

以眼動儀探討罹患自閉症類群障礙症之兒童對自然情境圖片中社會訊息之凝視型態：ASD 自然情境圖片眼動研究

余勝皓

衛生福利部八里療養院
臨床心理師

陳學志

臺灣師範大學心輔系
研究講座教授／

林慧麗*

輔仁大學臨床心理學系
副教授

學習科學跨國頂尖研究中心／
科技華語文中心

本研究探討自閉症類群障礙症（Autism Spectrum Disorder, ASD）患者幼年時期社會認知缺陷本質。針對部分研究結果支持 ASD 患者較少觀看人物眼睛，仍有爭議，例如：ASD 患者於動／靜態刺激的表現尚未有清楚穩定的結果。此外，眾多研究將焦點放在 ASD 成人患者。本研究使用眼動儀探索 ASD 患童在靜態高生態效度的社會刺激圖片上之凝視型態，共招募 25 位自閉症類群障礙症 ASD 患童為實驗組，25 位配對性別、年齡及智力的典型發展兒童為控制組。操弄變項為圖片人數（單人、雙人）及圖片類型（社交、非社交），依變項為注視時間及第一凝視點。以注視時間為依變項所發現的結果，除了與過去研究大致相符外（ASD 患童在人物、頭部及眼睛區域之注視時間顯著低於典型發展組，於非人物區域及嘴巴區域顯著高於典型發展組），亦發現 ASD 患童的社會注意力缺陷或許不在於對社會訊息的凝視組型，而在於對社會訊息凝視偏好的程度。更重要的是，以第一凝視點為依變項所發現的結果顯示，第一凝視點是呈現出組間差異之敏感指標；第一凝視點分析結果顯示 ASD 患童在人物、頭部及眼睛區域的凝視優先性顯著低於典型發展組，而於嘴巴及頭部其他區域則高於典型發展組。本研究貢獻在於嘗試以較具外在效度、具自然情境脈絡的取向來探索 ASD 患者之凝視行為，並採用更敏感的眼動指標，即第一凝視點。同時，本研究以學齡兒童為受試者，故能探索更早期的凝視型態。再者，本研究同時考量實驗素材之人數與互動性，亦控制人物的臉部表情，故能有較細緻的結論。

關鍵詞：生態效度、自閉症類群障礙症、眼動儀、第一凝視點、學童

*本文以林慧麗為通訊作者（margarethuililin@gmail.com）。

緒論

自閉症類群障礙症 (Autism Spectrum Disorder, ASD) 是一種非常特殊的先天性疾患，其包含了以下顯著的缺陷：在多重情境下，持續有社交溝通與社交互動的缺損，以及侷限、重複的行為、興趣或活動模式 (American Psychiatric Association, 2014)。在社交障礙的研究中，有許多取向聚焦於探討對社會訊息的注意力，實驗素材的呈現從單獨的臉孔圖像延伸到近來更加關注外在效度的自然情境圖像，且為了能直接得到受試者觀看行為的客觀資料，許多研究者都配合眼動儀來探索 ASD 患者在觀看社會訊息時更加細緻的凝視型態。然而，由於研究者所採用的社會刺激素材多有不同，所以也有許多不同的發現 (Harms, Martin, & Wallace, 2010)；此些部分不一致的結果將於本文後述。雖然過去很多研究都指出，ASD 患者的表情辨識能力較非 ASD 患者差 (Uljarevic & Hamilton, 2013)，但是 ASD 成年患者在似臉偏好作業中，仍舊受到似臉刺激的促發，使其對於與似臉刺激同一側的目標物更快做出反應 (Shah, Gaule, Bird, & Cook, 2013; Shah, Happé, Sowden, Cook, & Bird, 2015)。而這種正向促發效應固然在嚴謹控制的環境下可以被觀察到，但卻無法有效地被運用在表情辨識的歷程中。推論可能原因之一為似臉促發效果在真實世界中會被其他的訊息 (人物多寡、互動型態等) 所干擾而無法展現。因此，本研究雖然也採用貢獻度、細緻度極高的眼動儀來探索患有 ASD 之兒童對社會訊息的凝視行為，但同時也衡量實驗素材的類化性，使用較接近自然脈絡場景的生活圖片，以期更了解與證實 ASD 患者在社會訊息注意力上的特殊性。故本研究之研究

問題為：探討患有自閉症類群障礙症之兒童，在觀看較具外在效度的自然情境圖片時，對於其中真實人物的社會訊息之凝視型態是否與一般發展兒童有所差異。

在生理研究的回顧中顯示，有許多研究者在生理的基礎上找出一致性的支持證據。現在雖然病因還不是十分明確，但無庸置疑的是，ASD 是一種以神經病理為基礎的發展疾患，且基因在其中扮演著很重要的角色 (Kring, Davison, Neale, & Johnson, 2012)。

雖然針對其症狀之下所做的大腦區域與功能檢驗仍有許多爭議，但不變的是，一般仍相信 ASD 存在特定的生理基礎，並且具有高度的遺傳性 (Kring et al., 2012)。此外，社交障礙是 ASD 中相當獨特的症狀，故有研究者認為要探討在 ASD 中的神經生物基礎，就應該要聚焦於此 (Schultz, 2005)。

就部分過去研究結果可以發現，在社會訊息注意力的生理研究中，杏仁核一直是一個相當重要的角色。也有研究者直接提出，此區域的異常與 ASD 患者較少去觀看他人的眼睛有關，這也支持了其更廣泛的社會認知障礙 (Dalton et al., 2005; Nacewicz et al., 2006)。也有研究者指出，早期杏仁核功能的異常是造成社會行為發展缺陷的一個來源，它也會影響其他神經組織結構的發展，例如：紡錘體臉孔區 (fusiform face area) (Dawson et al., 2002; Schultz, 2005)。此結果會造成終生的神經性異常，並影響 ASD 患者一生的發展軌跡，並維持著 ASD 患者在社交問題上的特徵，這也與 Klin、Jones、Schultz 與 Volkmar (2003) 的看法相呼應。

雖然 ASD 患者在臉孔處理缺陷上的本質及確切機制至今尚未明朗，但是許多行為與神經生物上的證據都顯示出，ASD 患者在臉孔的處理上確實應用了特殊的策略。目前

行為上已發現的研究結果是，成人 ASD 患者通常較傾向於去凝視人物的嘴巴或臉上其他非特徵性的區域，而眼睛則凝視得較少 (Klin, Jones, Schultz, Volkmar, & Cohen, 2002; Pelphrey et al., 2002)。

而在 ASD 患童的部分，也有研究者提出 ASD 患童在臉孔的辨識上，透過嘴巴來辨識臉孔會比透過眼睛來得好，若僅透過眼睛，則效果顯著弱於典型發展組，而典型發展組是透過眼睛來辨識臉孔的效果最好。所以研究者認為，全臉辨識的異常並無法完全解釋 ASD 患者在臉孔辨識的困難，有必要進一步去了解 ASD 患童何以偏好以嘴巴來接受人臉訊息 (Joseph & Tanaka, 2003)。目前臺灣以自閉症障礙兒童／青年之臉孔情緒辨識與眼神追蹤之眼動表現的關聯性研究顯示，在臉孔表情辨識歷程中，兩組注視嘴、眼凝視時間的比例之組間差異達統計臨界顯著水準；若指導語明確指示要看眼神追蹤作業中刺激圖之主角所注視的物件，僅對照組會花較長的時間注視該物件 (劉耿良、顧維倫、陳學志、楊宗仁與林慧麗，已接受)。

也有研究更進一步發現，當要求成人受試者去辨識人物臉孔的情緒或心理狀態時，這些 ASD 患者在臉孔處理上會面臨更大的困難，以至於更深地影響其作業表現 (Baron-Cohen, 1989a, 1989b)。此外，若是作業需要受試者先去理解整個實驗刺激內的情境脈絡 (如驚喜、恐懼) 之後再做後續反應，那麼這些伴隨 ASD 受試者所遭遇的困難就更加明顯了 (Adolphs, Sears, & Piven, 2001; Bormann-Kischkel, Vilsmeier, & Baude, 1995; Klin, 2000; Macdonald et al., 1989; Pelphrey et al., 2002)。

近年來，在探討 ASD 患者之社會認知的研究主軸上，有一個新的轉變。陸續有許

多研究者指出，過去在實驗中所呈現的單純「臉孔刺激」(沒有人物的身體及真實的情境脈絡)，僅能告訴我們一個「臉孔處理」的結果，而不是對「社會訊息」的整體注意力 (Smilek, Birmingham, Cameron, Bischof, & Kingstone, 2006; Fletcher-Watson, Leekam, Benson, Frank, & Findlay, 2009)。因此，有愈來愈多的研究者朝向使用較接近「真實情境脈絡」的圖片來探索成人 ASD 患者的社會認知功能。

Smilek 等人 (2006) 針對注意力的探索，提出了一個嶄新的觀點跟取向，並將其命名為「認知行為學」(Cognitive Ethology)。他們認為過去的認知或是認知神經科學研究的某些基本假設存在許多問題，且都忽略了去探討注意力是如何在「日常生活的情景」中運作的，因此提出了一篇研究作為此新取向的範例，並詳加闡述他們所建議的修正。

經典的例子如視覺搜尋派典 (visual search paradigm)。研究發現，像從前在實驗室中以簡單刺激 (如箭頭) 來引導注意力的實驗效果並不如呈現臉孔來得好 (Langton, Watt, & Bruce, 2000)，因為臉孔較能引導出反射性的注意力。這或許也顯示出刺激的意義是引導注意力的重要因素。

此外，許多使用較具生態效度刺激的研究也顯示，高度控制下的實驗會限制對注意力的探索。過去研究中，使用高度控制的刺激與使用較具意義、較具生態效度刺激的研究結果常常有所出入。由此可推論，刺激的意義對受試者來說，會是一個重要的因素，所以從前理論假設注意力是穩定的，可能是有問題的 (Kingstone, Smilek, Birmingham, Cameron, & Bischof, 2005)。也有證據指出，注意力的機制會因不同情境而有所改變 (Di Lollo, Kawahara, Zovic, & Visser, 2001)。且

嚴謹的實驗控制亦無法顯現出注意力在日常生活中面對豐富、動態的刺激時的特徵（如箭頭並不像臉孔那樣可以讓受試者有反射性的注意力），這也是外在效度的主要考量。因此，Smilek 等人（2006）建議，注意力的處理歷程與行為是會跨情境改變的，為接近現實，須使用更具生態效度的作業。

「認知行為學」的主要目標即在於了解不同的認知概念，例如：在真實情境中的注意力。此取向排除了穩定的假設及僵化的研究室控制，認為其限制了對注意力面向的發掘，因而使用了更接近現實的刺激；此研究範例也支持了真實情境脈絡的重要性，並持續強調複雜的注意力只能在複雜、自然的情境下所表現的行為中去理解。

除了 Smilek 等人（2006）針對過去研究所提出的批評，加上我們身處於一個瞬息萬變的世界，研究素材使用整個人物形象而非僅呈現臉孔，或許也是一個更加「現實」的方式，我們甚至該逐步增加變項的複雜性，或是使用動態的素材來呈現社會訊息（Fletcher-Watson et al., 2009）。而許多以較具外在效度的實驗刺激來探索成人 ASD 患者的社會認知功能之研究，也發現了在自然情境下的真實社會訊息較能顯現出典型發展 (typical development, TD) 組與自閉症類障礙 (autism spectrum disorder, AS) 組間的差異（Fletcher-Watson et al., 2009）。或是像 van der Geest、Kemner、Verbate 與 van Engeland（2002）認為成人 ASD 患者在日常生活的情境脈絡下特殊的觀看行為，並不是在於單純臉孔的刺激，而是源自於其他相關的因素，像是必須同時處理其他的社會訊息。

Fletcher-Watson 等人（2009）以更深入、細緻的眼動資料來探索這個存在特定社交障礙的族群，是否在眼動型態上仍與一般成人

相同，表現出對社會訊息的優先性與注意力偏好。他們嘗試在研究中探索幾個問題：在成人中，AS 組是否會凝視人物的眼部區域？指導語不同對受試者的眼動型態是否造成影響？AS 組在靜態圖片中的眼神追蹤行為是否有特殊之處？場景中哪些基本物理特徵能夠影響受試者的凝視行為？AS 組與控制組是否有不同的眼動型態？此研究採用靜態的圖片，在所有圖片中僅出現一個人物刺激，並呈現一個接近日常生活的情境，另再分為兩種指導語情境：自由觀看與性別區辨情境，而受試者分為 TD 組與 AS 組。實驗刺激的設計為：照片中由中央的一條垂直黑線一分為二，照片左右兩個部分都呈現一個日常生活常出現的情境，而其中一邊包含著一個單一的人物（因此可分為人物出現半部及人物未出現半部），共有 40 張。所有受試者都觀看 40 張圖片，一半為自由觀看情境，一半為性別辨別情境。

研究者將每一張圖片分為六塊區域進行分析比對：人物眼睛、人物臉孔、人物身體、非人物刺激、人物出現半部 (person-present)、人物未出現半部 (person-absent)，並以比率方式來比較受試者在每一部分的凝視時間及第一凝視點的分配，且分為四類比較：比較人物出現半部 (per-present) 與人物未出現半部 (person-absent)；在人物出現半部中，比較非人物刺激與人物；在人物中，比較身體與臉孔；在臉孔中，比較眼睛與其他臉部區域。

結果顯示，在各區域凝視時間的部分，四類比較都沒有出現預期的組間差異。在兩組當中，人物出現半部之凝視時間皆多於人物未出現半部；在人物出現半部中，人物之凝視時間皆多於非人物刺激。在各區第一凝視點的部分，兩組間才出現顯著的差異。AS

組的第一凝視點雖然較多落在人物出現半部，但與控制組相較，其於人物出現半部的第一凝視點仍較少，另一半部則較多；整體來看，AS 組的第一凝視點都較少落於人物、臉孔及眼睛的區域，顯示出 AS 組僅在第一凝視點上有偏誤。此可能意味著 AS 組於社會訊息上的注意力優先性並不如常人般強烈。

總括來說，在 Fletcher-Watson 等人（2009）的研究中發現，AS 組表現出與 TD 組相似的凝視型態，其並未顯示出對社會訊息的偏誤；換句話說，患有 ASD 的成人在此研究中仍有正常水準的表現。研究者認為，這或許意味著 ASD 患者隨著年齡的成長，其社會注意力技能也會逐漸進步。雖然在表面看來，ASD 患者對社會訊息擁有正常的注意力偏好，但在更細緻、敏感的變項上仍告訴我們，ASD 患者與典型發展者的細微差異：唯一的組間差異出現於第一凝視點的落點，也就是視覺偏好的優先次序性。這或許也支持了 ASD 是一個終生性的問題——ASD 患者出生後的神經發展異常仍遺留長期的影響，因此仍與典型發展者有基礎上的差異，而這些細微的異常可能仍足以造成其真實生活中的困難，進而促成終生的社會訊息注意力缺損。

近來於較具外在效度、呈現靜態刺激之研究結果中，雖大多符合研究者的預期（Fletcher-Watson et al., 2009; Harms et al., 2010），但仍有部分研究結果並不全然支持 ASD 患者在凝視社會訊息上有明顯的偏誤（Adolphs et al., 2001; van der Geest et al., 2002）。重要的是，這些針對社會訊息的研究，僅僅以凝視時間來作為檢驗 ASD 患者凝視型態的唯一指標，而 Fletcher-Watson 等人（2009）卻有一個嶄新的發現：「第一凝視點」的重大意涵。

在 ASD 青少年的研究中，亦有研究者比較典型發展者與自閉症類障礙患者在注視較複雜、自然情境下之圖片時，其眼動型態的差異（Freeth, Chapman, Ropar, & Mitchell, 2010）。研究者發現，TD 組與 ASD 組在人物或背景區域的平均注視時間和注視次數與注視時間上差異不顯著，但 TD 組注視到人物臉孔及注視背景的時間顯著高於 ASD 組，研究者進一步進行時間序列分析，結果發現當 TD 組的注意力被人物訊息吸引後，其注視的時間顯著高於 ASD 組。

總結過去文獻，ASD 患者處理社會訊息的研究有許多不一致的結論，這些未定的結論需要一一解答。本研究旨在解答部分問題，細節於下一段指明。此外，絕大多數研究採用刺激較缺乏生態效度，尤其至目前尚未有使用具生態效度刺激的 ASD 患童研究。為此，本研究期能建立以具生態效度刺激所驗證的新理論。新的理論並不是基於只有人臉的刺激，因為正常情況下，人臉刺激出現時都是被四周的環境所包圍。而過去雖有研究使用較複雜的視覺刺激，卻未曾將人物與其他非人物刺激加以區隔，訊息量大小往往成為混淆變項。此外，當一個以上的人物出現並產生互動時，勢必會更要求社會脈絡判斷的能力，故本研究初步嘗試先將人物多寡與是否為社交情境納入考量，作為建立新理論的第一步。本研究嘗試使用較具生態效度的取向來探索 ASD 患者在較接近日常生活刺激中之凝視行為，並試圖找出會影響 ASD 組凝視型態的因素。此外，目前針對 ASD 患者為何有獨特的社會辨識歷程尚未有確切的解釋理論，期可從本研究中不同的實驗素材與設計來進一步探索，也因眼動儀可提供豐富且細緻的資料，其應可作為建立理論基礎的重要工具。

故此，我們認為：一、應該以更細緻的

眼動指標去探究 ASD 患者在社會訊息注意力上的異常；二、有必要回到兒童身上探究眼動指標在發展軌跡上的穩定性；三、以人數、社交互動與否來探索 ASD 患者在新指標上的表現；四、具生態效度的刺激必然包含人物及其他常見物品，故在採用較具生態效度的刺激時，一併探討參與者在人物與非人物刺激上的凝視型態應有其必要性。總而言之，本研究以 ASD 患童為目標族群，並使用自然情境脈絡之靜態圖片刺激（由實驗者拍攝，為全彩呈現），且除了凝視時間以外，也加入了第一凝視點此重要指標作為分析之依變項。

而根據先前研究的結果發現，當要求受試者去辨識人物臉孔的情緒或心理狀態時，這些 ASD 患者在臉孔處理上會面臨更大的困難 (Baron-Cohen, 1989a, 1989b)。且若是作業需要受試者先去理解整個實驗刺激內的情境脈絡之後再做後續反應，那麼這些伴隨 ASD 受試者所遭遇的困難就會更加明顯（如驚喜、恐懼）(Adolphs et al., 2001; Bormann-Kischkel et al., 1995; Klin, 2000; Macdonald et al., 1989; Pelphrey et al., 2002)。因此在本研究的實驗刺激中，也將喜、怒、哀、驚及中立情緒放入，以平衡情緒對受試者造成的影響。

此外，根據先前研究在指導語操弄上的結果可知，不管是要求受試者去看人物所注目的物體，還是要求受試者辨識人物臉孔的情緒，受試者的凝視型態都與讓受試者自由觀看的中性指導語沒有顯著差異 (Pelphrey et al., 2002; Smilek et al., 2006)，因此本研究也採取中性指導語，讓受試者自由觀看圖片，以接近自然情境中的觀看行為。

本研究目的主要聚焦於組間在圖片中人物涉及社交活動與否、人數多寡、圖片各區

域注視時間及第一凝視點的差異。本研究的貢獻在於，使用較具外在效度、呈現自然情境脈絡的取向來探索 ASD 患者在較接近日常生活刺激中之凝視行為，並以更細緻的眼動指標——第一凝視點，去探究 ASD 患者在社會訊息注意力上的異常。此外，本研究亦以學齡兒童為受試者，故能探索更早期的凝視型態，並了解此凝視型態在發展上的穩定性。再者，本研究同時考量實驗素材中的人數、社交互動性來探索 ASD 患童在新指標上的表現，同時亦控制素材中人物的臉部表情，故應能得出較過去更細緻的結論。最後，本研究亦使用東方受試者，故亦能支持此現象的文化普同性。

本研究預期在人物、非人物、頭部、身體、眼睛、嘴巴及頭部其他區域中，組別與圖片人數之交互作用、組別與圖片類型之交互作用，皆對各區域之注視時間比例與第一凝視點比例造成影響。相較於典型發展組，ASD 組患童在上述各區域的兩項測量指標（注視時間比例、第一凝視時間比例），對於具有高生態效度的社會情境刺激之圖片類型（社交 vs. 非社交）與人數（雙人 vs. 單人），會有不同的眼動反應。更具體的預測為：ASD 組將對社交情境下、人數較多的具生態效度之社會情境刺激，呈現出較多不同於典型發展的眼動型態。其中，較多的注視時間比例與第一凝視時間比例將出現與非人物區域以及非頭部與眼睛區域。

研究方法

本研究使用眼動儀來探索罹患自閉症類群障礙症之兒童在觀看近似於真實情境脈絡之圖片時，其對社會訊息的注意力表現。本研究為 $2 \times 2 \times 2$ 的混合設計，操弄的第

一個參與者間變項為：組別（自閉症類群障礙症組 AS 組、典型發展組 TD 組）。操弄的另兩個參與者內之實驗刺激變項則為：圖片人數（單人、雙人）、圖片類型（社交、非社交）。故所有實驗刺激可分為四類，包括單人社交、單人非社交、雙人社交、雙人非社交。測量的眼動指標為注視時間（gaze time）以及第一凝視點（first fixation point）。而分析比較的依變項則為：在觀看某類型實驗刺激圖片時，參與者在人物、非人物、頭部、身體、眼睛、嘴巴及頭部其他區域（或興趣區）之「注視時間比例」以及「第一凝視點出現在該區域的比例」。由於不同區域的面積並不相同，故該比例會先除以該區域的總面積（以像素為單位），以便能排除不同區域大小的影響。其中，在嘴巴區域部分，為更加清楚 TD 組與 AS 組在嘴巴區域之凝視型態，特別計算嘴巴區域之注視時間占人物頭部中之比例。

一、參與者

本研究招募領有殘障手冊、被診斷患有自閉症類障礙疾患的兒童作為實驗組，年齡以國小的兒童為目標族群。控制組為經過性別、年齡、智力分數配對的典型發展兒童，排除有自閉症、過動／注意力缺失疾患、語言障礙等兒童、青少年心理疾病。

實驗組及控制組皆以以下方式招募：以輔仁大學鄰近國小為主要收案來源，並徵求

各國小輔導室或特教組之同意，協助發放本研究之研究邀請書，以及回收有意願參與本研究父母所填寫之回函。研究者統一回收父母回函後，再逐一與父母聯絡、約定參與實驗之時間。

總計實驗組共回收 38 份家長同意回函，在排除聯繫未果，以及未領有手冊之兒童、無法理解實驗指導語、無法配合施測、無法獲得完整智力分數及合併有過動／注意力缺失患者後，共計有 25 位兒童完成所有作業。於控制組則招募 25 位兒童，並完成所有作業。詳細的人口學變項及智力分數統計詳見表一。實驗組年齡介於 6 歲 4 個月至 12 歲之間，平均為 8 歲 11 個月，標準差為 1.70，智商（FIQ）介於 71 至 148，平均為 95.8，標準差為 18.39；控制組年齡介於 6 歲 2 個月至 12 歲 5 個月之間，平均為 9 歲 3 個月，標準差為 2.17，智商（FIQ）介於 79 至 119，平均為 100.7，標準差為 11.43。兩組於年齡之獨立 T 檢定： $t(48) = -.718, p = .476$ ；於智商分數之獨立 T 檢定： $t(48) = -1.903, p = .281$ 。此外，亦可見兩組於智力分數中之語文理解指標（VCI）亦無顯著差異。

二、實驗刺激

本研究使用 20 張包含真實場景的數位照片，由實驗者拍攝。為了提升實驗的外在效度，所有照片呈現的場景都是在日常生活中人們較為熟悉的場景（如家庭客廳、餐廳、

表一 樣本屬性分析

組別	實驗組	控制組	組間 T 檢定
N	25	25	
男:女	22:3	21:4	
年齡平均值（標準差）	8.91 (1.70)	9.34 (2.17)	$t(48) = -.718, p = .476$
智商平均值	95.80 (18.38)	100.70 (11.4)	$t(48) = -1.903, p = .281$
語文理解平均值（標準差）	101.20 (19.09)	104.84 (13.97)	$t(48) = -.769, p = .445$

教室等)。照片的呈現分為兩個部分：人物刺激及非人物刺激。在人物刺激的部分，為了凸顯其主題性，照片拍攝的方式以人物為主角構圖，原則上將人物置於照片前景的位置。本研究同時也定義這些包含人物刺激的實驗素材為「社會刺激圖片」。而照片中除了人物刺激以外的部分，如物品、場景等，都列為非人物刺激。

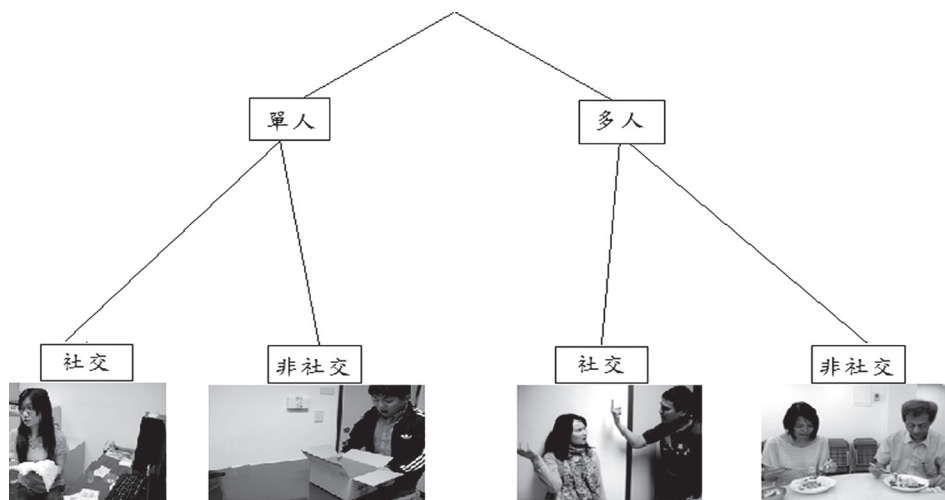
所有的圖片刺激都可以就圖片內的人數以及類型，分為四類組合：在圖片的人數操弄上，可區分為單人或雙人，且性別經過控制。在 20 張的圖片刺激中，10 張的社會刺激圖片僅包含一個人物刺激（此 10 張圖片中人物的性別包含四男六女），定義其為單人圖片，而另外 10 張則包含兩個人物刺激（每張圖片的人物皆為一男一女），定義為雙人圖片；在圖片的類型中，所有的社會刺激圖片可分為社交與非社交兩種類型。社交在本研究的定義為，人物以任何形式與他人有溝通意圖的行為，故在社交圖片中的人物皆對彼此或向圖片外的人物表現出某種溝通意圖，而非社交圖片中的人物則否。

根據先前研究發現，當要求受試者去辨識人物臉孔的情緒或心理狀態時，這些自

閉症患者在臉孔處理上會面臨更大的困難，且若是作業需要受試者先去理解整個實驗刺激內的情境脈絡之後再做後續反應，那麼這些伴隨自閉症的受試者所遭遇的困難就會更加明顯。因此，在本研究的實驗刺激中，也將如喜、怒、哀、驚及中立情緒放入各類型的圖片中，除了平衡情緒對受試者造成的影響，或許未來也能進一步分析受試者在不同情緒間是否有不同表現，或是驗證組間與情緒間是否存在先前所發現的交互作用效果。

此外，為了降低干擾因素，在社交及非社交的圖片中，所有人物所進行的活動以及圖片的背景皆經過控制：在單人及雙人社交的圖片中，皆配對相同的情緒及背景。而雖人數的多寡影響著所能呈現的社交行為，本研究仍在單人及雙人社交的圖片中盡可能配對相同或類似的社交活動；在單人及雙人非社交的圖片中，則皆配對相同的情緒、活動及背景。以下便就各組合的圖片，做詳細的闡述（範例請見圖一）。

在單人社交圖片中，僅呈現一個人物刺激，且其對畫面外的人物表現了包含動作、表情的社交行為，包含在舞台表演（喜）、生氣罵人（怒）、一個人在講電話（哀）、



圖一 實驗刺激範例——四類組合圖片範例

變魔術（驚）、討論課業（中立），共五張；在雙人社交圖片中，則包含兩個人物刺激，且彼此表現著融合動作、表情的社交行為，包含圖中人物在舞台互動（喜）、彼此爭執（怒）、安慰傷心者（哀）、變魔術（驚）、彼此討論課業（中立），共五張。

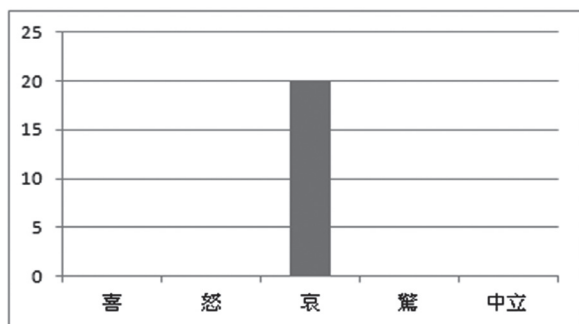
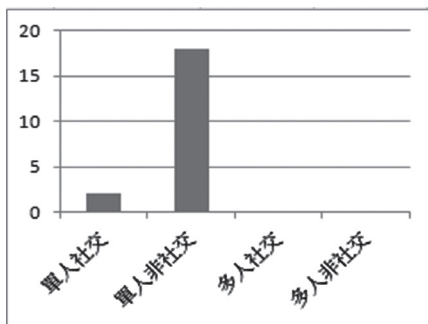
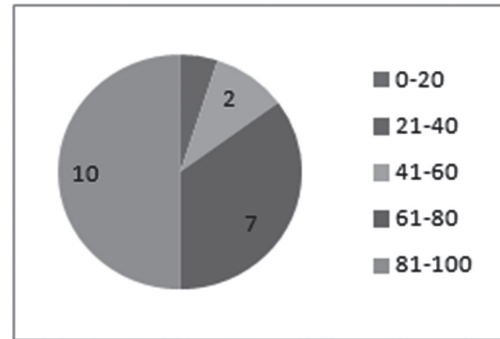
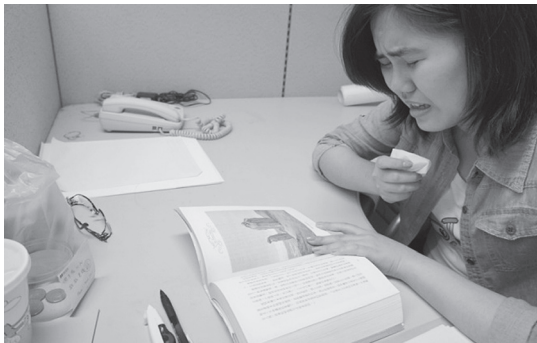
在非社交圖片中，不管是單人或雙人，照片中的人物都沒有表現出任何社交的活動（如交談、眼神接觸等），也沒有任何形式的接觸（如傳遞物品等）。不管是單人或雙人非社交圖片中的人物皆涉及以下行為：梳妝打扮（喜）、看電視（怒）、看書（哀）、開箱子（驚）、吃飯（中立），共五張。

最後，考慮到受試者之凝視點落入某區域的容易程度，會受到此區域與中央凝視點間的距離所影響，故在本研究的所有刺激中，皆將人物及非人物刺激置於距離中央凝視點固定的圓周範圍內，以控制受試者凝視

點落入各區的容易度。例如：在雙人的刺激中，會將人物及人物在使用的物品置於與中央凝視點同樣距離的圓周範圍內；而在單人的刺激中，除了使人物及人物在使用的物品置於與中央凝視點相同距離的圓周範圍內之外，也在刺激中單一人物出現的相對邊、人物與中央凝視點等距的圓周範圍內，放入另一未包含社會訊息之物品，作為受試者凝視點落入區域之比對。

三、素材分類評選結果

本研究之實驗素材經過 20 位青少年、成人以問卷方式進行分類評選、判別圖片之類別（單人社交、單人非社交、雙人社交、雙人非社交）、人物之情緒（喜、怒、哀、驚、中立）、情緒強度（以五點量表呈現）。結果顯示圖片類別、人物情緒及情緒強度都符合本研究之預期（見圖二）。



圖二 實驗刺激範例——預試問卷與結果範例

四、工具

- (一) 眼動儀：本研究以眼動儀 (Eyelink 1000 Desktop Mount) 系統進行研究，使用 35mm lens: Desktop Mount 單眼鏡頭蒐集眼動資料，Eyelink 1000 系統每秒鐘可以蒐集 1,000 筆眼動數據。單眼採樣平均準確率可達 $0.25^\circ - 0.5^\circ$ ，解析度可達 0.01° RMS (顆粒度)，掃視解析度可達 0.05° RMS。校正步驟以系統內建的 calibration 與 validation 進行 13 點校正。螢幕為 19 吋液晶螢幕 (解析度 1280×1024 ；更新頻率 60Hz；實驗時解析度 1024×768 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 130mm，螢幕到眼睛距離約 600 ~ 650mm。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。
- 本研究在圖畫刺激中標示出興趣區 (area of interest, AOI)，在該區塊中蒐集眼動資料。AOI 的標注方式稍後詳述。AOI 中蒐集以下兩種眼動指標：
1. 第一凝視點 (first fixation) 落在特定 AOI 的比例：乃是針對每一個 AOI，計算參與者觀看各圖片時，第一凝視點落在該 AOI 次數的比例。
 2. 注視時間 (gaze time)：在特定 AOI 中，受試者所有凝視點停留時間的加總。
- (二) 智力測驗：本研究使用魏氏兒童智力量表第四版 (Wechsler Intelligence Scale for Children- Fourth Edition, WISC-IV) 來蒐集受試者的智力分數，

並以全量表智商行組間配對。所有參與本研究的施測者皆為在醫院經過一年全職實習的準臨床心理師，具有施測及解釋資格。

五、程序

在觀看實驗刺激之程序前，都會先進行 13 點校正與偏移校正，以確認受試者的掃視軌跡資料能被眼動儀準確記錄，以及檢查瞳孔位置之反射是否準確。校正過後，螢幕會呈現以下指導語：「接下來會出現許多張具有不同內容的圖片，請你仔細看看，但記得請不要轉動你的頭」，並配合實驗者的口頭講解。接著，實驗者按鍵，使螢幕中央呈現一個凝視點「 \odot 」，並請受試者凝視之。待其確實凝視之後，再由實驗者按鍵，進入正式實驗，所有的實驗刺激皆將呈現於空白螢幕上。

正式實驗流程如下：每張圖片刺激呈現 10 秒後，畫面將自動跳至一灰底畫面及中央凝視點，待受試者確實凝視之，再由實驗者按鍵呈現下一刺激。如此循環 20 次，共呈現 20 張照片。20 張照片出現順序以亂數隨機呈現。圖片刺激觀看結束後，詢問受試者五個簡單的記憶問題，以確認受試者專注於實驗過程。

六、興趣區的劃分

本研究在每一張圖片中都劃分出不同的興趣區 (AOI) 作為主要關心眼動資料的區域 (見下段)，所有 AOI 皆於實驗結束後分析資料時劃分，因此受試者並不會在圖片上看見此區域。

所有圖片刺激皆劃分為人物刺激與非人物刺激；在人物刺激的部分，為所有在圖片中出現的真實人物，而圖片中除了真實人物

刺激以外的部分，如物品、場景等，都列為非人物刺激；每一個真實人物再劃分為兩個區域：頭部及身體；頭部也進一步劃分為眼睛、嘴巴及頭部其他區域（見圖三、圖四）。期能藉此劃分，比較 AS 組與控制組在多種具有不同意義的區域間之細緻眼動指標是否存在差異。



圖三 實驗刺激範例——興趣區之劃分範例



圖四 實驗刺激範例——區域間之劃分範例

結果

研究者以不同圖片區域之眼動數據為依變項，分別以組別、圖片人數、圖片類型進行三因子混合設計之變異數分析，由於本研究主要關心 TD 組與 AS 組的在觀看不同類型圖片時的眼動指標差異，故底下僅報告「組別」有關的主要效果及交互作用效果。

一、各區域注視時間比例

首先，為控制面積因素影響受試者凝視點落入之機率及影響總凝視時間之長短，所有總凝視時間皆計算出每單位像素之凝視時間以便比較。同時，也為了解某區域中單位像素之凝視時間與整張圖片隨機分配之單位像素凝視時間之差異，再將某區域單位像素之凝視時間除以整張圖片單位像素之凝視時間，公式如下：

$$\frac{\text{區域凝視時間}}{\text{區域面積像素}} \div \frac{\text{圖片凝視時間}}{\text{圖片面積像素}} = \frac{\text{區域之單位像素凝視時間}}{\text{圖片之單位像素凝視時間}}$$

故此，在以凝視時間為依變項的數值上，其意義皆轉換為「某區域之單位像素凝視時間於該圖片之單位像素凝視時間之倍數」。

兩組參與者觀看四類型圖片時，於各興趣區域內的注視時間之比例及標準差如表二。

(一) 人物區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果達顯著 ($F(1,48) = 42.79, p < .001$)，組別與社交類型的交互作用達顯著 ($F(1,48) = 7.869, p = .007$)，組別與圖片人數的交互作用亦達顯著 ($F(1,48) = 25.482, p < .001$)，然組別與社交類型及人數的三因子交互作用不顯著 ($F(1,48) = 1.992, p = .1679$)。

由組別與圖片類型的單純主要效果分析發現，TD 組參與者注視社交圖片的平均比例 (2.19) 顯著大於 AS 組的平均注視比例 (1.62)；TD 組參與者注視非社交圖片的平均比例 (2.29) 亦顯著大於 AS 組的平均注視比例 (2.19)。此外，AS 組注視社交圖片之平均比例 (1.62) 與注視非社交圖片的平均比例 (1.55) 間並無顯著差異，TD 組注視社交圖片之平均比例 (2.19) 則顯著小於注視非社交圖片的平均比例 (2.29)。

由組別與圖片人數的單純主要效果分析發現，TD 組參與者注視單人圖片的平均比

表二 兩組於各區域間、各圖片內容的注視時間比例

區域	AS 組 (N=25)		TD 組 (N=25)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
人物				
單人社交	2.03	.52	2.92	.64
單人非社交	1.68	.49	2.63	.59
雙人社交	1.20	.18	1.46	.20
雙人非社交	1.42	.28	1.95	.33
非人物				
單人社交	.71	.15	.44	.19
單人非社交	.78	.16	.46	.20
雙人社交	.72	.21	.43	.22
雙人非社交	.74	.16	.43	.19
頭部				
單人社交	8.50	2.25	15.45	5.70
單人非社交	3.98	1.65	7.72	2.98
雙人社交	3.54	1.00	5.30	1.45
雙人非社交	3.43	1.01	6.00	1.98
身體				
單人社交	.89	.58	.65	.37
單人非社交	.88	.46	.86	.48
雙人社交	.57	.21	.39	.21
雙人非社交	.74	.33	.56	.40
眼睛				
單人社交	12.78	4.61	38.05	24.27
單人非社交	7.68	5.06	26.28	18.53
雙人社交	9.87	7.73	18.66	9.32
雙人非社交	7.23	3.42	17.81	10.17
嘴巴				
單人社交	1.69	.77	1.36	.97
單人非社交	2.67	1.27	1.72	1.28
雙人社交	2.05	1.24	1.59	1.26
雙人非社交	1.96	1.03	1.37	.99
頭部其他				
單人社交	4.65	2.63	4.31	4.06
單人非社交	.95	1.08	1.22	1.00
雙人社交	1.04	.75	.83	.53
雙人非社交	1.06	1.30	1.15	.93

例 (2.77) 顯著大於 AS 組的平均注視比例 (1.86)；TD 組參與者注視雙人圖片的平均比例 (1.71) 亦顯著大於 AS 組的平均注視比例 (1.31)。此外，AS 組注視單人圖片之

平均比例 (1.86) 大於注視雙人圖片的平均比例 (1.31)，TD 組注視單人圖片之平均比例 (2.77) 亦顯著大於注視雙人圖片的平均比例 (1.71)。

(二) 非人物區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果達顯著 ($F(1,48) = 44.89, p < .001$)，然組別與社交類型及人數的三因子交互作用不顯著 ($F(1,48) = 0.241, p = .626$)。

對照兩組於非人物區域的平均注視比例可知，AS 組之平均凝視時間比例 (0.74) 顯著高於 TD 組 (0.44)。

(三) 頭部區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果達顯著 ($F(1,48) = 40.63, p < .001$)，組別與圖片人數的交互作用達顯著 ($F(1,48) = 12.98, p = .00$)，然組別與社交類型及人數的三因子交互作用不顯著 ($F(1,48) = 0.593, p = .4451$)。

由組別與圖片人數的單純主要效果分析發現，TD 組參與者注視單人圖片的平均比例 (11.59) 顯著大於 AS 組的平均注視比例 (6.24)；TD 組參與者注視雙人圖片的平均比例 (5.65) 亦顯著大於 AS 組的平均注視比例 (3.49)。此外，AS 組注視單人圖片之平均比例 (6.24) 大於注視雙人圖片的平均比例 (3.49)，TD 組注視單人圖片之平均比例 (11.59) 亦顯著大於注視雙人圖片的平均比例 (5.65)。

(四) 身體區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果未達顯著 ($F(1,48) = 2.886, p = .0948$)，組別與社交類型及人數的三因子交互作用亦不顯著 ($F(1,48) = 2.726, p = .124$)。

(五) 眼睛區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果達顯著 ($F(1,48) = 51.45, p < .001$)，組別與社交類型的交互作用達顯著 ($F(1,48) = 7.95, p = .01$)，組別與圖片人數的交互作用亦達顯著 ($F(1,48) = 13.66, p < .001$)，然組別與社交類型及人數的三因子交互作用

不顯著 ($F(1,48) = 0.00, p = 1.00$)。

由組別與圖片類型的單純主要效果分析發現，TD 組參與者注視社交圖片的平均比例 (28.37) 顯著大於 AS 組的平均注視比例 (11.33)；TD 組參與者注視非社交圖片的平均比例 (22.05) 亦顯著大於 AS 組的平均注視比例 (7.45)。此外，AS 組注視社交圖片之平均比例 (11.33) 顯著大於注視非社交圖片的平均比例 (7.45)，TD 組注視社交圖片之平均比例 (28.36) 亦顯著大於注視非社交圖片的平均比例 (22.05)。

由組別與圖片人數的單純主要效果分析發現，TD 組參與者注視單人圖片的平均比例 (32.17) 顯著大於 AS 組的平均注視比例 (10.23)；TD 組參與者注視雙人圖片的平均比例 (18.24) 亦顯著大於 AS 組的平均注視比例 (8.55)。此外，AS 組注視單人圖片之平均比例 (10.23) 顯著大於注視雙人圖片的平均比例 (8.55)，TD 組注視單人圖片之平均比例 (32.17) 亦顯著大於注視雙人圖片的平均比例 (18.24)。

(六) 頭部中嘴巴區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果達顯著 ($F(1,48) = 4.35, p = .042$)，組別與社交類型的交互作用達顯著 ($F(1,48) = 11.61, p < .001$)，然組別與社交類型及人數的三因子交互作用不顯著 ($F(1,48) = 1.583, p = .216$)。

由組別與圖片類型的單純主要效果分析發現，TD 組參與者注視社交圖片的平均比例與 AS 組的平均注視比例並無顯著差異 ($F(1,96) = 1.91, p = .173$)；AS 組參與者注視非社交圖片的平均比例 (2.32) 則顯著大於 TD 組的平均注視比例 (1.54)。此外，AS 組注視非社交圖片之平均比例 (2.32) 顯著大於注視社交圖片的平均比例 (1.87)，TD 組注視社交圖片之平均比例與非社交圖

片的平均比例則無顯著差異 ($F(1,48) = 0.67, p = .416$)。

(七) 頭部其他區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果未達顯著 ($F(1,48) = 0.019, p = .8904$)，組別與社交類型及人數的三因子交互作用亦不顯著 ($F(1,48) = 0.090, p = .7654$)。

由以上可知，兩組對人物區域皆有凝視的偏好性，但 AS 組在人物區域的凝視偏好性仍顯著低於 TD 組；在非人物區域的部分，AS 組對非人物區域之凝視偏好性較高，會使用較多的時間去觀看圖片中非人物的區域；在人物頭部區域部分，兩組對頭部區域皆有凝視的偏好性，但不論圖片中人物及類型為何，AS 組對頭部區域的凝視偏好性皆顯著低於 TD 組；在身體區域的部分，兩組對身體區域皆較無凝視的偏好性；在眼睛區域的部分，兩組對眼睛區域皆有凝視的偏好性，特別是當人物涉及某種社交活動時，但不論圖片中人物及類型為何，AS 組在眼睛區域的凝視偏好性皆顯著低於 TD 組；在嘴巴區域的部分，兩組對嘴巴區域皆有凝視的偏好性，且於人物頭部當中，亦為兩組凝視偏好性較高的區域，此外，當人物涉及某種社交活動時，兩組在人物頭部當中皆會使用類似的時間比例來凝視嘴巴，但當人物未涉及社交活動時，AS 組使用更多的時間比例來凝視人物的嘴巴；在頭部其他區域部分，兩組對人物頭部其他區域皆有凝視的偏好性，且兩組間之凝視偏好性並沒有顯著差異。

然而，本研究於各區域中皆未發現預期中之三因子交互作用效果，此部分於後文將有進一步的探討。

二、兩組於圖片各區域間之比較

結束兩組於圖片各區域注視時間比例之分析後，為更清楚 AS 組與 TD 組於各區域

間的凝視偏好性，此部分將以圖片區域作為一獨變項進行分析，來了解各組於各區域之凝視情形。此外，因圖片類型為本研究中較為關心之變項，故於此將進行組別（受試者間）、圖片區域（受試者內）、圖片類型（受試者內）之三因子變異數分析。表三為兩組於各圖片區域及類型之平均注視時間比例（各區域之單位像素注視時間於該圖片之單位像素注視時間之倍數），圖五則為兩組於非人物區域、身體區域、眼睛區域、嘴巴區域及頭部其他區域之注視時間比例長條圖。

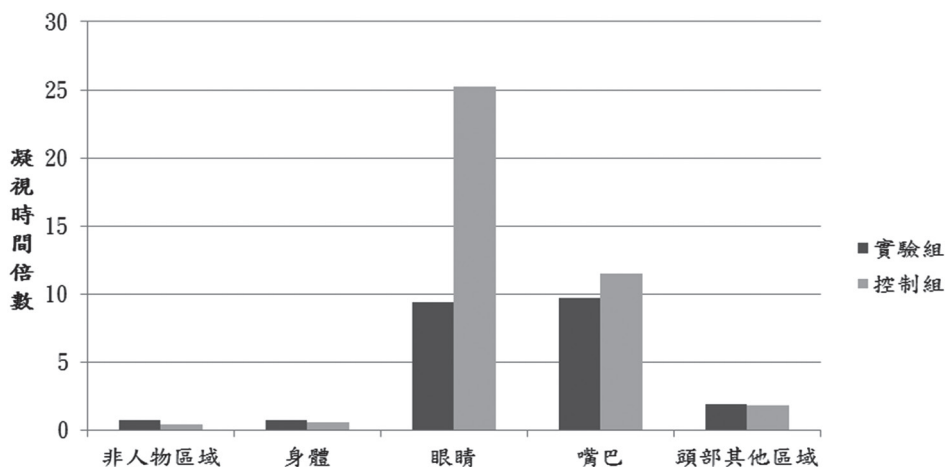
兩組於各圖片區域及類型平均注視時間比例之 Levene 同質性檢定皆未達顯著差異，顯示兩組之變異數同質、符合變異數同質性假設，故可繼續後續之變異數分析。

兩組於各圖片區域平均注視時間比例之 Mauchly 球形檢定結果達顯著，(Mauchly's $W = .00, \chi^2 = 326.09, p = .00$)，故在後續的變異數分析使用 Greenhouse-Geisser 修正公式之值，統計分析詳細結果請見表四。

結果顯示：(一) AS 組於眼睛區域的凝視偏好性顯著低於 TD 組，於其他區域則與 TD 組無顯著差異。(二) 於 TD 組中，其於眼睛及嘴巴之凝視偏好性高於非人物、身體及頭部其他區域（此三區域間無顯著差異），同時，於眼睛區域之凝視偏好性亦顯著高於嘴巴區域，而於 AS 組中，雖其於眼睛及嘴巴區域之凝視偏好性皆較高，但於眼睛及嘴巴區域間之凝視偏好性並未有顯著差異。整合以上，雖可知 AS 組仍對人物訊息有凝視的偏好性，但 AS 組在眼睛區域之凝視偏好性並不如 TD 組般強烈，且與嘴巴區域之凝視偏好性亦無顯著差異。

三、各區域之第一凝視點比例

首先就第一凝視點及絕對第一凝視點之差異做解釋。第一凝視點 (first fixation) 為



圖五 兩組於各圖片區域之凝視時間比例

表三 兩組於各圖片區域及類型之平均注視時間比例

組別 區域	實驗組 (N=25)		控制組 (N=25)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
社交非人物	.719	.157	.431	.183
非社交非人物	.763	.137	.448	.183
社交身體	.727	.363	.516	.281
非社交身體	.811	.362	.709	.403
社交眼睛	11.327	4.421	28.641	7.635
非社交眼睛	7.454	3.650	22.337	5.854
社交嘴巴	10.902	5.479	13.002	8.625
非社交嘴巴	8.534	4.850	9.749	6.835
社交頭部其他	2.843	1.434	2.569	2.214
非社交頭部其他	1.007	1.093	1.186	0.875

受試者第一個凝視行為的落點，可單純以落於所呈現視覺刺激中之座標來表示，亦可藉由是否落於研究者所界定畫分出的特定興趣區來呈現；絕對第一凝視點 (The very first fixation) 則代表在整個刺激呈現時，受試者所有凝視點中的第一個凝視點落點。

在第一凝視點之比較上，選擇以計次的方式來計算出受試者第一凝視點落點之比例，並以受試者為單位，進行後續之第一凝視點落點次數計算及各區域間之變異數分析。以在整張圖片中人物及非人物區域為例，首先，在自閉症組中的第一位受試者，

於單人社交五張圖片中有四張的第一凝視點落於人物，一張落於非人物，故此受試者於單人社交圖片可計算出第一凝視點落於人物及非人物區域之比例，各為 .8 (4/5) 及 .2 (1/5)。接下來，再計算此受試者於其他三類內容圖片之第一凝視點落點比例，其餘受試者的計算方式依此類推。完成人物及非人物區域的計算後，再計算其餘區域的第一凝視點落點比例。

(一) 人物區域 (可推知非人物區域)

變異數分析結果顯示，組別之主要效果達顯著 ($F(1,48) = 121.56, p < .001$)，然

表四 圖片各區域及類型平均凝視時間比例三因子變異數摘要

變異來源	SS	df	MS	F	p
受試者間					
組別 (A)	1463.555	1	1463.555	37.321	0.0000
群內受試 (S/A)	1882.314	48	39.215		
受試者內					
類型 (B)	450.832	1	450.832	210.397	0.0000
組別 × 類型 (A × B)	11.895	1	11.895	5.551	0.0225
類型 × 群內受試 (B × S/A)	102.853	48	2.143		
區域 (C)	22295.400	4	5573.850	74.036	0.0000
組別 × 區域 (A × C)	4870.243	4	1217.561	16.173	0.0000
區域 × 群內受試 (C × S/A)	14454.858	192	75.286		
類型 × 區域 (B × C)	482.077	4	120.519	27.294	0.0000
組別 × 類型 × 區域 (A × B × C)	35.448	4	8.862	2.007	0.0951
類型 × 區域 × 群內受試 (B × C × S/A)	847.793	192	4.416		

組別與社交類型及人數的三因子交互作用不顯著 ($F(1,48) = 0.020, p = .889$)。

對照兩組第一凝視點落於該區之比例可知，TD 組第一凝視點落於人物區域之比例 (.96) 顯著高於 AS 組 (.76)。

(二) 頭部區域 (可推知身體區域)

變異數分析結果顯示，組別之主要效果達顯著 ($F(1,48) = 222.39, p < .001$)，組別與圖片類型的交互作用達顯著 ($F(1,48) = 8.41, p = .00$)，然組別與社交類型及人數的三因子交互作用不顯著 ($F(1,48) = 2.331, p = .143$)。

由組別與圖片類型的單純主要效果分析發現，TD 組參與者於社交圖片第一凝視點落於該區比例 (.98) 顯著大於 AS 組 (.79)；TD 組參與者於非社交圖片第一凝視點落於該區比例 (.96) 亦顯著大於 AS 組的平均注視比例 (.70)。此外，AS 組於社交圖片第一凝視點落於該區比例 (.79) 顯著大於非社交圖片的比例 (.70)，TD 組社交圖片第一凝視點落於該區比例與非社交圖片則無顯著差異 ($F(1,48) = 0.75, p = .39$)。

(三) 眼睛區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果達顯著 ($F(1,48) = 135.72, p < .001$)，然組別與社交類型及人數的三因子交互作用不顯著 ($F(1,48) = 0.893, p = .349$)。

對照兩組第一凝視點落於該區之比例可知，TD 組第一凝視點落於該區之比例 (.71) 顯著高於 AS 組 (.21)。

(四) 嘴巴區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果未達顯著 ($F(1,48) = 31.52, p < .001$)，組別與社交類型及人數的三因子交互作用亦不顯著 ($F(1,48) = 2.108, p = .153$)。

對照兩組第一凝視點落於該區之比例可知，AS 組第一凝視點落於該區之比例 (.37) 顯著高於 TD 組 (.11)。

(五) 頭部其他區域

變異數分析結果顯示，組別之主要效果達顯著 ($F(1,48) = 41.12, p < .001$)，然組別與社交類型及人數的三因子交互作用不顯著 ($F(1,48) = 2.377, p = .130$)。

對照兩組第一凝視點落於該區之比例可

知，AS 組第一凝視點落於該區之比例 (.46) 顯著高於 TD 組 (.18)。

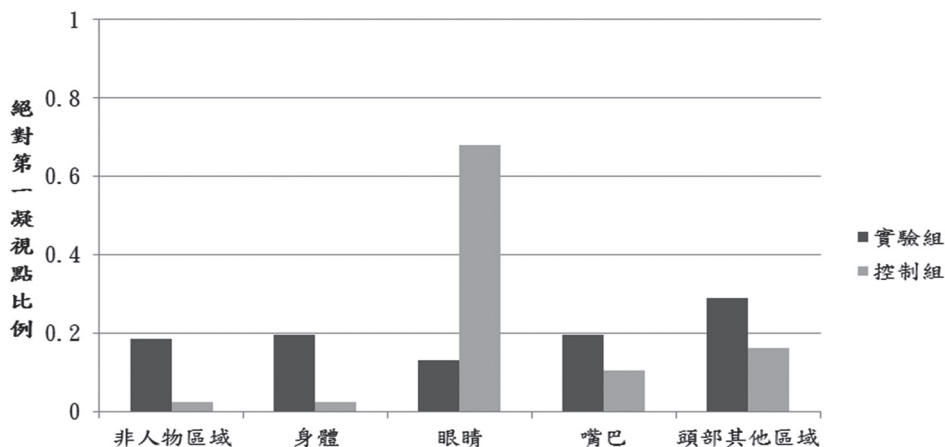
由以上可知，在人物區域的部分，當整張圖片一呈現時，兩組皆呈現較高的比例先凝視人物，然 AS 組在凝視整張圖片時，先去看人物區域之傾向較低。此外，結果亦顯示 AS 組與 TD 組對於人物訊息的凝視優先性與人數及人物涉及社交活動與否無關。反之，AS 組雖對非人物區域之凝視優先性較低，但仍高於 TD 組；在頭部區域的部分，兩組對頭部區域皆有凝視的優先性，但 AS 組對頭部區域之凝視優先性仍顯著低於 TD 組；此外，TD 組第一凝視點落於頭部區域之比例並不受人物涉及社交活動與否所影響，但當人物未涉及社交活動的情況下，AS 組於人物頭部之凝視優先性較弱。反之，AS 組雖對身體區域之凝視優先性較低，但仍高於 TD 組，且當人物未涉及社交活動的情況下，AS 組對身體之凝視優先性較高；在眼睛區域的部分，與 TD 組對眼睛區域有強烈的凝視優先性相比，在凝視人物的頭部時，AS 組較不傾向先去看人物的眼睛，且眼睛區域亦為兩組平均第一凝視點落入比例差異最明顯之處 (TD 組 = .71, AS 組 = .21)。此外，兩組受試者對眼睛區域的凝視優先性

皆與人數及人物涉及社交活動與否無關；在嘴巴區域的部分，TD 組對嘴巴並無凝視的優先性，但當在凝視人物的頭部時，AS 組有較高的傾向先去看人物的嘴巴，此外，兩組受試者對嘴巴區域的凝視優先性皆與人數及人物涉及社交活動與否無關；在頭部其他區域的部分，TD 組對頭部其他區域並無凝視的優先性，而 AS 組則對頭部其他區域有凝視的優先性，且 AS 組在凝視人物頭部時較傾向先去看頭部其他區域。

四、兩組於絕對第一凝視點之分析

結束兩組於圖片各區域第一凝視點之分析後，為更進一步探究 AS 組與 TD 組之凝視優先性，於此部分加入絕對第一凝視點之分析 (the very first fixation)，亦即將圖片刺激呈現之當下，各組於第一時間之第一個凝視點會落於何處。

由於經以上分析發現，受試者於圖片各區域之第一凝視點比例並不受圖片人數或圖片類型影響，故此部分將僅進行組別 (受試者間)、圖片區域 (受試者內) 之二因子變異數分析。表五為兩組於所有圖片之平均絕對第一凝視點比例，圖六則為兩組於非人物區域、身體區域、眼睛區域、嘴巴區域及頭



圖六 兩組於各圖片區域之絕對第一凝視點比例

表五 兩組於各圖片區域之絕對第一凝視點比例

組別 區域	實驗組 (N=25)		控制組 (N=25)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
非人物	.186	.067	.026	.058
身體	.196	.063	.026	.041
眼睛	.132	.110	.680	.126
嘴巴	.196	.145	.106	.154
頭部其他	.290	.144	.162	.162

部其他區域之平均絕對第一凝視點比例之長條圖。

兩組於各圖片區域平均絕對第一凝視點比例之 Levene 同質性檢定皆未達顯著差異，顯示兩組之變異數同質、符合變異數同質性假設，故可繼續後續之變異數分析。

兩組於各圖片區域平均絕對第一凝視點比例之 Mauchly 球形檢定結果達顯著 (Mauchly's $W = .20$, $X^2 = 75.10$, $p = .00$)，故在後續的變異數分析使用 Greenhouse-Geisser 修正公式之值。結果顯示：(一) AS 組於眼睛區域的絕對第一凝視點比例顯著低於 TD 組，其他區域則皆顯著高於 TD 組。(二) 於 TD 組中，其絕對第一凝視點落入眼睛區域的比例顯著高於其他區域，而於 AS 組中，其絕對第一凝視點落入眼睛區域的比例顯著低於頭部其他區域，且與其他區域並未有顯著差異。整合以上，在考慮各區域面積大小的影響下，雖可知 AS 組仍對人物訊息有凝視的優先性，但 AS 組在各區域之凝視優先性上並未如同 TD 組般存在著明顯之差別，如在人物眼睛區域具有最強烈之優先性。

討論

本研究的貢獻在於採用較具生態效度的社會情境人物刺激照片，驗證了先前研究者

對於 ASD 患童處理社會訊息注視偏好的發現。更特別的是，本研究驗證了第一凝視點的重要性：AS 組在人物、頭部及眼睛區域之注視時間皆顯著低於 TD 組，於非人物區域及嘴巴區域之注視時間則顯著高於 TD 組，而第一凝視點為一更能呈現出 AS 組與 TD 組間差異之敏感指標，其顯示出 AS 組在人物、頭部及眼睛區域的凝視優先性顯著低於 TD 組、在嘴巴及頭部其他區域的凝視優先性則高於 TD 組。最後，本研究亦使用東方受試者，故亦能支持此現象的文化普同性。以下分節討論。

一、以注視時間為依變項

本研究的一個研究問題為，欲探討患有自閉症類障礙疾患之兒童，在觀看較具外在效度的自然情境圖片時，對於其中真實人物的社會訊息之凝視時間是否與典型發展兒童有所差異。研究結果顯示，在人物區域的部分，AS 組與 TD 組對人物區域皆有凝視的偏好性（花較多時間注視），但不論圖片中人物及類型為何，AS 組在人物區域的凝視偏好性仍顯著低於 TD 組；在非人物區域的部分，兩組對非人物區域之凝視偏好性皆較低，但與 TD 組相較，AS 組會去凝視圖片中非人物區域的傾向仍較高，換言之，AS 組對非人物區域之凝視偏好性較高、會使用較多的時

間去觀看圖片中非人物的區域；在人物頭部區域部分，兩組對頭部區域皆有凝視的偏好性，且當人物涉及社交活動時偏好性更強，顯示頭部區域為兩組獲得社交訊息之來源，但不論圖片中人物及類型為何，AS 組對頭部區域的凝視偏好性皆顯著低於 TD 組；在身體區域的部分，兩組對身體區域皆較無凝視的偏好性，而與 TD 組相比，AS 組雖對身體區域之凝視偏好性較高，但尚未達顯著差異；在眼睛區域的部分，兩組對眼睛區域皆有凝視的偏好性，特別是當人物涉及某種社交活動時，顯示凝視人物的眼睛區域與人們社交訊息的交流息息相關，且不論是典型發展兒童或自閉症類障礙兒童，不管圖片中人物及類型為何，AS 組在眼睛區域的凝視偏好性皆顯著低於 TD 組；在嘴巴區域的部分，兩組對嘴巴區域皆有凝視的偏好性，且於人物頭部當中，亦為兩組凝視偏好性較高的區域，此外，當人物涉及某種社交活動時，兩組在人物頭部當中皆會使用類似的時間比例來凝視嘴巴，但當人物未涉及社交活動時，AS 組對嘴巴區域之凝視偏好性卻有顯著增加，且使用更多的時間比例來凝視人物的嘴巴；在頭部其他區域部分，兩組對人物頭部其他區域皆有凝視的偏好性，且兩組間之凝視偏好性並沒有顯著差異。而於組間在各區域間凝視偏好性之比較中，AS 組呈現出與 TD 組類似之偏好組型（凝視偏好是根據各區的凝視時間長度所決定，凝視組型則是各個區域凝視時間偏好的總體型態），亦即在各區域中，AS 組亦較偏好看人物的眼睛及嘴巴，但 AS 組在眼睛區域之凝視時間並不如 TD 組般明顯多於其他區域，且其凝視眼睛與嘴巴區域的時間並無顯著差異（請參看圖五）。然而，本研究於各區域中皆未發現預期中之三因子交互作用效果，此部分於後文將有進一步的探討。

首先，本研究於典型發展組之研究結果即延伸了 Fletcher-Watson、Leekam、Findlay 與 Stanton 等人（2008）於一般成人所發現的結果：一般成人在觀看接近自然情境的照片時，其對於人物訊息有強烈的注視偏好，且其凝視行為也強烈地受到人物臉孔的吸引，大多數的凝視點都聚集於人物的臉孔區域。本研究於學齡兒童中亦發現其於人物、人物頭部及眼睛區域之凝視偏好性及偏好性組型。本研究於 AS 組的研究結果，亦呼應了先前的研究發現，即與 TD 組相比，AS 組在凝視靜態人物時，花費較少的凝視時間在臉部的主要特徵區域，特別是在人物臉孔的眼睛（Pelphrey et al., 2002）。此外，相較於過去僅單純呈現人物臉孔之研究中，AS 組即可展現出與 TD 組相似的凝視型態之結果，本研究於人物眼睛、嘴巴之凝視時間上所發現的組間差異，或許即驗證了自閉症患者於臉孔處理之缺陷及日常生活的情境脈絡下異常的凝視行為，並不是在於單純臉孔的刺激，而是來自必須同時處理其他社會訊息之說法（van der Geest et al., 2002）。再回顧 Fletcher-Watson 等人（2009）在患有自閉症類障礙疾患的成人中所做的研究，他們的實驗素材使用接近日常生活情境的靜態圖片，所有圖片中僅出現一個並未涉及任何活動之人物刺激，他們在人物、頭部及眼睛區域的凝視時間中皆未發現預期的組間差異，而於本研究中，同樣亦使用較接近自然情境脈絡之實驗刺激，最大的不同在於，本研究實驗刺激中的所有人物皆涉及某種社交或非社交之行為，故於本研究中所發現的組間差異也進一步支持了自閉症患者在整合、處理及理解較複雜的社會訊息上有顯著障礙的說法（Adolphs et al., 2001; Baron-Cohen, 1989a, 1989b; Bormann-Kischkel et al., 1995; Klin, 2000; Macdonald et al., 1989; Pelphrey et

al., 2002)。此外，因本研究之目標族群為學齡兒童，故本研究與 Fletcher-Watson 等人（2009）研究結果的差異，或許也能夠呼應他們認為自閉症患者隨著年齡的成長，其社會注意力技能也會逐漸進步的解釋。

而回到 Speer、Cook、McMahon 與 Clark（2007）的研究，他們延續 Klin 等人（2002）以動態影片為實驗刺激，發現自閉症患者在人物眼睛區域的凝視較少，在嘴巴、身體及物品的凝視較多的結果。他們在綜合了動態與靜態刺激，並呈現人物間強烈社會互動的實驗素材中，發現患有自閉症的兒童及青少年與控制組僅於雙人動態影片中眼部區域的凝視時間存在顯著差異。反觀於本研究中的發現，即使於靜態圖片中，組間仍展現出相當不同的凝視型態，如此研究結果間的差異可能有以下幾個原因：（一）Speer 等人（2007）所招募的實驗組為 9 到 18 歲的兒童與青少年，依照 Fletcher-Watson 等人（2009）的說法，本研究與 Speer 等人研究間的差異，便可能來自受試者年齡的不同，因兒童隨著年齡的增長，其社會注意力技能也跟著社交經驗的累積而有所進步，故 Speer 等人於靜態圖片中未能發現預期的組間差異。若是如此，這樣的結果似乎更進一步支持了其他研究者對動態刺激研究的批評，亦即在動態影片中所呈現的組間差異，是由多重感官刺激所造成，以及來自要求複雜的認知處理歷程，未必是對於社會訊息的忽視。（二）在實驗程序上，Speer 等人會預先告訴受試者，接下來他們會看一些影片及照片，並需要在實驗結束後回答一些問題，又其所有實驗刺激中的人物皆涉及某種社交行為，故這樣的預告可能給予受試者某種程度的暗示，並使受試者於無意間猜測實驗的目的，或刻意記憶特定的刺激內容，如人物的

動作、情緒等，故當受試者因著對實驗的預期而增加了凝視的時間後，其便無法發現組間的差異。

再回到本研究，於本研究假設的部分，本預期在人物較多且人物間涉及社交活動時，AS 組之凝視型態應會與 TD 組有更顯著的落差，但本研究中針對所有區域的分析皆未發現預期中的三因子交互作用，故有必要詳細探究可能造成此結果之原因。首先，在組別的部分，於各區域幾乎皆發現了符合預期的主要效果，且組間差異之方向性亦符合假設，如 AS 組於眼睛的平均凝視時間比例低於 TD 組；在組別與圖片類型的部分，本研究發現不管圖片中人物涉及或未涉及社交活動，AS 組於各區域之凝視型態大致皆與 TD 組相似，如當人物涉及社交行為時，AS 組對人物眼睛區域的凝視時間亦會增加。此現象顯示出，AS 組對社會訊息的凝視組型並未出現異常（而是在凝視時間上顯著較短），此與研究者原先之預期不同，或許這即是造成未能發現三因子交互作用的其中一個原因；在組別與人數的部分，於本研究中發現的結果似乎與研究者的預期有著更大的落差。本研究發現當圖片中僅出現單一人物時，AS 組與 TD 組於人物區域、頭部區域、身體區域、眼睛區域、嘴巴區域及頭部其他區域之平均凝視時間比例皆較雙人時長，此結果與研究者原本當圖片出現兩個人物時凝視時間將更長的預期背道而馳，此現象顯示出當環境中僅有一個人物訊息時，其整個人物皆較能吸引 AS 組與 TD 組之注意力及興趣。再加上在本研究圖片中單一人物的社交行為皆為與畫面外的某個對象進行互動，使得在單人社交圖片的整張刺激中，社交訊息並不如雙人社交圖片來得完整（雙人社交圖片中的兩個人物多是彼此進行社交互動），故可能更加

促使兩組於此單一人物上的探索，以幫助理解其社交行為。故此，這或許亦是造成未能發現三因子交互作用的原因之一。經過以上分析，似乎在圖片類型及圖片人數上與預期不符的結果即為三因子交互作用未能顯著的原因。然其或許也顯現出其中值得參考的發現，亦即自閉症兒童的社會注意力缺陷，似乎不在於對社會訊息的凝視組型，而是在於對社會訊息凝視偏好性的程度。

接下來，再針對自閉症組於本研究中的其他幾個發現，分別做闡述：（一）於本研究中，TD 組對人物的平均凝視時間比例受到圖片類型的影響，亦即當圖片類型為社交時，其觀看人物之平均凝視時間比例比圖片類型為非社交時少，此現象可能反映出當人物在進行社交活動時，TD 組會使用較多的時間去凝視其他背景線索，如圖片中人物正在使用或凝視的物品，以幫助了解人物所進行的社交行為然而，AS 組則沒有此現象，此可能呼應了自閉症兒童在相互協調注意力上的缺陷（Leekam & Lopez, 2000）。同時，兩組於非人物區域中，人物涉及社交行為及未涉及社交行為間的平均凝視時間比例並無明顯差別，則可能亦呼應著這樣的解釋。（二）當人物在進行社交活動時，兩組皆會使用較多的時間去凝視人物的眼睛，此現象顯示凝視人物的眼睛區域確實與人們社交訊息的交流息息相關，其亦顯示出 AS 組對社會訊息的凝視組型並未出現異常，而是在凝視時間上顯著較短。（三）在人物的頭部當中，當人物涉及某種社交活動時，AS 症組對嘴巴區域會展現出與 TD 組類似之凝視偏好性，但當人物未涉及社交活動時，AS 症組對嘴巴之凝視偏好性會顯著增加、會使用更多的時間比例來凝視人物的嘴巴。此現象反映出，AS 症組對人物之嘴巴區域有其

特殊的凝視偏好性，而當人物涉及社交行為時，其或許便可經由後天的學習來降低對嘴巴區域的凝視時間，以花更多時間去凝視其他更重要的社會訊息來源之區域——人物之眼睛區域。（四）自閉症組與典型發展組在凝視圖片中人物頭部其他區域時，組間之平均凝視時間比例並沒有出現顯著差異，且當人物涉及社交活動時，兩組於人物頭部其他區域之平均凝視時間比例亦會提高。在實際檢視兩組於人物頭部其他區域之凝視點後發現，TD 組有較多的時間在凝視人物的鼻子，而 AS 組則除了鼻子外，亦會凝視如頭髮、臉頰等部位，同時再對照 AS 組於眼睛及嘴巴、人物身體及非人物區域的凝視偏好性也發現，其於眼睛及嘴巴、人物身體及非人物區域之偏好性上皆無明顯差別，這些現象皆顯示出當 AS 組在搜尋社會線索時，其無法聚焦於重點臉孔區域，這或許支持了自閉症患者於先天上神經發展的缺損，如杏仁核區域及紡錘體臉孔區（Dawson et al., 2002; Schultz, 2005）。（五）在人物、頭部、眼睛、嘴巴及頭部其他區域皆發現，AS 組與 TD 組於單人社交的圖片中有最長的凝視時間，且皆較雙人社交的圖片更長。如同上段所述，此現象反映出當圖片中僅出現單一人物卻又涉及某種社交活動時，勢必會使得受試者花更多時間去凝視此人物，以幫助自己理解此單一人物所涉及的社交活動，這也反映出在設計單人社交圖片上的困難。

故在本研究中以凝視時間為依變項所發現的結果，與過去的研究發現大致相符：AS 組雖較傾向看人物、人物的頭部及人物的眼睛，但其凝視時間仍顯著低於典型發展組，同時，其於非人物區域及嘴巴區域之凝視偏好性皆高於 TD 組，此顯示出自閉症兒童的社會注意力缺陷，或許並不在於對社會訊

息的凝視組型，而是在於對社會訊息凝視偏好性的程度。此外，本研究亦發現 AS 組在搜尋社會線索時，其無法聚焦於重點臉孔區域，這或許支持了自閉症患者於先天上神經發展的缺損，但其或許仍可經由後天的學習來增加於較重要社會訊息來源之區域的凝視時間，減少對重要性較低區域之凝視時間，即如本研究中 AS 組於嘴巴區域所呈現的特殊現象。

二、以第一凝視點為依變項

本研究另一個研究問題為，欲探討患有自閉症類障礙疾患之兒童，在觀看較具外在效度的自然情境圖片時，對於其中真實人物的社會訊息之優先性是否與典型發展兒童有所差異。研究結果顯示，在人物區域的部分，兩組對於人物區域皆有凝視的優先性，亦即，當整張圖片一呈現時，兩組皆呈現較高的比例先凝視人物。然 AS 症組對人物訊息之優先性仍顯著低於 TD 組，換言之，AS 組在凝視整張圖片時，會先去看人物區域之傾向較低。此外，結果亦顯示 AS 組與 TD 組對於人物訊息的凝視優先性與人數和人物涉及社交活動與否無關。反之，AS 組雖對非人物區域之凝視優先性較低，但仍高於 TD 組；在頭部區域的部分，兩組對頭部區域皆有凝視的優先性，但 AS 組對頭部區域之凝視優先性仍顯著低於 TD 組，此外，TD 組第一凝視點落於頭部區域之比例並不受人物涉及社交活動與否所影響，但人物涉及社交活動與否則影響 AS 組對凝視人物頭部優先性的因素，亦即，當人物未涉及社交活動的情況下，AS 組於人物頭部之凝視優先性將更弱。反之，AS 組雖對身體區域之凝視優先性較低，但仍高於 TD 組，且當人物未涉及社交活動的情況下，AS 組對身體之凝視優先性

將更高；在眼睛區域的部分，與 TD 組對眼睛區域有強烈的凝視優先性相比，AS 組對眼睛區域並無明顯的凝視優先性，且其優先性顯著低於 TD 組，亦即，當在凝視人物的頭部時，AS 組較不傾向先去看人物的眼睛，且眼睛區域亦為兩組平均第一凝視點落入比例差異最明顯之處（典型發展組 = .71，自閉症組 = .21）。此外，兩組受試者對眼睛區域的凝視優先性皆與人數及人物涉及社交活動與否無關；在嘴巴區域的部分，典型發展組對嘴巴並無凝視的優先性，但自閉症組對嘴巴區域卻呈現較高的凝視優先性，亦即，當在凝視人物的頭部時，自閉症組有較高的傾向先去看人物的嘴巴，此外，兩組受試者對嘴巴區域的凝視優先性皆與人數和人物涉及社交活動與否無關；在頭部其他區域的部分，TD 組對頭部其他區域並無凝視的優先性，而 AS 組則對頭部其他區域有凝視的優先性，且 AS 組於凝視人物頭部其他區域之優先性顯著高於 TD 組，換言之，AS 組在凝視人物頭部時，較傾向先去看頭部其他區域。再者，兩組在絕對第一凝視點比例之分析中，TD 組在圖片各區域當中，眼睛區域的凝視優先性顯著高於其他區域，而在考慮各區域面積大小的影響下，雖可知 AS 組仍對人物訊息亦有凝視的優先性，但其於人物的眼睛上並未如同 TD 組般具強烈的凝視優先性，反之，AS 組對眼睛之凝視優先性顯著低於頭部其他區域；此外，AS 組於眼睛區域之凝視優先性亦顯著低於 TD 組、於其他區域之凝視優先性皆顯著高於 TD 組。

在 Fletcher-Watson 等人（2009）對患有自閉症類障礙疾患的成人中所做的研究中，他們在人物、頭部及眼睛區域的凝視時間中皆未發現預期的組間差異，但於第一凝視點的部分則發現，AS 組於有人物之圖片、人物

區域、臉部區域及眼睛區域之凝視優先性皆顯著低於 TD 組，此發現在本研究之結果中再次得到驗證：AS 組對人物、頭部及眼睛之凝視偏好性皆顯著低於 TD 組。此外，他們認為自閉症成人患者雖經過經驗的學習，表面上看來能擁有對社會訊息正常的注意力偏好，但於更細微的指標，亦即凝視的優先性上，仍顯出自閉症患者的注意力偏誤，此現象可能與神經發展的異常有關，並造成終生性的社會訊息注意力缺損。而本研究在學齡兒童身上亦發現類似的結果，或許也呼應了 Fletcher-Watson 等人認為自閉症患者於凝視優先性上是源於出生後神經發展異常的說法，而這樣的神經發展異常，可能正是目前廣被研究支持、影響著自閉症患者之社會行為發展的杏仁核異常 (Dalton et al., 2005; Dawson et al., 2002; Klin et al., 2003; Nacewicz et al., 2006; Schultz, 2005)。

此外，本研究亦發現，AS 組與 TD 組對於人物、眼睛、嘴巴及頭部其他區域的凝視優先性皆與人數和人物涉及社交活動與否無關，此結果顯示出，第一凝視點確實為一更為細緻、敏感之眼動指標，其並不受人數或社交活動的操弄影響，僅單單於組間出現非常顯著的差異。再配合絕對第一凝視點的發現，此進一步告訴我們，人們對人物社交區域的凝視優先性是非常強烈的，不管人物是否對他人或自己有存在任何形式的訊息交流，人們皆有相當大的比例在第一時間先去凝視人物，特別是人物的眼睛。而這亦正是 AS 組顯現出最顯著的社會注意力缺陷之處。

接下來，再針對 AS 組於本研究中的其他幾個發現，分別做闡述：(一) 在人物的頭部當中，自閉症組於眼睛區域並無明顯的凝視優先性，即使在涉及社交活動之圖片中，其亦無展現出明顯的優先性，此現象顯

示出對 AS 組來說，人物的眼睛區域似乎並非獲取社會訊息的來源，然顯而易見的，眼睛區域則是 TD 組相當主要的社會訊息來源。同時，在人物頭部當中，AS 組於嘴巴及頭部其他區域皆有相當高的凝視優先性，此亦顯示出對 AS 組來說，相較於眼睛，嘴巴及頭部其他區域才是其主要的社會訊息來源。(二) TD 組不管人物是否涉及社交活動，皆對人物頭部區域有相當高的凝視優先性，但 AS 組對人物頭部之凝視優先性卻受到人物社交與否的影響：在人物未涉及社交活動的情況下，AS 組於人物頭部之凝視優先性將更弱，並同時提高凝視人物身體的傾向。此結果再次顯示出第一凝視點確實為能呈現出組間差異之一更敏感的指標；此外，這也說明若人物未涉及社交活動，AS 組即會增加先去探索人物身體區域的傾向，此種於社會訊息區域的優先順序組型以及優先程度的差異，或許亦與自閉症患者先天的神經發展異常有關。

故在本研究中以第一凝視點為依變項所發現的結果，大致皆與過去的研究發現相符：第一凝視點為一能呈現出 AS 組與 TD 組組間差異之更敏感的指標，除了顯示出 AS 組在人物、頭部及眼睛區域的凝視優先性顯著低於 TD 組、在嘴巴及頭部其他區域的凝視優先性高於 TD 組外，亦發現 AS 組在非社交情境時，其對人物的社會線索可能存在更嚴重的注意力偏誤及缺損。最後，在本研究實驗設計的部分，AS 組與 TD 組於單人社交圖片中，在大部分的區域都呈現出較長的注視時間，此反映出研究者當初在設計單人社交圖片上的困難。如何能在畫面中僅呈現一人並涉及某種社交行為，且避免混淆因素過度影響受試者的凝視型態，而造成與雙人社交圖片間的差異，會是未來研究一個必須試著解決的問題。

另，雖在招募控制組時，已針對普通班、以導師的經驗判斷此兒童並無異常才徵詢其家長之參與意願，且在研究者與家長聯絡約定參與研究時間時，亦先確認兒童並無任何診斷手冊或發展異常，但在研究結果中仍發現控制組有較高的異質性，相較之下，自閉症組反倒是同質性較高的受試者，此或許也影響著本研究之結果。或許未來在相關研究中，招募受試者最困難的部分不在於自閉症組，而是該如何篩選及確認典型發展組的同質性。

參考文獻

- 劉耿良、顧維倫、陳學志、楊宗仁與林慧麗（已接受）。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。臨床心理學刊。[Liu, Gen-Liang, Ku, Wei-Lun, Chen, Hsueh-Chih, Yang, Tsung-Ren, & Lin, Hui-Li (accepted). Eye-movement behaviors of facial expression recognition and gaze following in children and youngsters with autistic spectrum disorders: Do the two tasks correlate *Archives of Clinical Psychology*]
- Adolphs, R., Sears, L., & Piven, J. (2001). Abnormal processing of social information from faces in Autism. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(2), 232-240. doi: 10.1162/089892901564289
- American Psychiatric Association (2014). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th edition (DSM-V)*. Washington, DC: Author.
- Baron-Cohen, S. (1989a). Are Autistic children behaviorists? An examination of their mental-physical and appearance-reality distinctions. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 19(4), 579-600. doi: 10.1007/BF02212859
- Baron-Cohen, S. (1989b). The Autistic child's theory of mind: A case of specific developmental delay. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30(2), 285-297. doi: 10.1111/j.1469-7610.1989.tb00241.x
- Bormann-Kischkel, C., Vilsmeier, M., & Baude, B. (1995). The development of emotional concepts in Autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36(7), 1243-1259. doi: 10.1111/j.1469-7610.1995.tb01368.x
- Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Johnstone, T., Schaefer, H. S., Gernsbacher, M. A., Goldsmith, H. H., Alexander, A. L., & Davidson, R. J. (2005). Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. *Nature Neuroscience*, 8(4), 519-526. doi: 10.1038/mn1421
- Dawson, G., Carver, L., Meltzoff, A. N., Panagiotides, H., McPartland, H., & Webb, S. T. (2002). Neural correlates of face and object recognition in young children with autism spectrum disorder, developmental delay and typical development. *Child Development*, 73(3), 700-717. doi: 10.1111/1467-8624.00433
- Di Lollo, V., Kawahara, J., Zovic, S. M., & Visser, T. A. (2001). The preattentive emperor has no clothes: A dynamic redressing. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 479-492. doi: 10.1037/0096-3445.130.3.479
- Fletcher-Watson, S., Leekam, S. R., Findlay,

- J. M., & Stanton, E. C. (2008). Brief report: Young adults with autism spectrum disorder show normal attention to eye-gaze information: Evidence from a new change blindness paradigm. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(9), 1785-1790. doi:10.1007/s10803-008-0548-8
- Fletcher-Watson, S., Leekam, S. R., Benson, V., Frank, M. C., & Findlay, J. M. (2009). Eye-movements reveal attention to social information in autism spectrum disorder. *Neuropsychologia*, 47(1), 248-257. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2008.07.016
- Freeth, M., Chapman, P., Ropar, D., & Mitchell, P. (2010). Do gaze cues in complex scenes capture and direct the attention of high functioning adolescents with ASD? Evidence from eye-tracking. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(5), 534-547. doi: 10.1007/s10803-009-0893-2
- Harms, M. B., Martin, A., & Wallace, G. L. (2010). Facial emotion recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral and neuroimaging studies. *Neuropsychology Review*, 20(3), 290-322. doi:10.1007/s11065-010-9138-6
- Joseph, R. M., & Tanaka, J. (2003). Holistic and part-based face recognition in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(4), 529-542. doi: 10.1111/1469-7610.00142
- Kingstone, A., Smilek, D., Birmingham, E., Cameron, D., & Bischof, W. F. (2005). Cognitive ethology: Giving real life to attention research. In J. Duncan, L. Phillips, P. McLeod (Eds.), *Measuring the mind: Speed, control and age* (pp. 341-358). Oxford, UK: Oxford University Press. doi: 10.1093/acprof:oso/9780198566427.003.0014
- Klin, A. (2000). Attributing social meaning to ambiguous visual stimuli in higher-functioning Autism and Asperger syndrome: The social attribution task. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(7), 831-846. doi: 10.1111/1469-7610.00671
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., & Volkmar, F. (2003). The enactive mind or from actions to cognition: Lessons from autism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, 358(1430), 345-360. doi: 10.1098/rstb.2002.1202
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., & Cohen, D. (2002). Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism. *Archives of General Psychiatry*, 59(9), 809-815. doi: 10.1001/archpsyc.59.9.809
- Kring, A. M., Davison, G. C., Neale, J. M., & Johnson, S. L. (2012). *Abnormal Psychology*(12th ed.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- Langton, S. R. H., Watt, R. J., & Bruce, V. (2000). Do the eyes have it? Cues to the direction of social attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(2), 50-59. doi: 10.1016/S1364-6613(99)01436-9
- Leekam, S. R., & Lopez, B. (2000). Attention and joint attention in preschool children with autism. *Developmental Psychology*, 36(2), 261-273. doi: 10.1037//0012-1649.36.2.261

- Macdonald, H., Rutter, M., Howlin, P., Rios, P., Le conteur, A., Evered, C., & Folstein, S. (1989). Recognition and expression of emotional cues by Autistic and normal adults. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30(6), 865-877. doi: 10.1111/j.1469-7610.1989.tb00288.x
- Nacewicz, B. M., Dalton, K. M., Johnstone, T., Long, M. T., McAuliff, E. M., Oakes, T. R., Alexander, A. L., & Davidson, R. J. (2006). Amygdala volume and nonverbal social impairment in adolescent and adult males with autism. *Archives of General Psychiatry*, 63(12), 1417-1428. doi: 10.1001/archpsyc.63.12.1417
- 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(4), 249-261. doi: 10.1023/A:1016374617369
- Schultz, R. T. (2005). Developmental deficits in social perception in autism: The role of the amygdala and fusiform face area, *International Journal of Developmental Neuroscience*, 23(2-3), 125-141. doi: 10.1016/j.ijdevneu.2004.12.012
- Shah, P., Gaule, A., Bird, G., & Cook, R. (2013). Robust orienting to protofacial stimuli in autism. *Current Biology*, 23(24), R1087-R1088. doi: 10.1016/j.cub.2013.10.034
- Shah, P., Happé, F., Sowden, S., Cook, R., & Bird, G. (2015). Orienting toward face-like stimuli in early childhood. *Child Development*, 86(6), 1693-1700. doi:10.1111/cdev.12441
- Smilek, D., Birmingham, E., Cameron, D., Bischof, W., & Kingstone, A. (2006). Cognitive ethology and exploring attention in real-world scenes. *Brain Research*, 1080(1), 101-119. doi: 10.1016/j.brainres.2005.12.090
- Speer, L. L., Cook, A. E., McMahon, W. M., & Clark, E. (2007). Face processing in children with autism: Effects of stimulus contents and type. *Autism*, 11(3), 265-277. doi:10.1177/1362361307076925
- Uljarevic, M., & Hamilton, A. (2013). Recognition of emotions in autism: A formal meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(7), 1517-1526. doi:10.1007/s10803-012-1695-5
- van der Geest, J. N., Kemner, C., Verbate, M. N., & van Engeland, H. (2002). Gaze behavior of children with pervasive developmental disorder toward human faces: A fixation time study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(5), 669-678. doi: 10.1111/1469-7610.00055

Bulletin of Special Education
2018, 43(2), 65-92
DOI: 10.6172/BSE.201807_43(2). 0003

Investigating Gaze Pattern of Children with Autism Spectrum Disorder toward Social Information in Naturalistic Pictures with Eye Tracker

Hsueh-Chih Chen

Chair Professor,
Dept. of Educational Psychology and Counseling,
National Taiwan Normal University /
Institute for Research Excellence in Learning Sciences /
Chinese Language and Technology Center

Sheng-Hao Yu

Clinical Psychologist,
Bali Psychiatric Center
Ministry of Health and Welfare

Hui-Li Lin*

Associate Professor,
Dept. of Clinical Psychology,
Fu Jen Catholic University

ABSTRACT

Purpose: The topic of social cognition is essential to exploring the nature of autism spectrum disorder (ASD). Compared with typically developing participants, individuals with ASD tend to gaze at a human's mouth more than his/her eyes. However, this conclusion is controversial, especially when different processing mechanisms related to static and dynamic task materials are considered. **Methods:** To resolve this controversy, eye-tracking techniques were applied to investigate the gaze pattern of children with ASD, and a precise and sensitive indicator, namely the first fixation point, was drawn from the observed eye movements. Both fixation time and first fixation point were measured as the participants were viewing ecologically valid social information pictures. In total, 25 children with ASD (the experimental group, EG) and 25 typically developing children (the control group, CG) were recruited. The two groups were matched by gender, age, and IQ. Two within-participants independent variables were used, namely the number of people in the materials (one or two people) and the type of action the people exhibited (social or nonsocial); thus, there were four types of materials, and each comprised five pictures. **Results/Findings:** Most of the fixation time results are

consistent with those in the literature. Specifically, the total fixation time of the EG was significantly shorter than that of the CG in the people, head and eyes areas and was significantly longer in the non-people and the mouth areas. Moreover, we found out that the deficit of social interaction of children with ASD might not be related to the pattern but to the intensity of their interest to those critical areas. Notably, our findings based on the first fixation points indicate that the gaze priority of the people, head, and eye areas of the EG was significantly lower than that of the CG, and also that the gaze priority of the mouth and the areas of the other parts of the head of the EG was significantly higher than that of the CG. These findings also suggest that the cause of the impairments in social attention of children with ASD may not be the overall gaze pattern but the intensity of preference toward social information areas. Our findings also support the first fixation point as a precise and sensitive indicator to detect the differences between the two groups. **Conclusions/Implications:** The main contributions of this study include (1) using ecologically valid materials to increase the degree of external validity, (2) measuring the first fixation point and proving it is a sensitive dependent variable, (3) recruiting children as participants to investigate their developmental pattern, and (4) controlling the number of people and their social interaction nature and facial expression in the materials. Accordingly, we conclude that the stable developmental differences of the gaze pattern can be reliably observed between the two groups of children.

Keywords: autism spectrum disorder, ecological validity, eye tracker, first fixation, school-aged children