



# Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi

Yıl: 2018, Cilt: 19, Sayı: 3, Sayfa No: 553-576

DOI: 10.21565/ozelegitimdergisi.349440

ARAŞTIRMA

Gönderim Tarihi: 06.11.17

Kabul Tarihi: 18.07.18

Erken Görünüm: 21.07.18

## Otizm Spektrum Bozukluğu Olan ve Tipik Gelişim Gösteren Çocukların Üç Boyutlu Animasyon ve Canlı İnsan Model Video Materyalleri Üzerinde Yüz İşlemelerinin Karşılaştırılması\*

Gökhan Töret <sup>ID</sup> \*\*  
Hacettepe Üniversitesi

Selda Özdemir <sup>ID</sup> \*\*\*  
Gazi Üniversitesi

Ömür Gürel Selimoğlu <sup>ID</sup> \*\*\*\*  
Akdeniz Üniversitesi

Hayri Eren Suna <sup>ID</sup> \*\*\*\*\*  
Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi

Öz

Otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan çocuklar yüz işleme becerilerinde önemli sınırlılıklar sergilemektedirler. Bu çalışmada, bilgisayar ekranı aracılığıyla izletilen üç boyutlu (3B) animasyon karakteri ile canlı model tarafından öykü anlatımı içerikli video sunumunun OSB olan çocuklar ile tipik gelişim gösteren (TGG) çocukların yüz işleme becerileri değişkenleri olan a) toplam odaklanma süreleri ve b) toplam ziyaret süreleri üzerindeki etkilerinin göz izleme yöntemi ile karşılaştırılarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 5-12 yaş aralığında bulunan 23 TGG ve 21 OSB olan çocuk oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, TGG çocuklara göre OSB olan çocukların insan yüzüne odaklanmaları üzerinde video modeli ile karşılaştırıldığında 3B animasyon modeli aracılığıyla sunulan öykü anlatımı lehine etkileri olduğu ve 3B animasyon kullanımında OSB olan çocukların insan yüzlerine daha fazla odaklandıkları bulgulanmıştır. Bu bulguların yanı sıra, OSB olan çocukların, TGG çocuklara oranla sıra dışı yüz işleme becerilerine sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulguları, OSB olan çocuklarda yüz işleme becerileri ve müdahale uygulamalarına olası yansımaları bağlamında alanyazında var olan ilgili araştırmalar çerçevesinde tartışılmış ve ileride yapılacak araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

*Anahtar sözcükler:* Otizm spektrum bozukluğu, yüz işleme, 3B animasyon.

### Önerilen Atıf Şekli

Töret, G., Özdemir, S., Gürel-Selimoğlu, Ö., & Suna, E. H. (2018). Otizm spektrum bozukluğu olan ve tipik gelişim gösteren çocukların üç boyutlu animasyon ve canlı insan model video materyalleri üzerinde yüz işlemelerinin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(3), 553-576. doi: 10.21565/ozelegitimdergisi.349440

\*Bu makale 112K276 kodlu “Zihin Kuramı Becerileri Öğretiminin Otizmli Çocukların Sosyal Yeterlilikleri Üzerine Etkisi” başlıklı TÜBİTAK 1001 bilimsel araştırma projesinden üretilmiştir

\*\**Sorumlu Yazar:* Dr. Öğr. Üyesi, E-posta: gokhantoret@hacettepe.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8801-2310>

\*\*\*Prof. Dr, E-posta: seldaozdemir@gazi.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-3925-2702>

\*\*\*\*Dr. Öğr. Üyesi, E-posta: oselimoglu@akdeniz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-3212-713X>

\*\*\*\*\*Dr. Uzman, E-posta: herensuna@osym.gov.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6874-7472>

Otizm Spektrum Bozulukluğu (OSB) sosyal etkileşim, iletişim problemleri, sınırlı ilgi alanları ve takıntılı davranışlarla karakterize olan bir nörogelişimsel bozuluktur [Amerikan Psikiyatri Birliği (APA), 2013]. OSB olan çocuğa sahip ebeveynler, OSB'yi, sosyal iletişim bozukluğu olarak tanımlamakta (Töret, Özdemir, Gürel-Selimoğlu ve Özkubat, 2014a) ve günlük rutin içerisinde, çocuklarının kendileri ile olan etkileşimlerinin niteliğinin oldukça sınırlı olduğunu bildirmektedirler (Töret, Özdemir, Gürel-Selimoğlu ve Özkubat, 2014b). OSB olan çocuklarda sosyal etkileşim becerilerinde gözlenen yetersizliğin altında yatan nedenlerin incelenmesi ve OSB olan çocuklara yönelik müdahaleler için belirlenecek hedef beceri alanlarının tanımlanabilmesi için gerçekleştirilen bazı çalışmaların odak noktası, OSB olan çocukların başkalarının sosyal ve duygusal ipuçlarını izlerken sergiledikleri yüz işleme becerileri olmuştur. Bunun en önemli nedenlerinden bir tanesi, insan yüzüne odaklanma ve işleme sınırlılıklarının, erken dönem sosyal-bilişsel ve dil gelişimi üzerinde olumsuz etkileridir (Kuhl, Williams, Lacerda, Stevens ve Lindblom, 1992; Leppanen ve Nelson, 2009; Pascalis ve ark., 2005). OSB olan çocukların yüz işleme becerilerini inceleyen çalışmaların sayısı son yıllarda ivme kazanmıştır. Yüz işleme becerileri, canlı bir insan, animasyon karakteri veya robot ve ilişkili nesnelerin yer aldığı durağan bir fotoğraf veya hareketli videolarda yüzün iç bölgesinde yer alan gözler, ağız ve burun bölgesine bakarken, görsel dikkatin dengeli ve uyumlu olarak odaklanabilme stratejilerini sergileme yeterliliğidir. OSB olan çocuklarda sosyal etkileşim becerilerinin incelenmesi veya kazandırılması amacıyla yapılan çalışmalarda teknoloji temelli materyallerin kullanılmasının, OSB olan çocuklarda yüz işleme becerilerinin incelendiği araştırmalara yansımaları olmuştur. Özellikle son yıllarda, bilgisayar destekli eğitim teknolojisinin sunduğu görsel-işitsel ve diğer insan ve bilgisayar etkileşimli materyallerin OSB olan çocukların insan yüzüne odaklanma düzeyleri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Alanyazında, bilgisayar tabanlı görsel-işitsel materyallerden günlük oyun etkileşimi görüntüleri (Shic, Bradshaw, Klin, Scassellati ve Chawarska 2011), aşına olunan veya olunmayan insan resimler (Dundas, Gastgeb ve Strauss, 2012; Luyster, Wagner, Vogel-Farley, Tager-Flusberg ve Nelson, 2011) ve nötr, sosyal veya sosyal olmayan olumsuz durumları içeren görüntülerinin yüz işleme becerilerinin incelenmesi (Santos ve ark., 2012) amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırmalar sonucunda elde edilen bulgular, genel olarak OSB olan çocukların yüz işleme becerilerinde sınırlılıklar olduğunu göstermektedir.

İnsanlarla uyumlu sosyal etkileşime girmenin en kritik becerileri arasında yer alan yüze odaklanma becerilerinde OSB'li bireylerde gözlenen sınırlılık veya sıradışı yüze odaklanma stilleri, son 15 yılda gerçekleştirilen göz izleme araştırmaları ile açık biçimde ortaya konulmuştur. Göz izleme, insan bakışlarının ekran üzerindeki duyarlılığı ve insan yüzüne dikkatini yönelttiği göz hareketlerinin izlenmesi yoluyla ekrandaki ilgili görsel alana yönelik yüz işleme stratejilerine ilişkin bilgi sağlayan bir yöntemdir. OSB olan çocuklarda göz izleme yöntemi kullanılarak, görsel alanlara bakma eğilimleri (Pellicano ve Gibson, 2008), olumlu veya olumsuz içerikli görsellere bakma eğilimleri (Santos ve ark., 2012), fotoğraf (Chawarska, Macari ve Shic, 2013) ve hareketli videolara (Chawarska, Volkmar ve Klin, 2010) bakarken hangi fotoğraf veya videoya ne kadar süre ile kaç kere baktığı, fotoğraf veya video alanları üzerinde anlık ve sürdürülen dikkatinin hangi bölgelerde yoğunlaştığını (Pelhprey, Sasson, Reznick, Paul, Goldman ve Piven., 2002) inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. OSB olan çocuklarda yüz işleme özelliklerinin göz izleme ile belirlenmesi, bebeklik döneminden itibaren OSB risk faktörlerinden olan sosyal etkileşim sınırlılıklarının belirlenmesi ve sosyal etkileşim becerilerine yönelik erken müdahalenin planlanması açısından oldukça önemlidir.

Alanyazında yer alan araştırmalarda OSB olan çocuklarda yüz işleme ile ilişkili olarak yüz bölgelerine göre sınıflandırarak (göz, ağız, burun) yüzü tanıma (Klin, Sparrow, Bildt, Cicchetti, Cohen ve Volkmar, 1999), yüz izleme özelliklerinin (Bradshaw, Shic ve Chawarska, 2010; Chawarska ve Shic, 2009; Chawarska ve Volkmar, 2007; Chawarska ve ark., 2010; Hobson, Ouston ve Lee, 1988; Langdell, 1978) ve gelişimlerinin incelendiği (Scherf, Behrmann, Minshew ve Luna, 2008) görülmektedir. Bu araştırmalarda OSB olan çocukların göz hareketleri özellikleri (Chawarska, Klin ve Volkmar, 2003; Lopez, Donnelly, Hadwin ve Leekam, 2004), görsel dikkat becerilerinde tepki zamanları, (Van der Geest, Kemner, Camfferman, Verbaten ve van Engeland, 2002), nesne ve yüz tanıma becerileri normal gelişim gösteren çocuklarla karşılaştırılarak incelenmiştir (Dawson, Carver, Meltzoff, Panagiotides, McPartland ve Webb, 2002). Genel olarak bu araştırmaların sonuçları, OSB olan çocukların, tipik gelişim gösteren (TGG) çocuklara oranla, yüz işleme becerileri açısından durağan bir fotoğrafa

bakarken veya hareketli video kayıtlarını izlerken yüze dikkatlerini daha az sıklıkta ve daha az tepki süresi ile odaklandıkları (Chawarska ve ark., 2010; Dawson ve ark., 2002), duygusal yüz ifadelerini tanımlamada ve tanıdık veya tanıdık olmayan insan fotoğraflarına ilişkin yüz işleme becerilerinde sınırlılıklar gösterdiklerini ortaya koymuştur (ör. Hobson ve ark., 1988; Langdell, 1978). Daha detaylı incelendiğinde ise TGG çocuklardan farklı olarak yüz fotoğrafına veya videosuna odaklanırken, baş (Shic ve ark., 2011), göz, burun, ağız bölgelerine odaklanmak yerine, boyun, çene gibi yüz bölgelerine odaklandıkları (Chawarska ve Shic, 2009; Klin, Jones, Schultz, Volkmar ve Cohen 2002), aşına olunan/aşına olunmayan kişi/nesne fotoğrafı ve hareketli videolar (konuşan, hareket eden kişi görüntüleri) gibi çoklu uyaran ve daha fazla zaman gerektiren ve duygusal yüz ifadelerini (korkma, şaşırma, mutlu ve üzgün) içeren karmaşık yüz ifadelerini tanımlamada güçlük yaşadıkları, buna karşın nesnelere göre yüze dikkatlerini yöneltme ve odaklanma hızlarının daha fazla olduğu bildirilmiştir (Adolphs, Sears ve Piven, 2001; Bekele, Zheng, Swanson, Crittendon, Warren ve Sarkar, 2013; Castelli, 2005; Chawarska ve Volkmar, 2007; Chawarska ve Shic, 2009). Özetle, araştırma bulguları OSB olan çocuklarda yüzün, dikkat eğilimi gösterilen ve dikkatin sürdürüldüğü bir odak noktası olmadığını, bu durumun OSB'ye özgü olduğunu, yüz tanımlama hızı açısından, OSB olan çocukların yüz tanımlamaya yönelik dikkati yönlendirirken zayıf yüz tanıma becerileri sergilediklerini, yüz işleme derinliği açısından ise algısal özellikler (yüz-yüzsüz) ve semantik özellikleri (annesi-annesi olmayan) işlemede daha yüzeysel bir yüz tanımlama özelliğine sahip olduklarını, dolayısıyla sınırlı ve sıra dışı nitelikte yüz işleme becerilerine sahip olduklarını göstermektedir (Bradshaw ve ark., 2010 Golan ve ark., 2006; Hobson ve ark., 1988; Klin ve ark., 1999).

OSB olan çocuklarda gözlenen yüz işleme becerilerindeki sınırlılıkların doğası ve altında yatan mekanizma ile ilişkili alan yazında zihin kuramı (Baron-Cohen, 2001), sosyal motivasyon (Chevallier, Kohls, Troiani, Brodtkin, Schultz, 2012) veya aktif sakınma (Kylliäinen ve Hietanen, 2006) gibi birkaç kuramsal bakış açısı; OSB olan çocuklarda yüz işleme sınırlılıklarının, büyük oranda yüzü görsel dikkat ve işleme açısından algılamının temelini anlama ile ilişkili olduğunu vurgulamaktadır (Dawson, Meltzoff, Osterling ve Rinaldi ve Brown, 1998; Dawson, Webb ve McPartland, 2005; Klin ve ark., 2002; Nomi ve Uddin, 2015; Schultz, 2005). Bunun yanı sıra, OSB olan çocuklarda sosyal ipuçlarını izleme sınırlılığın ve diğer insanlarla etkileşim kurmada sınırlı düzeyde motivasyona sahip olmalarının, yüz işleme becerilerinde sınırlılıklara yol açtığı belirtilmektedir (Dawson ve ark., 2002; Grelotti, Gauthier ve Schultz, 2002; Klin ve ark., 2002; Schultz, 2005). Sosyal motivasyon ile ilişkili bu bakış açısını destekleyici bazı araştırma bulguları bulunmasına rağmen, günümüzde ilgili deneysel araştırmaların yetersizliği, OSB olan çocuklarda gözlenen yüz işleme sınırlılıklarının, OSB'na özgü bir sosyal motivasyon eksikliği probleminden kaynaklanıp kaynaklanmadığına karar verilmesini güçleştirmektedir. Bu nedenle, OSB olan çocuklarda sıra dışı bir sosyal bakış özelliği taşıyan yüz işleme sınırlılıklarının daha iyi anlaşılması amacıyla zengin bir görsel analiz sağlayan teknoloji kullanımına dayalı bilgisayar tabanlı materyallerin kullanılması önem kazanmaktadır.

Alanyazında son yıllarda OSB olan çocuklarda sosyal etkileşim becerilerinin incelenmesi amacıyla kullanılan, bilgisayar tabanlı uygulamalardan biri de animasyon tasarımı ile sunulan görsel materyallerdir. Bilgisayarların animasyon gösterimine uyum sağlaması ile birlikte, eğitim alanında animasyon modellemeler, bilgisayar tabanlı uygulamalarda kullanılan materyallerin bir parçası haline gelmiştir. Düş dünyasına uygun olan sevimli karakterler, müzik, ses ve hareketlerle canlı bir görsel ve işitsel özelliğe sahip olan animasyon videoları (Pembecioğlu, 2002), eğitimsel açıdan soyut kavramları görselleştirerek verdiği mesajlar açısından anlatımın somutlaştırılmasına katkıda bulunmaktadır (Kaba, 1992). Üç boyutlu (3B) animasyonun görüntüsel anlamda sunduğu üstün görsel özellikler, son yıllarda OSB olan çocukların öğrenme süreçlerinin incelenmesi amacıyla kullanılmaya başlanmıştır ve alanyazına öncül bulgular sağlamaktadır (Kana, Keller, Cherkassky, Minshew ve Adam-Just, 2009). Bunun yanı sıra, 3B animasyon karakter ve nesnelere ilişkin fotoğraf veya videoların OSB olan çocukların eğitiminde kullanıldığı da görülmektedir. Alanyazında, duygular ile ilişkili yüz ifadelerinin tanımlanması (Golan ve ark., 2010 Miranda ve ark., 2012) ve iletişim becerilerinin kazandırılması (McGonigle-Chalmers, Alderson-Day, Fleming ve Monsen, 2013) amacıyla 3B animasyon materyallerinin kullanıldığı görülmektedir. İlgili araştırmalarda OSB olan çocuklarda, 3B animasyon karakterlerini içeren görsel materyallerin kullanıldığı teknoloji destekli uygulamaların sosyal etkileşim becerilerinin (ör. duygu tanıma) öğretiminde etkili

olduğunun ortaya çıkarılmış olması, 3B animasyon kullanımının, OSB olan çocuklara sosyal etkileşim becerileri öğretiminde etkili bir görsel-ışitsel materyal olma niteliğine sahip olması açısından ümit vericidir. Ayrıca bu araştırmalar, bilgisayar tabanlı uygulamalar bağlamında OSB olan çocuklar için hazırlanan eğitim materyallerinin desenlenmesine yönelik alanyazına katkılar sunmaktadır. Buna karşın, alanyazında video ve 3B animasyon kullanımı ile sunulan nesne veya insanların yer aldığı durağan veya hareketli görüntüler üzerinde, OSB olan çocukların yüz işleme becerilerinin karşılaştırılarak incelendiği araştırmaların bulunmadığı görülmektedir. Bu doğrultuda, OSB olan çocuklarda gözlenen yüz işleme becerileri sınırlılıklarının altında yatan mekanizmanın daha iyi anlaşılması ve yüz işleme ile ilişkili örneğin göz kontağı takibi gibi temel sosyal etkileşim becerilerinin geliştirilmesine yönelik müdahale hedeflerinin belirlenmesi açısından, OSB olan çocuklarda yüz işleme becerilerinin incelenmesi önem kazanmaktadır. Ayrıca OSB olan çocukların, hareketli görüntülerde yüze odaklanma sürecinde, ekran bölgesinde yüz bölgesine yönelttikleri görsel dikkat özelliklerinin, 3B animasyon ve video kullanımı açısından farklılaşan etkilerinin TGG ve OSB olan çocuklarda karşılaştırmalı olarak belirlenmesi, OSB olan çocukların eğitimi amacıyla hazırlanan eğitim materyallerinin desenlenmesinde öncül bilgiler sunması açısından çok önemlidir. Bu araştırmada ise 3B animasyon karakteri ve gerçek insanı içeren canlı modelin yer aldığı hareketli videolarda öykü anlatımlarının yüze odaklanma değişkenleri açısından farklılaşan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda izleyen sorulara yanıt aranmıştır:

1. 3B animasyon karakteri ve canlı insan modeli videolarının TGG ve OSB olan çocukların, ekrandaki vücut bölgelerine (ağız, alt gövde, üst gövde ve gözler bölgesi) toplam odaklanma ve toplam ziyaret süreleri üzerinde gelişim durumunun anlamlı etkisi bulunmakta mıdır?
2. 3B animasyon karakteri ve canlı insan modeli videolarının TGG ve OSB olan çocukların ekrandaki vücut bölgelerine (ağız, alt gövde, üst gövde ve gözler bölgesi) toplam odaklanma ve toplam ziyaret süreleri üzerinde uyaran (video) türünün anlamlı etkisi bulunmakta mıdır?
3. 3B animasyon karakteri ve canlı insan modeli videolarının TGG ve OSB olan çocukların ekrandaki vücut bölgelerine (ağız, alt gövde, üst gövde ve gözler bölgesi) toplam odaklanma ve toplam ziyaret süreleri üzerinde gelişim durumu ve uyaran türünün ortak etkisi anlamlı mıdır?

### Yöntem

#### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Ankara ilinde ikamet eden, devlet ve tıp fakültesi hastaneleri tarafından yapılan tıbbi tanılama ile rehberlik ve araştırma merkezleri tarafından yapılan eğitsel tanılama ve değerlendirilmeleri sonucunda OSB tanısına sahip oldukları belirlenen 21 OSB olan çocuk ile 23 TGG çocuk oluşturmuştur. Çalışma grubuna dahil edilen OSB olan çocukların, a) kronolojik yaş olarak 5-12 yaş aralığında olması ve anlama ve ifade etme açısından dil dönemi olarak basit cümle döneminde olması, b) otizm spektrum bozukluğu tanısı almış olması, c) başka bir engelinin olmaması ve d) ebeveynleri tarafından çalışmaya katılım izinleri verilmiş olması; TGG çocukların ise a) kronolojik yaş olarak 5-12 yaş aralığında olması, b) ebeveyn raporu doğrultusunda ebeveynleri tarafından doğumdan itibaren herhangi bir yetersizlik veya gelişimsel gerilik şüphesi ile devlet veya tıp fakültesi hastanelerine başvuru yapılmamış olması ve c) ebeveynleri tarafından çalışmaya katılım izinleri verilmiş olması, araştırmanın çalışma grubunu oluşturmada temel katılımcı seçim ölçütleri olarak belirlenmiştir. Araştırmanın veri toplama süreci öncesinde 5-12 yaş aralığı denek seçim ölçütü belirlenmesi birkaç nedene dayanmaktadır. Birinci olarak göz izleme araştırmalarında 5-12 yaş grubu çocukluk dönemi olarak yaygın olarak seçilen yaş aralıklarıdır (ör. Ross, Del Bene, Molholm, Frey ve Foxe, 2015). İkinci olarak sunulan 3B animasyon karakter ve canlı insan modeli içerikli videolarda sunulan uyaranlar basit cümleleri anlamayı ve ifade etmeyi gerektirmektedir. Yaş aralığının 12 yaşa kadar geniş tutulmasının nedeni ise OSB olan çocukların benzer takvim yaşında farklı dil düzeylerinde bulunması biçiminde heterojenik bir dil özelliği göstermesi (Landa, 2007) ve basit cümleleri anlama ve ifade etmede yeterli olan çocuklara ulaşılması amacıdır.

Araştırmaya katılan OSB olan çocukların 2'si kız, 19'u erkek olup, katılımcıların yaş aralığı 5-12 yaş arasındadır ( $\bar{X}=7.6$ ,  $ss=.7$ ). Araştırmaya katılan TGG çocukların ise, 12'si kız, 11'i erkek olup, katılımcıların yaş

aralığı 5-12 yaş arasındadır ( $\bar{X}=8.5$ ,  $ss=1.0$ ). Çalışma öncesinde, araştırmacılar tarafından, OSB olan çocukların çalışma grubuna dahil edilmesine karar verilmeden önce, ebeveynleri ve devam ettikleri ilgili özel eğitim kurumlarındaki öğretmenleri ile araştırmacılar tarafından geliştirilen bilgi formu doldurularak görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda, ebeveyn ve öğretmen raporları doğrultusunda, çalışma grubunu oluşturmaya yönelik temel seçim ölçütlerinden, OSB olan çocukların buldukları kronolojik yaş bilgisi, OSB tanısı almış olması, başka bir engelinin olmaması, TGG çocukların ise herhangi bir yetersizliğinin bulunmaması doğrulanmıştır. Ek olarak araştırmacının uygulandığı uygulama merkezinde ebeveyn görüşmesinin yanı sıra kaba dil değerlendirmesinin yapıldığı 5-10 dakikalık serbest oyun etkileşiminde görme, işitme veya bedensel bir engel gibi ek bir engelinin olup olmadığı doğrulanmıştır. OSB olan çocukların en alt dil gelişimi dönemi olarak basit cümle döneminde olup olmadıklarının belirlenmesi için serbest ortamda oyuncak, kitaplar veya puzzle gibi materyallerin bulunduğu Gazi Üniversitesi Öğrenme Gelişim Araştırma ve Uygulama merkezinde bireysel eğitim ortamında ebeveynleri ile 10 dakikalık etkileşimleri gözlenmiştir. Etkileşim örnekleri görüntü kaydına alınmıştır. Bu etkileşim öncesinde ebeveynlere sadece ev ortamında gibi etkileşime girmeleri istenmiştir. Etkileşim kayıtları izlenerek en az olarak çocukların ebeveynlerinin kurduğu isim + fiil biçiminde (örneğin, araba gidiyor, kuzular uyumuş) cümleleri anlamaları veya üretmeleri kaydedilmiştir. Buna ek olarak ebeveynlere çocuklarının nasıl iletişim kurduğunu betimlemeleri istenmiş ve kurduğu en uzun üç cümleyi yazılı olarak bilgi formuna bildirmeleri istenmiştir. Temel seçim ölçütlerinin diğeri olan, çalışma grubuna dahil edilmesine karar verilen OSB çocukların OSB tanısının doğrulanması ve OSB düzeylerinin belirlenmesi için, Gilliam Otizm Spektrum Bozukluğu Derecelendirme Ölçeği-2-Türkçe Versiyonu (GOBDÖ-2-TV; Diken, Ardic, Diken ve Gilliam, 2012) çalışma grubunda bulunan OSB olan çocuklara uygulanmıştır. Bu ölçeğin uygulanması sonucunda, ölçek karar rehberi doğrultusunda çalışma grubunda yer alan tüm OSB olan çocuklarda OSB bozukluğunun görülme olasılığının oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışma grubuna dahil edilmesine karar verilen çocukların ebeveynlerine araştırma hakkında yazılı ve sözlü bilgi verilmiş, gönüllü olan ebeveynlerin yazılı onayları alınmıştır. Tablo 1’de, bu ölçeğin uygulanması sonrasında yapılan analizler doğrultusunda elde edilen betimsel bilgiler ve katılımcı çocuklara ilişkin demografik veriler sunulmuştur.

Tablo 1

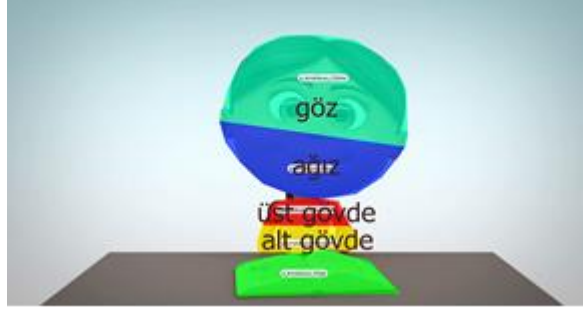
*Çalışma Grubunda Bulunan Çocuklara İlişkin Betimsel ve Demografik Veriler*

Değişkenler	X	SS	Xmin-Xmax
Kronolojik Yaş (Yıl)			
OSB* (n=21)	7.6	1.7	5-12
TGG*(n=23)	8.5	1.0	5-12
GOBDÖ-2-TV- AÖSP**	8.7	1.2	7-11
GOBDÖ-2-TV – OBİ**	93.8	7.5	85-110

OSB: Otizm spektrum bozukluğu; TGG: Tipik gelişim gösteren; GOBDÖ-2-TV-AÖSP: Gilliam OSB olan Bozukluk Dereceleme Aracı Türkçe Versiyonu-2 alt ölçek standart puanı; GOBDÖ-2-TV-OBİ: Gilliam OSB olan Bozukluk Dereceleme Aracı Türkçe Versiyonu-2 OSB olan bozukluk indeksi; \*\*AÖSP ve OBİ değerleri yalnızca OSB olan çocuklara uygulanan araçlarla belirlenmiştir.

### Bağımsız ve Bağımlı Değişkenler

Araştırmada, OSB olan çocuklar ile TGG çocuklara 3B animasyon ve canlı insan video modeli aracılığıyla sunulan öykü anlatımının yüz işleme becerileri açısından farklılaşan etkilerinin incelenmesi amacıyla iki bağımlı değişken üzerinde analizler yapılmıştır. Bu bağımlı değişkenler, a) Toplam Odaklanma Süresi (*Total Fixation Duration*) ve b) Toplam Ziyaret Süresidir (*Total Visit Duration*). Toplam Odaklanma Süresi (TOS) animasyon karakteri veya canlı insan modelinin ağız, göz, üst gövde ve alt gövde bölgelerinden herhangi birininin sınır alanı içerisine toplam odaklanma milisaniye süresini ifade etmektedir. Toplam Ziyaret Süresi (TZS) ise ağız, göz, üst gövde ve alt gövde bölgelerinde odaklanmaksızın toplam gezinme milisaniye süresini ifade etmektedir.



Resim 1. Animasyon ile öykü anlatımı sürecinde yüz işleme becerileri vücut analiz bölgeleri.



Resim 2. Canlı insan ile öykü anlatımı sürecinde yüz işleme becerileri vücut analiz bölgeleri.

Bağımlı değişkenlerin analiz edilmesi sürecinde, ekranda öykü anlatımı yapan modelin vücut bölgesi görsel dikkatin dağıtıldığı 4 farklı bölgeye ayrılmıştır. Bu ayırım yapılırken, özellikle bölgelerin binişik olmamasına dikkat edilmiştir. Diğer bir anlatımla, çocukların her bir bakışı yalnız bir bölgede ölçülmekte ve bölgelerin kesişim noktaları bulunmamaktadır. Bu vücut bölgeleri, ağız, gözler, üst gövde ve alt gövdedir. Resim 1 ve Resim 2’de bağımlı değişkenlerin analiz edildiği vücut bölgelerine yer verilmiştir. Bölgeler, yüz (ağız ve göz) ve gövde (üst gövde ve alt gövde) olarak gruplanmıştır. Bunun temel nedeni ise çocuk-bilgisayar etkileşimi açısından modelin öykü anlatımı esnasında yüz bölgesinin gövde bölgesine oranla sosyal etkileşim bölgesi olarak ele alınması ve bu doğrultuda iki temel bölgede yer alan bölgeler arasındaki yüz işleme farklılaşmasının olup olmadığının incelenmesinin amaçlanmış olmasıdır. Ayrıca bu bölgeler temel sosyal dikkat alanları olması nedeniyle OSB olan çocuklarda yüz işleme araştırmalarında (ör. Chawarska ve Shic, 2009; Chawarska ve ark., 2013) yaygın olarak incelenen analiz bölgeleridir.

### Veri Toplama Süreci ve Analizi

**Materyaller.** Çalışma grubunda bulunan çocukların yüz işleme becerilerinin incelenmesi amacıyla izleyen sırada yer verilen öykü sunumu bağlamını içeren iki tür bilgisayar tabanlı görsel materyal kullanılmıştır: a) 3B animasyon karakterinin öykü anlatımını içeren bir materyal ve b) canlı insan modelin öykü anlatımını içeren video. Her iki materyalde öykü sunumunda, animasyon karakter olan kız model ile canlı insan olan kız model, 40 saniye süren, “Kıvalı Kuzu” isimli kurgusal bir öyküyü sözel olarak tekrar etme yöntemine göre (Schneider, Hayward ve Dube, 2006) anlatmıştır. Bu öykü anlatımı, ana karakterlerinin bir çocuk ve bir kuzu olduğu bir olayın basit bir dil düzeyinde zamansal ve nedensel ilişkilere göre sıralanarak anlatıldığı bir metnin ifade edilmesini içermektedir. Her iki materyalde, öykü anlatımında, profesyonel bir tiyatro oyuncusu ve seslendirme yeri alması ve söz konusu model kameraya bakarak öyküyü anlatmıştır. Öyküyü anlatan insan model sunumu aksesuarsız sade bir kıyafetle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada iç geçerliliği sağlamak amacıyla, öykü sunumunda her iki materyalde aynı cinsiyete sahip model kullanılmıştır.

Her iki materyal ile öykü sunumunun izletilmesi arasında boşluk bırakılmamıştır. Öykü sunumu video materyalleri, 17 inç ekran büyüklüğüne sahip, 60 Hz çözünürlükte masaüstü bir göz izleme cihazından katılımcılara izletilmiştir. Yüze yöneltilen göz hareketleri verileri, *ClearView* isimli bir yazılım programı ile elde edilmiştir. Bu yazılım, göz izleme cihazının üreticileri tarafından geliştirilmiş, monitör üzerinde bulunan alıcı ve yansıtıcı kızılötesi kameralardan aldığı bilgileri görsel ve sayısal veriler haline dönüştüren, kaydeden ve sonradan bu verilerin analiz edilmesi için çeşitli araçlar sunan bir yazılımdır. Yazılımın bu özelliği, uygulama sırasında çocuğun görüntüsünü, ekranın görüntüsünü ve göz hareketlerinin kaydedilmesini sağlamaktadır. Araştırmanın uygulama süreci, Orta Doğu Teknik Üniversitesi İnsan ve Bilgisayar Etkileşimi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Bu laboratuvar, dış ve iç oda olmak üzere iki odadan oluşmaktadır. Dış oda, araştırmacıların uygulama sürecini takip etmeleri, ebeveynlerin ise çocuklarını izlemeleri için düzenlenmiştir. Diğer oda olan iç oda ise uygulama ortamıdır. Uygulama ortamında çocuk, bilgisayar ekranına 50-80 cm uzakta, çocuklar için uygun büyüklükte bir sandalyeye ekrana 25 cm açı ile oturtulmuştur. Uygulama öncesinde çocuklara eğlenceli vakit geçirecekleri kısa süren video ve animasyon film izleyecekleri açıklanmış, başlarını ekran dışında başka bir bölüme çevirmeden dikkatli bir şekilde ekrana bakarak izlemeleri gerektiği söylenmiştir. OSB olan çocuklar için, sözel yönergeleri doğru olarak yerine getirmelerini sağlamak amacıyla ekrana uygun bir şekilde bakmaları için araştırmacılarından biri çocuklara kendisini izlemelerini istemiş sonrasında ekrana uygun bir şekilde bakarak model olmuştur. Animasyon ve video görselleri gösterilmeden önce, çocukların ekrana odaklandıklarından emin olmak için, *ClearView* yazılımı tarafından ekrana odaklanmanın yüksek bir doğruluk düzeyiyle sağlandığını ölçümleyen ve ekrana ardışık olarak gelen 5 noktayı göz hareketleri ile izlemeyi gerektiren, "kalibrasyon" adı verilen doğrulama denemeleri gerçekleştirilmiştir. 5 noktadan en az dördü doğru bir şekilde göz hareketleri ile izlendiğinde, animasyon ve video görselleri sunulmuştur. Dış odadan, iç oda olan uygulama odasındaki bilgisayar ekranı, araştırmacı ve ebeveyn tarafından izlenebilmiştir. Videoların sunuş sırası animasyon videosundan canlı model videosuna doğru geçiş biçimindedir. Videoların hazırlanışının teknik olarak bir bütünlük arz etmesi gerekliliği nedeniyle videoların türlerine göre özel bir sunuş sırası seçilmemiştir. Videoların izlenmesi boyunca çocuğun uygulamacı ile etkileşim başlatmasını teşvik edici herhangi bir uyaran sunulmamıştır (örneğin, çocuk ekrana bakarken gülümsediğinde "Beğendin mi?, Nasıl?, Güzel mi?" vb. sorular sorma veya çocuk ekrana bakarken "Bak bu. ...." biçiminde sözel etiketleme yapma). Sadece videolar arası geçişlerde çocuğa "evet, çok güzel izledin, şimdi başka bir film geliyor, haydi izleyelim!" biçiminde çocuğu bir sonraki videoyu izlemeye teşvik edici ifadeler kullanılmıştır. Öykülerin çocuklar tarafından izlenmesi, *Tobii* isimli, göz hareketleri analizi yapabilen bir bilgisayar programı ile kayıt altına alınmıştır. *Tobii Studio 3.2.* bilgisayar programı, yüz işleme becerilerine ilişkin göz hareketlerinin analizini kolaylaştıran bir paket programdır. Bu bilgisayar programı ile kullanım kılavuzunda belirtilen kodlara göre, veri girişi yapıldıktan sonra, video kaydı ve fotoğraflardaki tüm uyaranlara odaklanma sıklığı, süresi, toplam odaklanma sıklığı ve süresi gibi yüz işleme becerileri değişkenleri analiz edilebilmektedir.

Araştırma kapsamında, temel olarak ekrandaki görüntü, incelenmek üzere bölgelere ayrılmıştır. Bu ayırım yapılırken, özellikle bölgelerin binişik olmamasına dikkat edilmiştir. Diğer bir anlatımla, katılımcıların her bir bakışı yalnız bir bölgede ölçülmüştür. Oluşturulan bölgeler, veriliş sırası ile Ağız, Alt Gövde, Üst Gövde ve Gözlerdir (Bk. Resim 1 ve 2). Dolayısıyla, araştırma kapsamında incelenen uyaran türünün (animasyon-video) ve gelişim durumunun (TGG ve OSB gruplar) bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi ayrı olarak yorumlanmış ve bulgular sunulmuştur.

## Bulgular

### Toplam Odaklanma Süresi (TOS) Bulguları

Çocukların TOS ölçümleri üzerindeki uyaran türü (animasyon-video) ve çocukların gelişim durumlarının (TGG veya OSB) temel ve ortak etkilerinin incelendiği Tekrarlı Ölçümler için Faktöriyel Varyans Analizi araştırma kapsamında incelenen bölgelerinin tümü için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir ve sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Analiz öncesinde, parametrik ve çok değişkenli bir analiz olan Tekrarlı Ölçümler için Faktöriyel Varyans Analizinin varsayımları olan normallik ve varyansların homojenliği özellikleri test edilmiştir. Katılımcı

sayısının düşüklüğü veri kaydındaki sınırlılıklar dolayısıyla bazı bölgelerde (Üst Gövde ve Gözler) normal dışı dağılımlar görülmüştür ancak Schmider, Ziegler, Danay, Beyer ve Bühner (2010) tarafından da belirtildiği gibi Faktöriyel ANOVA desenleri, normal olmayan dağılımlara karşı önemli ölçüde dirençlidir ve dağılımın yapısı nedeniyle oluşabilecek hataları ciddi ölçüde tolere edebilmektedir.

Tablo 2

*Toplam Odaklanma Süresi Ölçümlerine Ait Betimsel İstatistikler ve Faktöriyel Varyans Analizi Sonuçları*

Gelişim Durumu	Uyaran Türü	Ağız		Alt Gövde		Üst Gövde		Gözler		
		n	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
TGG	Animasyon	23	58.55	19.95	11.59	4.73	8.61	5.14	71.07	30.98
	Video	23	26.06	11.16	34.89	12.35	4.37	5.34	2.94	7.54
	Toplam	46	42.31	22.92	23.24	14.97	6.49	5.61	37.00	41.03
OSB	Animasyon	21	32.51	12.80	13.41	4.67	7.72	2.87	40.66	27.71
	Video	21	9.96	7.29	38.28	11.49	4.86	4.42	3.43	6.19
	Toplam	42	21.23	15.36	25.85	15.28	6.29	3.96	22.04	27.35
Toplam	Animasyon	44	46.12	21.28	12.46	4.74	8.18	4.19	56.56	32.93
	Video	44	18.38	12.44	36.51	11.93	4.60	4.87	3.17	6.85
	Toplam	88	32.25	22.25	24.48	15.09	6.39	4.86	29.86	35.77

Varyans Analizi Sonuçları	sd	Ağız	Alt Gövde	Üst Gövde	Gözler
		F	F	F	F
GD	1	51.714 ( $p=.000$ )	1.808 ( $p=.182$ )	0.04 ( $p=.840$ )	10.72 ( $p=.002$ )
UT	1	88.18 ( $p=.000$ )	154.49 ( $p=.000$ )	13.20 ( $p=.000$ )	132.96 ( $p=.000$ )
GD*UT	1	2.878 ( $p=.094$ )	0.166 ( $p=.684$ )	0.494 ( $p=.484$ )	11.436 ( $p=.001$ )
Hata	84				
Toplam	88				

OSB: Otizm spektrum bozukluğu; TGG: Tipik gelişim gösteren; GD: Gelişim durumu; UT: Uyaran türü

**Ağız bölgesi.** Tablo 2 incelendiğinde, ağız bölgesindeki TOS ölçümleri üzerinde gelişim durumunun etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir;  $F(1,84)=51.714$ ,  $p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, TGG çocukların toplam odaklanma süreleri ortalaması ( $\bar{X}=42.31$ ,  $SD=22.92$ ), OSB olan çocukların ortalamasından ( $\bar{X}=21.23$ ,  $SD=15.36$ ) daha yüksektir. Benzer şekilde, ağız bölgesindeki TOS ölçümleri üzerinde uyaran türünün etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir,  $F(1,84)=88.18$ ,  $p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, animasyon ile sunulan öykü anlatımındaki (AÖA) TOS ortalaması ( $\bar{X}=46.12$ ,  $SD=21.28$ ) canlı model ile sunulan öykü anlatımındaki (CMÖA) TOS ortalamasına göre ( $\bar{X}=18.38$ ,  $SD=12.44$ ) anlamlı olarak daha yüksektir. Gelişim durumu ve uyaran türü değişkenlerinin ortak etkisi incelendiğinde ise, ağız bölgesinde ortak etkinin anlamlı olmadığı görülmektedir,  $F(1,84)=2.878$ ,  $p>.05$ . Dolayısıyla, gelişim durumu ve uyaran türleri birlikte ağız bölgesine yönelik TOS ölçümleri üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açmamaktadır.

**Alt gövde bölgesi.** Tablo 2'ye göre, alt gövde bölgesindeki TOS ölçümleri üzerinde gelişim durumunun anlamlı etkiye sahip olmadığı görülmektedir;  $F(1,84)=1.808$ ,  $p>.05$ . Bu sonuca göre, TGG çocukların TOS ortalaması ile ( $\bar{X}=23.24$ ,  $SD=14.97$ ), OSB olan çocukların ortalamasının ( $\bar{X}=25.85$ ,  $SD=15.28$ ) benzer düzeyde olduğu ifade edilebilir. Buna karşın, alt gövde bölgesindeki TOS ölçümleri üzerinde, uyaran türünün etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir,  $F(1,84)=154.490$ ,  $p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda AÖA'ya ait TOS ortalaması ( $\bar{X}=12.46$ ,  $SD=4.74$ ), CMÖA'ya ait toplam odaklanma süreleri ortalamasına göre ( $\bar{X}=36.51$ ,  $SD=11.93$ ) anlamlı olarak daha düşüktür. Gelişim durumu ve uyaran türü değişkenlerinin ortak etkisi incelendiğinde ise, ortak etkinin anlamlı olmadığı görülmektedir,  $F(1,84)=0.166$ ,  $p>.05$ . Dolayısıyla, gelişim durumu ve uyaran türleri birlikte alt gövde bölgesine yönelik TOS ölçümleri üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açmamaktadır.



**Üst gövde bölgesi.** Tablo 2 incelendiğinde, üst gövde bölgesindeki TOS ölçümleri üzerinde gelişim durumunun etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir;  $F(1,84)=0.040$ ,  $p>.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, TGG çocukların TOS ortalaması ( $\bar{X}=6.49$ ,  $SD=5.61$ ) ile OSB olan çocukların ortalamasının ( $\bar{X}=6.29$ ,  $SD=3.96$ ) aynı düzeyde olduğu ifade edilebilir. Buna karşın, üst gövde bölgesindeki TOS ölçümleri üzerinde uyaran türünün etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir;  $F(1,84)=13.200$ ,  $p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, AÖA'ya ait TOS ortalaması ( $\bar{X}=8.18$ ,  $SD=4.19$ ), CMÖA'ya ait TOS ortalamasına göre ( $\bar{X}=4.60$ ,  $SD=4.87$ ) anlamlı olarak daha yüksektir. Gelişim durumu ve uyaran türü değişkenlerinin ortak etkisi incelendiğinde ise, ortak etkinin anlamlı olmadığı görülmektedir;  $F(1,84)=0.494$ ,  $p>.05$ . Dolayısıyla, gelişim durumu ve uyaran türleri birlikte üst gövde bölgesine yönelik TOS ölçümleri üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açmamaktadır.

**Gözler bölgesi.** Tablo 2'ye göre, gözler bölgesindeki TOS ölçümleri üzerinde gelişim durumunun etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir,  $F(1,84)=10.720$ ,  $p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, TGG çocukların TOS ortalaması ( $\bar{X}=37.00$ ,  $SD=41.03$ ), OSB olan çocukların ortalamasından ( $\bar{X}=22.04$ ,  $SD=27.35$ ) anlamlı olarak daha yüksektir. Çocukların TOS ölçümleri üzerinde, uyaran türünün etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir,  $F(1,84)=132.960$ ,  $p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, AÖA'ya ait TOS ortalaması ( $\bar{X}=56.56$ ,  $SD=32.93$ ) CMÖA'ya ait TOS ortalamasına göre ( $\bar{X}=3.17$ ,  $SD=6.85$ ) daha yüksektir. Gelişim durumu ve uyaran türü değişkenlerinin ortak etkisi incelendiğinde ise, ortak etkinin anlamlı olduğu bulunmuştur,  $F(1,84)=11.436$ ,  $p<.05$ . Dolayısıyla, gelişim durumu ve uyaran türleri birlikte gözler bölgesine yönelik TOS ölçümleri üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açmaktadır. Gözler bölgesi, gelişim durumu ve uyaran türüne göre gruplar arası farklılığın bulunduğu tek bölgedir.

### Toplam Ziyaret Süresi (TZS) Bulguları

Çocukların toplam ziyaret süreleri ölçümleri üzerindeki uyaran türü (animasyon- canlı model videoları) ve çocukların gelişim durumlarının (TGG veya OSB) temel etkisi ve ortak etkilerinin incelendiği Tekrarlı Ölçümler için Faktöriyel Varyans Analizi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Toplam Ziyaret Süresi Ölçümlerine Ait Betimsel İstatistikler ve Faktöriyel Varyans Analizi Sonuçları

Gelişim Durumu	Uyaran Türü	Ağız		Alt Gövde		Üst Gövde		Gözler		
		n	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
TGG	Animasyon	23	61.48	20.09	11.78	4.73	8.77	5.22	75.98	34.33
	Video	23	28.07	11.26	36.44	11.12	4.43	5.35	2.95	7.60
	Toplam	46	44.77	23.34	24.11	15.06	6.60	5.67	39.47	44.35
OSB	Animasyon	21	34.69	11.60	13.80	4.83	7.95	2.93	44.08	29.28
	Video	21	10.34	7.40	40.94	12.38	4.98	4.54	3.60	6.43
	Toplam	42	22.51	15.63	27.37	16.58	6.46	4.06	23.84	29.29
Toplam	Animasyon	44	48.69	21.27	12.74	4.83	8.38	4.26	60.76	35.52
	Video	44	19.61	13.06	38.59	11.82	4.69	4.93	3.26	6.99
	Toplam	88	34.15	22.84	25.67	15.80	6.53	4.94	32.01	38.52

Varyans Analizi Sonuçları	sd	Ağız	Alt Gövde	Üst Gövde	Gözler
		F	F	F	F
GD	1	59.111 ( $p=.000$ )	2.899 ( $p=.092$ )	0.018 ( $p=.893$ )	9.970 ( $p=.002$ )
UT	1	99.509 ( $p=.000$ )	183.42 ( $p=.000$ )	13.60 ( $p=.000$ )	131.52 ( $p=.000$ )
GD*UT	1	2.446 ( $p=.122$ )	0.418 ( $p=.520$ )	0.474 ( $p=.493$ )	10.810 ( $p=.001$ )
Hata	84				
Toplam	88				

OSB: Otizm spektrum bozukluğu; TGG: Tipik gelişim gösteren; GD: Gelişim durumu; UT: Uyaran türü

**Ağız bölgesi.** Tablo 3 incelendiğinde, ağız bölgesindeki TZS ölçümleri üzerinde, gelişim durumunun etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir;  $F(1,84)=59.111, p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, TGG çocukların TZS ortalamasının ( $\bar{X}=44.77, SD=23.34$ ), OSB çocukların ortalamasından ( $\bar{X}=22.51, SD=15.63$ ) daha yüksek olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde, ağız bölgesindeki TZS ölçümleri üzerinde uyaran türünün etkisinin de anlamlı olduğu görülmüştür;  $F(1,84)=99.509, p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, AÖA'ya ait TZS ortalaması ( $\bar{X}=48.69, SD=21.27$ ), CMÖA'ya ait TZS ortalamasından ( $\bar{X}=19.61, SD=13.06$ ) anlamlı olarak daha yüksektir. Gelişim durumu ve uyaran türü değişkenlerinin ortak etkisi incelendiğinde ise, ortak etkinin anlamlı olmadığı görülmektedir;  $F(1,84)=2.446, p>.05$ . Dolayısıyla, gelişim durumu ve uyaran türleri birlikte ağız bölgesine yönelik TZS ölçümleri üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açmamaktadır.

**Alt gövde bölgesi.** Tablo 3 incelendiğinde, alt gövde bölgesindeki TZS ölçümleri üzerinde gelişim durumunun etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir;  $F(1,84)=2.899, p>.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, TGG çocukların TZS ortalaması ile ( $\bar{X}=24.11, SD=15.06$ ), OSB çocukların ortalamasının ( $\bar{X}=27.37, SD=16.58$ ) aynı düzeyde olduğu ifade edilebilir. Buna karşın alt gövde bölgesindeki TZS ölçümleri üzerinde uyaran türünün etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir;  $F(1,84)=183.420, p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, AÖA'ya ait TZS ortalamasının ( $\bar{X}=12.74, SD=4.83$ ), CMÖA'ya ait TZS ortalamasından ( $\bar{X}=38.59, SD=11.82$ ) anlamlı olarak daha düşük olduğu bulunmuştur. Gelişim durumu ve uyaran türü değişkenlerini ortak etkisi incelendiğinde ise, ortak etkinin anlamlı olmadığı görülmektedir;  $F(1,84)=0.418, p>.05$ . Gelişim durumu ve uyaran türleri birlikte alt gövde bölgesine yönelik TZS ölçümleri üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açmamaktadır.

**Üst gövde bölgesi.** Tablo 3'e göre, üst gövde bölgesindeki TZS ölçümleri üzerinde gelişim durumunun etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir;  $F(1,84)=0.018, p>.05$ . Buna göre, TGG çocukların TZS ortalaması ( $\bar{X}=6.60, SD=5.67$ ) ile OSB çocukların ortalamasının ( $\bar{X}=6.46, SD=4.06$ ) aynı düzeyde olduğu ifade edilebilir. Buna karşın, üst gövde bölgesindeki TZS ölçümleri üzerinde uyaran türünün etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir;  $F(1,84)=13.600, p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, AÖA'ya ait TZS ortalamasının ( $\bar{X}=8.38, SD=4.26$ ), CMÖA'ya ait TZS ortalamasından ( $\bar{X}=4.69, SD=4.93$ ) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Gelişim durumu ve uyaran türü değişkenlerini ortak etkisi incelendiğinde ise, ortak etkinin anlamlı olmadığı görülmektedir;  $F(1,84)=0.474, p>.05$ . Gelişim durumu ve uyaran türleri birlikte üst gövde bölgesine yönelik TZS ölçümleri üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açmamaktadır.

**Gözler bölgesi.** Tablo 3'e göre, gözler bölgesindeki TZS ölçümleri üzerinde gelişim durumunun etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir;  $F(1,84)=9.970, p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, TGG çocukların TZS ortalamasının ( $\bar{X}=39.47, SD=44.35$ ) OSB çocukların ortalamasından ( $\bar{X}=23.84, SD=29.29$ ) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde gözler bölgesindeki TZS ölçümleri üzerinde uyaran türünün etkisinin de anlamlı olduğu bulunmuştur;  $F(1,84)=131.52, p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda, AÖA'ya ait TZS ortalamasının ( $\bar{X}=60.76, SD=35.52$ ), CMÖA'ya ait TZS ortalamasından ( $\bar{X}=3.26, SD=6.99$ ) daha yüksek olduğu görülmektedir. Gelişim durumu ve uyaran türü değişkenlerinin ortak etkisi incelendiğinde ise, ortak etkinin anlamlı olduğu bulunmuştur;  $F(1,84)=10.810, p<.05$ . Bu sonuç doğrultusunda; gelişim durumu ve uyaran türleri birlikte gözler bölgesine yönelik TZS ölçümleri üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açtığı ifade edilebilir.

Araştırmada, toplam odaklanma ve toplam ziyaret sürelerine ilişkin betimleyici istatistiksel bulguların yanı sıra, Resim 3, Resim 4, Resim 5 ve Resim 6'da, ilgi çekici olması nedeniyle ve bulguların görsel olarak somutlaştırması amacıyla araştırmada incelenen bağımlı değişkenlerden toplam odaklanma sürelerine ilişkin ham veri örneklerine yer verilmiştir. Ekran bölgesinde, yüz bölgeleri üzerinde renklendirmeler bulunmaktadır. Bu renklendirmeler, 3 saniyelik bir kesit üzerinde, her bir yüz bölgesine milisaniye cinsinden odaklanma süresini temsil etmektedir. Bu renklerden, kırmızı renk en uzun süre odaklanma süresini, yeşil renk ise en az süre ile odaklanma süresini temsil etmektedir. Bu örneklerde, çocukların öykü anlatan animasyon karakteri ile canlı insan modelin yüz (ağız, göz) ve üst ve alt gövde bölgeleri merkezlerine görsel dikkatlerini yönlendirme eğilimlerini temsil eden yüz işleme özellikleri bağlamında yüz ve gövde bölgelerine görsel dikkat dağıtımları görülmektedir. Resim 3'te toplam odaklanma süreleri açısından, OSB olan bir çocuğun; Resim 4'te ise TGG bir çocuğun 3B

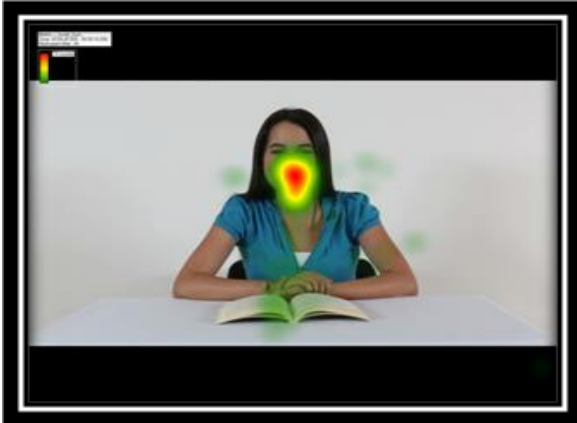
animasyon ile sunulan öykü anlatımında, ekran bölgesinde animasyon modelin yüz bölgesine görsel dikkatlerini toplam odaklanma süreleri açısından görsel olarak nasıl dağıttıkları görülmektedir. Bu örneklere bakıldığında, OSB olan çocuğun, ekran bölgesinde görsel dikkat merkezinin sadece yüz bölgesi olmadığı, modelin vücut bölgesinin de dışına taşarak sağına ve soluna doğru görsel dikkatini odaklanma süresi boyunca dağınık bir biçimde yönelttiği görülmektedir. Buna karşın, TGG çocuğun, ekran bölgesinde görsel dikkat merkezinin yüz bölgesi olduğu ve görsel dikkatini bütüncül olarak ağız ve göz bölgesine yönelttiği görülmektedir. Resim 5'te ise toplam odaklanma süreleri açısından, OSB olan bir çocuğun; Resim 6'da ise TGG bir çocuğun video ile sunulan öykü anlatımında, ekran bölgesinde animasyon modelin yüz bölgesine görsel dikkatlerini toplam odaklanma süreleri açısından görsel olarak nasıl dağıttıkları görülmektedir. Toplam odaklanma süreleri açısından video görselleri üzerinde görsel dikkatlerini nasıl dağıttıkları görülmektedir. OSB ve TGG çocuğa ait olan Resim 3 ve Resim 4'te gözlenen bu yüz işleme özellikleri, Resim 5 ve Resim 6'da da benzer olarak gözlenmektedir.



Resim 3. OSB olan çocuğa ait 3B animasyon video kesit örneği



Resim 4. TGG çocuğa ait 3B animasyon video kesit örneği.



Resim 5. OSB olan çocuğa ait canlı model kesit örneği.



Resim 6. TGG çocuğa ait canlı model kesit örneği.

### Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın genel amacı, OSB olan çocuklar ile TGG çocuklara, 3B animasyon ile canlı model videoları aracılığıyla sunulan öykü anlatımının, yüze odaklanma değişkenleri açısından farklılaşan etkilerini incelemektir. Bu doğrultuda, araştırmada, toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi bağımlı değişkenlerinin incelenmesi amacıyla kullanılan uyaranlar olan 3B animasyon ile canlı modelin yer aldığı öykü anlatımı videoları ve çocukların gelişim durumlarının; TGG ve OSB açısından temel etkisi ve ortak etkileri; vücut bölgeleri (ağız, üst gövde, alt gövde ve gözler) temelinde incelenmiştir. Araştırma bulgularının birkaç açıdan yansımaları tartışılmıştır. Birincisi araştırma bulguları alanyazında OSB olan çocukların yüze yönettikleri görsel dikkat sınırlılıklarının anlaşılması ve yüz bölgeleri üzerindeki yüz işleme veya yüze odaklanma sıklık ve sürelerine ilişkin bulguların güçlendirilmesidir. İkinci olarak yüz işleme ile ilişkili sosyal etkileşim becerileri gibi öncelikli müdahale hedeflerinin belirlenmesi ve 3B animasyon modellemesine dayalı teknoloji temelli öğretim uygulamalarının geliştirilmesi bağlamında müdahale uygulamalarına yönelik yansımaların belirlenmesidir.

Birinci olarak; bu araştırmada hem 3B animasyon hem de canlı insan model ile sunulan öykü anlatımı bağlamında, TGG çocukların yüz bölgelerinden ağız ve göz bölgelerine toplam odaklanma ve toplam ziyaret süresi ortalamalarının, OSB olan çocuklara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öte yandan hem 3B animasyon hem de canlı model ile sunulan öykü anlatımı bağlamında, TGG çocukların vücut bölgelerinden alt ve üst gövde bölgelerine toplam odaklanma ve toplam ziyaret süresi ortalamalarının, OSB olan çocuklar ile benzer düzeyde olduğu bulgulanmıştır. Bu doğrultuda hem 3B animasyon hem de canlı model ile sunulan öykü anlatımı bağlamında, OSB olan çocukların, TGG çocuklar ile karşılaştırıldığında, ağız ve göz bölgelerine, dolayısıyla yüz bölgesine görsel dikkatlerini daha az yönelterek daha az süre ile baktıkları; bunun yanı sıra yüz bölgeleri olan ağız ve göz bölgeleri üzerinde daha az göz gezdirdikleri dolayısıyla daha az zaman harcadıkları söylenebilir. Diğer yandan hem 3B animasyon hem de canlı model ile sunulan öykü anlatımı bağlamında, OSB olan çocukların, TGG çocuklar ile karşılaştırıldığında, yüz bölgesi dışında kalan alt ve üst gövde bölgelerine benzer sürede görsel dikkatlerini yönelterek baktıkları ve benzer düzeyde göz gezdirdikleri dolayısıyla benzer sürelerde zaman geçirdikleri söylenebilir. Bu bulgular, genel olarak bilgisayar tabanlı yüz görselleri bağlamında, durağan insan yüzü fotoğrafları ve hareketleri görüntüleri üzerinde, OSB olan çocukların, yüze odaklanma özellikleri açısından, yüz işleme becerilerinin yetersiz olduğu ve sıra dışı bir yüz işleme stratejisine sahip olduklarını gösteren, OSB olan çocukların yüz işleme becerilerini inceleyen alanyazındaki araştırmaların (Bradshaw ve ark., 2010 Chawarska ve Shic, 2009) bulgularını destekleyici niteliktedir. Araştırmada, OSB olan ve TGG çocukların, yüz bölgesi dışında kalan ve sosyal bir bakış gerektirmeyen alt ve üst gövdeye benzer düzeylerde toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi ile görsel dikkatlerini yöneltmiş olmaları, OSB olan çocukların, TGG çocuklardan farklılaşarak, temel yüz işleme sınırlılıklarının, vücut bölgelerinden, özellikle yüz bölgesine odaklanma sınırlılıkları olduğu bulgularını güçlendirmektedir. Ayrıca, araştırmada, bir 3B animasyon karakter modelinin öykü anlattığı hareketli bir görüntü üzerinde, OSB olan çocukların, TGG çocuklara oranla, yüz bölgelerinden ağız ve göz bölgelerine daha az toplam odaklanma süresi ile baktıkları ve bu bölgeleri daha az toplam ziyaret süresi ile göz gezdirerek zaman harcadıkları bulgusu, benzer bağımlı değişkenlerin incelenmesi amacıyla benzer uyaranların kullanıldığı bir araştırmaya rastlanılmamış olması nedeniyle OSB olan çocuklarda yüz işleme becerileri alan yazımına sunduğu bilgi katkısı açısından öncül bir bulgudur. Ancak bu araştırmada bir sınırlılık olarak çalışma grubunda bulunan çocukların bilişsel gelişim vey alıcı ve ifade edici dil gelişimi düzeyleri eşitlenmemiştir. Araştırmada çocukların video görsellerindeki 3B animasyon karakteri ve canlı insan modelin yüz bölgeleri üzerindeki yüz işleme özellikleri incelenmiş olması ve 3B ve canlı insan modeli tarafından sunulan öykü sunumlarının anlama düzeyi açısından basit dil düzeyini gerektirmesine rağmen öykü sunumu esnasında modelin yüz bölgeleri üzerindeki yüz işleme performansları dil gelişimi veya bilişsel gelişim düzeyleri ile ilişkili olabilir. Dolayısıyla ileri araştırmalarda çocukların dil gelişimi veya bilişsel gelişim düzeylerinin, öykü anlatımlarındaki dil düzeylerine göre eşitlenmiş olan OSB'li çocuklarda 3B animasyon ve canlı insan modeli tarafından sunulan öykü anlatımı videolarında modelin yüz bölgelerine görsel dikkatin yöneltildiği yüz işleme özelliklerinin incelenmesi elde edilecek bulguların farklı dil düzeylerinde bulunan OSB'li çocuklara genellenmesine katkı sağlayabilir. Diğer önemli bir konu ise alan yazında, bazı araştırmalarda (Bradshaw ve ark., 2010; yüz bölgelerinden göz bölgesine,

OSB olan çocukların, TGG çocuklara oranla daha az süre ile odaklandıkları, dolayısıyla sınırlı bir yüze odaklanma performansı gösterdikleri yönündedir. Bu bulguların aksine bazı araştırmalarda elde edilen bulguların (Dalton ve ark., 2005), bu araştırma bulguları ile örtüşmediği, TGG çocuklar ile benzer olarak, ağız bölgesine oranla, göz bölgesine daha fazla odaklandıkları yönünde gruplar arasında benzerlikler gösteren bulgular da bulunmaktadır. Alan yazında elde edilen karmaşık bu bulguların; ilgili araştırmalarda, çalışma gruplarında yer alan OSB olan çocukların heterojenik bir sosyal etkileşim performansı sergilemeleri ve kullanılan uyaranların farklı türlerde olması nedeniyle, ilgili araştırmalardaki yöntemsel farklılıklardan kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür (Chawarska ve Shic, 2009). Dolayısıyla, bu araştırmanın sınırlılıklarından biri olarak çalışma grubunun çoğunlukla erkek cinsiyetine sahip ve birbirinden farklı düzeylerde ve otizm spektrum bozukluğu derecelerine sahip OSB olan çocuklardan oluşması nedeniyle, ileriki araştırmalarda 3B animasyon ile canlı insan model video aracılığıyla sunulan öykü anlatımı üzerinde, ağız ve göz bölgesine toplam odaklanma ve ziyaret sürelerine ilişkin bu araştırmada elde edilen bulguların, OSB dereceleri açısından benzer özelliklere sahip OSB olan çocuk grubunun oluşturacağı örneklem grubu üzerinde, benzer uyaranlar kullanılarak incelenerek desteklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

İkinci olarak, bu araştırmada, dikkat çekici bir biçimde çalışma grubunda bulunan OSB olan ve TGG çocukların animasyon ile sunulan öykü anlatımı üzerinde yüz bölgelerinden ağız ve göz bölgeleri ile diğer vücut bölgesi olan üst gövde bölgesine yönelik toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret süreleri ortalamalarının, canlı model ile sunulan öykü anlatımı üzerinde toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret süreleri ortalamalarına göre anlamlı olarak daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, çalışma grubunda bulunan OSB olan ve TGG çocukların canlı model ile sunulan öykü anlatımı üzerinde yüz bölgelerinden alt gövde bölgesine yönelik toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret süreleri ortalamalarının, animasyon ile sunulan öykü anlatımı üzerinde toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret süreleri ortalamalarına göre anlamlı olarak daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, hem OSB olan hem de TGG çocukların, canlı model ile sunulan öykü anlatımına oranla animasyon ile sunulan öykü anlatımı üzerinde ağız ve göz bölgeleri ile üst gövde bölgesine görsel dikkatlerini daha fazla yönelterek daha fazla süre ile baktıkları; bunun yanı sıra canlı model ile sunulan öykü anlatımına oranla animasyon ile sunulan öykü anlatımı üzerinde, ağız ve göz bölgeleri ile üst gövde bölgesi üzerinde daha fazla göz gezdirdikleri dolayısıyla daha fazla zaman geçirdikleri söylenebilir. Ayrıca hem OSB olan hem de TGG çocukların, animasyon ile sunulan öykü anlatımına oranla video ile sunulan öykü anlatımı üzerinde alt gövde bölgesine görsel dikkatlerini daha fazla yönelterek daha fazla süre ile baktıkları; bunun yanı sıra animasyon ile sunulan öykü anlatımına oranla canlı model ile sunulan öykü anlatımı üzerinde, yine benzer olarak alt gövde bölgesi üzerinde daha fazla göz gezdirdikleri dolayısıyla daha fazla zaman geçirdikleri söylenebilir. Benzer bağımlı değişkenler üzerinde, benzer uyaranların kullanıldığı ilgili bir araştırmaya rastlanmamış olunması, bu bulguların doğrudan alan yazın açısından tartışılmasını sınırlandırmaktadır. Diğer yandan bu araştırmanın bir sınırlılığı olarak canlı insan modeli görselinde yer almayıp 3B animasyon karakteri ile sunulan öykü sunumu görselinde canlandırılmamış bir nesne olmakla birlikte animasyon karakterinin alt gövde önünde kitap nesnesi yer almıştır. Ancak animasyon karakteri lehine elde edilen bulgular, bu araştırmanın doğrudan amacı olmamakla birlikte, öykü anlatımı içerikli görsellerde dışsal bir nesne varlığının animasyonun yüz işleme becerilerleri üzerindeki etkisinde anlamlı bir farklılığa yol açmamasına işaret olabilir. Dolayısıyla ileriki araştırmalarda, öykü anlatımının yanı sıra, örneğin, çocuklar ile model arasında daha yüksek düzeyde ortak dikkat oluşturmayı sağlayacak nitelikte sosyal etkileşim başlatma ve sürdürmeyi teşvik edici ve kolaylaştırıcı senaryoları barındıran bağlamların bulunduğu 3B ile canlı model görselleri üzerinde, görsellerde nesnelere ve nesnelere olmaksızın benzer bağımlı değişkenler incelenmesi sonucunda elde edilecek tekrarlayıcı bulgulara ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, dikkat çekici bir şekilde, canlı model ile sunulan öykü anlatımına oranla, 3B animasyon ile sunulan öykü anlatımı üzerinde, özellikle yüz bölgelerinden ağız ve göz bölgelerine ve yüz bölgesine yakın olan üst gövdeye daha yüksek düzeyde toplam odaklanma ve ziyaret süreleri ortalamaları bulgusunun elde edilmesi, 3B animasyon modeli kullanım özellikleri açısından tartışılmasını gerektirmektedir. 3B animasyon modeli kullanımının, ekran bölgesinde sunulan uyaranların somutlaştırması açısından üstün bir görsel zenginlik sunması, çocukların motivasyonunu artırıcı ve çekiciliği sağlayan özel efektler (örneğin, canlandırılan karakterin ağız ve göz bölgesinin

boyutunun, video modelininkine göre daha belirgin ve canlı olması ve yüz bölgesinin ilgi çekici çizimleri içermesi) barındırması, bunun yanı sıra, canlandırılan karakterin görüntüsel açısından sevimli bir çizgi film kahramanı niteliğinde bir kız karakteri olduğu yönünde inandırıcılık sağlaması; bu araştırmada, canlı model ile karşılaştırıldığında, 3B animasyon modeli lehine anlamlı farklılaşmaya neden olmada bir faktör olabilir. Dolayısıyla, ilerideki araştırmalarda, OSB olan çocuklarda, yüz bölgesine yönelik yüz işleme değişkenleri üzerinde 3B animasyon modeli ile canlı modelin yanı sıra, durağan nitelikte yüz fotoğrafları gibi farklı uyaranların etkileri karşılaştırılarak incelenmesine gereksinim duyulmaktadır. Buna rağmen, elde edilen bulgular, OSB olan çocukların yüze odaklanma sınırlılıklarının daha iyi anlaşılması amacıyla yüz işleme becerilerinin incelenmesinde uyaran kullanımı olarak 3B animasyon modeli kullanımı açısından oldukça ümit vericidir. İleriki araştırmalarda, yaş grupları, cinsiyet ve otizm spektrum bozukluğu dereceleri açısından homojen dağılıma sahip olan OSB olan çocukların dahil olduğu örneklem gruplarında, 3B animasyon modelinin kullanıldığı görseller üzerinde, yüz işleme becerilerinin incelenmesi, bu araştırmada elde edilen bulguların, OSB olan çocuklara genellenmesi açısından oldukça önemlidir. Daha önce değinildiği gibi bu araştırmanın sınırlılığı olarak ileri araştırmalarda çalışma grubunda bulunan çocukların dil veya bilişsel gelişim düzeylerinin eşitlenmesi takvim yaşı dışında farklı dil veya bilişsel gelişim düzeyinde bulunan çocuklara bu araştırmada elde edilen bulguların genellenmesine katkı sağlayabilir.

Bunun yanı sıra, OSB olan çocukların yüz bölgelerine toplanma odaklanma ve ziyaret süreleri ortalamalarına ilişkin video ile sunulan öykü anlatımına göre 3B animasyon modeli ile sunulan öykü anlatımı lehine elde edilen anlamlı farklılıklar, 3B animasyon modeli kullanımının OSB olan çocukların eğitiminde kullanımına yönelik yansımaları açısından tartışılmasını da gerekli kılmaktadır. Bu araştırmada yüz bölgesine odaklanma özellikleri açısından OSB olan çocukların, görsel dikkatlerini daha tipik bir yüz işleme stratejisi izleyerek bütüncül bir şekilde ekran bölgesinde yüz bölgesine yoğunlaştırmaları; daha uzun süre bakmaları ve yüz bölgeleri üzerinde daha uzun süre göz gezdirmelerinde 3B animasyon modeli kullanımı lehine bulgular elde edilmesi, OSB olan çocuklara yönelik müdahale hedeflerinin belirlenmesi ve kazandırılması süreçleri açısından oldukça önemlidir. İlerideki araştırma önerileri açısından, OSB olan çocuklara, yüz bölgesine odaklanma ve bakışı izleme gibi öncül sosyal etkileşim becerilerinin edinim ve kendiliğinden kullanım düzeyleri üzerinde 3B animasyon modeli kullanımının etkisi derinlemesine incelenebilir. Ayrıca, 3B animasyon ile canlı model kullanımının, taklit, ortak dikkat ve oyun becerileri gibi sosyal etkileşim becerilerinin edinim ve kendiliğinden kullanım düzeyleri üzerinde 3B animasyon modelinin dahil olduğu uyaran etkileri incelenebilir. Son yıllarda, OSB olan çocukların eğitiminde, bilgisayar tabanlı olarak 3B animasyon modelinin kullanıldığı araştırmalarda, animasyon modeli kullanımı ile sunulan uyaranların, OSB olan çocuklara, yüz ifadelerinin tanımlanması (Miranda ve ark., 2012), duyu durumlarının tanımlanması (Golan ve ark., 2010) ve iletişim becerilerinin (McGonigle-Chalmers ve ark., 2013) öğretiminde etkili olduğunu kaydeden bulgular da bu bakış açısını destekleyici niteliktedir. Uygulamaya yönelik öneriler açısından, özellikle 3B çizgi filmlere ilgi duyan OSB olan çocuklara, yoğun güçlük yaşadıkları sosyal etkileşim becerilerinin öğretiminde 3B animasyon modeli ile oluşturulmuş öğretim materyalleri kullanılabilir.

### Sınırlılıklar

Bu araştırmanın temel sınırlılıkları düşünüldüğünde, birinci olarak çalışma grubunda yer alan OSB olan çocukların sayısının 21 ile sınırlı olması, birbirinden farklı yaş gruplarında yer almaları ve farklı düzeylerde OSB derecelerine sahip olmaları nedeniyle, OSB olan çocuklar açısından bulguların genellenmesi katılımcı grubu sınırlılıkları göz önüne alınarak değerlendirilmelidir. İleri araştırmalarda, örneklem grupları oluşturulurken bu sınırlılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. İkinci olarak ise bu araştırmada, sadece öykü anlatımı bağlamında 3B animasyon ve canlı model video materyallerinin kullanılmış olması, elde edilen bulguların genellenmesi açısından bir sınırlılık oluşturabilir. Dolayısıyla, 3B animasyon ve canlı model videolarının karşılıklı etkileşimi destekleyici çeşitli bağlamlar oluşturularak kullanımı bu sınırlılıkların ortadan kaldırılmasına yardımcı olabilir.

Bu araştırma ile ilişkili sınırlılıklara rağmen yüz bölgesinin, doğumdan itibaren temel bir iletişim kanalı olduğu (Nelson, 2001) ve sosyal etkileşim açısından yüze odaklanmanın, karşılıklı etkileşim kurmada önemli

olduğu ve OSB olan çocuklarda hem sosyal etkileşim becerileri hem de yüz işleme sınırlılıklarının altında yatan mekanizmanın, OSB olan çocuklarının yüze yönelik algıları ile ilişkili olabileceği bilinmektedir (Dawson, Meltzoff, Osterling, Rinaldi ve Brown, 1998; Dawson, Webb ve McPartland, 2005; Klin, Jones, Schultz ve Volkmar, 2003; Schultz, 2005). Dolayısıyla 3B animasyon ve canlı model videoları gibi zengin görsel özellik sağlayan bilgisayar tabanlı materyaller üzerinde, OSB çocukların yüz işleme becerilerine ilişkin elde edilen bu bulgular, OSB olan çocuklarda yüz işleme becerileri sınırlılıklarının altında yatan mekanizmanın uyaran türleri temelinde ortaya konulması açısından oldukça önemlidir. 3B animasyon ve canlı insan video görseli kullanılarak elde edilen bu bulguların, uyaran türleri açısından yüze odaklanma değişkenlerinin incelenmesi amacıyla yapılacak ileri araştırmalara ışık tutması beklenmektedir.

## Kaynaklar

- Adolphs, R., Sears, L., & Piven, J. (2001). Abnormal processing of social information from faces in autism. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(2), 232-240.
- Amerikan Psikiyatri Birliği. (2013). *Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El kitabı, Beşinci Baskı (DSM-5), Tanı Ölçütleri Başvuru El kitabı* (Çev. Ed.: E. Körođlu) [*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition: DSM-5*]. Hekimler Yayın Birliği, Ankara.
- Baron-Cohen, S. (2001). Theory of mind and autism: A review. *International Review of Research in Mental Retardation*, 23(1), 169-184.
- Bekele, E., Zheng, Z., Swanson, A., Crittendon, J., Warren, Z., & Sarkar, N. (2013). Understanding how adolescents with autism respond to facial expressions in virtual reality environments. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 19(4), 711-720.
- Bradshaw, J., Shic, F., & Chawarska, K. (2010). Brief report: Face-specific recognition deficits in young children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 41(10), 1429-1435.
- Castelli, F. (2005). Understanding emotions from standardized facial expressions in autism and normal development. *Autism*, 9(4), 428-449.
- Chawarska, K., Klin, A., & Volkmar, F. (2003). Automatic attention cueing through eye movement in 2-year-old children with autism. *Child Development*, 74(4), 1108-1122.
- Chawarska, K., Macari, S., & Shic, F. (2013). Decreased spontaneous attention to social scenes in 6-month-old infants later diagnosed with autism spectrum disorders. *Biological Psychiatry*, 74(3), 195-203.
- Chawarska, K., & Shic, F. (2009). Looking but not seeing: Atypical visual face scanning and recognition of faces 2 and 4-year-old children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(12), 1663-1672.
- Chawarska, K., & Volkmar, F. (2007). Impairments in monkey and human face recognition in 2-year-old toddlers with autism spectrum disorder and developmental delay. *Developmental Science*, 10(2), 266-279.
- Chawarska, K., Volkmar, F., & Klin, A. (2010). Limited attentional bias for faces in toddlers with autism spectrum disorders. *Archives of General Psychiatry*, 67(2), 178-185.
- Chevallier, C., Kohls, G., Troiani, V., Brodtkin, E. S., & Schultz, R. T. (2012). The social motivation theory in autism. *Trends Cognitive Science*, 16(4), 231-239.
- Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Johnstone, T., Schaefer, H. S., Gernsbacher, M. A., & Goldsmith, H. H. (2005). Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. *Nature Neuroscience*, 8(4), 519-526.
- Dawson, G., Carver, L., Meltzoff, A. N., Panagiotides, H., McPartland, J., & Webb, S. J. (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.
- 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(6), 479-485.
- Dawson, G., Webb, S. J., & McPartland, J. (2005). Understanding the nature of face processing impairment in autism: Insights from behavioral and electrophysiological studies. *Developmental Neuropsychology*, 27(3), 403-424.
- Diken, I. H., Ardic, A., Diken, O., & Gilliam, J. E. (2012). Exploring validity and reliability of Turkish Version of Gilliam Autism Rating Scale-2. *Education and Science*, 37(166), 318-328.



- Dundas, E., Gastgeb, H., & Strauss, M. S. (2012). Left visual field biases when infants process faces: A comparison of infants at high-and low-risk for autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(12), 2659-2668.
- Golan, O., Ashwin, E., Granader, Y., McClintock, S., Day, K., Leggett, V., & Baron-Cohen, S. (2010). Enhancing emotion recognition in children with autism spectrum conditions: An intervention using animated vehicles with real emotional faces. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(3), 269-279.
- Grelotti, D. J., Gauthier, I., & Schultz, R. T. (2002). Social interest and the development of cortical face specialization: What autism teaches us about face processing. *Developmental Psychobiology*, 40(5), 213-22.
- Hobson, R. P., Ouston, J., & Lee, A. (1988). What's in a face? The case of autism. *British Journal of Psychology*, 79(4), 441-53.
- Kana, R. K., Keller, T. A., Cherkassky, V. L., Minshew, N. J., & Adam-Just, M. (2009). Atypical frontal-posterior synchronization of Theory of Mind regions in autism during mental state attribution. *Social Neuroscience*, 4(2), 135-152.
- 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), 809-816.
- Klin, A., Sparrow, S.S., de Bildt, A., Cicchetti, D.V., Cohen, D. J., & Volkmar, F. R. (1999). A normed study of face recognition in autism and related disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29(6), 499-508.
- Kuhl, P. K., Williams, K. A., Lacerda, F., Stevens, K. N., & Lindblum, B. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, 255(5044), 606-608.
- Kylliäinen, A., & Hietanen, J. K. (2006). Skin conductance responses to another person's gaze in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(4), 517-525.
- Landa, R. (2007). Early communication development and intervention for children with Autism. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13(1), 16-25.
- Langdell, T. (1978). Recognition of faces: An approach to the study of autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 19(3), 255-268.
- Leppanen, J. M., & Nelson, C. A. (2009). Tuning the developing brain to social signals of emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(1), 37-47.
- Lopez, B., Donnelly, N., Hadwin, J. A., & Leekam, S. R. (2004). Face-processing in high-functioning adults with autism: Evidence for weak central coherence. *Visual Cognition*, 11(6), 673-688.
- Luyster, R. J., Wagner, J. B., Vogel-Farley, V., Tager-Flusberg, H., & Nelson, C. A. (2011). Neural correlates of familiar and unfamiliar face processing in infants at risk for autism spectrum disorders. *Brain Topography*, 24(3), 220-228.
- McGonigle-Chalmers, M., Alderson-Day, B., Fleming, J., & Mosen, K. (2013). Profound expressive language impairment in low functioning children with autism: An investigation of syntactic awareness using a computerised learning task. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(9), 2062-2081.
- Miranda, J. S., Alvarez, X., Orvalho, J., Gutierrez, D., Sousa, A. A., & Orvalho, V. (2012). Sketch Express: A sketching interface for facial animation. *Computers & Graphics*, 36(6), 585-595.

- Nomi, J. S., & Uddin, Q. L. (2015). Face processing in autism spectrum disorders: From brain regions to brain networks. *Neuropsychologia*, 71(1), 201-216.
- Pascalis, O., Scott, L., Kelly, D., Shannon, R., Nicholson, E., Coleman, M., & Nelson, C. (2005). Plasticity of face processing in infancy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(14), 5297-5300.
- Pellicano, E., & Gibson, L. Y. (2008). Investigating the functional integrity of the dorsal visual pathway in autism and dyslexia. *Neuropsychologia*, 46(10), 2593-2596.
- Pelphrey, K. A., Sasson, N., 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.
- Pembecioğlu, N. (2006). *İletişim ve çocuk: İletişim ortamlarında çocuk ve reklam etkileşimi [Communication and Child: Child and advertisement interaction in communicative contexts]*. Ebabil.
- Ross, L. A., Del Bene, V. A., Molholm, S., Frey, H.-P., & Foxe, J. J. (2015). Sex differences in multisensory speech processing in both typically developing children and those on the autism spectrum. *Frontiers in Neuroscience*, 28(9), 1-13.
- Santos, A., Chaminade, T., Da Fonseca, D., Silva, C., Rosset, D., & Deruelle, J. (2012). Just another social scene: Evidence for decreased attention to negative social scenes in high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(9), 1790-1798.
- Scherf, K. S., Behrmann, M., Minshew, N., & Luna, B. (2008). Atypical development of face and freebie recognition in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(8), 838-847.
- Schmider, E., Ziegler, M., Danay, E., Beyer, L., & Bühner, M. (2010). Is it really robust? Reinvestigating the robustness of ANOVA against violations of the normal distribution assumption. *Methodology*, 6, 147-151.
- Schneider, P., Hayward, D., & Dubé, R. V. (2006). Storytelling from pictures using the Edmonton narrative norms instrument. *Journal of Speech Language Pathology and Audiology*, 30(4), 224.
- 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), 125-141.
- Shic, F., Bradshaw, J., Klin, A., Scassellati, B., & Chawarska, K. (2011). Limited activity monitoring in toddlers with autism spectrum disorder. *Brain Research*, 1280(1380), 246-254.
- Töret, G., Özdemir, S., Gürel-Selimoğlu Ö., & Özkubat, U. (2014a). Otizmli çocuğa sahip olan ebeveynlerin çocuklarının günlük yaşam özellikleri, günlük oyun etkileşimleri, problem davranışlar ve iletişim stillerine ilişkin görüşleri [Opinions of Parents of Children with Autism about their Daily Life Characteristics, Play Interactions, and Communication Styles]. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 1-44.
- Töret, G., Özdemir, S., Gürel-Selimoğlu, Ö., & Özkubat, U. (2014b). Otizmli çocuğa sahip olan ebeveynlerin görüşleri: Otizm tanımlamaları ve otizmin nedenleri [Opinions of Turkish Parents of Children with Autism: Autism Definition and Causes of the Autism]. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 15(1), 1-14.
- Van der Geest der Geest n der Geest, J. N., Kemner, C., Camfferman, G., Verbaten, M. N., & van Engeland, H. (2002). Looking at images with human figures: Comparison between autistic and normal children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(2), 69-75.
- Young, G. S., Merin, N., Rogers, S. J., & Ozonoff, S. (2009). Gaze behavior and affect at 6 months: Predicting clinical outcomes and language development in typically developing infants and infants at risk for autism. *Developmental Science*, 12(5), 798-814.



# Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education

Year: 2018, Volume: 19, No:3, Page No: 553-576

DOI: 10.21565/ozelegitimdergisi.349440

RESEARCH

Received Date: 06.11.17

Accepted Date: 18.07.18

OnlineFirst: 21.07.18

## A Comparison of Face Processing of Children with Autism Spectrum Disorders and Typically Developing Children in Three Dimensional Animation and Live Human Video Material\*

Gökhan Töret <sup>ID</sup> \*\*  
Hacettepe University

Selda Özdemir <sup>ID</sup> \*\*\*  
Gazi University

Ömür Gürel Selimoğlu <sup>ID</sup> \*\*\*\*  
Akdeniz University

Hayri Eren Suna <sup>ID</sup> \*\*\*\*\*  
Measuring, Selection and Placement Center

Abstract

Children with autism spectrum disorders (ASD) have significant difficulties in face processing skills. In this study, differential effects of stories presented via a three dimensional (3D) animation and a video were explored on the face processing skills (total fixation duration and total visit duration) of children with ASD and typically developing children. Study groups were consisted of 23 children with ASD and 21 typically developing children between the age of 5 and 12. Results of the study showed that children with ASD displayed differential face processing skills while watching the 3D animation when compared to the video, specifically, children with ASD displayed better fixation skills on face areas during the 3D animation. Study findings also showed that children with ASD showed atypical face processing skills when compared to typically developing children's face processing skills. Study results were discussed in regard to literature on children with ASD's face processing skills and potential intervention approaches, and suggestions for future research were provided.

**Keywords:** Autism spectrum disorders, face processing, 3D animation.

**Recommended Citation**

Töret, G., Özdemir, S., Gürel-Selimoğlu, Ö., & Suna, E. H. (2018). A Comparison of face processing of children with autism spectrum disorders and typically developing children in three dimensional animation and live human video material. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 19(3), 553-576. doi: 10.21565/ozelegitimdergisi.349440

\*This article is produced from the scientific research project "TUBITAK 1001" entitled "The Effect of Teaching Mind Theory Skills on the Social Competencies of Autistic Children", Project No: 112K276.

\*\***Corresponding Author:** Asst. Prof, E-mail: gokhantoret@hacettepe.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8801-2310>

\*\*\*Prof., E-mail: seldaozdemir@gazi.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-3925-2702>

\*\*\*\*Asst. Prof, E-mail: oselimoglu@akdeniz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-3212-713X>

\*\*\*\*\*Dr., Expert, E-mail: herensuna@osym.gov.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6874-7472>

ÖZEL EĞİTİM DERGİSİ

Deficits in social attention is a hallmark of autism spectrum disorders (ASD), though underlying mechanisms are largely unknown. Impairments in social attention are pervasive and affect multiple areas including spending relatively little time to monitor other people, and the ability to recognize the facial expressions and gestures of others. Direct evidence that suggests impairments in face recognition skills has been reported in school-age children, adolescents and adults with ASD (Klin et al., 1999), and indicate a future based rather than a holistic strategy in face processing. Furthermore, research suggests that individuals with ASD display an atypical pattern of activation in the brain areas, and this pattern is associated with face processing differences in ASD.

The disorders observed in the individuals with ASD in terms of eye tracking and face tracking skills, which are amongst the most critical skills in socially interacting with people in a concerted way, have been explicitly demonstrated through the eye tracking research conducted within the last 15 years. Eye tracking, sensitivity of human glances on a monitor, and tracking of eye movements to direct attention to a human face constitute a method whereby information is obtained about the face processing strategies aiming at the relevant visual area on the monitor. There are research studies where the tendencies to look at visual areas (Pellicano and Gibson, 2008), tendencies to look at graphics with positive or negative contents (Santos et al., 2012), what photographs (Chawarska, Macari and Shic, 2012) and motion videos (Chawarska, Volkmar and Klin; 2010) are looked at how many times and for what duration and, regarding the photograph or video areas, on what parts the instant and sustained attention is concentrated are studied by employing the eye tracking method for children with ASD. Determining the face processing features of children with ASD via eye tracking is crucial for identifying the social interaction disorders that are among the ASD risk factors as from the infancy and for planning an early intervention towards social interaction skills.

In the literature, animated visual materials are used as one of the computer based applications for the purpose of analyzing the social interaction skills of children with ASD in recent years. Thanks to the compatibility of computers with animation display, animations have become a part of the materials that are used in computer based applications in the field of education. The animated videos having a vibrant audiovisual feature thanks to the sympathetic characters, music, sound, and movements that underpin the fantasy world (Pembecioğlu, 2006) contribute to expression in terms of the messages given through the visualization of abstract educational concepts. The outstanding peculiarities offered by three-dimensional (3D) animation in visual terms have broken new ground in the area of animation. These outstanding visual peculiarities have been used in analyzing the learning processes of children with ASD in recent years and they provide initial findings in the literature (e.g., Kana, Keller, Cherkassky, Minshew, and Adam-Just, 2009). Besides, we also observe that the photographs and videos that contain 3D animation characters and objects are used in the education of children with ASD. We can see in the literature that 3D animation materials are used in the identification of the facial expressions regarding feelings (Golan et al.; 2009; Miranda et al., 2012) and in the development of communication skills (McGonigle-Chalmers, Alderson-Day, Fleming and Monsen, 2013).

In this context, studying the face processing skills of children with ASD becomes important in order to better understand the underlying mechanism for the limitations on face processing skills and to set the intervention targets for the development of basic social interaction skills such as eye contact following that are associated with face processing. Further, determining the differentiating effects of visual attention focused on the face part on the display in the face tracking process regarding motion videos in terms of 3D animation and video use comparatively among typically developing children (TDD) children and children with ASD is crucial yet it provides initial information patterning the educational materials prepared for the purpose of educating children with ASD. In this study, it is aimed to determine the differentiating effects of story telling in the motion videos, where a 3D character and a real human live model are included, in terms of face tracking variables. Answers of the following questions are sought in line with this general purpose:

1. Does the development status have a significant effect on the total fixation and total visit durations of typically developing children and children with ASD on/to the body parts (mouth, lower body, upper body, and eyes) displayed on the monitor while watching 3D animation and real model videos?

2. Does the stimulus type have a significant effect on the total fixation and total visit durations of typically developing children and children with ASD on/to the body parts (mouth, lower body, upper body, and eyes) displayed on the monitor while watching 3D animation and real model videos?
3. Is the common effect of development status and stimulus type significant on the total fixation and total visit durations of typically developing children and children with ASD on/to the body parts (mouth, lower body, upper body, and eyes) displayed on the monitor while watching 3D animation and real model videos?

The present study examined the face processing in children with ASD and TDD children controls using a dynamic human video and a 3D animation. The second goal of this study is to examine whether children with ASD distribute their attention between the 3D animation and the video differently than TDD children.

## Method

### Participants

Participants included 21 Turkish children with ASD and 23 typically developing children aged from 5 to 12 years. All participants held a primary diagnosis of ASD from a licensed child psychiatrist based on the DSM-IV (APA, 2013) criteria for autism and diagnoses were confirmed via clinical assessments conducted by the research team. Each child was assessed with the Gilliam Autism Rating Scale Turkish Version and Child Behavior Checklist Turkish Version. All procedures were approved by the Institutional Review Boards at Gazi University and Turkish National Ministry of Education. The parents of each participant provided written consent to participate in the study.

### Materials and Procedure

The stimuli consisted of two sets of materials: videos of a) 3D animation and b) human models. The 3D animation model was created depicting the scene and materials used in the video. In both materials, a professional actress looked up at the camera, engaged in child-directed speech telling a story about a little lamp. No breaks were given in the episodes to re-center the child's visual attention.

Stimuli were displayed on a 17 inch monitor with a 60-Hz refresh rate. Gaze trajectories of the participants were recorded using a TOBII eye tracking system. Eye tracking data were processed using a ClearView software. The software controlled response collecting including data calibration, recalibration, region of interest (ROI) and blink detection.

Participants were tested individually in the Human Computer Interaction Laboratory of the Middle East Technical University located in Ankara, Turkey. The laboratory with two rooms was separated by one-way glass windows for researcher and caregiver observation. In the inner room, the participant was seated in a comfortable chair at a viewing distance of 50 to 80 cm from the monitor and with a 25 cm angle. Two researchers were present in the inner room to monitor the calibration and research process. Prior to the presentation of the stimuli, a five point calibration sequence was run with three practice trials with the participants. The eye tracking task was started when at least four points were marked as correctly calibrated for both eyes and participants were told that they were going to watch the videos and animations. The computer monitor was routed to the outer room for researcher and caregiver observation.

Two dependent variables were analyzed in the study: Fixation duration and visit count. Fixation duration reflects the sum of the duration of each fixation within a visit whereas visit count provides the number of visits to an area of interest. The visual scene was divided into four ROIs: Eyes, Mouth, Upper Body, and Lower Body. ROI were dilated by 1.25 degrees on each side with no overlap between ROIs.

These dependent variables are a) Total Fixation Duration and b) Total Visit Duration. Total Fixation Duration (TFD) represents the total duration of each fixation of a look on a certain body part within the first 10

seconds. In other words, it refers to the value of a fixation duration in milliseconds. On the other hand, Total Visit Duration (TVD) represents the total visit duration by children on the face parts without fixation.

During the analysis process of dependent variables, the body part of the model that tells a story on the display was divided into 4 different parts where visual attention is distributed. While making this division, care was especially taken to avoid from the overlapping of those parts. In other words, each look of children is measured on only one part and the parts do not have intersection points. These body parts are mouth, eyes, upper body, and lower body.

## Results

### Total Fixation Duration

**Mouth area.** Fixation duration was analyzed using a repeated measures ANOVA. Findings of the Mouth region indicated that ASD diagnosis had a significant effect on the total fixation duration ( $F(1,84)=51.714, p<.05$ ). These results indicate that mean total fixation duration ( $\bar{X}=42.31, SD=22.92$ ) of typically developing children was higher than ( $\bar{X}=21.23, SD=15.36$ ) children with ASD's mean total fixation duration ( $\bar{X}=21.23, SD=15.36$ ).

**Lower body area.** Findings of the Lower Body region indicated that ASD diagnosis did not have a significant effect on the total fixation duration ( $F(1,84)=1.808, p>.05$ ). These results suggest that the mean total fixation duration of typically developing children ( $\bar{X}=23.24, SD=14.97$ ) was similar to the mean total fixation duration of children with ASD ( $\bar{X}=25.85, SD=15.28$ ).

**Upper body area.** Findings of the Upper Body region indicated that ASD diagnosis did not have a significant effect on total fixation duration ( $F(1,84)=0.040, p>.05$ ). These results indicate that the mean of typically developing children ( $\bar{X}=6.49, SD=5.61$ ) was similar to the mean total fixation duration of children with ASD ( $\bar{X}=6.29, SD=3.96$ ). In addition, the mean total fixation duration of 3D animation was significantly higher ( $\bar{X}=8.18, SD=4.19$ ) than mean total fixation duration of video ( $\bar{X}=4.60, SD=4.87$ ) (Table 2).

**Eyes area.** Findings of the Eyes indicated that the mean total fixation of typically developing children ( $\bar{X}=37.00, SD=41.03$ ) was higher than the mean total fixation duration of children with ASD ( $\bar{X}=22.04, SD=27.35$ ) (Table 2).

### Total Visit Duration

**Mouth area.** Total Visit Duration data was analyzed using a Repeated Measures of Factorial Variance Analysis. Results of the Mouth indicate that the effects of ASD diagnosis were significant ( $F(1,84)=59.111, p<.05$ ). These results showed that typically developing children had higher mean total visit duration ( $\bar{X}=44.77, SD=23.34$ ), than children with ASD ( $\bar{X}=22.51, SD=15.63$ ). Effects of the 3D animation model were significant as well. Specifically, the mean total visit duration of 3D animation was higher ( $\bar{X}=48.69, SD=21.27$ ) than the mean total visit duration of video ( $\bar{X}=19.61, SD=13.06$ ).

**Lower body area.** Findings of the Lower Body showed that the diagnosis did not have a significant effect on the mean total visit duration of participants ( $F(1,84)=2.899, p>.05$ ). Results indicate that the mean total visit duration of typically developing children was similar ( $\bar{X}=24.11, SD=15.06$ ) to the mean total visit duration of children with ASD ( $\bar{X}=27.37, SD=16.58$ ). However, the effects of the 3D animation model were significant, indicating that the mean of 3D animation model was significantly lower ( $\bar{X}=12.74, SD=4.83$ ) than the mean total visit duration of video ( $\bar{X}=38.59, SD=11.82$ ).

**Upper body area.** Study findings indicated that the ASD diagnosis did not have a significant effect on the mean total visit duration for the Upper Body region ( $F(1,84)=0.018, p>.05$ ). The mean of total visit duration of typically developing children was similar ( $\bar{X}=6.60, SD=5.67$ ) to mean total visit duration of children with ASD

( $\bar{X}=6.46$ ,  $SD=4.06$ ). In regard to the effects of the animations study results indicated that the mean of 3D animation model was higher ( $\bar{X}=8.38$ ,  $SD=4.26$ ) than mean of video ( $\bar{X}=4.69$ ,  $SD=4.93$ ).

**Eyes area.** Findings of the Eyes showed that the effects of the diagnosis were significant ( $F(1,84)=9.970$ ,  $p<.05$ ). The mean total visit duration of typically developing children was higher  $F(1,84)=9.970$ ,  $p<.05$ , ( $\bar{X}=39.47$ ,  $SD=44.35$ ) than the mean total visit duration of children with ASD ( $\bar{X}=23.84$ ,  $SD=29.29$ ). Similar to other area of interest, effects of 3D animation model were significant. Specifically, the mean of 3D animation model was higher ( $\bar{X}=60.76$ ,  $SD=35.52$ ) than the mean of video ( $\bar{X}=3.26$ ,  $SD=6.99$ ).

### Discussion

The present study examined the face processing in children with ASD and typically developing controls using the videos of dynamic human and the 3D animation models. The results showed that children with ASD displayed atypical patterns of face processing when compared to TDD children. Children with ASD displayed diminished attention to the entire ROIs and spent less time monitoring the actress' face in general. Instead, they directed their attention toward body. The findings also suggested that while children with ASD attended less to the actress' face in human model condition, they attended more to the actress' face in 3D model condition. Diminished attention to faces appeared context dependent and was associated with the presence of explicit cues for joint attention engagement. These findings have critical implications for understanding the underlying mechanisms of limited social attention and identifying pivotal targets for treatment.

Firstly, it is determined in this study that the average total fixation and total visit durations of TD children on/to mouth and eye zones among face parts is much longer than children with ASD within the context of the story telling presented through both 3D animation and real model. On the other hand, it is found out that the average total fixation and total visit durations of TDD children on/to lower body and upper body among body parts is at a level similar with children with ASD within the context of the story telling presented through both 3D animation and real model. Accordingly, when children with ASD are compared with TD children within the context of the story telling presented through both 3D animation and real model, it is possible to suggest that they direct their visual attention to the mouth and eye zones; therefore, to the face part less and look at this part for a shorter duration, besides glancing at mouth and eye zones among the face parts less; thus, they spend less time. On the other hand, when children with ASD are compared with TDD children within the context of the story telling presented through both 3D animation and real model, it is possible to suggest that they look at the lower body and upper body parts, within the exception of thee face part, by directing their visual attention for a similar duration and look at a similar level; thus, they spend time for similar durations. These findings support the findings of the literature research studies (Bradshaw et al., 2010 Chawarska et al., 2009) where the face processing skills of children with ASD is studied and it is shown that the face processing skills of children with ASD is insufficient and that have an unusual face processing strategy in terms of face tracking features on the human face stills and motion videos within the context of computer based face graphics in general.

Secondly, it is determined within the scope of this study that the averages of total fixation durations and total visit durations on/to mouth and eye parts among the face parts and upper body zone as the other body part in the story telling presented via animation by children with ASD and TDD children of the study group are significantly and strikingly higher than the averages of total fixation durations and total visit durations on/to the story telling presented via a real model. On the other hand, it is determined that the averages of total fixation durations and total visit durations from the face parts to the lower body zone in the story telling presented via real model by children with ASD and TDD children of the study group are significantly higher than the averages of total fixation durations and total visit durations on/to the story telling presented via animation. Accordingly, it can be suggested that both children with ASD and TD children look at the mouth and eye parts and the upper body for a longer duration by directing their visual attention more in the story telling presented through animation than the one presented by a real model; besides, they look at the mouth and eye parts and the upper body part more; thus, they spend more time in the story telling presented through animation than the one presented by a real model.

Moreover, it can be suggested that both children with ASD and TDD children look at the lower body part for a longer duration by directing their visual attention more in the story telling presented through video than the one presented through animation; besides, they, again, look at the lower body part more; thus, they spend more time in the story telling presented by a real model than the one presented through animation. Failure to find a relevant study where similar stimuli are used on the similar dependent variables limits the discussions of these findings directly in terms of the literature. On the other hand, as a limitation of this study, there was a book object in front of the animation character's lower body although it was not conceptualized in the story presentation graphic presented with the 3D animation character and not a part of the real human model. However, although not being a direct purpose of this study, the findings obtained in favor of the animation character might be a hallmark of the fact that the existence of an external object in the graphics with a story telling content does not give rise to a meaningful difference in the animation's effect on the face processing skills. Hence, for the future studies, there is a need for recurrent findings to be obtained as a result of studying the similar dependent variables with or without objects on the 3D and real model graphics where there are, for example, contexts that include the scenarios, which encourage and facilitate to initiate and maintain a social interaction in such a manner that it ensures a higher level of common attention between children and a model, in addition to story telling. However, the particular acquisition of a higher finding for the averages of total fixation and visit durations especially for the mouth and eye parts among the face parts and upper body that is near the face part in the story telling presented through 3D animation in comparison with the story telling presented by a real model requires the discussion of 3D animation model use in terms of its features.

Considering the basic limitations of this study, firstly, the generalization of the findings for children with ASD must be evaluated by taking the limitations of the subject group into account yet the number of children with ASD within the scope of the study group is limited with 21, they are in different age groups, and they have autism spectrum disorder at different levels. These limitations must be considered when creating sample groups for the future research studies. Secondly, the use of 3D animation and real model video materials in this study only within the story telling context might lead to a limitation against generalizing the findings obtained. Therefore, the use of 3D animation and real model videos by creating various contexts that underpin the mutual interaction can be helpful in eliminating these limitations.