (1991). CONSPEC and CONLERN: A two-process theory of infant face recognition. *Psychological Review, 98*, 164-181.
- Osterling, J., & Dawson, G. (1994). Early recognition of children with autism: A study of first birthday home videotapes. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 24*, 247-257.
- Pelphrey, K. A., Sasson, N. J., Reznick, J. S., Paul, G., Goldman, B. D., & Piven, J. (2002). Visual scanning of faces in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 32*, 249-261.
- Ricciardelli, P., Bricolo, E., Aglioti, S. M., & Chelazzi, L. (2002). My eyes want to look where your eyes are looking: Exploring the tendency to imitate another individual's gaze. *NeuroReport, 13*, 2259-2264.
- Spezio, M. L., Adolphs, R., Hurley, R. S. E., & Piven, J. (2007a). Abnormal use of facial information in high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 929-939.
- Spezio, M. L., Adolphs, R., Hurley, R. S. E., & Piven, J. (2007b). Analysis of face gaze in autism using "Bubbles." *Neuropsychologia, 45*, 144-151.
- Stroufe, L. A. (1997). Psychopathology as an outcome of development. *Development and Psychopathology, 9*, 251-268.
- Swettenham, J., Condie, S., Campbell, R., Milne, E., & Coleman, M. (2003). Does the perception of moving eyes trigger reflexive visual orienting in autism? *Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences, 358*, 325-334.
- Symons, L. A., Hains, S. M. J., & Muir, D. W. (1998). Look at me: Five-month-old infants' sensitivity to very small deviations in eye-gaze during social interactions. *Infant Behavior and Development, 21*, 531-536.
- Trepagnier, C., Sebrechts, M. M., & Peterson, R. (2004). Atypical face gaze in autism. *CyberPsychology & Behavior, 5*, 213-217.
- Vlamings, P. H. J. M., Stauder, J. E. A., van Son, I. A. M., & Mottron, L. (2005). Atypical visual orienting to gaze- and arrow-cues in adults with high functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 35*, 267-277.
- von Grünan, M., & Anston, C. (1995). The detection of gaze direction: A stare-in-the-crowd effect. *Perception, 24*, 1297-1313.
- Wang, L. H., Chien, S. H. L., Hu, S. F., Chen, T. Y., & Chen, H. S. (2015). Children with autism spectrum disorders are less proficient in action identification and lacking a preference for upright point-light biological motion displays. *Research in Autism Spectrum Disorders, 11*, 63-76.
- Wieth, M., Castelano, M. S., & Henderson, J. M. (2003). I see what you see: Gaze perception during scene viewing. *Journal of Vision, 3*, 307.
- World Health Organization. (1992). *International statistical classification of diseases and related health problems* (10th ed.). Geneva, Switzerland: Author.

airiti

附錄一

作業一 臉孔表情辨識刺激例圖



註：由左至右分別為悲傷、快樂、害怕。

附錄二

作業二 眼神追蹤刺激例圖



註：四種興趣區以框線標出（但實際呈現時並無框線），分別為：1. 被注視物件（gazed object, GO；例圖中為主角手握物件）；2. 控制物件（control object, CO；例圖中為桌上錢包）；3. 主角（agent）；以及 4. 其他區域（other area, OA）。