

## Çocuklardaki Kısa Süreli Anlık Bellek İşlevinin Değerlendirilmesi

### Evaluation of Short Term Memory Span Function In Children

Bariş ERGÜL\*

Arzu ALTIN YAVUZ\*\*

Ebru GÜNDOĞAN AŞIK\*\*\*

#### Öz

Kısa süreli bellek, kodlanan bilgilerin geçici olarak depolandığı yer olmakla birlikte bu bilgiler sonraki aşamada çalışma belleğine kayıt edilir. Zihinsel olarak tekrar edilen bilgiler bellekte uzun süre kalmaktadır. Okuma becerisi ile kısa süreli bellek ilişkisini ele alan çalışmalar, daha çok çalışma ve kısa süreli bellek süreçleri ile okuduğunu anlama arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardır. Bu çalışmada, kısa süreli belleğe gelen bilgiler ile bu belleğin çalışmasını etkileyen değişkenler arasında ilişki regresyon modeli ile araştırılmıştır. Araştırmanın amacı, çocuklarda kısa süreli belleği etkileyeceği düşünülen yaş, IQ (zeka derecesi) ve okuma becerisi arasındaki ilişkiyi regresyon analizi yardımıyla kurmaktır. Regresyon Analizi varsayımlarından bir tanesi hata terimlerinin normal dağılımının normal dağılım göstermediği durumlarda etkin sonuçlar veren sağlam regresyon teknikleri tanıtılmış ve uygulanmıştır. Ayrıca her bir teknik için bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama oranları verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, yaş, IQ ve okuma becerisindeki artış, kısa süreli bellek üzerinde artışa neden olmaktadır. Sağlam regresyon teknikleri uygulandıktan sonra yaş, IQ ve okuma becerisi değişkenlerinin kısa süreli anlık bellek değişkenini açıklama yüzdesi en yüksek değerini Winsorized En Küçük Kareler Tekniği (WLS) vermiştir.

*Anahtar Kelimeler:* kısa süreli bellek, yaş, IQ, regresyon, en küçük kareler, sağlam regresyon

#### Abstract

Although details of the information encoded in the short-term memory where it is stored temporarily be recorded in the working memory in the next stage. Repeating the information mentally makes it remain in memory for a long time. Studies investigating the relationship between short-term memory and reading skills that are carried out to examine the relationship between short-term memory processes and reading comprehension. In this study information coming to short-term memory and the factors affecting operation of short term memory are investigated with regression model. The aim of the research is to examine the factors (age, IQ and reading skills) that are expected the have an effect on short-term memory in children through regression analysis. One of the assumptions of regression analysis is to examine which has constant variance and normal distribution of the error term. In this study, because the error term is not normally distributed, robust regression techniques were applied. Also, for each technique; coefficient of determination is determined. According to the findings, the increase in age, IQ and reading skills caused the increase in short term memory in children. After applying robust regression techniques, the Winsorized Least Squares (WLS) technique gives the highest coefficient of determination.

*Keywords:* short term memory, age, IQ, regression, ordinary least squares, robust regression

#### GİRİŞ

Zeka, karmaşık bir süreçtir ve kesin bir tanımı yoktur. Zihnin karşılaştırma, planlama, problem çözme ve öğrenme ile ilgili özelliklerini kapsamaktadır. Başka bir deyişle; zeka, kişinin bilgiyi alma hızı olarak da tanımlanabilir (Doruk ve Öngören, 2005). IQ (Intelligence Quotient) ise, zeka derecesidir ve farklı insanlar arasında zeka farklılıkları olduğunu varsayar, bir skor ile kişinin aynı

\* Arş. Gör., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Eskişehir-Türkiye, e-posta: bergul@ogu.edu.tr

\*\* Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Eskişehir-Türkiye, e-posta: aaltin@ogu.edu.tr

\*\*\*Arş.Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Trabzon-Türkiye, e-posta: ebrugundogan@ktu.edu.tr

yaş grubundan kişiler ile zihinsel performansını karşılaştırılması işlemi olduğu belirtilmektedir (Köksal ve Boran, 2015). Başka bir deyişle IQ, sözel ve analitik zihinsel kabiliyetlerin ölçüldüğü psikometrik bir testten alınan skor olarak da ifade edilmektedir (Fer, 2004).

Zekayı belirlediği öne sürülen iki kaynak bulunmaktadır. Bu kaynaklardan ilki olan bilgi işleme hızı, zihinsel becerilerin analitik olarak incelenmesi sürecidir. Çalışma belleği olarak adlandırılan diğer kaynak, bilginin depolanması sürecini kapsamaktadır (Alp ve Özdemir, 2007). Kısa süreli bellek ise, bilginin geçici olarak depolandığı birimdir. Aynı zamanda zihinsel işlemlerin ve bilgi işleme sürecinin yapılmasında görev aldığı için, işleyen bellek olarak da adlandırılmaktadır (Miller, 1956; Banikowski, 1999). Seamon ve Kenrick (1994), kısa süreli anlık belleği, çalışma belleğinin bir bilşeni olarak tanımlamıştır. Bu özellikleri ile kısa süreli bellek, hızlı düşünme işlemlerinin de yapıldığı yerdir. Bu nedenle hep uyanıktır (Senemoğlu, 2002). Kısa süreli bellekte muhafaza edilen bilgiler kodlama yoluyla çalışma belleğine gönderilir (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007). Cowan (1995), çalışan belleğin yapısının karmaşık olduğunu belirterek, bilgilerin merkezde çalışan bir süreç ile değerlendirilmesi gerektiğini söylemiştir. Saeed (2011), çalışma belleğini, kısa süreli anlık belleğin alt kümesi olarak tanımlamıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalar ile çalışma belleği ve kısa süreli bellek arasında fark olduğu ve bu farkın kontrol edilebilen dikkat ile ilgili olduğu belirlenmiştir (Alp ve Özdemir, 2007).

Peterson ve Peterson'un (1959) yaptığı bir araştırmayla kısa süreli bellekte bilginin kalış süresinin 20 saniye civarında olduğu bulunmuştur. Araştırmaya katılan kişilerden 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 saniye içerisinde verilen bilgileri hatırlamaları istenmiştir. Sonuç olarak; 3 saniye sonra %80, 6 saniye sonra %50, 18 saniye sonra %10'dan daha az bilgi hatırlanmıştır. Bu bulgular ışığında, bilginin kısa süreli bellekte daha uzun süre kalması, zihinsel tekrar ile mümkündür. Kısa süreli belleğe iletilen bilgi, zihinsel tekrar yapılmadığı takdirde kısa sürede unutulmaktadır (Senemoğlu, 2002).

Baddeley ve Hitch (1974) kurdukları çalışma belleği modellerine göre, merkezi yürütücü dikkatin kontrolü, strateji seçimi ve bunların yürütülmesinden sorumludur. Bunun yanında, bilginin sistemde tutulmasını sağlayarak merkezi yürütücünün işini kolaylaştıran iki köle sistem bulunmaktadır. Bunlar, sözel bilgiyi sistemde tutan ses bilgisel döngü ile görsel bilgiyi sistemde tutan görsel-uzamsal yazboz tahtasıdır. Ses bilgisel döngü, bilginin ses bilgisel şekilde tutulduğu bir tekrarlama süreci ile işlemektedir (Sayar ve Turan, 2012).

Okuma becerisi, bir süreçtir ve bu süreç birkaç farklı sürecin eşanlı olarak gerçekleşmesi sonucu ortaya çıkar. Bu beceri, genel olarak söylenen sözcükleri eşleştirme ile ilişkilidir. Bu yönü ile zihinsel bir süreç içerdiğinden, okuma becerisinin çeşitli işaretleri tanıyarak bunlardan anlam çıkarma etkinliği olduğu belirtilmektedir (Özkan ve Doğan, 2013). Sözü edilen okuma becerisi, dilin ses bilgisel yapısının çalışma belleği ile ilgili bölümü üzerine kurulmuş olan süreci ifade eder (Cain et al., 2004 ; Scarborough ve Brady, 2002; Akoğlu ve Turan, 2012). Ses bilgisel farkındalık, çeşitli becerileri içeren farkındalık olarak ortaya çıkar. Bunlar; kelimelerin ilk ünsüzlerini eşleştirme, kelime içindeki sesleri sayma, uyaklı (kelimelerin son heceleri aynı) sesleri eşleştirmedir (Stahl ve Murray, 1994; Sayar ve Turan, 2012). Adams (1990), ses bilgisel farkındalığın doğuştan gelmediğini ve zaman, çaba harcayarak geliştirilebileceğini söylemektedir.

IQ ve okuma becerisi puanları arasındaki korelasyonun yaş ile arttığına ilişkin bulgular, IQ testleri ile ölçülen okuma ve genel bilişsel yeteneğin arasındaki karşılıklı etkinin bulunduğu hipotezini destekler niteliktedir (Stanovich, 1986).

Okuma becerisi ve kısa süreli bellek kavramları arasındaki ilişkinin ele alındığı çalışmalar genellikle, çalışma belleği ve kısa süreli bellek süreçleri ile okuduğunu anlama arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardır. Daneman ve Carpenter (1980), çalışma belleğinin okuma performansı ile ilgili ilişkisini incelemişler ve çalışma belleği ile okuma becerisi arasında yüksek korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Kyllonen ve Christal (1990), yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Türkiye'de kısa süreli bellek ile okuma becerisi ve zeka arasındaki çalışmalar son on yılda artarak yapılmaya başlamıştır. Korkmaz ve Mahiroğlu (2007), etkili öğrenmeye katkı sağlayacağını düşündükleri bellek destekleyicileri açıklamışlardır. Alp ve Özdemir (2007), yetişkinlerde gözlenen bilgi işleme hızının akıcı zekayı etkilemediği bulgusunun, çocuklar için de geçerli olduğunu

belirlemişlerdir. Babacan (2012), analitik okuma stratejileri ile zeka alanları arasındaki ilişkinin anlamlı olduğunu saptamışlardır.

Çalışmanın 2. Bölümünde Regresyon Analizi ile giriş yapılmış ve Sağlam Regresyon teknikleri tanıtılmış, ardından gelen 3. Bölümde ise kısa süreli belleği etkileyeceği düşünülen değişkenler ile regresyon analizi yapılmıştır. Hata terimlerinin dağılımının normal dağılım olmamasından dolayı sağlam regresyon teknikleri uygulanmıştır. 4. Bölüm olan Sonuçlar bölümünde ise sonuçlar değerlendirilmiştir.

### **Araştırmanın Amacı**

Literatürde incelenen benzer çalışmaların çoğunda, kısa süreli belleğin IQ'yu etkilediği düşünülmüştür. Ancak Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) yardımıyla yapılan çalışmalarda bir değişken hem içsel hem de dışsal değişken olarak modele dahil edilmektedir. Bir başka ifade ile, aynı değişken hem bağımsız hem de bağımlı değişken olarak model katılmaktadır. Bu çalışmada ise, kısa süreli anlık belleği etkileyen etmenlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Literatürdeki çalışmalardan hareketle, kısa süreli anlık bellek ile IQ ve okuma becerisi değişkenleri göz önünde bulundurulmuştur. Kurulan modelde, hata terimlerinin dağılımı incelendiği zaman ilgili dağılımın normal dağılım göstermediği belirlendiğinden robust regresyon teknikleri uygulanmıştır.

### **YÖNTEM**

#### **Örneklem/Çalışma Grubu**

Eskişehir’de özel bir kuruluş ile birlikte 2015 yılında yürütülen bu çalışmada 6-8 yaş aralığında okuma-yazma bilen 10 kız ve 10 erkek toplam 20 çocuk, çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Özel kuruluşun zaman ve maliyet gibi durumlarından dolayı örneklem 20 çocuk ile sınırlandırılmıştır. Örnekleme oluşturan çocuklar, uygulamaya geçilmeden önce, ailelerine uygulanacak test hakkında gerekli bilgiler aktarılmış ve sonrasında, gönüllük esasına uygun olarak katılmak isteyenlerden bilgilendirilmiş onay formu ile izin alınmıştır.

$Y$  : Kısa süreli bellek,

$X_1$  : Yaş,

$X_2$  : IQ

ve

$X_3$  : Okuma becerisi.

Çocuklardan elde edilen veriler için betimleyici istatistik değerleri Tablo 1 ‘de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çocuklarda yaş, IQ, kısa süreli bellek ve okuma becerisi için betimsel istatistikler

Değişken	n	Min.	Maks.	Ortalama	Standart Sapma
Yaş	20	6,00	8,00	7,40	0,75
Kısa Süreli Anlık Bellek	20	3,60	5,50	4,53	0,58
IQ	20	88,00	102,00	95,25	4,39
Okuma Becerisi	20	5,00	7,30	6,30	0,69

### **Veri Toplama Araçları/Veri Toplama Yöntemleri / Veri Toplama Teknikleri**

Araştırmaya katılmaya gönüllü olan çocuklara, Temel Okuma/Yazma Becerileri Ölçeği uygulanarak, okuma becerisi puanları tespit edilmiştir. Ölçek, Yangın tarafından 2002 yılında geliştirilmiştir. Ölçeğin güvenirliği 0,87’dir. Temel okuma-yazma becerilerini belirleyen ölçek, okuma için 54, yazma için de 54 olmak üzere toplam 108 sorudan oluşmaktadır.

Çocuklara, Cohen (1997) tarafından geliştirilen ve Özyürek (2009) tarafından Türkçe uyarlama çalışması yapılan Çocuklarda Bellek Süreçlerini Değerlendirme Ölçeği 5-8 yaş formu uygulanmıştır. İlgili ölçek, altı yaşındaki çocuklara Özyürek (2009) tarafından uygulanmış ve toplam güvenilirlik katsayısı olan Cronbach alfa değeri, 0.98 olarak bulunmuştur. Ölçekte yer alan Görsel Anlık İndeks değerleri, kısa süreli bellek puanını; Görsel Ertelenmiş İndeks değerleri de uzun süreli bellek puanını belirtmektedir.

Wechsler (1974), Çocuklar İçin Zeka Ölçeği/Geliştirilmiş Formu kullanılarak IQ değerlerine ulaşılmıştır. Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği/Geliştirilmiş Formu (1974), toplam 12 testten ve 2 bölümden oluşan standart hale getirilmiş ve 6-16 yaş aralığındaki çocuklara uygulanan bir zeka ölçeğidir. Bu testlerden, Sözel Zeka Bölümü, Performans Zeka Bölümü ve Genel Zeka Bölümü olmak üzere üç farklı puan türü elde edilmektedir.

### Veri Analizi

İlgili çalışma için regresyon analizi tekniği kullanılarak, veriler analiz edilmiştir. Regresyon analizinin temelinde, gözlenen bir olayın fonksiyonel yapısının belirlenmesi yatmaktadır. Regresyon analizi yapılırken gözlem değerlerinden yola çıkarak ve bu değerler kullanılarak, olayların bir matematiksel gösterimle yani bir fonksiyon yardımıyla ifade edilmesi gerekmektedir. Kurulan bu modele “Regresyon Modeli” denilmektedir. Regresyon Analizi, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyerek parametre kestirimini sağlayan istatistiksel bir yöntemdir (David, 1981).

Regresyon analizi, ilk olarak astronomi alanında Legendre (1805) ve Gauss (1809) tarafından gezegenlerin yörüngelerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

$p$  adet bağımsız değişken için çoklu doğrusal regresyon modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y = Xb + \varepsilon \quad (1)$$

Burada  $Y$ ; Bağımlı değişken vektörü,  $X_1, X_2, \dots, X_p$ : bağımsız değişkenler ( $X$  veri matrisi) ve  $b_i$  ( $0 \leq i \leq p$ ) regresyon katsayıları,  $\varepsilon$  ise rassal hata vektörüdür.  $b_i$  ( $0 \leq i \leq p$ ) regresyon katsayılarının tahmini EKK yöntemi yardımıyla (2) formülü kullanılarak,

$$\hat{b} = (X'X)^{-1}X'Y \quad (2)$$

bulunur.

Regresyon katsayılarının tahmin amaçlı kullanılabilmesi için temel bazı varsayımlar vardır. Bu varsayımlar genel olarak hata terimleri ile ilgilidir. Özetle, hata terimleri  $\varepsilon_i$  bağımsız ve özdeş, ortalaması sıfır, varyansı  $\sigma^2$  olan normal dağılıma sahiptir. Bu varsayımların bozulması durumunda tutarlı olmayan ve yanlı tahminlere yol açılabilir (Mosteller ve Tukey, 1977). Ancak hata terimleri dağılımı normal dağılıma sahip değilse, uygulanacak teknikler, sağlam regresyon teknikleridir. Sağlam regresyon teknikleri, aykırı değer adı verilen ve verinin geri kalan kısmından oldukça büyük farklılıklar gösteren değerlerden etkilenmeyen tekniklerdir. Varsayımlara bağlı olmayan, özellikle normallik varsayımına duyarsız yaklaşımlar “robust (sağlam)” olarak adlandırılmıştır (Öztürk, 2003; Ergül, 2006).

Bu çalışmada literatürde yer alan bazı sağlam regresyon teknikleri tanıtılacaktır. Bunlar; EKK, M, Winsorized, LMS, LTS, Theil, R-Regresyon, KR teknikleridir.

### En Küçük Kareler Tekniği (EKK)

EKK tekniği, regresyon analizinde parametre tahmini için en yaygın kullanılan tekniktir. Bu teknikte amaç, hata terimlerinin karelerinin minimizasyonudur. Bu durum kısaca Eşitlik (3) ile verilmiştir. Hata kareler toplamını minimum yapan  $\hat{b}$  tahminleri regresyon modelindeki  $b$  katsayılarının EKK tahmin edicileridir. değerlerine eşit ağırlık vererek kareler toplamını minimize etmektir:

$$\min \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i^2), i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Burada,  $\varepsilon_i$  hata terimlerini göstermektedir.

#### *M-Regresyon Tekniği*

Hata terimlerinin ana kitle için normallik varsayımı geçersiz olduğunda EKK tekniğinin uygulanması ve elde edilen modelin tahmin için kullanılması doğru olmaz. M-Regresyon bu varsayımına uygun olarak geliştirilmiştir. M-Regresyon, EKK tekniğine alternatif olarak geliştirilmiştir. M-Regresyon tekniğinde, hata terimlerinin bir fonksiyonu minimize edilir (Tukey, 1970; Huber, 1973; Andrews, 1974; Birkes ve Dodge, 1993; Ergül, 2006). Parametre tahmini için

ise, ağırlıklandırılmış EKK yöntemini kullanılmaktadır.  $\min \sum_{i=1}^n \rho(\varepsilon_i)$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) minimize edilir. Burada  $\rho$ ; amaç fonksiyonunu göstermektedir.

#### *Winsorized En Küçük Kareler Tekniği (WLS)*

WLS tekniği, hata terimlerinin büyüklüklerinde önemli farklılıklar olduğu zaman kullanılır. Bu metodun amacı, parametre tahmin değerlerini etkileyen aykırı değerlerin etkilerini azaltmaktır. WLS tekniğinde parametre tahmini yapmak için iterasyon metodu diye adlandırılan algoritma kullanılır. Bunun dışında seviyelendirme metodu ve artan seviyelerde iterasyon diye bilinen metodlar da kullanılabilir. Hata terimleri sıralandıktan sonra baştan ve sondan  $g$  adet hata terimi atılarak, baştaki  $g$  adet hata teriminden sonraki hata terimi ve sondaki  $g$  adet hata teriminden önceki hata terimi atılan hata terimlerinin yerine alınmaktadır. Daha sonra hesaplanan bu yeni  $y$  değerlerini kullanarak yeni parametre değerleri bulunur. İkinci iterasyon için yeniden hata terimi değerleri hesaplanır. Ardından uyarlanmış  $y$  değerleri üçüncü iterasyon için hesaplanır. Bu iterasyonlar böylece devam eder. Nevitt ve Tam (1998), 5 iterasyondan sonra Winsorized regresyon parametre tahminlerinin birbirine çok benzediğini göstermiştir. Bu nedenle 5 iterasyon yapmak regresyon parametreleri hakkında karar vermek için yeterlidir (Yale ve Forsythe, 1976).

#### *En Küçük Medyan Kare Tekniği (LMS)*

LMS, EKK tekniğinde olduğu gibi hata terimlerinin kareler toplamını minimize etmek yerine, kareleri alınmış hata terimlerinin medyan değerini minimize etmeyi amaçlayan bir tekniktir (Rousseeuw, 1984). Başka bir ifadeyle LMS tekniğinde minimize edilecek fonksiyon,

$$\min \text{med}(\varepsilon_i^2) \quad (4)$$

şeklinde tanımlanır. LMS tekniği için geliştirilen algoritma,  $k$  adet farklı gözlem değerinin alt kümelerini elde etmekle başlar.  $k$  adet gözlem değeri için regresyon parametreleri hesaplanır. Daha sonra tüm gözlemler kullanılarak hata terimlerinin karelerinin medyan değeri hesaplanır. Sonuçta minimum medyan değeri veren parametre değeri, en iyi parametre değeri olarak kabul edilir (Rousseeuw ve Leroy, 1987).

#### *Budanmış En Küçük Kareler Tekniği (LTS)*

LTS tekniği, Rousseeuw (1984) tarafından geliştirilmiştir. Bu metodun kullanılmasındaki amaç aşağıdaki fonksiyonu minimize etmektir:

$$\min \sum_{i=1}^h (\varepsilon_i^2) \quad (5)$$

Bu teknikte hata terimlerinin kareleri,  $\varepsilon_i^2$ , EKK metodu kullanılarak hesaplanır ve küçükten büyüğe doğru sıralanır. Hata terimlerinin küçükten büyüğe sıralanmasından sonra  $0 < \alpha < 1/2$  olmak koşulu ile en büyük  $\alpha n$  tane hata terimine karşılık gelen gözlem değeri veri setinden silinerek geriye kalan



gözlem değerleri için EKK metodu uygulanır (Nevitt ve Tam, 1998). Uygulamalarda  $\alpha$  değeri sıklıkla 0,05 veya 0,1 olarak seçilir. Bu algoritmadan farklı algoritmalar da mevcuttur.

### Theil Tekniği

Theil (1950) metodu parametrik olmayan bir metottur ve literatürde yaygın bir kullanıma sahiptir. Hata terimleri bir dağılıma uymadığında ya da veri setinde aykırı değerlerin varlığından şüphelenildiğinde bu metodun kullanılması önerilmiştir. Çoklu doğrusal regresyon modelinin eğim katsayılarını elde etmek için, veri setindeki tüm ikili çiftler kullanılarak Theil'in basit doğrusal regresyon eğim katsayısı tahmin edicisi bilgisinden hareket edilir. Çeşitli yollardan elde edilen tahmin edici değerleri çoklu regresyon için kullanılır (Zhou ve Serfling, 2006).

### R-Regresyon Tekniği

R-kestiricileri, Hodges ve Lehman (1963)' in çalışmaları sayesinde ortaya çıkmıştır. R-Regresyon tekniğinde, parametre tahmini yapılırken hata terimlerinin sıralandırılması gerekmektedir.

Bu teknikte amaç,

$$\min \sum_{i=1}^n a_n(R_i) \varepsilon_i \quad (6)$$

fonksiyonunu minimize etmektir.

Burada  $R_i$ ,  $\varepsilon_i$  hata teriminin sırasını,  $a_n(i)$  ise  $\sum_{i=1}^n a_n(i) = 0$  eşitliğini sağlayan monoton bir skor fonksiyonunu göstermektedir (Heikkila, 2006). Skor fonksiyonları Tablo 2 'de gösterildiği biçimlerde tanımlanırlar (Zhou, 1992):

Tablo 2. Skor Fonksiyonları

Skor Fonksiyonu	$a_n(i)$
Wilcoxon	$i - \frac{n+1}{2}$
Van Der Waerden	$\Phi^{-1}\left(\frac{i}{n+1}\right)$
	( $\Phi^{-1}$ birikimli normal dağılım fonksiyonunun tersidir.)
Median	$\text{sgn}\left(i - \frac{n+1}{2}\right)$

### Kantil Regresyon (KR)

Alternatif regresyon tekniklerinden biri de Kantil Regresyon (KR)'dur ve diğer regresyon modellerinde olduğu gibi bu yöntemde amacı değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktır (Kurtoğlu, 2011). Koşullu kantil fonksiyonlarının tahmini için uygun bir yöntem olarak Koenker ve Basset (1978) tarafından geliştirilmiştir. Kantil regresyon, özellikle koşullu kantillerin değişkenlik gösterdiği durumlarda kullanışlıdır. Kantillere bağlı olarak regresyon katsayıları belirlenir (Chen ve Wei, 2005). Klasik regresyon modelinin aksine hataların varyansının homejenliği ve hataların dağılımı hakkında herhangi bir varsayımı yoktur. Klasik regresyon bağımlı değişkenin koşullu

beklenen değeri için bir model ararken, kantil regresyon bağımlı değişkenin koşullu dağılımında seçilen kantiller için model belirler.

Kantil regresyonunun amaç fonksiyonu, mutlak sapmaların ağırlıklandırılmış toplamlarıdır.  $\theta$  'inci kantil regresyon aşağıdaki fonksiyonun minimizasyonu ile tahmin edilir (Kuo ve Yu, 2013):

$$\min_{\beta} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{\theta y \geq x_i \beta} \theta |y_i - x_i \beta| + \sum_{\theta y < x_i \beta} (1-\theta) |y_i - x_i \beta| \right\} \text{ dir ve} \quad (7)$$

$$\hat{\beta}_{\theta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \rho_{\theta}(y_i - x_i \beta) = \sum_i \rho_{\theta}(u_{\theta i}) \quad (8)$$

Kantil regresyonun bu formda gösterim, doğrusal programlama gösterimidir. Burada,  $\rho_{\theta}$  fonksiyonu;  
 $u_{\theta i} < 0$  yani  $(y_i < x_i \beta)$  ise  $(1-\theta)u$   
 $u_{\theta i} \geq 0$  yani  $(y_i \geq x_i \beta)$  ise  $\theta u$  olarak belirlenir.

## BULGULAR

Çalışmanın ilk aşamasında çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 3 ve 4 'de gösterilmiştir. Sonraki aşamada hata terimlerinin normal dağılıp-dağılmadığı araştırılmış ve hata terimleri için aykırı değer grafiği çizilmiştir. Bu grafik Şekil 1 'de gösterildiği gibidir. Son aşamada ise, sağlam regresyon teknikleri uygulanmış ve tüm sonuçlar Tablo 4 'de gösterilmiştir.

Tablo 3. EKK Tekniğine Ait Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	Kestirim	Standart Hata	t	
			İstatistik	p-değeri
Sabit	-2,987	1,390	-2,149	0,047 *
X <sub>1</sub>	0,267	0,121	2,207	0,042 *
X <sub>2</sub>	0,037	0,017	2,190	0,044 *
X <sub>3</sub>	0,359	0,140	2,572	0,020 *

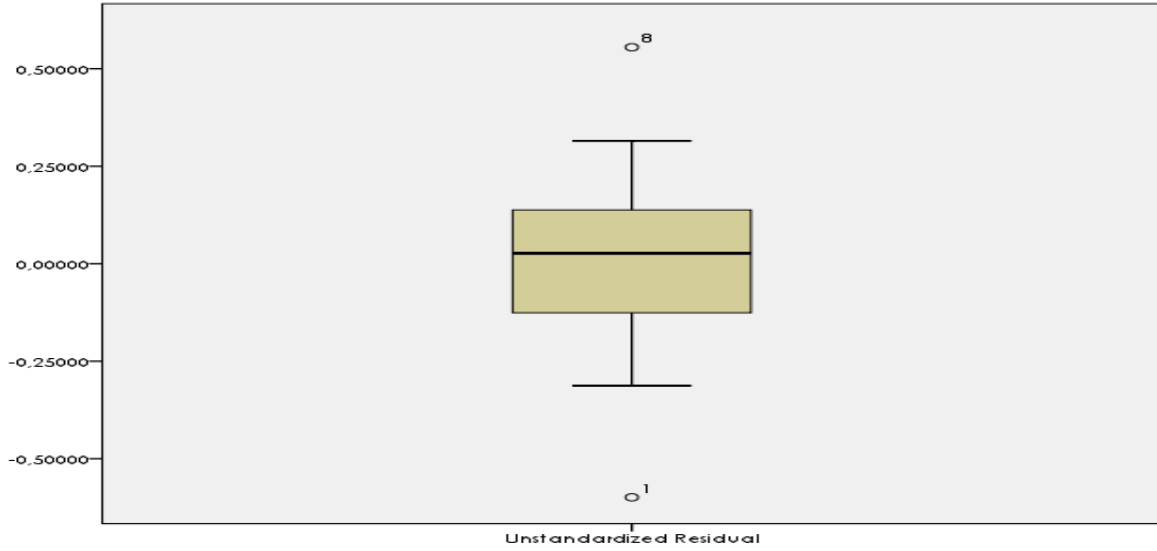
\*0,05 anlam düzeyinde anlamlı

Tablo 4. EKK Tekniğine Ait Çoklu Regresyon Analizi için Varyans Analizi Tablosu

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	s.d.	Kareler Ort.	F	p-değeri	R <sup>2</sup>
Model	5,101	3	1,700	22,010	0,000 *	0,805
Hata	1,236	16	0,077			
Toplam	6,338	19				

\*0,05 anlam düzeyinde model genel olarak anlamlı

Tablo 3 ve 4 'de çoklu regresyon modeli için sonuçlar görülmektedir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama oranının %80,5 olduğu görülmektedir. Parametrelerin %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı oldukları Tablo 3'den hareketle söylenebilir ( $p$ -değeri  $< 0,05$ ). IQ değerindeki bir birimlik artışın kısa süreli bellek üzerinde yaratacağı ortalama artış miktarının 0,037 birim olduğu aynı zamanda okuma becerisindeki bir birimlik artışın kısa süreli bellek üzerinde yaratacağı ortalama artış miktarının da 0,357 birim olacağı görülmektedir.



Şekil 1. Hata terimleri için aykırı değer grafiği

EKK tekniğinin uygulanabilmesi için, hata terimleri,  $\varepsilon_i$ ' lerin bağımsız ve özdeş dağılıma sahip ortalaması sıfır, varyansı  $\sigma^2$  olan normal dağılıma sahip olması şartını sağlaması gerekmektedir. Normal dağılım varsayımının sağlanıp sağlanmadığını görsel olarak kontrol edebilmek için hata terimlerinin aykırı değer grafiğine bakılır. Hata terimleri grafiği Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde hata terimleri içerisinde aykırı gözlemlerin 1 ve 8. gözlem değerleri (çocuklar) olabileceği ve bu nedenle sağlam regresyon tekniklerinin uygulanması gerektiği söylenebilir.

Sağlam Regresyon teknikleri uygulanan kısa süreli bellek tahminlerine ait denklemler ve denklemler için elde edilen  $R^2$  değerleri Tablo 5 'te gösterilmiştir. Tablo 5' ten da görüleceği gibi bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama yüzdesi bakımından en yüksek değeri WLS tekniği vermiştir. Daha sonra sırasıyla EKK, Huber-M, Logistics, Andrews, Tukey, Kantil Q50, R Regresyon, LMS, Kantil Q25, Kantil Q75, Theil ve LTS teknikleri gelmektedir.

Tablo 5. Kısa Süreli Bellek tahmini için Regresyon Analizi Sonuç Tablosu

Teknik	Denklem	$R^2$
EKK	$\hat{y}_i = -2,987 + 0,267x_1 + 0,037x_2 + 0,359x_3$	0,805
Huber-M	$\hat{y}_i = -2,959 + 0,275x_1 + 0,034x_2 + 0,398x_3$	0,803
Andrews	$\hat{y}_i = -2,977 + 0,265x_1 + 0,034x_2 + 0,412x_3$	0,802
Tukey	$\hat{y}_i = -2,976 + 0,265x_1 + 0,034x_2 + 0,412x_3$	0,802
Logistic	$\hat{y}_i = -3,040 + 0,255x_1 + 0,035x_2 + 0,408x_3$	0,803
LMS	$\hat{y}_i = -5,825 + 0,400x_1 + 0,100x_2 - 0,250x_3$	0,772
LTS	$\hat{y}_i = -4,940 + 0,198x_1 + 0,056x_2 + 0,457x_3$	0,403
Theil	$\hat{y}_i = -3,870 + 0,250x_1 + 0,045x_2 + 0,400x_3$	0,607
<b>WLS</b>	$\hat{y}_i = -2,939 + 0,282x_1 + 0,034x_2 + 0,385x_3$	<b>0,816</b>
R Regression	$\hat{y}_i = -1,894 + 0,180x_1 + 0,030x_2 + 0,375x_3$	0,781
Kantil Q25	$\hat{y}_i = -1,966 + 0,299x_1 + 0,027x_2 + 0,289x_3$	0,680
Kantil Q50	$\hat{y}_i = -2,693 + 0,216x_1 + 0,029x_2 + 0,491x_3$	0,790
Kantil Q75	$\hat{y}_i = -2,71 + 0,32x_1 + 0,02x_2 + 0,55x_3$	0,640



## SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Araştırmada, çocuklarda kısa süreli belleği etkileyeceği düşünülen yaş, IQ ve okuma becerisi arasındaki model regresyon analizi yardımıyla kurulmuştur. Ancak, regresyon analizinde gerçek veri seti ile çalışılırken en büyük sıkıntı hata terimleri dağılımının normal dağılıma uymamasıdır. Çünkü EKK tekniğinin çıkarsama amaçlı kullanılabilmesini sağlayan en önemli varsayımlarından birisi, hata terimlerinin dağılımının normal dağılım olmasıdır. Bu çalışmada psikoloji alanında regresyon analizi uygulamalarına farklı bir bakış açısı sağlanması için EKK regresyonuna alternative olan sağlam regresyon yöntemleri tanıtılmış ve kısa süreli belleği etkileyen etmenlerin incelenmesinde uygulanmıştır.

EKK tekniği kullanılmış olduğunda, IQ değerindeki bir birimlik artışın kısa süreli bellek üzerinde yaratacağı ortalama artış miktarının 0,037 birim olacağı belirtilmiştir. Hata terimleri dağılımı normal dağılıma sahip olmadığından, EKK tekniği ile ilgili parametre değerleri, güven aralıkları ve hipotez testleri de gerçeği yansıtmayacaktır. Benzer şekilde okuma becerisi ve yaş ile ilgili parametre değerleri, güven aralıkları ve hipotez yanlı olacaktır. Ancak sağlam regresyon teknikleri uygulandıktan sonra bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama yüzdesi ile en yüksek değeri WLS tekniği vermiştir.

Hata terimleri dağılımının normal dağılıma uymadığı durumlarda, sağlam regresyon teknikleri uygulanarak bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama oranı üzerinde yükselme sağlanacağı görülmüştür. Ayrıca bu çalışma ile eğitim alanında bir çok araştırmada kullanılan regresyon analizine alternatif regresyon teknikleri tanıtılarak, yapılacak çalışmalar için zemin oluşturulmuştur.

Literatür çalışmaları incelendiğinde, yaş ile birlikte artan anlık bellekten söz edilmektedir (Logie, 1986). Çalışmada, kısa süreli anlık belleği etkilediği düşünülen yaş değişkeninin katsayısının anlamlı olarak bulunması ilgili sonucu desteklemektedir.

Literatür çalışmalarına göre; kısa süreli anlık bellek ve IQ birbiri içine geçmiş kavramlar olarak yer almaktadır ve daha çok kısa süreli bellek, IQ testlerinin alt boyutu olarak yer almaktadır (Cohen, 1997; Conway, 2002). Çoğu çalışmada yapısal eşitlik modeli kullanılarak, kurulan modellerde kısa süreli belleğin IQ'yu etkilediği varsayılmıştır (Colom et al., 2005; Ackerman et al., 2005). Yapısal eşitlik modellerinin avantajları olmasına rağmen, bir takım dezavantajları da vardır. Yapısal Eşitlik Modellerinde, modeli etkileyen bir çok değişken içsel ve dışsal değişkenler olarak birbirini etkilemektedir. Ackerman et al. (2005), çalışmasında bu durumu belirtmiş ve IQ ile kısa süreli anlık bellek ve çalışma belleği arasındaki ilişkiyi belirlerken, IQ ve kısa süreli anlık belleğin benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymuştur. Daha açık bir ifade ile, IQ ve kısa süreli anlık bellek arasında ilişki aranırken, bu değişkenlerin bir biri yerine kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada ise, farklı bir durum olarak bu durum alınmış, IQ'nun kısa süreli belleği etkilediği düşünülmüştür. Elde edilen sonuçlar da bunu desteklemektedir. WLS tekniğine göre, IQ değerindeki bir birimlik artışın kısa süreli bellek üzerinde yaratacağı ortalama artış miktarının 0,034 birim olduğu söylenebilir. Kısaca, IQ arttığı zaman, kısa süreli bellek değerinde artış meydana gelmektedir. Hem EKK, hem de diğer sağlam regresyon teknikleri ile bu ortaya konulmuştur.

Okuma becerisi ve kısa süreli bellek kavramları arasındaki ilişkinin ele alındığı çalışmalar genellikle, çalışma belleği ve kısa süreli bellek süreçleri ile okuduğunu anlama arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar olduğundan bahsedilir (Cain et al., 2004) Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, WLS tekniğine göre, okuma becerisi değerindeki bir birimlik artışın kısa süreli bellek üzerinde yaratacağı ortalama artış miktarının 0,385 birim olduğu söylenebilir. Daha açık bir ifade ile, okuma becerisindeki artış, kısa süreli bellek değerinde artışı meydana getirmektedir. Okuduğunu anlama, kısa süreli anlık bellek üzerinde etkili bir değişkendir.

Bu çalışmada, kısa süreli anlık belleğin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. Kısa süreli anlık bellek değişkenini etkileyen değişkenler olarak, yaş, IQ ve okuma becerisi ele alınmış ve modellenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, yaş, IQ ve okuma becerisindeki artış, kısa süreli bellek üzerinde artışa neden olmaktadır. Bu durumda, eğitim ile ilgilenen öğretilere, öğrencilerinin okuma

becerilerini arttırmaya yönelik çalışmalar yapmalarını tavsiye edilir. Çünkü okuma becerisindeki artış, kısa süreli bellek üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Kısa süreli anlık bellek değişkeni için tahminlerin yapıldığı bu çalışmada, genel IQ değerleri kullanılarak çalışma yürütülmüştür. IQ değerleri için geliştirilen Wechsler (1974) 'in ölçeğinde sözel ve performans IQ değerleri ayrı ayrı kullanılarak bu çalışma ile veya literatürde bulunan diğer çalışmalar ile ilgili karşılaştırmalar yapılabilir. Aynı şekilde okuma ve yazma becerileri ölçeğinde kullanılan yazma becerileri göz önüne alınarak ilgili çalışma devam ettirilebilir. Ayrıca psikoloji yada eğitim alanında yürütülen çalışmalarda klasik EKK regresyonuna alternatif olarak tanıtılan sağlam regresyon analizi yöntemlerinin kullanılabilmesi için örnek bir çalışmadır. Bu çalışma, araştırmacılara yol gösterici bir çalışma olabilir.

## KAYNAKÇA

- Ackerman, P. L., Beier, M. E., & Boyle, M. O. (2005). Working Memory and Intelligence: The Same or Different Constructs?. *Psychological Bulletin*, Vol: 131, No: 1, 30-60.
- Adams, M. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Akoğlu, G., & Turan, F. (2012). Eğitsel Müdahale Yaklaşımı Olarak SesBilgisel Farkındalık: Zihinsel Engelli Çocuklarda Okuma Becerilerine Etkileri. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 11-22.
- Alp, İ., & Özdemir, B. (2007). Çocuklarda Akıcı Zekanın Bilgi İşleme Hızı, Kısa Süreli Bellek ve Çalışma Belleği Kapasitesi İle İlişkisi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 22(60), 1-15.
- Andrews, D. (1974). A robust method for linear regression. *Technometrics*, 16, 523-531.
- Babacan, T. (2012). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının ÜstBilişsel Okuma Stratejileri ile Çoklu Zeka Alanları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Cumhuriyet Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sivas.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.). *The psychology of learning and Motivation*, 8, 47-89.
- Banikowski, A.K., & Mehring, T.A. (1999). Strategies to Enhance Memory Based on Brain Research. *Focus on Exceptional Children*, 32, 1-16.
- Birkes, D., & Dodge, Y. (1993). *Alternative Methods of Regression*. NY: Wiley.
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's Reading Comprehension Ability: Concurrent Prediction by Working Memory, Verbal Ability, and Component Skills. *Journal of Educational Psychology*, Vol: 96, No:1, 31-42.
- Chen, C., & Wei, Y. (2005). Computational Issues for Quantile Regression. *Special Issue on Quantile Regression and Related Methods*, Volume 67, Part 2, 399-417.
- Cohen, J. M., (1997). *Children's Memory Scale*. Manual, San Antonio: The Psychological Corporation, Harcourt Brace & Company.
- Colom, R., Abad, F. J., Rebollo, I., & Shih, P. C. (2005). Memory span and general intelligence: A latent-variable approach. *Intelligence*, 33, 623-642.
- Conway, A. R. A., Cowan, N., Bunting, M. F., Theriault, D. J., & Minkoff, S. R. B. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. *Intelligence*, 30, 163-183.
- Cowan, N. (1995). *Attention and memory: An integrated framework*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Daneman, M., & Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19: 450-466.
- David, A. (1981). *Introduction to Statistics*. St. Paul: West Publishing Company.
- Doruk, E., & Öngören, H. (2005). İnsan İlişkilerinde Ve İş Yaşamında Duygusal Zeka. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 157-163.
- Ergül, B. (2006). *Robust Regression ve Uygulamaları*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Fer, S. (2004). Qualitative Evaluation of Emotional Intelligence In-Service Program for Secondary School Teachers. *The Qualitative Report*, 9(4), 562-588.
- Gauss, C. (1809). *Theoria Motus Corporum Coelestium* (Reprinted 1963 by Dover). Hamburg: Perthes et Esser.
- Heikkila, J. (2006). *Graudate course on Advanced statistical signal processing*. Retrieved from <http://www.ee.oulu.fi/~jth/robust.pdf>.
- Hodges, J., & Lehmann E. (1963). Estimates of location based on rank tests. *Ann. Math. Stat.*, 34, 598-611.
- Huber, P. (1973). Robust regression: Asymptotics, conjections and monte carlo. *Ann. Stat.*, 1, 799-821.
- Koenker, R., & Bassett, G. (1978). Regression Quantiles. *The Econometric Society*, Vol. 46, No.1, 33-50.

- Korkmaz, Ö., & Mahiroğlu, A. (2007). Beyin, Bellek ve Öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 93-104.
- Köksal, M.S., & Boran, A.İ. (2015). Üstün Yetenekli Öğrencilerin IQ Puanlarının Anne-Baba Eğitimi Ve Aile Gelirleri Değişkenleri Açısından Karşılaştırılması. *ESOGÜ SBF Dergisi*, 16(1), 109-121.
- Kuo, C., & Yu, S. (2013). The non-uniform pricing effect of employee stock options using quantile regression. *North American Journal of Economics and Finance*, 26, 400-415.
- Kurtoğlu, F. (2011). *Quantile Regresyon: Teorisi Ve Uygulamaları*. Çukurova Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kyllonen, P. C., & Christal, R. E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity?!. *Intelligence*, 14, 389-433.
- Legendre, A. (1805). *Nouvelles Methodes pour la Determination des Orbites des Cometes* (Reprinted 1959 by Dover). Paris: Courcier.
- Logie, R. H. (1986). Visuo-Spatial Processing In Working Memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38(2), 229-247.
- Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*, 63, 81- 97.
- Mosteller, F., & Tukey, J. W. (1977). *Data Analysis and Regression*. Philippines: Addison-Wesley Publishing Company.
- Nevitt, J., & Tam, H. (1998). A comparison of robust and nonparametric estimators under the simple linear regression model. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 25, 54-69.
- Özkan, Y., & Doğan, B. (2013). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Okuma Becerilerinin Kestirilmesinde Etkili Olan Değişkenlerin Belirlenmesi. *JASSS*, 6(4), 667-680.
- Öztürk, L. (2003). *Doğrusal Regresyonda Sağlam Kestirim Yöntemleri ve Karşılaştırılmaları*. Mimar Sinan Üniversitesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Özyürek, A. (2009). *Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Devam Eden Altı Yaş Grubu Çocukların Bellek Gelişimine Bellek Eğitiminin Etkisinin İncelenmesi İncelenmesi (Basılmamış Doktora Tezi)*. Gazi Üni. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Peterson & Peterson (1959). *Duration of Short Term Memory*. Retrieved from <http://www2.qeliz.ac.uk/psychology/P%20and%20P1959.htm>
- Rousseuw, P. J. (1984). Least median of squares regression. *J. Am. Stat. Assoc.*, 79, 871-880.
- Rousseuw, P. J., & Leroy, A. (1987). *Robust Regression and Outlier Detection*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Saeed, T. (2011). *A Comparative Study of Working Memory in Children with Neuro developmental Disorders*. PhD Thesis, National University of Ireland Maynooth.
- Sayar, F., & Turan, F. (2012). Okuma Gelişiminde Üst Dil Farkındalığı, Sesbilgisel Süreçler ve Bellek Süreçlerinin Etkisi: Kısa Süreli Bellek ve Çalışma Belleği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 13(2) 49-64.
- Scarborough, H.S., & Brady, S.A. (2002). Toward a common terminology for talking about speech and reading: A glossary of the “phon” words and some related terms. *Journal of Literacy Research*, 34, 299-334.
- Seamon, J. G., & Kenrick, D. T. (1994). *Psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Senemoğlu, N. (2002). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Stahl, S. A., & Murray, B. A. (1994). Defining phonological awareness and its relationship to early reading. *Journal of Educational Psychology*, 86, 221-234.
- Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360-407.
- Theil, H. (1950). A rank-invariant method of linear and polynomial regression analysis. *Ned. Akad. Wetensch Proc.* 53, 386-392.
- Tukey, J. (1970). *Exploratory Data Analysis*. MA: Addison-Wesley.
- Wechsler, D. (1974). *WISC-R manual for the Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised*. New York. Psychological Corporation.
- Yale, C., & Forsythe, A. (1976). Winsorized regression. *Technometrics*, 18(3), 291-312.
- Yangın, B. (2002). *Kuramdan uygulamaya türkçe öğretimi*. Ankara: Dersal Yayıncılık.
- Zhou, J. (1992). *Bounded Influence R-Estimators In The Linear Model*, Thesis of Master of Science, University of Alberta.
- Zhou, W., & Serfling, R. (2006). *Multivariate spatial U-quantiles: a BahadurKiefer representation, a Theil-Sen estimator for multiple regression, and a robust dispersion estimator*. Manuscript

## EXTENDED ABSTRACT

The term, short-term memory is often used to refer to a concept quite similar to working memory. Short-term memory is the type of memory that we use when we wish to retain information for a short time to think about it. The short-term store has a working memory component, a sort of mental workspace in the mind that is used to manipulate information in consciousness. Working memory is a more complex construct than short-term memory. Repeating the information mentally makes it remain in memory for a long time. Studies investigating the relationship between short-term memory and reading skills that are carried out to examine the relationship between short-term memory processes and reading comprehension. In this study information coming to short-term memory and the factors affecting operation of short term memory are investigated with regression model. The aim of the research is to examine the factors (age, IQ and reading skills) that are expected the have an effect on short-term memory in children through regression analysis. One of the assumptions of regression analysis is the normal distribution of the error term. In this study, the error term was not normally distributed, therefore robust regression techniques were applied. Robust Regression techniques are M-Regression, Winsorized Regression, Trimmed Regression, Median Squares Regression, R Regression and Quantiles Regression. Also, for each technique; coefficient of determination is determined.

### *Introduction*

Intelligence; how quickly people can receive information and expertise on how the tasks are not doing well. Intelligence can be captured by a number obtained by an IQ test. The short-term memory is a sort of mental workspace in the mind that is used to manipulate information in consciousness. Reading skills are generally closely associated with matching the spoken words.

These studies between short-term memory and reading skills and intelligence in Turkey that began to be made after 10 years.

The purpose of the research is to examine the factors (age, IQ and reading skills) that are expected the have an effect on short-term memory in children through regression analysis.

### *Method*

Regression analysis is a statistical technique for parameter estimation to determine the relationships between variables. There are some basic assumptions made in order to estimate the parameters of the OLS technique in Regression Analysis. These assumptions are generally related to the error term.

However, when the error term distribution is not normally distributed, robust regression techniques are applied. Robust regression techniques are not affected by outliers. It disrupts the normality of observation is the most important factor, which is considered as the error terms have a great amount of other error term value, are outliers.

Robust Regression techniques are M-Regression, Winsorized Regression, Trimmed Regression, Median Squares Regression, R Regression and Quantiles Regression.

### *Results and Discussion*

In this study, which is expected to affect short-term memory in children, the relationship between age, IQ and reading skills is to establish through regression analysis.

However, when working with real data sets of regression analyzes, the biggest problem is failure to comply with the normal distribution of the error terms of distribution.

OLS technique is used, a unit increase in the value of the average IQ increase will have on the amount of short-term memory is specified to be 0,037 units. After applying robust regression techniques, the highest  $R^2$  value is given by the WLS technique. According to WLS technique, a unit

increase in the value of the average IQ increase will have on the amount of short-term memory it can be said to be 0,034 units.