



EĞİK YAZI MI? DÜZ YAZI MI? GÖZ İZLEME CİHAZI İLE BİR PİLOT ÇALIŞMA

Güler Erkal KARAMAN

Orhan ÇELİKER

Ersin KARAMAN

Üstün ÖZEN

Özet

Görme olayında neyin dikkat çektiğini ve algılandığını belirlemede göz hareketleri önemlidir. Göz hareketlerinin incelenmesi için çeşitli göz izleme cihazları geliştirilmiştir. Bu cihazlar pazarlamadan eğitime birçok alanda karar vericilere destek olması amacı ile kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, ilköğretim okulu birinci sınıf öğrencilerinin mevcut bitişik eğik yazı ile normal düz yazı arasındaki okuma performanslarını karşılaştırmaktır. Bu kapsamda Erzurum ilinde bulunan özel bir okuldaki 10 birinci sınıf öğrencisine deney yapılmıştır. Deneyde öğrencilere anlamlı ve anlamsız metinler hem düz hem de bitişik eğik yazı formatında sunulmuştur. Katılımcılardan elde edilen odaklanma süresi, okuma süresi, göz sıçrama miktarına ilişkin veriler incelenmiş ve bulgular yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlardan öğrencilerin anlamlı metinlerde düz yazıyı daha hızlı, anlamsız metinlerde ise eğik yazıyı daha hızlı okudukları ortaya çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin yabancı oldukları harf ve kelimeleri ilk okumaya başladıklarında eğik yazı ile sonrasında ise kelimeler anlamlandırdıkça düz yazı ile devam etmelerinin daha uygun olduğunu göstermektedir. Çalışmanın genellenebilirliği açısından farklı okullarda daha fazla katılımcıyla tekrarlanmasının uygun olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Göz Takip, Okuma Hızı, Bitişik Yazı, Eğik Yazı

IS NORMAL HANDWRITING OR CURSIVE HANWRITING? A PILOT STUDY WITH EYE TRACKING DEVICE

Abstract

Eye movements have important role in both visual perception and attention. Numerous eye-tracking devices have been developed in order to analyze eye movements. From marketing to education, these devices are used to support decision makers. In this study, it is aimed to compare reading performance of primary school students for cursive handwriting and normal writing. In this context, an experiment has been designed and conducted to 10 student who are attending to first class of a private primary school in Erzurum. In the experiment, students were asked to read meaningful and meaningless passages written in both normal and cursive handwriting form. The data of this research that contains focus time, reading time, amount of eye saccade that were collected from participants was analyzed and findings were interpreted. The findings of study indicated that in terms of meaningless passage students tend to read cursive handwriting more quickly. However, in meaningful passage they tend to read normal handwriting more quickly. These findings imply that students should be teach reading with cursive writing during the first time and with normal writing later. It should be noted that more studies in different schools with different samples are needed in order to generalize the findings of this study.

Keywords: Eye tracking, Reading Speed, Cursive writing, Handwriting

GİRİŞ

İnsan çevreyi algılamak veya bir şeyi öğrenirken duyu organları ile elde ettiği uyarıları algısal ön işlemcilerden geçirir. Örneğin biz gözümüzün kapsama alanındaki her şeyi değil sadece algısal ön işlemciden geçen uyarıları dikkate alırız. Duyma duyusu için de durum aynıdır. Ancak görme sürecinde en büyük farklılık özellikle odaklandığımız noktanın belirgin olmasıdır. Bu nedenle, göz izleme cihazlarından elde edilen verilere dayalı çalışmalarda özellikle algı, farkındalık ve odaklanma gibi bulgular elde edilebilmektedir.

Göz izleme, kullanıcının nereye, ne kadar süre ve kaç kere baktığına, anlık ve geçmiş dikkatinin nerede yoğunlaştığına, niyetine, zihinsel durumuna ilişkin bilgi sağlamakta kullanılan bir yöntemdir. Göz izleme teknolojisinin kullanım alanları yalnızca kullanılabilirlik testleriyle sınırlı olmayıp market araştırmaları ve psikolojik incelemeler eğitim öğretim gibi pek çok sahada da sonuçlarından faydalanılmaya devam edilmektedir. Yazıların incelenmesine yönelik çalışmalarda bu kapsamda değerlendirilmeye başlanmaktadır. Örneğin; Araujo, Kowler ve Pavel (2001) çalışmalarında merkez noktanın sağında ve solunda oluşturulan birer küme içerisinde belirlenen bir harfi aramaları istenmiş ve katılımcıların göz hareketleri incelenmiştir.

Bu çalışmalar okuma alışkanlıklarına yönelik olarak da yapılmaya başlanmıştır. Schnitzer ve Kowler (2006) çalışmalarında 5 kişiye verdikleri 4 farklı kısa metinleri ardışık olmayacak ve günde 4'ten fazla olmayacak şekilde 40 defa okumalarını istemiş ve göz hareketlerini analiz etmişlerdir. Rayner, Li, Williams, Cave ve Well (2007)'deki çalışmalarında kültürel bireysel farklılıkların okuma davranışını da içerisinde bulunduran enformasyon işleme süreçlerine etkisini incelemişlerdir. Yang, Huang ve Tsai (2014) ise epistemik inançların ve cinsiyetin bilimsel kitap okuma esnasındaki davranışlar ile ilişkisini araştırmayı amaçlamışlardır.

Göz hareketlerini izleme ve analiz çalışmaları yazı üzerinde daha spesifik araştırmalara yoğunlaşmaya başlamıştır. Schad, Nuthmann ve Engbert (2010) çalışmasında anlamlı ve anlamsız yazıların göz hareketleri açısından değerlendirmesini ve karşılaştırmasını yapmışlardır. Çalışmalarında rastgele dizili ve anlamsız metinlerde katılımcıların daha fazla odaklanma, daha az kelime atlama ve daha fazla yeniden odaklanma olduğunu gözlemlemişlerdir. Yazı üzerinde Hyönä ve Lorch, (2004) tarafından yapılan bir başka çalışma ise metinlerde konu başlığı kullanılıp kullanılmaması durumlarında yetişkin okuyucuların göz hareketleri izlenmiştir. Metin başlıklarında hem başlangıçta hem de sonrasında okuyucu tarafından dikkat edildiği rapor edilmiştir.

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda, bakanlık politikası olarak son yıllarda öğrencilere eğik yazı ile okuma ve yazma öğretilmektedir. Bu çalışmada okuma yazma öğrenmiş ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin eğik ve düz yazı okuma deneyimlerinde göz hareketlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Göz izleme cihazları ile yapılan çalışmalarda temel olarak hedef kitlenin belirlenmesi, görevlerin belirlenmesi, göz hareketlerinin kaydedilmesi ve kullanıcı davranışlarının not edilmesi olarak 4 adım dikkatle uygulanmalıdır. Test sonucunda elde edilen veriler üzerinden kullanıcıya ait bütün göz hareketleri analiz edilir. Analiz sonrasında ortaya çıkan başarı oranları, anket sonuçları ve diğer önemli bulgular kapsamlı bir rapor haline getirilir. Raporla göze çarpan maddeler için tasarım önerileri ve çözüm yolları oluşturulur.

YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim okulu birinci sınıf öğrencilerinin mevcut bitişik eğik yazı ile normal düz yazı arasındaki okuma verimliliklerini karşılaştırmaktır. Bu amaçla Erzurum ilinde belirlenen özel bir kolejde eğitim gören 10 birinci sınıf öğrencisine ayrı ayrı uygulamalar yapılarak veriler elde edilmiştir.

Örneklem

Örneklem 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Erzurum ilinde özel bir kolejde öğretim gören 10 birinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada yer alan öğrencilerin beşini kız öğrenciler diğer beşini ise erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklemde dahil olan öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 1’de gösterildiği gibidir.

Tablo 1. Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Öğrenci	Cinsiyeti	Okul Öncesi Eğitim	Okuduğu Kitap Sayısı
1	Kız	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)
2	Kız	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)
3	Erkek	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)
4	Erkek	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)
5	Erkek	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)
6	Erkek	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)
7	Kız	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)
8	Kız	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)
9	Erkek	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)
10	Kız	Var	35 (10 eğik yazılı, 25 düz yazılı)

Veri Toplama Aracı

Araştırma süresince verilerin elde edilmesi için örnek metinler elektronik ortamda hazırlanmış ve göz izleme cihazı aracılığıyla (SMI Red 250) veriler elde edilmiştir. Veri toplama aracındaki metinler ilköğretim 1.sınıf ders kitaplarından esinlenip bazı değişiklikler yapılarak 2 özdeş ve 2 anlamsız parça şeklinde hazırlanmıştır.

Örnek metinler Şekil 1’de gösterildiği gibidir.

Şekil 1. Örnek Metinler

<i>Ayşe ile Mehmet bu defter bu da kalem.</i>	Ayşe ile Mehmet bu defter bu da kalem.
<i>Ayşe defterini ve kalemını al okula git.</i>	Ayşe defterini ve kalemını al okula git.
<i>Okulda kekini ye sütünü iç. Ayşe ve Mehmet okuldan sonra teyzelerine gittiler.</i>	Okulda kekini ye sütünü iç, Ayşe ve Mehmet okuldan sonra teyzelerine gittiler.
<i>Teyzeleri patates, köfte ve pilav pişirdi.</i>	Teyzeleri patates, köfte ve pilav pişirdi.
<i>Birbirinç garalaya kemekelen ekinmişler.</i>	Birbirinç garalaya kemekelen ekinmişler.
<i>İki kürkü yırthğı kel körük kiripi dadanmış.</i>	İki kürkü yırthğı kel körük kiripi dadanmış.
<i>Biri erkek türkü pırtık kelekli körek sirpici</i>	Biri erkek türkü pırtık kelekli körek sirpici
<i>Öteki dişi hürpü sırtık jel jörcü mirpileri,</i>	Öteki dişi hürpü sırtık jel jörcü mirpileri,
<i>körték kirpinin yurtuk kürkünü katalaktırdı.</i>	körték kirpinin yurtuk kürkünü katalaktırdı.
<i>Ben okula başladığımda altı yaşındaydım.</i>	Eliş ilem Ruşen şudaki kandırın şuda handırın
<i>Ali abim ise yedi yaşında başladı.</i>	Eliş pena ve hepeli alın verişalışa hid
<i>Abim hasta olduğundan okula bir yıl geç gitti.</i>	Alışverişlerden butcuk, evelik madımakçık al
<i>Ben büyüyünce öğretmen olacağım.</i>	Abışka ile Lanziment have geldi

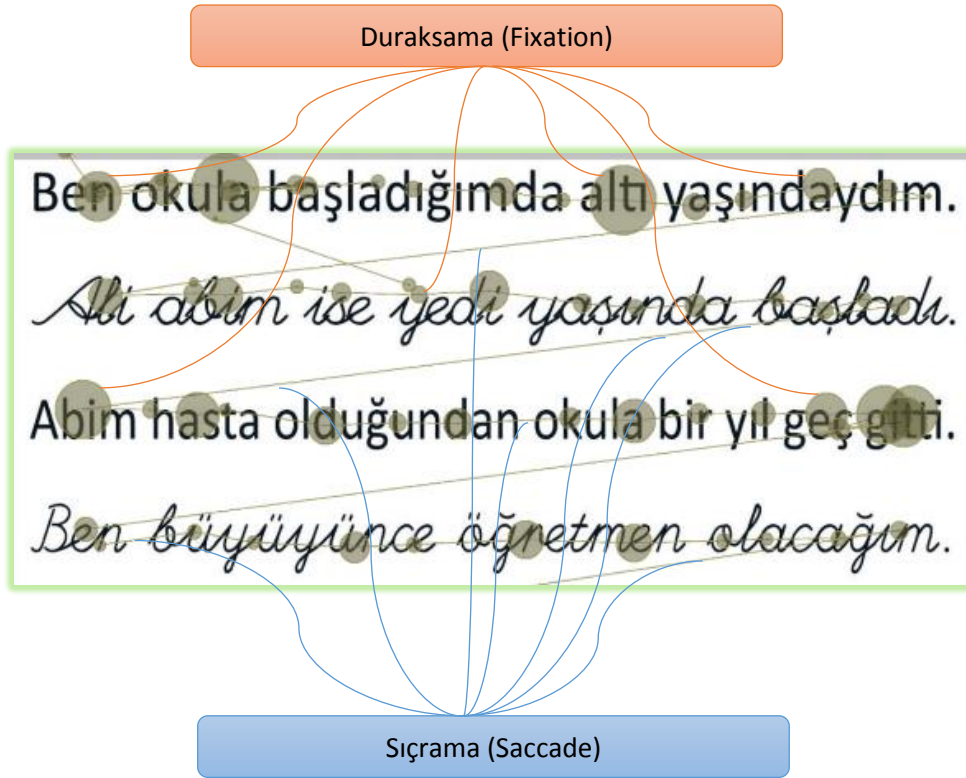
Verilerin Analizi

Toplanan verilerin analizi için öncelikle BeGaze programına başvurulmuştur. Bu program sayesinde göz izleme cihazı ile elde edilen görüntüler ve göz hareketleri işlenerek duraksama ve sıçrama değerleri elde edilmiştir. Duraksama (fixation) kullanıcının gözlerinin bir noktada odak halinde kalma süresini ifade ederken, sıçrama (saccade) ise bir duraksamadan diğerine yapılan hızlı geçişleri ifade etmektedir. Kullanılan deney seti için eğik yazı ve düz yazı için bu verilerin ortalama değerleri ve farkları görsel olarak incelenmiştir. Ayrıca her bir öğrenciye ait göz hareket izleri ve her bir metne ait yoğunluk haritası çıkarılmıştır.

BULGULAR

Öğrencilerin sıçrama, duraksama, toplam zaman ve yapılan hatalar her bir deney seti için incelenmiştir. Anlamlı metin, anlamsız metin ve karma metinler üzere rapor edilmiştir. Her metin için deney setlerinin nerede duraksadıkları ve hangi yolu takip ettikleri şeklinde göz etkinliklerini gösteren gezinti yolları “Scan Path” haritaları çıkarılmıştır (Şekil 2). Bu haritalarda yuvarlak gösterimler kullanıcının duraksadığı noktaları (fixation) temsil ederken düz çizgiler ise bu duraksama noktaları arasındaki geçişleri (saccade) temsil etmektedir. Duraksamayı ifade eden yuvarlaklar ne kadar büyükse o noktaya o kadar fazla odaklanılmış demektir.

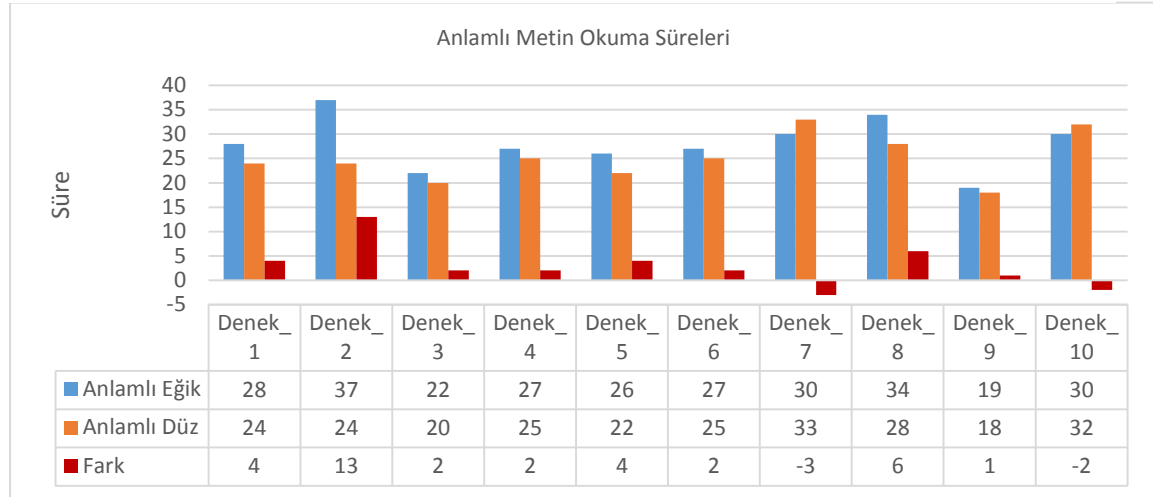
Şekil 2. Tarama Örüntüsü



Anlamlı Metin Karşılaştırmaları

Bu aşamada öğrencilerden önce eğik yazı sonra düz yazıyı okumaları istenmiştir. Elde edilen bulgular Şekil 3'te gösterilmiştir.

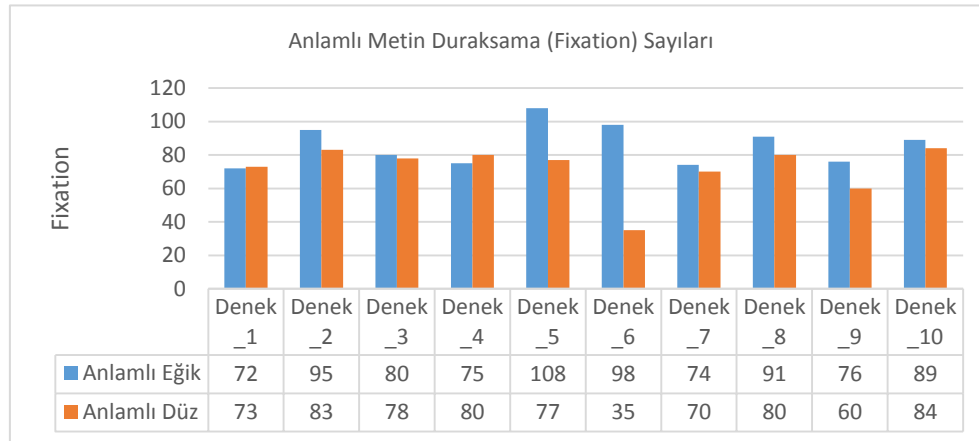
Şekil 3. Anlamlı Metin Okuma Süreleri



Şekil 3'te aynı metinlerin eğik ve düz yazı formatlarının okuma süreleri gösterilmiştir. Bu süreler analiz edildiğinde deneklerin büyük çoğunluğunun düz yazıyı daha kısa sürede okudukları gözlemlenmiştir. Deneklerin bir kısmı her iki metni de neredeyse aynı sürede okumakta, çok düşük bir kısmı da eğik yazıyı daha kısa sürede okumaktadır.

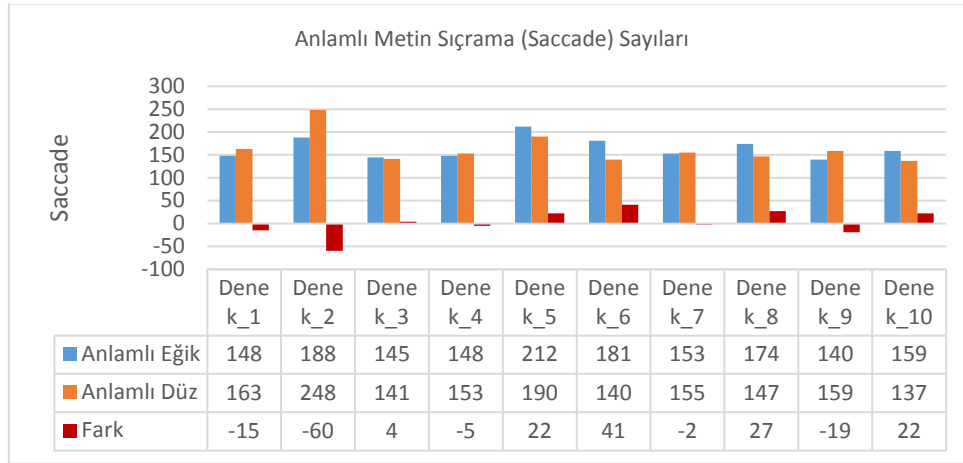
Şekil 4'te anlamli metin duraksama sayılarının deneklere göre dağılımı görülmektedir.

Şekil 4. Anlamli Metin Duraksama (Fixation) Sayıları



Bu sonuçlara göre eğik yazılarda duraksamanın düz yazıya göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 5. Anlamli Metin Sıçrama (Saccade) Süreleri

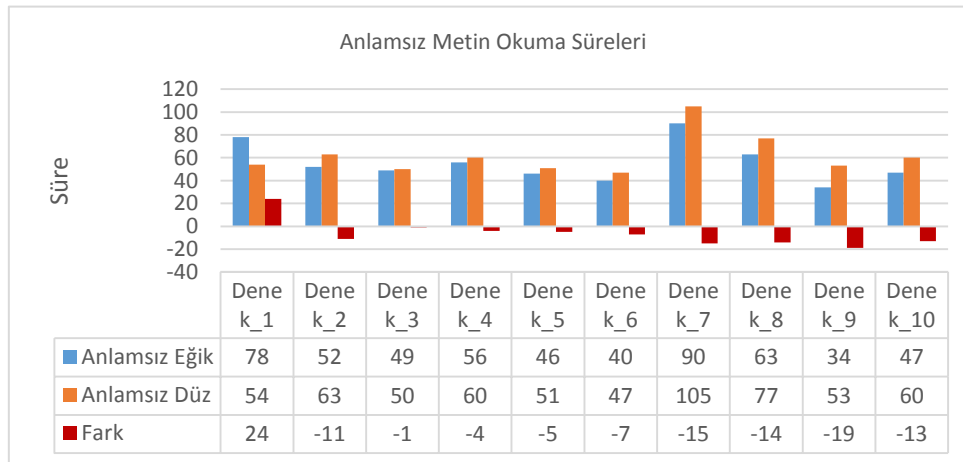


Şekil 5'te anlamli metin sıçrama sayılarının deneklere göre dağılımı görülmektedir. Bu sonuçlara göre denekler arasında ciddi farklılıklar bulunduğu gözlemlenmiştir. Bazı deneklerde eğik yazıdaki sıçrama sayıları düz yazıya göre daha fazlayken bazılarında bu durum tam tersidir. Denek_3, Denek_4 ve Denek_7'de ise sıçrama sayıları düz ve eğik metinde hemen hemen eşittir.

Anlamsız Metin Karşılaştırmaları

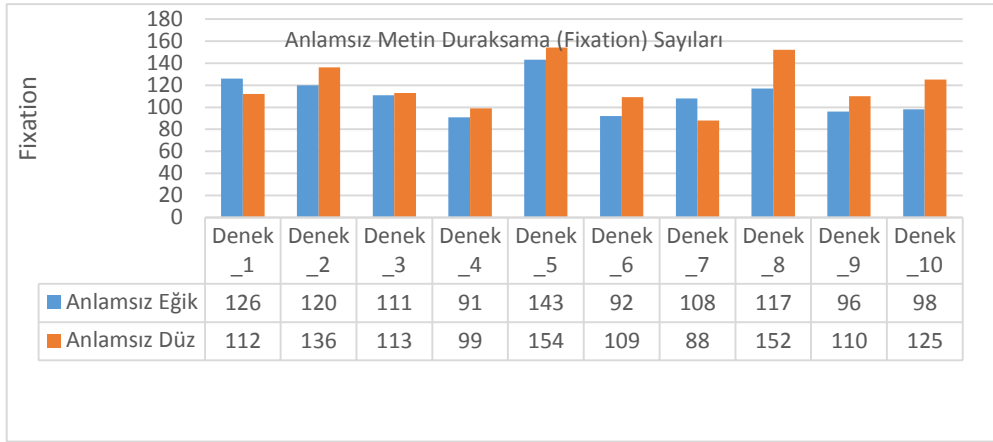
Bu aşamada öğrencilere anlamsız metinler verilip okumaları istenmiştir.

Şekil 6. Anlamsız Metin Okuma Süreleri



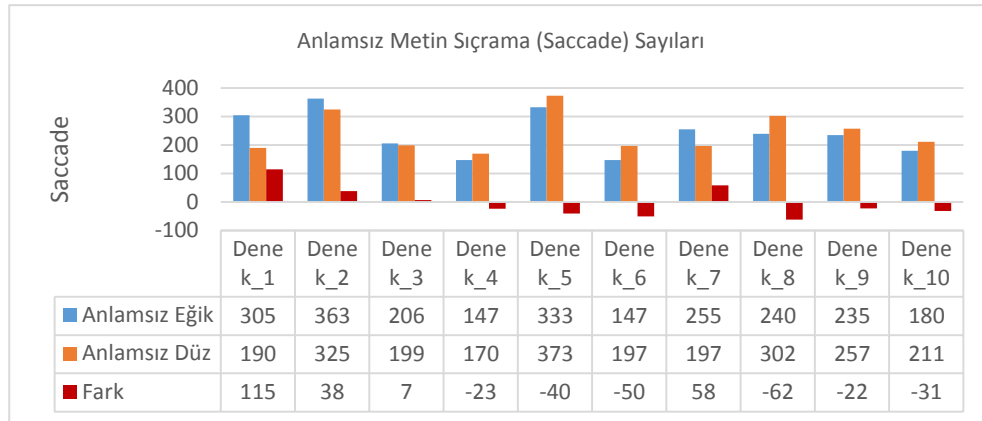
Şekil 6'da anlamsız metinlerin eğik ve düz yazı formatlarının okuma süreleri gösterilmiştir. Bu süreler analiz edildiğinde deneklerin büyük çoğunluğunun eğik yazıyı daha kısa sürede okudukları gözlemlenmiştir. Deneklerin bir kısmı ise her iki metni de neredeyse aynı sürede okumaktadır.

Şekil 7. Anlamsız Metin Duraksama (Fixation) Süreleri



Şekil 7’te anlamsız metin duraksama sayılarının deneklere göre dağılımı görülmektedir. Bu sonuçlara göre düz yazılarda duraksamanın eğik yazıya göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

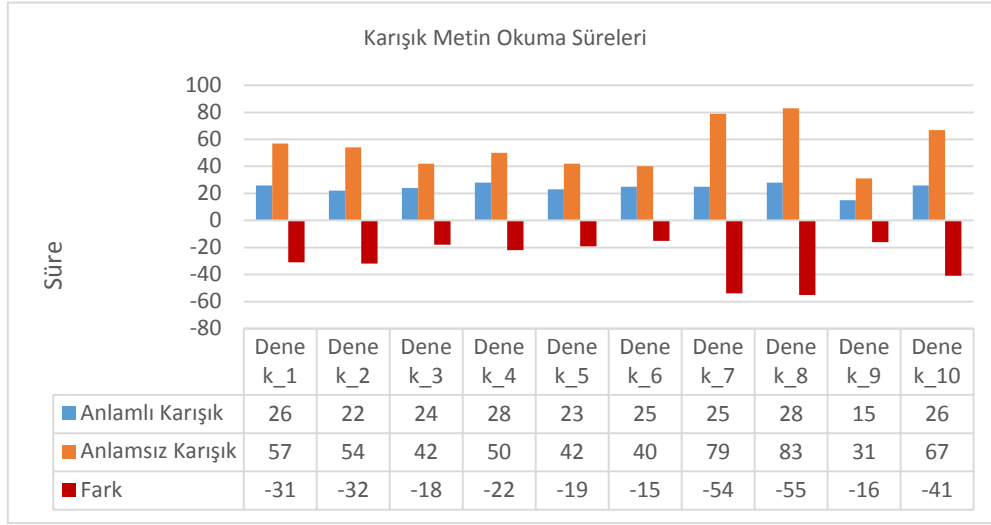
Şekil 8. Anlamsız Metin Sıçrama (Saccade) Sayıları



Şekil 8’de anlamsız metin sıçrama sayılarının deneklere göre dağılımı görülmektedir. Bu sonuçlara göre denekler arasında ciddi farklılıklar bulunduğu gözlemlenmiştir. Bazı deneklerde eğik yazıdaki sıçrama sayıları düz yazıya göre daha fazlayken bazılarında bu durum tam tersidir. Denek_3, Denek_7 ve Denek_9’da ise düz ve eğik metin sıçrama sayılarının birbirlerine çok yakın olduğu görülmektedir.

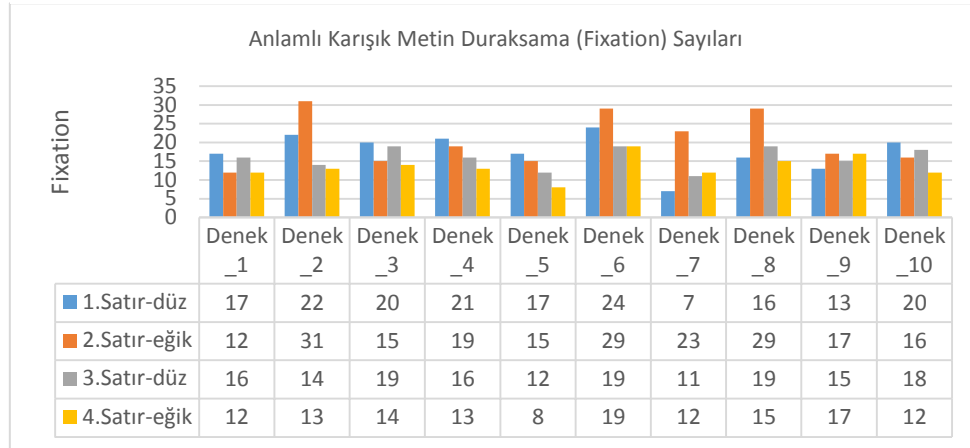
Karışık Metin

Şekil 9. Karışık Metin Okuma Süreleri



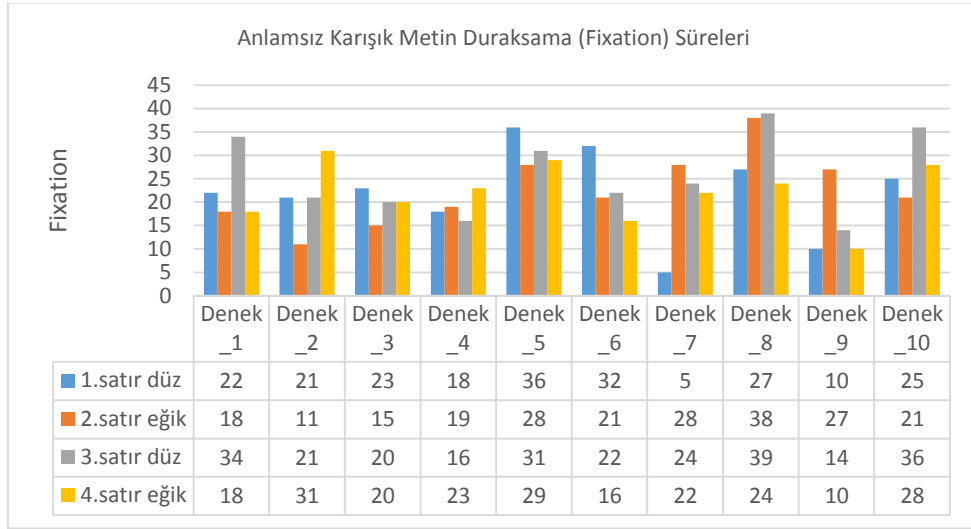
Şekil 9’da eğik ve düz yazı formatlarında anlamlı ve anlamsız metinlerin okuma süreleri gösterilmiştir. Bu süreler analiz edildiğinde deneklerin büyük çoğunluğunun anlamlı karışık metni daha kısa sürede okudukları gözlemlenmiştir.

Şekil 10. Anlamlı Karışık Metin Duraksama (Fixation) Sayıları



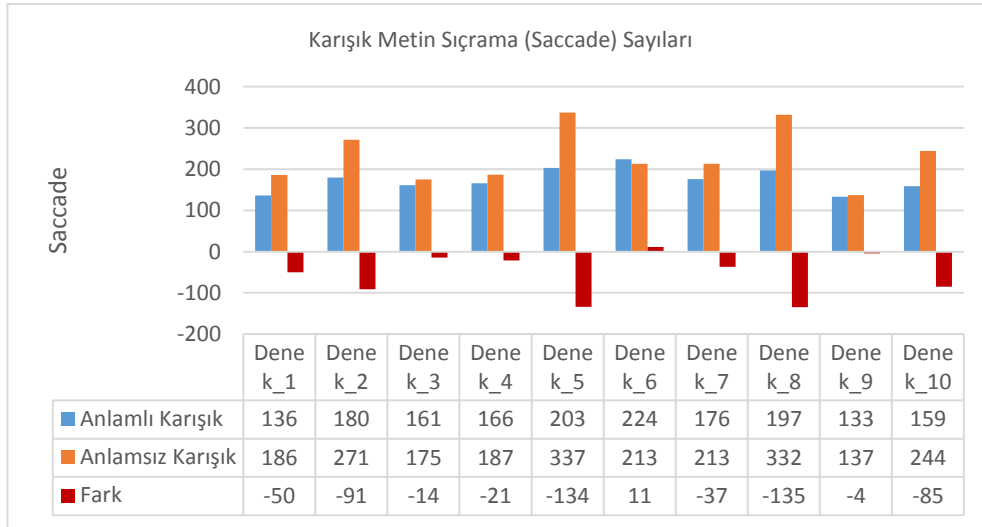
Şekil 10’da satırlara göre sonuçları çıkarılan anlamlı karışık metin duraksama sayılarının deneklere göre dağılımı görülmektedir. Bu sonuçlara göre düz yazılarda ve eğik yazılardaki duraksama sayılarının hemen hemen aynı olduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 11. Anlamsız Karışık Metin Duraksama (Fixation) Süreleri



Şekil 11’de satırlara göre sonuçları çıkarılan anlamsız karışık metin duraksama sürelerinin deneklere göre dağılımı görülmektedir. Bu sonuçlara göre deneklerin eğik yazılardan çok düz yazılarda bir miktar daha fazla duraksama yaptıkları gözlemlenmiştir.

Şekil 12. Karışık Metin Sıçrama (Saccade) Sayıları

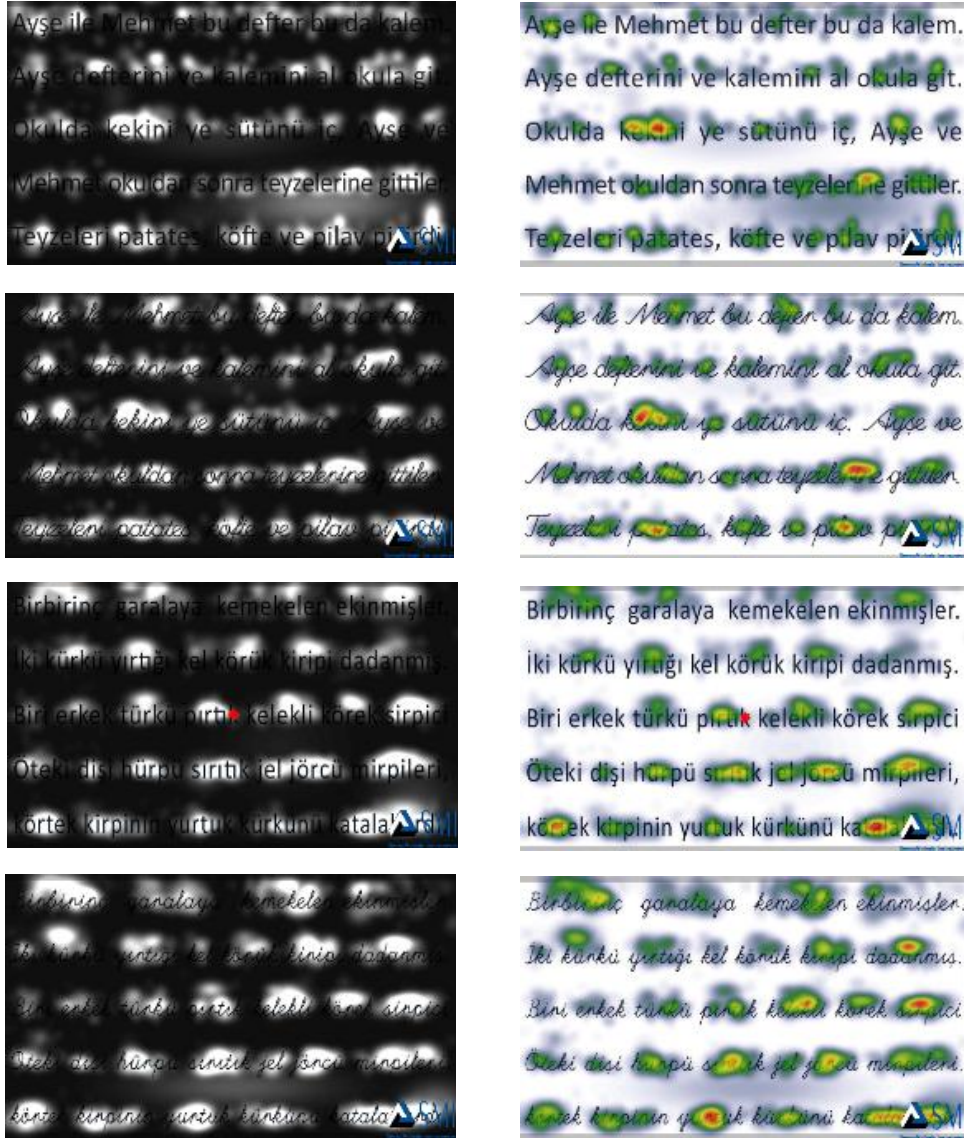


Şekil 12’de karışık metin sıçrama sayılarının deneklere göre dağılımı görülmektedir. Bu sonuçlara göre anlamlı karışık metinlerdeki sıçrama sayısı anlamsız karışık metne göre oldukça azdır.

Focus Map ve Heat Map

Ayrıca çalışmada ne tür kelimelerin okunmasında yavaşlık olduğu hakkında genel bir bilgiye varabilmek amacı ile ısı haritaları çıkarılmıştır.

Şekil 13. Odaklanma Haritası – Sıcaklık Haritası



Yukarıdaki imgelere göre “k, b, ü, i” harflerinin daha yoğun olduğu kelimelerin okunmasında zorluk yaşandığı görülmektedir. Bu kelimeler üzerindeki odaklanma süreleri diğerlerine nazaran yüksektir.

SONUÇ

Göz hareketleri üzerinden odaklanma, farkındalık gibi çalışmaların yoğunlaştığı son yıllarda, gelişen göz izleme cihazlarındaki ilerlemeler bu tür çalışmaların yazılar üzerinde yapılmasına olanak sağlamıştır. Bu çalışma kapsamında yeni okuma yazma öğrenmiş çocukların eğik ve düz yazının okunmaları esnasında göz hareketlerinin incelenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmayı gerçekleştirmek için daha önce anasınıfı eğitimi almış, aynı sayıda çalışmaya katılmış (35 adet kitap okumuş) Erzurum ilindeki bir özel koleje devam eden 10 birinci sınıf öğrencisi üzerinde deney yapılmıştır. Deneylerde her bir öğrenciden anlamlı ve

anlamsız metinleri okuması istenmiştir. Her bir metin hem düz yazı hem de eğik yazı formatında sunulmuştur.

Anlamlı metinlerden elde edilen bulgulara göre bu öğrenciler düz yazıları genelde daha hızlı okumaktadırlar. Ancak bu fark 33 kelimelik bir metin için 2-3 sn olarak kaydedilmiştir. Aslında bu aynı zamanda odaklanma sayısı ile de ilişkili olduğu söylenebilir. Ancak bulgulara göre eğik yazıyı daha hızlı okuyan öğrencilerde odaklanma sayısı daha yüksektir. Sıçrama sayısı açısından belirgin bir fark görülmemiştir.

Anlamsız metinlere bakıldığında ise deneklerin büyük bir çoğunluğunun eğik yazıyı daha hızlı okuduğu gözlenmektedir. Bu fark 30 kelimelik bir metin için ortalama 10 sn olmaktadır. Bu sürenin bu kadar fazla olmasının sebeplerinden biri, öğrenciler 30 kelimelik de olsa anlamsız metinleri ortalama 62 sn gibi uzun bir sürede okumalarıdır. Eğik yazıdaki odaklanma sayılarına bakıldığında ise belirgin bir fark ile eğik yazıdaki odaklanma sayısının daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak bu belirginlik sıçrama değerlerinde ortaya çıkmamaktadır.

Öğrencilere aynı zamanda bir satır eğik bir satır düz olacak şekilde örüntülenmiş metinler de verilmiştir. Bu metinlerde verilen metnin sırasının önemini de ortadan kaldırarak analiz etmek amacı ile karma ekranlarda yazılar gösterilerek deney yapılmıştır. Bu deneydeki en önemli bulgulardan biri anlamlı metinlerdeki karışık metni okuma zamanları açısından deneklerdeki uyumdur. Bu uyum anlamlı karışık metinlerdeki kadar olmasa da anlamsız karışık metinlerde de görülmektedir.

Ancak düz yazılardaki duraksama sayısı genel olarak eğik yazılara göre daha fazladır. Bir diğer bulgu ise yazılardan elde edilen ısı haritaları/odak haritalarıdır. Ancak bu haritalara göre bir genelleme yapılamamaktadır. Sadece “k, b, ü, i” harflerinin daha fazla dikkat çektiği söylenebilir.

Sonuç olarak bulguların geneline bakıldığında öğrencilerin anlamlı metinlerde düz yazıyı daha rahat, anlamsız metinlerde ise eğik yazıyı daha rahat okudukları ortaya çıkmıştır. Bu durum kullanılmakta olan müfredata uygun olarak öğrencilerin yabancı oldukları harf ve kelimeleri ilk okumaya başladıklarında eğik yazı ile sonrasında kelimeler anlamlandırdıkça düz ile devam etmelerinin daha uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca her ne kadar okuma hızının anlamlı eğik metinlerde daha düşük olduğu bulgusuna varılsa da genel olarak öğrencilerin anlamsız eğik yazıyı daha hızlı okudukları görülmektedir. Bunun sebebi olarak eğik yazının şekilsel olarak birbiri ile ilişkisi olması gösterilebilir. Bu durumun Gestalt’ın süreklilik ve kapalılık ilkeleri ile açıklanabileceği düşünülmektedir. Süreklilik ilkesine göre öğrenciler aynı yönde giden noktalar, çizgiler, metinler vb. ifadeleri birlikte gruplandırarak algılama eğilimindedir (Koç, & Bulut, 2014). Aynı zamanda kapalılık ilkesine göre ise kapalı figür oluşturmaya eğilimli metinler birlikte algılandığından daha hızlı okunduğu görülmektedir (Alpagut, 2015).

Araştırma kapsamında sadece 10 öğrenci ile çalışılabilmiş olması ve eldeki bulguların istatistiksel olarak değerlendirilmemiş olması çalışmanın en önemli sınırlılığı olarak görülebilir. Bu sonuçların güvenilirliğinin sağlanması için, hem daha fazla katılımcı ile hem de farklı okullardaki ve deneyimdeki öğrencilerle de yapılması önerilebilir.

TEŞEKKÜR

Çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen Hatice ÖZDEMİR, Elif SEYHAN ve İsa BİNGÖL’e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alpagut, Z. (2015). Kamu Mekanlarında Kent Mobilyalarından Bilgilendirme, Yönlendirme Ve İşaretleme Elemanlarının İrdelenmesi: Taksim Örneği (*Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü*).
- Araujo, Christian, Eileen Kowler, and Misha Pavel. "Eye movements during visual search: The costs of choosing the optimal path." *Vision research* 41.25 (2001): 3613-3625.
- Boucheix, J. M., & Lowe, R. K. (2010). An eye tracking comparison of external pointing cues and internal continuous cues in learning with complex animations. *Learning and instruction, 20*(2), 123-135.
- Epelboim, J., Booth, J. R., & Steinman, R. M. (1994). Reading unspaced text: Implications for theories of reading eye movements. *Vision Research, 34*(13), 1735-1766.
- Hayashi, T., & Kishi, R. (2016). Development of a Text-Based Communication System with Eye Tracking Technology. *Sensors and Materials, 28*(4), 311-319.
- Hyönä, J., & Lorch, R. F. (2004). Effects of topic headings on text processing: Evidence from adult readers' eye fixation patterns. *Learning and instruction, 14*(2), 131-152.
- Kim, E. S., & Lemke, S. F. (2016). Behavioural and eye-movement outcomes in response to text-based reading treatment for acquired alexia. *Neuropsychological rehabilitation, 26*(1), 60-86.
- Koç, H., & Bulut, İ. (2014). Gestalt kuramının öğrencilerin harita okuma ve yorumlama beceri düzeyleri üzerine etkisini belirlemeye yönelik bir inceleme.
- Li, Q., Huang, Z. J., & Christianson, K. (2016). Visual attention toward tourism photographs with text: An eye-tracking study. *Tourism Management, 54*, 243-258.
- Rayner, K., Li, X., Williams, C. C., Cave, K. R., & Well, A. D. (2007). Eye movements during information processing tasks: Individual differences and cultural effects. *Vision research, 47*(21), 2714-2726.
- Rovira, C. Theoretical foundation and literature review of the study of concept maps using eye tracking methodology. *El profesional de la información, 25*(1), 59-74.
- Salmerón, L., & García, V. (2011). Reading skills and children's navigation strategies in hypertext. *Computers in Human Behavior, 27*(3), 1143-1151.
- Salmerón, L., Baccino, T., Cañas, J. J., Madrid, R. I., & Fajardo, I. (2009). Do graphical overviews facilitate or hinder comprehension in hypertext?. *Computers & Education, 53*(4), 1308-1319.
- Schad, D. J., Nuthmann, A., & Engbert, R. (2010). Eye movements during reading of randomly shuffled text. *Vision Research, 50*(23), 2600-2616.
- Schnitzer, B. S., & Kowler, E. (2006). Eye movements during multiple readings of the same text. *Vision Research, 46*(10), 1611-1632.
- Shebilske, W. L., & Fisher, D. F. (1980). Eye Movements Reveal Components of Flexible Reading Strategies.
- Strukelj, A., Scheiter, K., Nyström, M., & Holmqvist, K. (2015). Exploring the lack of a disfluency effect: Evidence from eye movements. *Metacognition and Learning, 1*-18.
- van Gog, T., & Scheiter, K. (2010). Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning. *Learning and Instruction, 20*(2), 95-99.
- Yang, F. Y., Huang, R. T., & Tsai, I. J. (2014). The Effects Of Epistemic Beliefs In Science And Gender Difference On University Students' science-Text Reading: An Eye-Tracking Study. *International Journal of Science and Mathematics Education, 1*-26.