

7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Matematik Kaygısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma¹

DOI: 10.26466/opus. 725845

*

Yasemin Ak* – Erhan Ertekin **

*İlköğretim Matematik Öğretmeni, MEB, Ankara/Türkiye

E-Posta: yasemin.ak07@gmail.com

ORCID: [0000-0001-9365-5695](https://orcid.org/0000-0001-9365-5695)

** Prof.Dr, Necmettin Erbakan Üniversitesi/Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Konya/Türkiye

E-Posta: ertekin75@gmail.com

ORCID: [0000-0002-6466-8996](https://orcid.org/0000-0002-6466-8996)

Öz

Bu çalışmada, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve matematik kaygısı arasındaki ilişki incelenmiş, ayrıca sayı hissi, sayı hissi bileşenleri ve matematik kaygısının cinsiyet ve sınıf değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı ve sayı hissi bileşenlerinin matematik kaygısının bir yordayıcısı olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin orta bölgesindeki bir ilin merkez ilçesinde bulunan üç ortaokulda öğrenim gören 416 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma, ilişkisel tarama modeli ile desenlenmiştir. Araştırma sonucunda, sayı hissi ve sayı hissi bileşenlerinin sınıf ve cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği; sınıf düzeyi arttıkça sayı hissinin arttığı; erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre daha yüksek sayı hissine sahip olduğu; matematik kaygısının sınıf değişkenine göre anlamlı farklılık göstermezken, cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği; farklılık kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre daha yüksek matematik kaygısına işaret ettiği belirlenmiştir. Ayrıca 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik kaygısı arasında negatif yönlü, orta düzeyde ilişki olduğu ve sayı hissi bileşenlerinin matematik kaygısının anlamlı yordayıcısı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sayı hissi, sayı hissi bileşenleri, matematik kaygısı.

¹ Bu çalışma, Prof. Dr. Erhan Ertekin danışmanlığında Yasemin Ak tarafından yapılan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

A Study on the Relationship Between Number Sense and Math Anxiety of 7th and 8th Grade Students

*

Abstract

In this study, the relationship between number sense and mathematics anxiety of 7th and 8th grade students was examined, in addition, it was investigated whether the number sense, the components of number sense and math anxiety differ according to gender and class variables and whether the components of number sense were predictors of math anxiety. The research was carried out with 416 students studying in three secondary schools located in a central district in the central province of Turkey in 2018-2019 academic year. The research was designed with correlational survey methods. The results of the research revealed that number sense and the components of number sense was significantly different according to class and gender variables; as the level of class increased the sense of number increased and male students had a higher number sense than female students. While math anxiety did not show significant difference according to class variable, there was a significant difference according to gender variable; the difference was found to indicate that female students had higher math anxiety than male students. In addition, it was found there was a negative and middle level correlation between number sense and math anxiety in 7th and 8th grade students and the components of number sense were significant predictors of math anxiety.

Keywords: *Number sense, the components of number sense, math anxiety*

Giriş

Sayı hissi, son yıllarda araştırmacıların üzerinde önemle durdukları bir kavramdır. Literatürde sayı hissine ait farklı tanımlamalar yer almaktadır. Howden (1989) sayı hissini; kurallara bağlı kalınarak yapılan uygulamalar yerine mantıklı çıkarımlar yaparak bir çözüme ulaşabilmek için çeşitli yolların olduğunu fark edebilme becerisi olarak tanımlamıştır. Olkun (2012)'a göre sayı hissi, matematiksel problemlerin çözümünü esnasında sayıların esnek ve akıcı bir şekilde kullanılmasıdır. Reys ve Yang (1998) sayı hissini; bir kişinin sayılar ve işlemleri genel anlamıyla anlaması, karmaşık problemleri çözmek için yararlı stratejiler geliştirme ve matematiksel yargılarda bulunmak üzere esnek yöntemlerle kullanma becerisi olarak ifade eder.

Yukarıda belirtilen tanımlar yanında sayı hissini göstergeleri sayılabilecek bazı bileşenlerden bahsetmek mümkündür. Kalchman, Moss ve Case (2001) iyi bir sayı hissinde olması gerekenleri şöyle açıklar: Sonucun büyüklüğünü tahmin etme ve sorgulama, uygun olmayan sonuçları tanıma yeteneği, zihinsel hesaplamalar yaparken esneklik, farklı temsiller arasında hareket etme ve en uygun gösterimi kullanma yeteneği. Başka bir ifadeyle, sayı hissini; öğrencinin bir cevabın uygunluğunu ölçebilme, bir problemi anlamlı ve yeterli bir şekilde çözme yeteneği ve kavramsal sayı dünyasıyla içgörü kazanması anlamına geldiği söylenebilir (Singh, 2009).

Sayıların büyüklüklerini anlayabilen, sayıların eş değer büyüklüklerini ifade edebilen, tahmin ve zihinden işlem yapma becerisini etkin kullanabilen, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini fark edebilen ve yorumlayabilen, referans noktası geliştirerek çözüme ulaşmayı başaran, bir başka ifadeyle sayı hissine sahip öğrencilerin matematik başarısının olumlu yönde etkilendiğini gösteren çalışmalara literatürde sıkça rastlanmaktadır (Aunio vd., 2006; Harç, 2010; İymen, 2012; Kayhan-Altay, 2010; Olkun, 2012; Suh, Johnston, Jamieson ve Mills, 2008; Şengül ve Gülbağcı, 2013; Yang, 2003 ve 2005; Yapıcı, 2013). Sayı hissi performansı yüksek olan öğrenciler, sayı hissi gelişmemiş öğrencilere göre daha yüksek matematik başarısı elde etmektedir. Bu sebeple öğrencilerin matematik performansının yükseltilmesi için sayı hissini geliştirilmesine yönelik etkinlikler yapılması önem arz etmektedir.

Başarıyı, bilişsel faktörlerin yanında duyuşsal faktörlerin de etkilediği araştırma sonuçları ile (Kesici ve Aşılıoğlu, 2017; Kurşun ve Çobanoğlu-Aktan, 2016) ortaya konulmuş bir gerçektir. Bireyin matematik başarısını

olumsuz etkileyen önemli bir duyuşsal faktör, matematik kaygısıdır (Hembree, 1990). Matematik kaygısı, okul veya günlük yaşamda karşılaşılan matematiksel problemleri çözerken ve sayılarla uğraşma durumlarında yaşanan kaygı ve gerginlik duygusu olarak tanımlanmıştır (Yüksel-Şahin, 2000). Ma (1999)'ya göre matematik kaygısı, genel bir endişe hali veya sınav girerken yaşanan kaygıdan farklıdır. Matematik kaygısı, matematikle karşılaşıldığında yaşanan tüm durumlara özgüdür ve her türlü matematik içeren durumlardan ciddi bir şekilde kaçınılması sonucu, gerçek anlamda zeki ve yetenekli kişilerin bile matematiksel uygulamaları içeren kariyer planlaması yapmasına engel olmaktadır. Böylelikle bireyin hayatındaki tüm önemli kararları etkisi altına alarak olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir. O halde bireyin matematik kaygısını azaltmak veya ortadan kaldırmak için yapılacak çalışmaların ve olumsuz etki edenlere karşı alınacak önlemlerin, bireyin matematik performansına önemli ölçüde katkıda bulunacağı düşünülebilir.

Literatür incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin sayı hissi performanslarının belirlenmesi (Harç, 2010; Kartal, 2016; Kayhan-Altay, 2010; Şahin, 2018; Şengül ve Gülbağcı, 2012, 2013; Yapıcı, 2013) ve matematik kaygılarının incelenmesine yönelik çalışmalara (Aydın-Yenihayat, 2007; Baban, 2018; Bozkurt, 2012; Tan, 2015) rastlanmaktadır. Bu çalışmaların bir kısmı sayı hissi ve matematik kaygısı değişkenlerinin matematik başarısına etkisi üzerine yoğunlaşmış; sayı hissini matematik başarısına etkisi üzerine yapılan çalışmalarda, sayı hissi performansı yüksek bireylerin matematik başarılarının daha yüksek olduğu belirlenirken (Harç, 2010; Kayhan-Altay, 2010; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Yang, 2003); matematik kaygısının matematik başarısına etkilerinin incelendiği çalışmalarda, matematik kaygısı yüksek bireylerin matematik başarılarının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Betz, 1978; Engelhard, 1990; İlhan ve Öner-Sünkür, 2013; Mutlu, Söylemez ve Yasul, 2017; Sapma, 2013; Shore, 2005). Bu durum bireyin matematik performansını etkileyen sayı hissi ve matematik kaygısı arasında ilişki olabileceğini düşündürmektedir. Literatürde ortaokul öğrencilerinin sayı hissi performansları ve matematik kaygısı düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda, çalışmanın literatürdeki bu boşluğu doldurma konusunda matematik eğitimi alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu doğrultuda çalışmanın amacı; yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi, sayı hissi bileşenleri performansları ve matematik kaygı düzeylerini belirleyerek sayı hissi ile matematik kaygısı arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaçla aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır;

- 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi bileşenlerinde gösterdiği performanslar ne düzeydedir?
- 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve sayı hissi bileşenlerindeki performansları sınıf değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?
- 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve sayı hissi bileşenlerindeki performansları cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?
- 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı düzeyleri sınıf değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?
- 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı düzeyleri cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?
- 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi, sayı hissi bileşenleri ile matematik kaygısı arasında ilişki var mıdır?
- 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi bileşenleri performansları matematik kaygısının anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun ve ekonomik olarak verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir (Seltiz vd., 1959; akt. Karasar, 2011: 76). Bu koşulların düzenlenmesinde kullanılan yaklaşımlardan biri tarama modelidir. Bu model, geçmişte var olmuş veya halen var olan bir durumu olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Tarama modellerinden birisi olan ilişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2011). Bu çalışmada da sayı hissi ve bileşenleri ile matematik kaygısı arasındaki ilişki ve yordayıcı ilişkiler incelendiğinden araştırmanın modeli, tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli olarak belirlenmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin orta bölgesindeki bir ilin merkez ilçesinde bulunan üç ortaokulda öğrenim gören 416 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunun dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Dağılımı

	Kız	Erkek	Toplam
7.Sınıf	110	94	204
8.sınıf	117	95	212
Toplam	227	189	416

Tablo 1 incelendiğinde çalışma grubunun 204'ü 7.sınıf, 212'si 8.sınıf olmak üzere 416 öğrenciden oluştuğu görülmektedir. Katılımcıların 227'si kız, 189'u erkek öğrencidir.

Araştırmanın çalışma grubu, kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Kolayda örnekleme çoğu zaman tesadüfi örnekleme zor olduğu veya hedef kitleye ulaşmada zorluklar olduğu durumda uygulanır. Kolayda örnekleme, hızlı ve ekonomik yoldan veri elde etmenin en kestirme yoludur. Bundan dolayı olasılığa dayalı örnekleme yöntemlerine nazaran kullanımı hızla artmaktadır. Kolayda örneklemede birimlerin seçimi araştırmacıya bırakılmıştır (Nakip, 2013; akt. Karagöz, 2017).

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri iki farklı veri toplama aracı kullanılarak elde edilmiştir. Bunlar "Sayı Duygusu Testi" ve "İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği" dir.

Sayı hissi performansını belirlemek amacıyla Harç (2010) tarafından geliştirilen 16 maddelik Sayı Duygusu Testi kullanılmıştır. Bu testte sayı hissi bileşenlerine uygun olarak hazırlanmış maddeler bulunmaktadır. Testte; sayıların anlam ve büyüklüğü (SAB), sayıların eşdeğer gösterimini anlama (EG), işlemlerin anlam ve etkileri (İAE), eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama (EİK), esnek hesaplama (ESH) ve ölçüm referansları (ÖR) olmak üzere altı alt boyut bulunmaktadır.

Öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin belirlenmesi için Şentürk (2010) tarafından geliştirilen, 22 maddeden oluşan, 5'li likert tipi, "İlköğre-

tim Öğrencilerine Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek "tutulmlara yönelik kaygılar", "özgüven eksikliğinden kaynaklanan matematik kaygısı", "alan bilgisi eksikliğinden kaynaklanan kaygılar", "öğrenme kaygıları" ve "sınav kaygısı" olmak üzere beş alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin bütünü ve beş ayrı alt boyutuna ilişkin, Şentürk (2010) tarafından ve bu çalışmadan elde edilen cronbach alpha güvenirlik katsayıları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. İÖYMKÖ'ye Ait Güvenirlik Katsayıları

	Şentürk (2010) tarafından elde edilen güvenirlik katsayısı	Bu çalışmada elde edilen güvenirlik katsayısı
Ölçeğin bütünü	0.931	0.939
"tutulmlara yönelik kaygılar" alt boyutu	0.844	0.813
"özgüven eksikliğinden kaynaklanan matematik kaygısı" alt boyutu	0.862	0.861
"alan bilgisi eksikliğinden kaynaklanan kaygılar" alt boyutu	0.819	0.756
"öğrenme kaygıları" alt boyutu	0.846	0.838
"sınav kaygısı" alt boyutu	0.796	0.839

Tabloda verilen katsayılar incelendiğinde ölçeğin gerek bütününe gerekse alt boyutlarının iç tutarlılığının yüksek olduğu ve dolayısıyla ölçeğin güvenilir olduğu ifade edilebilir.

Veri Analizi

İlköğretim öğrencilerine yönelik matematik kaygı ölçeği 5 dereceli likert tipi bir ölçek olup, "her zaman kaygılanırım" için 5, "sık sık kaygılanırım" için 4, "bazen kaygılanırım" için 3, "çok az kaygılanırım" için 2 ve "hiçbir zaman kaygılanmam" için 1 şeklinde kodlanmıştır.

Diğer taraftan, sayı duygusu testine verilen cevaplar, sayı hissi stratejileri kullanarak doğru cevaba ulaşanlar için 1 puan; işlem ve kurallı çözümler, bireysel genellemeler kullanılan cevaplar, açıklamasız cevaplar ve yanlış cevaplar için 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Her bir öğrencinin sayı hissi bileşenlerinden aldığı puanlar kullanılarak sayı hissi puanları hesaplanmıştır.

Verilerin çözümlenmesi için SPSS 23.0 paket programı kullanılmıştır. Gruba ait puanlar için normallik testi yapılmış, daha sonra elde edilen verilere uygun veri analiz teknikleri belirlenerek alt problemlere cevap aranmıştır.

tır. Sayı hissi performanslarının belirlenmesinde aritmetik ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistiklerden faydalanılmıştır. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve sayı hissi bileşenlerindeki performansları ile matematik kaygı düzeylerinin sınıf ve cinsiyet değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için “bağımsız örneklem için t-testi” kullanılmış; yapılan bağımsız örneklem için t-testi sonucunda farklılık gösteren değişkenler için etki büyüklüğü değeri “Cohen’s d hesaplama tekniği” ile hesaplanmıştır. 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi, sayı hissi bileşenleri ve matematik kaygısı ile matematik kaygısı alt boyutları arasındaki ilişkiyi belirlemek için “Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı hesaplama tekniği” kullanılmıştır. Ayrıca, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi bileşenlerindeki performanslarının matematik kaygısının yordayıcısı olup olmadığının tespiti için gerekli varsayımlar test edildikten sonra, “sayıların anlam ve büyüklüğünü anlama”, “sayıların eşdeğer gösterimini anlama”, “işlemlerin anlam ve etkilerini anlama”, “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama”, “esnek hesaplama” ve “ölçüm referansları” bileşenleri, yordayıcı değişkenler olarak belirlenerek “çoklu regresyon analizi” gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, “7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi bileşenlerinde gösterdiği performanslar ne düzeydedir?” şeklinde olup, bu probleme cevap bulabilmek amacı ile aritmetik ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistiklerden faydalanılmış ve ilgili değerler Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Sayı Hissi Bileşenleri Açısından Ortalama Sayı Hissi Puanları

Sayı Hissi ve Bileşenleri	Sayı Hissi Puan Ortalamaları (\bar{x})	Sayı Hissi Puan Standart Sapmaları (ss)
SH	4.75	2.85
SAB	0.73	0.93
EG	1.19	0.77
İAE	0.32	0.51
EİK	0.42	0.66
ESH	0.81	0.75
ÖR	1.28	0.90

Sayı hissi bileşenleri puan ortalamalarına bakıldığında en yüksek ortalamanın 1.28 ile "ölçüm referansları (ÖR)" bileşenine, en düşük ortalamanın ise 0.32 ile "işlemlerin anlam ve etkilerini anlama (İAE)" bileşenine ait olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sayı hissi toplam puanlarına ait genel ortalamaya ise 4.75 olarak hesaplanmıştır. Sayı duygusu testinden alınabilecek minimum puanın 0 ve maksimum puanın 16 olduğu göz önüne alındığında öğrencilerin sayı hissi ve sayı hissi bileşenlerinde gösterdiği performansların düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi "7. ve 8. sınıf öğrencilerin sayı hissi ve sayı hissi bileşenlerindeki performansları sınıf değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?" şeklinde olup bu probleme cevap bulabilmek için bağımsız örneklem için t-testi kullanılmış, analiz sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Sınıf Değişkenine Göre Sayı Hissi ve Sayı Hissi Bileşenlerindeki Performansların Karşılaştırılması

	7.sınıf (n=204)		8.sınıf (n=212)		t	p	d
	\bar{x}	ss	\bar{x}	ss			
SH	4.186	2.748	5.297	2.837	-4.054	.000*	0,40
SAB	0.726	0.927	0.741	0.926	-0.166	.868	-
EG	1.053	0.770	1.311	0.746	-3.462	.001*	0.34
İAE	0.245	0.442	0.401	0.563	-3.145	.002*	0.31
EİK	0.368	0.633	0.462	0.684	-1.465	.144	-
ESH	0.515	0.705	1.100	0.678	-8.612	.000*	0.85
ÖR	1.279	0.896	1.283	0.900	-0.041	.967	-

*p< .05

Tablo değerleri incelendiğinde 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının sınıf değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir ($t_{414}=-4.054$; $p<.05$). Grup ortalamaları dikkate alındığında 8.sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının ($\bar{x} =5.297$), 7.sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarından ($\bar{x} =4.186$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu, bir başka ifade ile ortalamalar arası farkın sekizinci sınıflar lehine olduğu söylenebilir. Bu durum sınıf düzeyi arttıkça sayı hissi performanslarının arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Sayı hissi bileşenleri açısından bakıldığında; 7.sınıf ve 8.sınıf öğrencileri arasında sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama ($t_{414}=-3.462$; $p<.05$), işlemler-

rin anlamını ve etkilerini anlama ($t_{414}=-3.145$; $p<.05$) ve esnek hesaplama ($t_{414}=8.612$; $p<.05$) bileşenlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmektedir. Grup ortalamaları dikkate alındığında sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama (EG), işlemlerin anlamını ve etkilerini anlama (İAE) ve esnek hesaplama (ESH) sayı hissi bileşenlerinde 7. ve 8.sınıf öğrencileri arasında 8.sınıf öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan sayıların anlam ve büyüklüğünü anlama (SAB), eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama (EİK), ölçüm referansları (ÖR) sayı hissi bileşenleri açısından 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Farkın tespit edildiği bileşenler için farkların derecesini belirlemek amacı ile etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Buna göre genel anlamda sayı hissi bileşenleri için etki büyüklüğü değeri 0.40; sayı hissi bileşenleri bazında, eşdeğer gösterim bileşeni için 0.34; işlemlerin anlam ve etkilerini anlama bileşeni için 0.31; esnek hesaplama bileşeni için 0.85'tir. Cohen (1988) etki büyüklüğü değerlerini, yorumlamada kolaylık sağlamak amacıyla sınıflandırmıştır. Bu sınıflamaya göre $d\leq 0.2$ değerleri düşük, $0.2 < d < 0.8$ değerleri orta, $d\geq 0.8$ değerleri yüksek etki büyüklüğünü ortaya koymaktadır (Akt. Aydın, 2005). Bu kriter baz alındığında sınıf seviyesinin, öğrencilerin sayı hissi ve "eşdeğer gösterim", "işlemlerin anlam ve etkilerini anlama" bileşenlerindeki performansları üzerinde orta düzeyde ($0.2 < d < 0.8$); "esnek hesaplama" bileşeni üzerinde ise yüksek düzeyde ($d\geq 0.8$) bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "7. ve 8. sınıf öğrencilerin sayı hissi ve sayı hissi bileşenlerindeki performanslarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?" şeklinde olup bu probleme cevap bulabilmek için bağımsız örneklem için t-testi kullanılmış, analiz sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Cinsiyet Değişkenine Göre Sayı Hissi ve Sayı Hissi Bileşenlerindeki Performansların Karşılaştırılması

	Kız (n=227)		Erkek (n=189)		t	p	d
	\bar{x}	ss	\bar{x}	ss			
SH	4,383	2.619	5.196	3.044	-2.887	.004*	0.29
SAB	0.661	0.880	0.820	0.973	-1.753	.080	-
EG	1.132	0.770	1.249	0.763	-1.543	.123	-
İAE	0.282	0.470	0.376	0.557	-1.833	.068	-
EİK	0.335	0.582	0.513	0.734	-2.708	.007*	0.27
ESH	0.714	0.693	0.931	0.799	-2.974	.003*	0.29
ÖR	1.260	0.916	1.307	0.876	-0.531	.596	-

*p< .05

Tablo değerleri incelendiğinde 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının, cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir ($t_{414}=-2.887$; $p<.05$). Grup ortalamaları dikkate alındığında erkek öğrencilerin sayı hissi performanslarının ($\bar{x} =5.196$) kız öğrencilerin sayı hissi performanslarından ($\bar{x} =4.383$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu, bir başka ifade ile ortalamalar arası farkın erkekler lehine olduğu söylenebilir. Bu durum erkek öğrencilerin sayı hissi performanslarının kızlardan daha iyi düzeyde olduğunun bir göstergesidir.

Sayı hissi bileşenleri açısından ortalamalar karşılaştırıldığında “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” ($t_{414}=-2.708$; $p<.05$) ve “esnek hesaplama” ($t_{414}=-2.974$; $p<.05$) bileşenlerinde cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu; farkın her iki bileşen için de erkek öğrenciler lehine olduğu görülmektedir. Bu durum erkek öğrencilerin bu bileşenlerde gösterdiği performansların kız öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğu; bir başka ifade ile “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” ve “esnek hesaplama” sayı hislerinin kız öğrencilere göre daha iyi olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Diğer taraftan sayıların anlamı ve büyüklüğünü anlama (SAB), sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama (EG), işlemlerin anlamını ve etkilerini anlama (İAE) ve ölçüm referansları (ÖR) sayı hissi bileşenleri açısından kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Farkın olduğu durumda, derecesini belirlemek amacı ile etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Buna göre genel anlamda sayı hissi için etki büyüklüğü değeri 0.29; sayı hissi bileşenleri bazında; eşdeğer ifadeleri kullan-

ma ve anlama bileşeni için 0.27; esnek hesaplama bileşeni için 0.29'dur. Bu etki büyüklüğü değerleri, Aydın (2005)'in Cohen (1988)'den aktardığı kriterler baz alınarak yorumlandığında; cinsiyetin, öğrencilerin sayı hissi ve “eşdeğer ifadeleri kullanma”, “esnek hesaplama” bileşenlerindeki performansları üzerinde orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir ($0.2 < d < 0.8$).

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi, “7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı düzeyleri sınıf değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde olup, bu probleme cevap bulabilmek için bağımsız örneklem için t-testi kullanılmış, analiz sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Sınıf Değişkenine Göre Matematik Kaygısı ve Alt Boyutlarının Karşılaştırılması

	7.sınıf (n=204)		8.sınıf (n=212)		t	p
	\bar{x}	ss	\bar{x}	ss		
MK	52.265	19.519	49.991	19.067	1.202	.230
Tutum	7.255	3.724	6.693	3.407	1.606	.109
Özg.Eks.	11.544	5.536	10.793	5.280	1.417	.157
Alanbilg.	7.593	3.567	7.476	3.501	0.337	.736
ÖğrK.	12.171	4.676	11.514	4.462	1.467	.143
SınavK.	13.701	5.841	13.514	5.969	0.323	.747

Bağımsız örneklem için t-testi sonuçlarına incelendiğinde 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin genel anlamda matematik kaygı düzeyleri ile alt boyutlar olan “tutulmaya yönelik kaygı”, “özgüven eksikliğinden kaynaklanan kaygı”, “alan bilgisinden kaynaklanan kaygı”, “öğrenme kaygısı”, “sınav kaygısı” alt boyutlarında istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu durum sınıf değişkeninin matematik kaygısı için etkili bir değişken olmadığına işaret etmektedir.

Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “7.ve 8.sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı düzeyleri cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde olup bu probleme cevap bulabilmek için bağımsız örneklem için t-testi kullanılmış, analiz sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Cinsiyet Değişkenine Göre Matematik Kaygısı ve Alt Boyutlarının Karşılaştırılması

	Kız (n=227)		Erkek (n=189)		t	p	d
	\bar{x}	ss	\bar{x}	ss			
MK	53.181	19.569	48.614	18.720	2.417	.016*	0.24
Tutum	7.097	3.555	6.815	3.597	0.802	.423	-
Özg.Eks.	11.511	5.489	10.741	5.306	1.447	.149	-
Alanbilg.	7.934	3.597	7.053	3.395	2.551	.011*	0.25
ÖğrK.	12.352	4.682	11.217	4.375	2.537	.012*	0.25
SınavK.	14.286	5.788	12.788	5.945	2.596	.010*	0.26

*p< .05

Tablo değerleri incelendiğinde 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir ($t_{414}=2.417$; $p<.05$). Grup ortalamaları dikkate alındığında kız öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin ($\bar{x} =53.181$) erkek öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinden ($\bar{x} =48.614$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir. Bu durum kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yoğun matematik kaygısı yaşadığı şeklinde yorumlanabilir.

Alt boyutlar açısından bakıldığında; “alan bilgisinden kaynaklanan kaygı” ($t_{414}=2.551$; $p<.05$), “öğrenme kaygısı” ($t_{414}=2.537$; $p<.05$) ve “sınav kaygısı” ($t_{414}=2.596$; $p<.05$) boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmektedir. Grup ortalamalarına incelendiğinde, “alan bilgisi eksikliğinden kaynaklanan kaygı”, “öğrenme kaygısı” ve “sınav kaygısı” alt boyutlarında kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yoğun kaygı yaşadığı söylenebilir. Diğer taraftan “tutulmlara yönelik kaygı” ve “özgüven eksikliğinden kaynaklanan kaygı” alt boyutlarında ise kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Farkın tespit edildiği bileşenler için farkların derecesini belirlemek amacı ile etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Buna göre genel anlamda matematik kaygısı için etki büyüklüğü değeri 0.24; matematik kaygısı alt boyutları bazında “alan bilgisi eksikliğinden kaynaklanan kaygı” alt boyutu için 0.25; “öğrenme kaygısı” alt boyutu için 0.25; “sınav kaygısı” alt boyutu için 0.26’dır. Elde edilen etki büyüklüğü değerleri, Aydın (2005)’in Cohen (1988)’den aktardığı kriter baz alınarak yorumlandığında; cinsiyetin, öğrencilerin matematik kaygısı ve “alan bilgisi eksikliğinden kaynaklanan kaygı”, “öğrenme kaygısı” ve “sınav kaygısı” alt boyutları üzerinde orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. ($0.2<d<0.8$).

Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi “7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi, sayı hissi bileşenleri ile matematik kaygısı arasında ilişki var mıdır?” şeklinde olup bu probleme cevap bulabilmek için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı hesaplama tekniği kullanılmış; analiz sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Sayı Hissi ve Matematik Kaygısı Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Değerleri

	SAB	EG	İAE	EİK	ESH	ÖR	SH	Tu- tum	Özg. Eks.	Alan Bilg.	ÖğrK.	SınavK.	MK
SAB	1												
EG	.327**	1											
İAE	.198**	.275**	1										
EİK	.202**	.285**	.340**	1									
ESH	.261**	.320**	.359**	.338**	1								
ÖR	.265**	.316**	.210**	.229**	.197**	1							
SH	.648**	.676**	.559**	.597**	.640**	.630**	1						
Tu- tum	-.175**	-.245**	-.129**	-.223**	-.199**	-.218**	-.319**	1					
Özg. Eks.	-.206**	-.295**	-.138**	-.228**	-.178**	-.231**	-.344**	.659**	1				
Alan Bilg.	-.152**	-.157**	-.197**	-.226**	-.119*	-.125*	-.250**	.646**	.555**	1			
ÖğrK	-.091	-.157**	-.148**	-.210**	-.147**	-.117*	-.223**	.537**	.637**	.538**	1		
Si- navK	-.238**	-.263**	-.166**	-.299**	-.149**	-.160**	-.338**	.626**	.715**	.596**	.664**	1	
MK	-.212**	-.274**	-.184**	-.288**	-.189**	-.205**	-.357**	.807**	.873**	.768**	.817**	.889**	1

* $p < .05$ ** $p < .01$

Tablo incelendiğinde, ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performansları ile matematik kaygı düzeyleri arasında toplam puanlar bazında orta düzeyde, ters yönlü ve anlamlı bir ilişkinin olduğu söylenebilir ($r = -.357$ ve $p < .01$).

Diğer taraftan sayı hissi bileşenleri ile matematik kaygısı alt boyutlarının kendi içinde pozitif yönde; sayı hissi bileşenleri ve matematik kaygısı alt boyutlarının kendi aralarında birbirleri ile negatif yönde ilişkili olduğu görülmektedir. Sayı hissi toplam puanları ile matematik kaygısı alt boyutları arasındaki ilişki incelendiğinde ise en yüksek ilişkinin “özgüven eksikliğinden kaynaklanan kaygı” alt boyutuyla ($r = -.344$ ve $p < .01$); en düşük ilişkinin ise “öğrenme kaygıları” alt boyutuyla ($r = -.223$ ve $p < .01$) olduğu görülmektedir. Matematik kaygısı toplam puanları ile sayı hissi bileşenleri arasındaki ilişki incelendiğinde ise en yüksek ilişkinin “eşdeğer ifadeleri kullanma ve

anlama (EİK) bileşeni ile ($r = -.288$ ve $p < .01$) en düşük ilişkinin ise "işlemlerin anlam ve etkilerini anlama (İAE)" bileşeni ile ($r = -.184$ ve $p < .01$) olduğu görülmektedir.

"Sayıların anlamı ve büyüklüğünü anlama (SAB)" bileşeni ile matematik kaygısı alt boyutlarından "öğrenme kaygıları" arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmezken diğer sayı hissi bileşenleri ile matematik kaygısı alt boyutları arasında negatif yönlü, zayıf düzeyde anlamlı ilişki görülmektedir. Sayı hissi bileşenleri ve alt boyutlar arasında en yüksek ilişkinin "eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama (EİK)" bileşeni ile "sınav kaygısı" alt boyutu arasında ($r = -.299$ ve $p < .01$); en zayıf ilişkinin ise "ölçüm referansları" bileşeni ile "öğrenme kaygıları" alt boyutu arasında ($r = -.117$ ve $p < .05$) olduğu görülmektedir.

Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi "7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi bileşenleri performansları matematik kaygısının anlamlı bir yordayıcısı mıdır?" şeklinde olup bu probleme cevap bulabilmek için çoklu regresyon analizi uygulanmıştır. Çoklu regresyon analizi sonuçlarına Tablo 9'da yer verilmiştir.

Tablo 9. Matematik Kaygısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Model	R	R ²	F	
Sayı Hissi Bileşenleri	0.376	0.129	11.256*	
Değişken	Std. Edilmemiş Beta	Std. Hata	Std. Beta	t
SAB	-1.905	1.044	-0.091	-1.825
EG	-3.724	1.315	-0.148	-2.832*
İAE	-1.343	1.934	-0.036	-0.694
EİK	-5.512	1.498	-0.189	-3.679*
ESH	-0.661	1.344	-0.026	-0.492
ÖR	-1.675	1.070	-0.078	-1.566

* $p < .05$

Tablo 9 incelendiğinde "sayıların eşdeğer gösterimini anlama (EG)" ve "eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama (EİK)" sayı hissi bileşenlerinin matematik kaygısının anlamlı ($F = 11.256$ ve $p < .05$) yordayıcıları ($R = 0.376$, $R^2 = 0.129$) olduğu görülmektedir. Sayı hissi bileşenleri, matematik kaygısına ait toplam varyansın %13'ünü açıklamaktadır. Ayrıca standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre yordayıcı değişkenler olan "sayıların eşdeğer

gösterimini anlama" bileşeni ve "eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama" bileşenlerinin matematik kaygısı üzerinde görelî önem sırası, "eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama" ($\beta=-0.189$) ve "sayıların eşdeğer gösterimini anlama" ($\beta=-0.148$) şeklindedir. Bu durum "eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama" bileşeninin "sayıların eşdeğer gösterimini anlama" bileşenine göre matematik kaygısını daha yüksek düzeyde açıkladığı şeklinde yorumlanabilir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin Sayı Duygusu Testinden aldıkları sayı hissi puan ortalamalarının düşük olduğu belirlenmiştir. Kurallı işlemlerle çözüme ulaşmaya çalışmaları ve farklı çözüm yolları kullanmaya gerek duymamalarından dolayı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi stratejilerini kullanmada yetersiz olduklarını söylemek mümkündür. Bu durum, sayı hissi üzerine yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Er ve Dinç-Artut, 2017; Harç, 2010; Işık ve Kar, 2011; Kayhan-Altay, 2010; Reys vd., 1999; Şengül ve Gülbağcı, 2013; Yang ve Li, 2008). Öğrencilerin çözüm yolu olarak sayı hissi stratejilerinden kural temelli çözümleri tercih etmeleri; öğrenme ortamında sürekli kurallı yöntemlerle karşılaşmaları, alternatif yollar hakkında fikir sahibi olmamalarından kaynaklanmış olabilir. Sayı hissi stratejilerine öncelik verilerek yapılacak bir matematik eğitimi, öğrencilerin matematiği kurallar dizisi olarak görmelelerinin önüne geçerek farklı çözüm stratejileri geliştirmelerine olanak sağlayabilir. Yang ve Hsu (2009) çalışması bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Sayısal etkinlikleri, matematik müfredatına keşif, tartışma, düşünme ve akıl yürütmeyi teşvik edecek yollarla yerleştirmenin matematik öğretiminde verimliliği arttıracaktır; sayı hissini, iyi tasarlanmış sayı hissi etkinlikleri, etkili öğretim ve iyi bir öğrenme ortamı ile geliştirileceği belirtilmektedir. Ancak öğretmen adayları ve öğretmenlerin sayı hissini belirlenmesine yönelik yapılan araştırmalar, eğitim öğretim ortamının hazırlayıcılarının da sayı hissi performanslarının düşük olduğunu göstermektedir (Gülbağcı-Dede, 2015; Şengül, 2013; Şengül ve Gülbağcı-Dede, 2014; Yaman, 2015). Bu durumun, sayı hissi hususunda öğretmen eğitiminin önemini vurguladığı söylenebilir.

Sayı hissi bileşenleri bakımından performanslara ilişkin bulgular, en yüksek performans sergilenen sayı hissi bileşeninin, “ölçüm referansları” olduğunu; en düşük performans sergilenen sayı hissi bileşeninin ise, “işlemlerin anlam ve etkilerini anlama” olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, öğrencilerin bir ölçüt kullanarak sonucu yorumlamada başarılı oldukları fakat işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerini anlama ve yorumlama konusunda yetersiz kaldıkları şeklinde açıklanabilir. Sayı duygusu testindeki “ölçüm referansları” bileşenine ait soruların tümü şekil içermektedir. Öğrencilerin, görsellik içeren soruları daha rahat yorumlamalarından dolayı “ölçüm referansları” bileşeninde daha başarılı olduğu düşünülebilir. Harç (2010) çalışmasında da sayı hissi kullanılarak doğru cevaba ulaşma oranı en yüksek olan bileşen “ölçüm referansları” bileşeni olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin “işlemlerin anlam ve etkilerini anlama” bileşeninde daha başarısız olmaları ise hesap yaparak işlem sonucunu bulma odaklı olmalarına ve işlemi yapmadan önce sonuç hakkında yorum yapmaya gerek duymamalarına ve sayı öğretiminde sayıları oluşturan parça-bütün ilişkilerinin yeterli düzeyde kavratılmadığına dayandırılabilir.

Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin sayı hissi performanslarında sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın 8.sınıflar lehine olduğu; ayrıca sınıf seviyesinin öğrencilerin sayı hissi performansları üzerinde orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Sınıflar bazında elde edilen bu sonuç sınıf seviyesi arttıkça sayı hissi performansının arttığına işaret etmektedir. Cansız-Aktaş, Tuğrul-Özdemir ve Yavuz-Mumcu (2017), Şahin (2018), Şengül ve Gülbağcı (2013), Takır (2016) ve Tunali (2018), çalışmalarında araştırmamızdan elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde etmişlerdir. İlerleyen yaş ile birlikte matematik alanındaki yaşantının artması ve soyut düşünmenin gelişmesinden kaynaklı olarak sayı hissi performansının artış gösterdiği düşünülebilir. Kayhan-Altay (2010) ise 6-8. sınıflar üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında araştırmamızdan elde edilen bulguların aksine, sınıf seviyesi yükseldikçe sayı hissi puanlarının düştüğünü tespit etmiş ve bu durumu erken yaşlarda geliştirilen sayı hissini yerini ilerleyen zamanlarda yüzeysel ve ezberci düşünmenin alması ile açıklamıştır. Literatürde sayı hissi ile sınıf arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı araştırmalara da rastlanmaktadır (Aunio vd., 2006; Singh, 2009).

Öğrencilerin sayı hissi bileşenlerindeki performanslarının sınıf değişkenine göre yalnızca “sayıların eşdeğer gösterimi”, “işlemlerin anlam ve etki-

lerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenlerinde farklılaştığı belirlenmiştir. Bu bileşenlerde sekizinci sınıfların gösterdiği performans, yedinci sınıflarından yüksek bulunmuştur. 8.sınıf öğrencileri liselere geçiş sınavına (LGS) hazırlanmaktadır. Bu sınavda öğrencilerden matematiksel akıl yürütme, yorumlama ve üst düzey düşünme becerisini ölçen soruların cevabını belli bir sürede seçenekler arasından seçmesi beklenmektedir. Bu sebeple öğrenciler kendilerini doğru cevaba yönlendirecek pratik çözüm yolları, tahmin stratejileri, farklı gösterim biçimleri ve işlemlerin sonuçlarının büyüklüğünü düşünerek seçenekleri eleme yöntemleri geliştirmektedir. Dolayısıyla 8.sınıfların bu becerilere yönelik deneyimleri 7.sınıflara göre daha fazladır. Bu durum 8.sınıfların "eşdeğer gösterim", "işlemlerin anlam ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenlerindeki performanslarında etkili olmuş olabilir. Ayrıca araştırmamızda sınıf seviyesinin farklılaşan sayı hissi bileşenleri üzerinde etki büyüklüğü belirlenerek sınıf seviyesinin, "eşdeğer gösterim" ve "işlemlerin anlam ve etkilerini anlama" bileşenleri üzerinde orta düzeyde; "esnek hesaplama" bileşeni üzerinde ise yüksek düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucu elde edilmiştir.

Öğrencilerin sayı hissi performanslarında cinsiyet değişkenine göre farklılık görülmüş ve cinsiyetin sayı hissi performansları üzerinde orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu; erkek öğrencilerin sayı hissi performanslarının kızlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, kız öğrencilerin kurallara bağlı ayrıntılı çözüm yapmaya, erkek öğrencilerin ise daha pratik yollara başvurmaya yatkınlıklarından kaynaklanmış olabilir. Bu sonuç literatürdeki pek çok araştırma sonucundan farklılık göstermektedir. Literatürde sıklıkla sayı hissi ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Aunio vd., 2006; Harç, 2010; Kayhan-Altay, 2010; Şahin, 2018; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Takır, 2016). Diğer taraftan Cansız-Aktaş vd. (2017) ise kızların erkeklere göre daha yüksek sayı hissi performansı gösterdiğini tespit etmiştir. Yazar, Es ve Gürefe (2018), erkeklerin sayı hissi puanlarının kızlara göre yüksek olduğunu fakat bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Çalışmamızdan elde edilen bulgular, Yapıcı (2013) çalışmasındaki bulgularla ve kısmen de olsa Singh (2009) çalışmasındaki bulgularla benzerlik göstermektedir. Singh (2009) yalnızca ortaöğretim birinci sınıf öğrencileri arasında erkek öğrencilerin sayı hislerinin kız öğrencilerden yüksek olduğunu tespit etmiş, diğer sınıflarda anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Öğrencilerin sayı hissi bileşenle-

rindeki performanslarının, cinsiyet değişkenine göre “işlemlerin anlam ve etkilerini anlama” ve “esnek hesaplama” bileşenlerinde anlamlı bir farklılık göstermekte olduğu ve cinsiyetin, öğrencilerin bu bileşenlerdeki performansları üzerinde orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bileşenleri kullanmada erkekler, kızlara göre daha iyi performans sergilemektedir. Bu durumun; örneklemin seçildiği gruba ilişkin yerel ve kültürel faktörlerin etkisiyle erkeklerin günlük yaşamda bakkal, market gibi ortamlarda daha fazla bulunmalarından dolayı matematiksel bilgilerini daha fazla uygulama imkânı bularak işlemlerin etkilerini yorumlama ve pratik hesap yapma stratejilerinin gelişmiş olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin matematik kaygısı ve alt boyutlarındaki düzeylerinde sınıflara göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum çalışma grubundaki öğrencilerin sınıf düzeylerinin yakın olmasından kaynaklanmış olabilir. Şöyle ki duyuşsal özelliklerdeki değişimlerin bireyde kendini göstermesinin bazen çok uzun zaman alabileceği, kısa sürede değişiminin zor olduğu ifade edilmektedir (Balaban-Salı, 2006; akt. Gömleksiz ve Kan, 2012). Literatürde sınıfın matematik kaygısı üzerinde etkisi olmadığını belirten çalışmalara rastlanmaktadır (Dede ve Dursun, 2008; Hembree, 1990; Yüksel-Şahin, 2008). Tan (2015) çalışması, yedinci ve sekizinci sınıflar arasında matematik kaygısı açısından farklılık bulunmaması sebebiyle araştırma sonuçlarımızla benzeşmektedir. Araştırma sonuçlarının aksine matematik kaygısında sınıf düzeyine göre farklılıklar olduğunu belirten çalışmalara da rastlanmaktadır (Aydın, Delice, Dilmaç ve Ertekin, 2009; Baban, 2018; Dursun ve Bindak, 2011; İlhan ve Öner-Sünkür, 2013).

Öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinde kızlar ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiş ve cinsiyetin, matematik kaygısı üzerinde orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Literatürdeki pek çok çalışmada olduğu gibi kız öğrencilerin kaygı düzeyinin erkek öğrencilerinkinden yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir. Betz (1978), Baloğlu (2004), Devine, Fawcett, Szücs, ve Dowker, (2012), Engelhard (1990), Erkin, Dönmez ve Özel (2006), Hembree (1990), Ma ve Xu (2004), Yüksel-Şahin (2008) çalışmaları, araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Toplumsal yapı içerisinde oluşan cinsiyet rollerindeki farklılıklar neticesinde, kızlardan aile olma, sosyal ilişkiler ve duygusal durumlara daha fazla önem

vermeleri beklenirken, erkeklerden davranış ve duygularında daha sert yapılı olmalarının beklenmesi; kızların ev işleri ve sanatsal faaliyetlere yönlendirilirken erkeklerin daha mekanik faaliyetlere yönlendirilmesi; kızların erkeklere göre daha duyarlı yapıda olmaları; kızlara dikte edilen “zor işleri kızlar yapamaz” dayatmaları bu durumu ortaya çıkarmış olabilir (Ersoy, 2009). Şentürk (2010), çalışmasında bu durumu aksine erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek matematik kaygısı yaşadığını tespit etmiştir. Kanbir (2009), ABD ve Türkiye’de matematik kaygısı üzerine yaptığı çalışmasında, ABD’li öğrenciler arasında matematik kaygısında cinsiyete göre farklılık görülmezken, hem ABD’de yaşayan hem de Türkiye’de yaşayan Türk öğrencilerde kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha yüksek matematik kaygısına sahip olduğunu tespit etmiştir. Literatürde cinsiyetin matematik kaygısını etkilemediğini belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Aydın ve Keskin, 2017; Dede ve Dursun, 2008; Sapma, 2013).

Cinsiyet değişkenine göre matematik kaygısı alt boyutlarında “alan bilgisi eksikliğinden kaynaklanan kaygı”, “öğrenme kaygısı” ve “sınav kaygısı” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüş ayrıca cinsiyetin, bu alt boyutlar üzerinde orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Bu alt boyutlarda kız öğrencilerin erkeklere göre daha yüksek kaygı yaşadığı tespit edilmiştir. Dolayısı ile kızların matematik kaygısı yaşamasının bu değişkenlerden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Buradan hareketle matematik ile ilgili kurallar, formüller, şemalar ve grafikler gördüklerinde; bir problemi çözemediklerinde ve yorumlayamadıklarında, öğretilen bir konuyu anlayamadıklarında ve öğrendiklerini hatırlayamadıklarında; sınav öncesinde ve sınav sırasında matematik sorularını çözerken, sınav sonucu hakkında yorum yapıldığında, kızların erkeklere göre daha fazla kaygılandığı düşünülebilir. “Özgüven eksikliğinden kaynaklanan kaygı” ve “tutumlara yönelik kaygı” boyutlarında ise cinsiyete göre anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Özgüven eksikliği ve matematiğe yönelik tutumlardan kaynaklanan kaygının kız ve erkeklerde benzer olduğu söylenebilir. Sonuçlar yalnızca “özgüven eksikliğinden kaynaklanan kaygı” alt boyutu açısından Şentürk (2010) çalışması ile benzerlik göstermektedir.

Yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve matematik kaygısı arasında negatif yönlü orta düzeyde bir ilişki belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin sayı hissi performansı arttıkça matematik kaygı düzeylerinin azalacağına işaret etmektedir. Sayı hissi toplam puanları ile matematik kaygısı

alt boyutları arasındaki en yüksek ilişkinin “özgüven eksikliğinden kaynaklanan kaygı” alt boyutuyla olduğu; en zayıf ilişkinin ise “öğrenme kaygıları” alt boyutuyla olduğu belirlenmiştir. Öğrencide sayı hissini geliştirilmesinin, özgüven eksikliğinden dolayı yaşadığı kaygı durumlarını diğer kaygı boyutlarına oranla daha fazla azaltacağı söylenebilir. Matematik kaygısı toplam puanları ile sayı hissi bileşenleri arasında negatif yönlü, zayıf düzeyde anlamlı ilişki belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin sayı hissi bileşenlerindeki performanslarının artmasının matematik kaygı düzeylerini düşüreceği şeklinde yorumlanabilir. Matematik kaygısı ile sayı hissi bileşenleri arasında en yüksek ilişkinin “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” bileşeni ile; en zayıf ilişkinin “işlemlerin anlam ve etkilerini anlama” bileşeni ile olduğu belirlenmiştir.

Sayı hissi bileşenleri ile matematik kaygısı alt boyutları arasındaki ilişkileri ortaya koyan araştırma bulgularımıza göre “sayıların anlamı ve büyüklüğünü anlama” sayı hissi bileşeni ile matematik kaygısı alt boyutlarından “öğrenme kaygısı” arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmezken diğer sayı hissi bileşenleri ile matematik kaygısı alt boyutları arasında negatif yönlü, zayıf düzeyde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir. En yüksek ilişkinin “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” bileşeni ile “sınav kaygısı” alt boyutu arasında olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum, öğrencide eşdeğer matematiksel ifadeleri fark etme ve yeni eşdeğer ifadeler oluşturma becerisi geliştirilmesinin sınav kaygısının azalmasını sağlayacağı şeklinde yorumlanabilir. En zayıf ilişkinin “ölçüm referansları” bileşeni ile “öğrenme kaygısı” alt boyutu arasında olduğu görülmektedir. Öğrencinin bir ölçütün büyüklüğünden yararlanarak başka bir nesnenin büyüklüğü hakkında yorum yapabilmesinin öğrenme kaygılarını azalttığı söylenebilir. Ölçütten yararlanarak sonuca kolaylıkla ulaşan öğrencinin matematik konularını öğrenmedeki kaygılarının azaldığı düşünülebilir.

Araştırma sonuçlarına göre “sayıların eşdeğer gösterimini anlama” ve “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” sayı hissi bileşenlerinin matematik kaygısının anlamlı bir yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç “sayıların eşdeğer gösterimini anlama” ve “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” bileşenlerinde gösterilen performansın matematik kaygısını azaltacağına işaret etmektedir. Bunun yanı sıra “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” bileşeninin “sayıların eşdeğer gösterimini anlama” bileşenine göre matematik kaygısını daha yüksek düzeyde açıkladığı belirlenmiştir. Bu durum,

“eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” bileşeninin “sayıların eşdeğer gösterimini anlama” bileşenine göre daha ileri bir beceriyi ölçmesinden kaynaklanmış olabilir. Şöyle ki sayıların farklı temsil biçimlerini elde edebilen bir öğrenci, bu temsil biçimlerinin çarpma ve bölme işlemleri üzerinde yaratacağı etkiyi fark edebilmesi durumunda “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” bileşeninde başarılı performans sergilemektedir. Bu sebeple “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” bileşeninin “sayıların eşdeğer gösterimini anlama” bileşenine göre matematik kaygısını daha yüksek düzeyde açıkladığı düşünülebilir.

Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında aşağıdaki öneriler getirilebilir:

1. Yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışma sınıf düzeyi genişletilerek tekrarlanabilir.
2. Öğrencilerin sayı hissi performansları ve matematik kaygı düzeylerine yönelik nitel bir çalışma yapılarak sayı hissi performansları ve matematik kaygı düzeyleri ayrıntılı bir biçimde incelenebilir.
3. Öğrencilerde sayı hissi geliştirilmesinde, öğretim programlarının uygulayıcısı olan öğretmenlerin öğrenme ortamında sayı hissi stratejilerine yer vermesi önemlidir. Bu nedenle öğretmen yetiştiren üniversitelerde, matematik öğretiminde sayı hissine daha fazla yer verilmesi; matematik başarısında ve matematik kaygısı üzerindeki etkisinin anlatıldığı eğitimler verilmesi faydalı olabilir. Görevde olan okul öncesi, sınıf ve matematik öğretmenlerine verilecek hizmet içi eğitimlerle sayı hissi konusunda farkındalık kazandırılabilir.

EXTENDED ABSTRACT

A Study on the Relationship Between Number Sense and Math Anxiety of 7th and 8th Grade Students

*

Yasemin Ak – Erhan Ertekin
MEB-Necmettin Erbakan Üniversitesi

The aim of this study is to examine the relationship between number sense and mathematics anxiety by determining the number sense, number sense components performances and math anxiety levels of seventh and eighth grade students. When we examine the literature, there are some studies on determining secondary school students' performance of number sense (Harç, 2010; Kartal, 2016; Kayhan-Altay, 2010; Şahin, 2018; Şengül and Gülbağcı, 2012, 2013; Yapıcı, 2013) and examining their math anxiety (Aydın-Yenihayat, 2007; Baban, 2018; Bozkurt, 2012; Tan, 2015). Some parts of these studies have focused on the effects of number sense and mathematics anxiety variables on mathematics success; in studies conducted on the effect of number sense on mathematics success, it was seen that persons with high number sense performance have higher mathematics success (Harç, 2010; Kayhan-Altay, 2010; Şengül and Gülbağcı, 2012; Yang, 2003). Apart from that in studies examining the effects of mathematics anxiety on mathematics success, it was seen that persons with high mathematics anxiety have lower mathematics success (Betz, 1978; Engelhard, 1990; İlhan and Öner-Sünkür, 2013; Mutlu, Söylemez and Yasul, 2017; Sapma, 2013; Shore, 2005). This situation makes us think about the relationship between them. There is not any study on literature about this relationship. That's why it's thought that this study will make some contribution.

Since the relationship and predictive relationships between number sense and its components and mathematics anxiety were examined in this study, the model of the research was determined as the correlational survey methods, one of the survey methods.

The research group of this study is composed of seventh and eighth grade students, who study in three secondary schools located in a central district in the central province of Turkey in 2018-2019 academic year. The research group of this study has been established by using convenience sampling.

The data of the study have been obtained by using two different data collection tools. The number sense test which has 16 items has been used and that has been developed by Harç (2010) to determine the number sense performance. In order to determine the mathematics anxiety levels of the students, the 5-point likert type 'mathematics anxiety scale for primary school students' consisting of 22 items was used by Şentürk (2010).

SPSS 23.0 package program has been used to sort out the data. In the analysis of the data, descriptive statistics such as arithmetic mean, standard deviation, "t-test for independent samples", "Cohen's d", "Pearson Moments Correlation Coefficient" and "multiple regression analysis" have been used.

According to the findings, it was determined that the students' mean number sense score they got from the number sense test was low. The students are inadequate in using number sense strategies because they tried to reach rule-based solutions and didn't need different solutions. Students prefer rule-based solutions over number sense strategies as a solution; their constant encounters with rule-based methods in the learning environment may be due to their lack of idea about alternative ways.

According to the results of the research, it was determined that there is a significant difference in the students' performance of number sense compared to the grade variable and this difference is in favor of the students of 8th grade. As the grade level increases, the performance of the number sense increases. It can be thought that the performance of number sense perception increases with the increase of life in abstract thinking and mathematics with advancing age.

There was a difference in the number sense performances of the students according to the gender variable, and it was found that gender had a moderate effect size on their number sense performance; It has been determined that male students' number sense performances are higher than that of females. This may have resulted from the tendency of female students to make detailed solutions based on rules, while male students tend to use more practical ways.

According to the results of the research, it has been observed that there is no significant difference in mathematics anxiety according to the grades. This can be because the grade levels are close.

A significant difference has been found between males and females in the mathematics anxiety levels of the students and it has been seen that

gender has a moderate effect on math anxiety. As a result of this, it is seen that female students have higher math anxiety levels. Like all the societies, in our society differences in gender roles may have caused this situation.

According to the research, it has been found there is a negative and middle level correlation between number sense and math anxiety as the students' number sense increases, their math anxiety levels will decrease.

According to the results of the research, it was determined that the components of 'understanding the equivalent representation of numbers' and 'using and understanding equivalent expressions' were a significant predictor of mathematics anxiety. This result indicates that the performance shown in the components 'understanding the equivalent representation of numbers' and 'using and understanding equivalent expressions' will decrease math anxiety. It can be said that developing students' skills of using different representation forms of numbers and forming equivalent mathematical expressions are effective in reducing mathematics anxiety.

Kaynakça / References

- Aunio, P., Niemivirta, M., Hautamaki, J., Van Luit, J. E. H., Shi, J. ve Zhang, M. (2006). Young children's number sense in China and Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50(5), 483-502.
- Aydın, E. (2005). Etki büyüklüğü kavramı ve matematik eğitimi araştırmalarında uygulanması. 15. *İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildirisi*, TÜİK, Ankara.
- Aydın, E., Delice, A., Dilmaç, B. ve Ertekin, E. (2009). The influence of gender, grade and institution on primary school mathematics student teachers' anxiety levels. *Elementary Education Online*, 8(1), 231-242.
- Aydın, M. ve Keskin, İ. (2017). 8.sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1801-1818.
- Aydın-Yenihayat, S. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin matematik kaygısı ile öğretmen tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baban, A. (2018). *Ortaokul öğrencilerinde matematik kaygısı ve algılanan öğretmen tutumu*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baloğlu, M. (2004). Statics anxiety and mathematics anxiety: Some interesting differences I. *Educational Research Quarterly*, 27, 38-48.

- Betz, N. E. (1978). Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students. *Journal of Counseling Psychology*, 25 (5), 441-48.
- Bozkurt, S. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinde sınav kaygısı, matematik kaygısı, genel başarı ve matematik başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Cansız-Aktaş, M., Tuğrul-Özdemir, E. ve Yavuz-Mumcu, H. (2017). Examination of the number sense skills of secondary school students (6th-8th Grades). *Journal of Education and Practice*, 8 (25), 199-207.
- Dede, Y. ve Dursun, Ş. (2008). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXI (2), 295-312.
- Devine, A., Fawcett, K., Szücs, D. ve Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral And Brain Functions*, 8 (33), 1-9.
- Dursun, Ş. ve Bindak, R. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik kaygılarının incelenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35(1), 18- 21.
- Engelhard, G. (1990). Math anxiety, mother's education, and the mathematics performance of adolescent boys and girls: evidence from the United States and Thailand. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 124(3), 289-298.
- Er, Z., Dinç-Artut, P. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin doğal sayı, ondalıklı sayı, kesirler ve yüzde konularında kullandıkları sayı duygusu stratejilerinin incelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(1), 218-229.
- Erkin, E., Dönmez, G. ve Özel, S. (2006). Matematik kaygısı ölçeği'nin psikometrik özellikleri. *Eğitim ve Bilim*, 31(140), 26-33.
- Ersoy, E. (2009). Cinsiyet kültürü içerisinde kadın ve erkek kimliği: Malatya örneği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 209-230.
- Gömleksiz, M. N. ve Kar, A. Ü. (2012). Eğitimde duyuşsal boyut ve duyuşsal öğrenme. Turkish studies-international periodical for the languages. *Literature and History of Turkish or Turkic*. 7(1), 1159-1177.
- Gülbağcı-Dede, H. (2015). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissini incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Harç, S. (2010). *6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21 (1), 33-46.
- Howden, H. (1989). Teaching number sense. *Arithmetic Teacher*, 36(6), 6-11.
- Işık, C. ve Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-72.
- İlhan, M. ve Öner-Sünkür, M. (2013). Matematik kaygısının matematik başarısını yordama gücünün cinsiyet ve sınıf değişkenleri açısından incelenmesi. *Gazi-antep University Journal of Social Sciences*, 12(3), 427-441.
- İymen, E. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin üslü sayılar ile ilgili sayı duygularının sayı duygusu bileşenleri bakımından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Kalchman, M., Moss, J. ve Case, R. (2001). Psychological models for the development of mathematical understanding: Rational numbers and functions. *Cognition and Instruction: Twenty-Five Years of Progress* içinde (s. 1-38). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Karbir, S. (2009). *Matematik öğretiminde dil ve kültüre dayalı problemlerin matematik kaygısına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karagöz, Y. (2017). *SPSS-AMOS uygulamalı nitel- nicel-karma bilimsel araştırma yöntemleri ve yayım etiği*. Sivas: Nobel Yayıncılık.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel yayınevi.
- Kartal, A. (2016). *8.sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duygularının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Kayhan-Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duygularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kesici, A. ve Aşlıoğlu, B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri ile temel eğitimden ortaöğretime geçiş (TEOG) sınavları öncesi yaşadıkları stresin matematik başarısına etkisi. *KEFAD*, 18(3), 394-414.
- Kurşun, K. ve Çobanoğlu-Aktan, D. (2016). Eğitimde ölçme ve değerlendirme dersinde başarıyı etkileyen faktörlerin çoklu göstergeler çoklu nedenler

- modeliyle incelenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 7(2), 372-387.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal For Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540.
- Ma, X. ve Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence*, 27(2), 165-179.
- Mutlu, Y., Söylemez, İ. ve Yasul, A. F. (2017). İlkokul öğrencilerinin matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 14(4), 4425-4434.
- Olkun, S. (2012). Sayı hissi: Nedir? neden önemlidir? nasıl gelişir?. *Eğitimci Öğretmen Dergisi*, 10, 6-9.
- Reys, R. E. ve Yang, D. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth-grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225-237.
- Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A. ve Yang, D. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61-70.
- Sapma, G. (2013). *Matematik başarıları ile matematik kaygısı arasındaki ilişkinin istatistiksel yöntemlerle incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Shore, K. (2005). *Dr. Ken shore's classroom problem solver math anxiety*. https://www.educationworld.com/a_curr/shore/shore066.shtml adresinden erişilmiştir.
- Singh, P. (2009). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-27.
- Suh, J. M., Johnston, C., Jamieson, S. ve Mills, M. (2008). Promoting decimal number sense and representational fluency. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14(1), 44-50.
- Şahin, D. (2018). *Ortaokul 6-8.sınıf öğrencilerinde aritmetik performans ile sayı duygusu arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duygusu stratejilerinin belirlenmesi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(3), 1951-1974.

- Şengül, S. ve Gülbağcı, H. (2012). Evaluation of number sense on the subject of decimal numbers of the secondary stage students in Turkey. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 296-310.
- Şengül, S. ve Gülbağcı, H. (2013). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal Of Academic Social Science Studies*, 6(4), 1049-1060.
- Şengül, S ve Gülbağcı-Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 73-88.
- Şentürk, B. (2010). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları ve matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygıları arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Takır, A. (2016). 6., 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 309-323.
- Tan, M. N. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygısı, öğrenilmiş çaresizlik ve matematiğe yönelik tutum düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tunalı, C. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin sayı duygusu düzeylerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yaman, M. (2015). Sınıf Düzeylerine Göre Öğretmen Adaylarının Sayı Duyusu Performansları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 739-754.
- Yang, D. (2003). Teaching and learning number sense – an intervention study of fifth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 115-134.
- Yang, D. (2005). Number sense strategies used by 6th-grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- Yang, D. ve Hsu, C. (2009). Teaching number sense for 6th graders in Taiwan. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 4(2), 92-109.
- Yang, D. ve Li, M. F. (2008). An investigation of 3rd-grade Taiwanese students' performance in number sense. *Educational Studies*, 34(5), 443-455.
- Yapıcı, A. (2013). *5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duygularının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Yarar, S. H., Es, H. ve Gürefe, N. (2018). Ortaokul öğrencilerinin sayı duyusundaki başarısı ve özyeterliği. *5th IFSCOM2018 Proceeding Book*. September 05-09, Kahramanmaraş, 140-149.
- Yüksel-Şahin, F. (2000). Matematik kaygısı. *Eğitim Araştırmaları Dergisi* 1(2), 75-79.
- Yüksel-Şahin, F. (2008). Mathematics anxiety among 4th and 5th grade Turkish elementary school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(3), 179-192.

Kaynakça Bilgisi / Citation Information

- Ak, Y. ve Ertekin, E. (2020). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik kaygısı arasındaki ilişki üzerine bir çalışma. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(31), 4047-4076. DOI: 10.26466/opus.725845