

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYUSUNDAKİ BAŞARISI VE ÖZYETERLİĞİ

Saliha Hilal Yarar, Hasan Es, Nejla Gürefe

Çalışma ile ortaokul öğrencilerinin sayı duyusundaki başarılarını ve özyeterliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Karma bir desen olan araştırmanın katılımcılarını Ankara'nın bir devlet okulunun 5, 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 106 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veriler "Sayı Duyusuna Yönelik Özyeterlik Ölçeği" ve "Sayı Duyusu Başarı Testi" ölçekleri kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca sayı duyusu testindeki soruları cevaplama da sayı duyusunu kullanıp kullanmadığından emin olunmayan öğrenciler ile de birebir görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar ve çözüm yolları ise nitel ve nicel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeyleri değişkenlerine göre sayı duyusu başarıları ve özyeterlikleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ilişkisiz örneklem t testi ve tek yönlü ANOVA ile sayı duyusu başarıları ve sayı duyusuna yönelik özyeterlikleri arasında bir ilişki olup olmadığı ise Pearson Korelasyon testi katsayısının hesaplanması ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sayı duyusu, Sayı duyusu özyeterlik, matematik.

SUCCESS AND SELF-EFFICACY IN NUMBER SENSE OF THE MIDDLE SCHOOL STUDENTS

In this study, it was aimed to determine the achievement and self-efficacy in the number sense of the middle school students. The participants consisted of 106 students who were studying in 5th, 6th, 7th and 8th grades of a public school in Ankara. The data were collected by using "Scale of Self-Efficacy Towards Number Sense" and "Number Sense Achievement Test" scales. In addition, interviews were actualized with students who were unsure whether they used the sense of number in answering questions in the number sense test. The answers and solutions given to the questions by the students were analyzed using qualitative and quantitative analysis methods. Whether there is a significant difference between the number sense success and self-efficacy in the number sense of the students in terms of gender and grade level variables was examined using unpaired sample t test and the one-way ANOVA test. However, to detect whether there is a relationship between self-efficacy in number sense and number sense success was made Pearson correlation test.

Keywords: Number sense, Self-efficacy, Mathematics.

GİRİŞ

Günlük hayatta kullandığımız matematik, daha çok tahminde bulunma, zihinden hesaplama yapabilme, sayılarla ilgili akıl yürütmeyi kapsamaktadır. NCTM, öğretilen matematiğin içeriğine ve önemine yönelik değişiklikler önermiş, semboller ve işlemler üzerindeki ezberci kullanımın azaltılması ve sayı duyusu, tahmin ve muhakeme üzerine verilen dikkatin artırılmasını önermiştir. Pek çok ülkede matematik müfredatında reformlar yapılmış ve sayı duyusunun gelişmesine yönelik ilgi artmıştır (Australian Education Council, 1991; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989). Ülkemizde de son yirmi yıldır matematik eğitimcileri sayı duyusu ile ilgili çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Ülkemiz matematik programında sayı duyusu olarak adı geçerse de Matematik Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları içerisinde matematiksel kavramları anlayabilme ve bu kavramları günlük hayatta kullanabilme, tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini geliştirebilecek yeterliliklere yer verilmiştir (MEB, 2018, s.9). Peki bu sayı duyusu ne anlama gelmektedir?

Sayı duyusu ile ilgili pek çok görüş vardır. Hope (1989) sayı duyusunun tam olarak tanımlanamayacağını ancak açıkça eksik olduğu durumların kolayca fark edilebileceğini belirtmiştir (s.12). Greeno (1991) ise sayı duyusunun bir tanımdan ziyade teorik analiz gerektiren bir terim olduğuna inandığını, özelliklerini ayırt eden bir tanım olmamasına rağmen ona ait örnekleri tanıyabileceğimizi ifade etmiştir. Araştırmacılar sayı duyusuna ait bir tanım geliştirmek için örnekler üzerinden öğrencilerin bu hisse sahip olup olmadıklarını belirlemeye çalışmışlardır.

Howdan'a (1989) göre sayı duyusu, öğrencilerin doğal anlayışlarına dayanır ve matematiğin sadece bir kurallar dizisi olmadığı, bir çözüme ulaşabilmek için mantıklı düşünce sistemi geliştirerek birden fazla yol kullanabilme becerisidir (s.6). Greeno (1991) ise esnek zihinsel hesaplama, sayısal tahmin ve nicel karar da dahil olmak üzere önemli fakat ifade edilmesi güç bir kabiliyet olarak ifade etmiştir (s.170). Markovits ve Sowder (1994) sayı duyusunun zihinsel hesaplama, tahmin etme, sayı büyüklüğünü belirleme, sonuçların akla yatkın olup olmadığına karar verme, sayılar semboller-işlemler arasında esnek kullanımı içerdiğini söylemişlerdir (s.5). Hope (1989) makul tahminler üretme, aritmetik hataları saptama, en verimli hesaplama yolunu seçme ve sayı örüntülerini tanıma yeteneği olarak tanımlamıştır (s.12). Kayhan Altay (2010) sayı duyusunu sayıları esnek bir biçimde kullanarak etkin ve kullanışlı çözümü seçme, pratik düşünme, bazı durumlarda, problemi kolaylaştırıcı durumlarda kıyaslama noktasını kullanma, kesirlerde kavramsal düşünme ve farklı gösterim biçimlerini kullanma olarak ifade etmiştir.

NCTM (1989) iyi bir sayı duyusuna sahip öğrencilerin sayıların anlamlarını iyi bir şekilde anlama, sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirme, sayıların birbirlerine göre büyüklüklerini fark etme, işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerini anlama ve çevresindeki nesnelerin ve durumların ölçümleri için referans noktaları geliştirme gibi özelliklere sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Sayı duyusu ile ilgili her araştırmacı kendine göre bir tanımlama yaparken farklı sayı

duyusu bileşenleri ortaya koymuşlardır. Bileşenleri, Greeno (1991, s.171, 172) esnek sayısal hesaplama, sayısal tahmin, niteliksel yargı- çıkarım olmak üzere üçe ayırırken, McIntosh, Reys ve Reys (1992, s.4) sayı kavramı, sayılarla işlemler ve işlemlerin uygulamaları olarak sınıflandırmıştır.

Öğrencilerin matematik öğrenmelerindeki başarılarının sayı duyusu ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Günlük hayat problemleriyle başa çıkma, hızlı ve etkili bir şekilde zihinden işlem yapıp tahminde bulunarak sonuca ulaşabilmeleri için sayı duyusuna sahip olmaları gerekir ki bu da matematik algısıyla yakın ilişki içindedir.

Özyeterlilik, insanların yaşamlarını etkileyen olaylar üzerinde etkili olan belirlenmiş hedeflere ulaşabilmek için, kendi yeteneklerine olan inançlarıdır (Bandura, 1997, s.1). Kişilerin öz-yeterlik inançlarını, kendilerini nasıl hissettikleri, nasıl düşündükleri, kendilerini nasıl motive ettikleri ve nasıl davrandıkları belirler. Hackett ve Betz (1989) matematik öz yeterliğini belirli bir matematiksel görevi ya da problemi başarılı şekilde yerine getirme ve üstesinden gelmedeki becerisine dair kendine olan güveni şeklinde ifade etmiştir (aktaran, Şengül ve Gülbağcı, 2013). Yapılan çalışmalar matematiği yapabileceğine dair inancı yüksek olan öğrencilerin matematik başarılarının da yüksek olduğunu göstermiştir (Yenilmez ve Korkmaz, 2013; Yurt, 2014).

Sayı duyusuna yönelik araştırmalara bakıldığında öğrencilerin sayı duyusu stratejilerini kullanmada yetersiz olduklarını görülmektedir (Reys ve diğerleri, 1999; Takır; 2016; Yang, 2005). Sayı duyusu ile ilgili yapılan çalışmaların genel olarak çeşitli değişkenlere göre öğrencilerin sayı duyusu başarılarının incelenmesi olduğu görülmüştür (Takır, 2016; Akkaya, 2016; Gürefe, Öncül, Es, 2017; İymen ve Duatepe Paksu, 2015; Kayhan Altay, 2010). Ayrıca farklı olarak Şengül ve Gülbağcı (2013) sayı duyusunun öğrenci inançları üzerine etkisini araştırmış, ortaokul öğrencilerinin sayı hissi ile matematik öz yeterliği arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Alan yazındaki çalışmalardan farklı olarak bu araştırmada ise öğrencilerin sayı duyusu başarıları ile sayı duyusundaki özyeterliliği araştırılmıştır.

METOD

Araştırma Modeli

Araştırmada betimsel tarama modelinde ilişkiyel tarama modelinden faydalanılmıştır.

Katılımcılar

Araştırmanın evrenini Ankara ilinin bir devlet okulunda öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmuştur. Örneklemini ise bu okulda öğrenim gören 5., 6., 7. ve 8. sınıflardan rastgele belirlenen 106 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın katılımcılarınının 56'sı kız, 50'si ise erkektir.

Veri Toplama Aracı ve Süreci

Araştırmanın verileri "Sayı Duyusu Başarı Testi" ve "Sayı Duyusuna Yönelik Özyeterlik Ölçeği" ile toplanmıştır. Verileri toplamak için kullanılan araçlar, çalışmanın yazarlarından biri ve aynı zamanda sınıfların matematik öğretmeni tarafından sınıfta sessiz bir ortam oluşturularak öğrencilere bireysel olarak uygulanmıştır. İki formdan öncelikle özyeterlik ölçeği öğrencilere uygulanarak 20 dakika süre verilmiş, daha sonra ise sayı duyusu başarı testi öğrencilere uygulanarak bu testi cevaplandırmaları için de öğrencilere bir ders saati

süre verilmiştir. Ayrıca sayı duyusu başarı testini cevaplandıran öğrencilerden cevapları tam olarak anlaşılmayanlar ile birebir görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler ortalama 15 dakika sürmüştür ve böylece öğrencilerin çözüm yolunun sayı duyusu ile ilgili olup olmadığına net bir şekilde karar verilebilmiştir.

Sayı Duyusu Başarı Testi

Bu test sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeğindeki maddeler ve Kayhan Altay ve Umay'ın (2013) geliştirdiği ölçekteki maddelerden yararlanılarak hazırlanmıştır. Testte 24 soru yer almıştır. Testin cronbach- α güvenilirlik katsayısı .90 olarak hesaplanmıştır. Ölçek puanlamasında soruyu sayı duyusunu kullanarak cevaplandıran öğrencilere 1 puan, hesap yaparak ve standart rutin olarak çözerek doğru sonuca ulaşamayanlara ise 0 puan verilmiştir.

Sayı Duyusuna Yönelik Özyeterlik Ölçeği

Ölçek, Alkaş Ulusoy ve Şahiner (2017) tarafından geliştirilmiştir. 19 maddeden oluşan ölçek "hesaplama esnekliğine yönelik özyeterlik", "sayıların anlamlarının ve büyüklüklerinin anlaşılmasına yönelik özyeterlik", "uygulamada esnekliğe yönelik özyeterlik" ve "zihinden hesap yapma-tahmine yönelik özyeterlik" olmak üzere dört bileşenden oluşmuştur. Ölçeğin Cronbach- α güvenilirlik katsayısı 0.82 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada veriler SPSS 20 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu başarıları ile sayı duyusuna yönelik özyeterliklerinin cinsiyete göre anlamlı olarak farklılık gösterip göstermediklerini belirlemek amacıyla ilişkili örneklem t testi, sınıf düzeyine göre anlamlı şekilde farklılaşmış farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü ANOVA, sayı duyusu başarıları ile sayı duyusuna yönelik özyeterlikleri arasında ilişki olup olmadığı ise Pearson Korelasyon testi ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada anlamlılık düzeyi $p=.05$ olarak alınmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde öğrencilerin sayı duyusu başarıları (SDB) ve sayı duyusu özyeterlik (SDÖ) faktör puanlarının betimsel istatistik sonuçları, bu faktörlerin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre nasıl farklılaştığı ve bu faktörler arasındaki ilişki incelenmiştir.

Sayı Duyusu Başarı ve Sayı Duyusuna Yönelik Özyeterlik Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik sonuçları

Öğrencilerin SDB ve SDÖ puanlarına ilişkin N sayıları, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin SDB ve SDÖ Puanına İlişkin Betimsel İstatistik sonuçları

Değişkenler	N	\bar{X}	Ss
SDB	106	8.6981	3.8966
SDÖ	106	76.547	10.717

Tablo 1'e göre öğrencilerin SDB'si genel ortalamasının 8.6981 ve standart sapmasının 3.89 ve SDÖ genel ortalamasının 76.547 ve standart sapmasının ise 10.717 olduğu belirlenmiştir.

Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusu Başarısı ve Sayı Duyusuna Yönelik Özyeterliklerinin Cinsiyet Değişkeni Açısından İncelenmesi
 Öğrencilerin sayı duyusu toplam başarısı ile boyutlarına ilişkin başarının cinsiyet açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ilişkisiz örneklem t testi analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucuna ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin SDB ve SDÖ Puanlarının Cinsiyete Göre Analiz Sonuçları

Ölçekler	Cinsiyet	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
SDB	Kız	56	8.50	3.8659	104	-.552	.593
	Erkek	50	8.92	3.9581		-.551	
SDÖ	Kız	56	75.60	10.983	104	-.955	.778
	Erkek	50	77.60	10.419		-.958	

$p > .05$, $p < .05$

Tablo 2’de görüldüğü gibi, SDB’ında kızların aldıkları puanların ortalaması ($X=8.50$, $std.sp.= 3.8659$) erkeklerin aldıkları puanların ortalamasından ($X= 8.92$, $std.sp.= 3.9581$) farklıdır. Ancak ortalamalar arasındaki bu fark anlamlı değildir ($t(104)=-.593$, $p > .05$). Buradan SDB’sının cinsiyete göre değişmediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca SDÖ puanlarının cinsiyete göre anlamlı olarak değişip değişmediği de belirlenmiş ve kızların aldıkları puanların ortalaması ($X=75.60$, $std.sp.= 10.983$) erkeklerin aldıkları puanların ortalamasından ($X= 77.60$, $std.sp.= 10.419$) farklıdır. Ancak ortalamalar arasındaki bu fark anlamlı değildir ($t(104)=-.778$, $p > .05$). yorumlanabilmiştir. Buradan SDÖ puanlarının cinsiyete göre değişmediği sonucuna varılmıştır.

Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusu Başarısının Sınıf Düzeyi Değişkeni Açısından İncelenmesi

Ortaokul öğrencilerinin SDB’sı ve SDÖ puanlarının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Tek Yönlü ANOVA yapılmıştır. Bu analiz sonucunda ölçek ve boyutlarına ilişkin N sayıları, ortalama ve standart sapmalar Tablo 3’de, Tek Yönlü ANOVA sonuçları ise Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 3. Sınıf Düzeyi Açısından SDB ve SDÖ Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Ölçekler	Sınıf Düzeyi	N	\bar{X}	Ss
----------	--------------	---	-----------	----

SDB	5. sınıf	28	8.3214	3.81084
	6.sınıf	31	7.7419	3.51158
	7. sınıf	28	8.8929	3.31483
	8. sınıf	19	10.5263	4.93703
	Toplam	106	8.6981	3.89669 9.17727
SDÖ	5. sınıf	28	82,0000	11.31912
	6.sınıf	31	76.4516	11.10198
	7. sınıf	28	73.0714	8.49561
	8.sınıf	19	73.7895	10.71726
	Toplam	106	76.5472	

Tablo 3 öğrencilerin SDB ve SDÖ puanlarının sınıf düzeylerine ilişkin bulgularını göstermiştir. Sınıf düzeyleri açısından değerlendirildiğinde sayı duyusu başarıları ortalamasının 8. sınıf ve özyeterlik puanlarının ise 5. sınıf öğrencileri için daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Sınıf Düzeyi Açısından SDB ve SDÖ Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyutları	Kaynak	Kareler		Kareler ortalaması	F	p
		toplamı	Sd			
SDB	Gruplar arası	96.882	3	32.294	2.200	.093
	Grup içi	1497.458	102	14.681		
	Toplam	1594.340	105			
SDÖ	Gruplar arası	1315.572	3	438.524	4.163	.008*
	Grup içi	10744.692	102	105.340		
	Toplam	12060.264	105			

*p<.05, p>.05

Tablo 4 incelendiğinde 5, 6, 7 ve 8. sınıftaki katılımcı öğrencilerin SDB puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (F (3,102)=2.200; p>.05). Ayrıca öğrencilerin SDÖ puanlarının ise sınıf düzeyine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir (F(3,102)=4.163; p<.05). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek üzere Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre ölçeğin uygulandığı sınıflardan sadece 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin özyeterlik puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir, p<.05. Buna göre 5. sınıfların 7. sınıflardan daha fazla SDÖ puanlarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusu Başarısı ile Sayı Duyusuna Yönelik Özyeterlik Puanları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Öğrencilerin sayı duyusu başarısı ile özyeterlik testi toplam puanları arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Bu analize ilişkin bulgular Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. SDB ve SDÖ Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Pearson Korelasyon Analizi

Değişkenler	SDÖ
SDB	.389*

N=106, * P<.05

Tablo 5 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin SDB ile SDÖ puanları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür, r=+.389, n=106, p<.05.

SONUÇLAR

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre SDB ve SDÖ'lerinin anlamlı olarak farklılık gösterip göstermediği ve SDB ile SDÖ'leri arasındaki ilişki belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre SDB ve SDÖ puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Alan yazındaki bazı araştırmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur (Singh, 2009; Kayhan Altay, 2010; Gürefe, Öncül, Es, 2017). Sınıf düzeyi değişkenine göre ise öğrencilerin SDB'sında anlamlı bir fark bulunmaz iken, SDÖ'lerinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Buna göre sayı duyusunda 5. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerinden daha yüksek özyeterliğe sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin SDB ve SDÖ'leri arasında da anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Adal, A. A., & Yavuz, İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *International Journal of Field Education*, 3 (1), 20-41.
- Akkaya, R. (2016). An investigation into the number sense performance of secondary school. *Journal of Education and Training Studies*, 4 (2), 113-123.
- Alistair Mcintosh, B. J. (1992). A Proposed Framework for Examining Basic. *For the Learning of Mathematics*, 12 (3), 2-8.
- Alkaş Ulusoy, Ç., & Şahiner, Y. (2017). Sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25 (1), 17-32.
- Bandura, A., & Wessels, S. (1997). *Self- efficacy*. New York: Freeman & Company. 4-6. HYPERLINK "[https://scholar.google.com.tr/scholar?q=BANDURA,+A.+\(1997\)+Selfefficacy:+The+exercise+of+control.+New+York:+W.+H.+Freeman&hl=tr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com.tr/scholar?q=BANDURA,+A.+(1997)+Selfefficacy:+The+exercise+of+control.+New+York:+W.+H.+Freeman&hl=tr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart)" [https://scholar.google.com.tr/scholar?q=BANDURA,+A.+\(1997\)+Selfefficacy:+The+exercise+of+control.+New+York:+W.+H.+Freeman&hl=tr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com.tr/scholar?q=BANDURA,+A.+(1997)+Selfefficacy:+The+exercise+of+control.+New+York:+W.+H.+Freeman&hl=tr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart) adresinden 02/08/2018 tarihinde alınmıştır.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal For Research in Mathematics Education*, 22 (3), 170-218.
- Gürefe, N., Öncül, C. & Es, H., (2017). Investigation Number Sense Test Achievements of Middle School Students According to Different Variables. *American Journal of Educational Research*, 5(9), 1004-1008.
- Hope, J. (1989). Promoting number sense in school. *The Arithmetic Teacher*, 36 (6), 12-16.
- Howden, H. (1989). Teaching number sense. *The Arithmetic Teacher*, 36 (6), 6-11.
- İymen, E., & Duatepe Paksu, A. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40 (177), 109-125.
- İymen İkizoğlu, E., & Duatepe Paksu, A. (2016). Üslü ifadelerle ilgili sayı duyusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 42-65.

- Kayhan Altay, M. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeylerine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kayhan Altay, M., & Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duygusu ölçeğinin geliştirilmesi, *Eğitim ve Bilim*, 38 (167), 241-255.
- Markovits, Z., & Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(1), 4-29.
- Mcintosh, A., Reys, B., & Reys, R. (1992). A proposed framework for examining basic number sense, *For The Learning Of Mathematics*, 12 (3), 2-8.
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. sMilli Eğitim Basımevni/Flar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM. http://webapp1.dlib.indiana.edu/virtual_disk_library/index.cgi/4273355/FID3542/DOCS/ENC2280/280dtoc1.htm adresinden 02/08/2018 tarihinde alınmıştır.
- Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A., & Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan and United States. *School Science And Mathematics*, 99 (2), 61-70.
- Şengül, S., & 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., & Gülbağcı Dede, H. (2014). matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5 (1), 73-88.
- 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.
- Yang, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th-grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31 (3), 317-333.
- Yenilmez, K., & Korkmaz, D. (2013). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlikleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7 (2), 268-283.
- Yenilmez, K., & Yıldız, Ş. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları sayı duygusu stratejilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11 (3), 457-485.
- Yurt, E. (2014). Öz-yeterlik kaynaklarının matematik başarısını yordama gücü. *Eğitim ve Bilim*, 39 (176), 159-169.