

Sınıf Düzeylerine Göre Öğretmen Adaylarının Sayı Duyusu Performansları

Number Sense Performances Of Preservice Teachers By Grade Level

Hakan YAMAN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim fakültesi, İlköğretim bölümü, Matematik eğitimi anabilim dalı, Bolu, Türkiye

İlk Kayıt Tarihi:10.07.2014

Yayına Kabul Tarihi: 09.09.2014

Özet

Bu çalışmanın amacı; sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeyleri açısından sayı duyusu becerilerini incelemektir. Bu çalışmada betimsel araştırma metotlarından tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya bir devlet üniversitesinde sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören toplam 312 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Kayhan Altay tarafından geliştirilen 17 soruluk sayı duyusu testi kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre sayı duyusu performanslarının farklı boyutlara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını ortaya koymuştur. Özellikle 3 ve 4. sınıf öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının 1 ve 2. sınıf seviyesindeki öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Üçüncü sınıflarda okutulan “Matematik Öğretimi I ve II” derslerinin bu duruma neden olabileceği düşünülmektedir.

***Anahtar Kelimeler:** sayı duyusu, sayı sistemleri, matematiksel yapı, sınıf öğretmeni adayları*

Abstract

The purpose of this study is to examine the number sense of the teacher candidates in terms of their class levels. “Survey Model” which is among descriptive research methods in this study. 312 teacher candidates participated in the study. The “Number Sense Test” which consists of 17 questions developed by Kayhan Altay has been used as the data collection tool. The findings of the study revealed that the number sense performances of the teacher candidates according to their class levels differed meaningfully according to different dimensions. It was observed that especially the number sense performances of the teacher candidates of the 3rd and 4th grades were higher when compared with the values of the teacher candidates of the 1st and 2nd grades. Taught in the third grade “Teaching Mathematics I and II” course is considered that this situation may cause.

***Keywords:** number sense, number systems, mathematical structure, elementary teacher candidates*

1. Giriş

Matematik eğitiminde sayı duyusunun önemi bir çok ulusal rapor tarafından vurgulanmıştır (Australian Education Council, 1991; NCTM, 1989, 2000; National Research Council, 1989). Sayı duyusunun öneminden bahsedilmesine rağmen yapılan çalışmalar öğrencilerin sayı duyusu kullanımlarının çok da iyi olmadığını, öğrencilerin sayı duyusu kullanma yerine daha çok hesaplama yapma ve algoritma kullanmaya çalıştıklarını ortaya koymaktadır (Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Kayhan Altay ve Umay, 2011; Singh, 2009; Yang, 2005; Menon, 2004; Mohamed ve Johnny, 2010; Verschaffel, Greer ve DeCorte, 2007). Bunun nedenleri olarak da öğretmenlerin sonuca ulaşmak için hesaplama yapma ve algoritma kullanmayı desteklemeleri, matematik ders kitaplarında da sayı duyusuna yer verilmemesi olarak düşünülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin sayı duyusunun ne anlama geldiğini tam olarak anlamamalarının da öğrencilerin sayı duyusunun düşük olmasına neden olabileceği ifade edilmektedir. Buradan yola çıkarak da öğrencilerin sayı duyusu eksikliğinin nedenlerinden birinin de öğretmenlerde sayı duyusunun tam olarak gelişmemesi olduğu yorumu yapılabilir. Yapılan araştırmalar öğretmenlerin, özgürce ve anlamlı bir şekilde sayıları, işlemleri ve aralarındaki ilişkileri araştırmada çocukları cesaretlendirecek iyi öğrenme ortamlarını tasarlayarak onların sayı duyularını geliştirmede önemli bir rol oynayabileceklerini söylemektedir (McIntosh, 2004; Siegler ve Booth, 2005; Yang ve Reys, 2001).

Sayı Duyusu

Sayı duyusu, sayıların çeşitli kullanım alanları hakkında mantıklı tahminler yapabilme, aritmetik hataları fark edebilme, en etkili hesaplama yolunu seçebilme ve sayı örüntülerini fark edebilme hissi (Hope, 1989), sayılar ve sayı ilişkileri hakkındaki iyi sezgi olarak tanımlanmaktadır (Howden, 1989, s.11). Ayrıca sayı duyusu, sayıları esnek bir biçimde kullanma, sayılarla işlemlerde pratik düşünme, en etkin ve kullanışlı çözümü seçme, bazı durumlarda, duruma uygun standart olmayan yolları yaratma, problemi kolaylaştırıcı durumlarda kıyaslama (referans) noktasını kullanma, kesirlerde kavramsal düşünme ve kesirlerde farklı gösterim biçimlerini kullanma olarak da tanımlanmaktadır (Kayhan Altay ve Umay, 2013). Sayı duyusunun doğrudan öğretilmesinin zor olduğu (Greeno, 1991'den akt., Kayhan Altay, 2010; McIntosh, 1998) ve bu duyunun, sayıları keşfetme, çeşitli bağlamlarda bunları görselleştirme, geleneksel algoritmalarla sınırlanmayan yollarla bunları ilişkilendirme sayesinde kademeli olarak geliştiği söylenmektedir (Howden, 1989, s. 11).

Sayı duyusunun yukarıdaki gibi bir çok tanımı olmasının yanında her araştırmacı farklı sayı duyusu bileşenleri ortaya atmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde Greeno (1991) sayı duyusunun üç bileşeni olduğunu ifade etmiştir. Bu bileşenler sayısal hesaplamada esneklik, sayısal tahmin ve niceliksel muhakeme ve çıkarım olarak karşımıza çıkmaktadır (Akt. Kayhan Altay, 2010). Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang (1999) tarafından sayı duyusu ile ilgili beş bileşen oluşturulmuştur. Bu bileşenler sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama, sayıların denk gösterim-

lerini kullanma, işlemlerin etkileri ve anlamları, ölçmede kıyaslama (referans) noktası kullanma ve zihinden hesaplama ve yazılı hesaplama için sayma stratejilerinde ve hesaplamada esneklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Sayı duyusuna sahip olan bireylerden tüm bu alt boyutlara da hâkim olması beklenmektedir.

İlgili Araştırmalar

Sayı duyusu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genelde ilkököl ve ortaokul çağındaki öğrencilerin sayı duyuları ile ilgilenildiği ortaya çıkmaktadır (Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Menon, 2004; Mohamed ve Johnny, 2010; Singh, 2009; Yang, 2005; Işık ve Kar, 2011; Pike ve Forrester, 1996). Bu çalışmaların hemen hepsinde öğrencilerin sayı duyularının düşük olduğu bulunmuştur. İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin sayı duyularını inceleyen birçok araştırma olmasına rağmen bu öğrencilere eğitim verecek olan öğretmen adayları ve eğitim veren öğretmenler ile ilgili çalışmaların daha az olduğu görülmüştür (Tsao, 2005; Yang, 2007; Kayhan Altay ve Umay, 2011; Yaman, 2012). Tsao (2005) sayı duyusu testi puanları yüksek olan ve düşük olan iki grup öğretmen adayı ile yaptığı görüşmeler sonrasında düşük gruptaki öğretmen adaylarının daha çok standart yazılı metotlar ve kural odaklı çözüm yolları kullandıklarını bulmuştur. Ayrıca görüşmeler sırasında öğretmen adaylarının tahmin yapmaları istendiğinde daha gergin, kâğıt kalem kullandıklarında ise daha rahat olduklarını gözlemlemiştir. Yang (2007) Tayvan'lı öğretmen adayları ile yaptığı araştırmada katılımcı öğretmen adaylarının sadece üçte birinin sayı duyusu stratejilerini kullandıklarını geri kalan öğretmen adaylarının ise sayıların durumunu dikkate almaksızın yazılı hesap yapmaya yöneldiklerini ortaya çıkarmıştır. Yang, Reys ve Reys (2009) tarafından yapılan çalışmada ise 280 Tayvan'lı öğretmen adayının çok azının kıyaslama (referans) noktası kullanımı ve sayı büyüklüklerinin farkına varma gibi sayı duyusu stratejilerini kullandıkları çoğunun ise kural odaklı yöntemleri kullandıkları ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adaylarının sayı duyularını ve bu beceriyi ne kadar kullandığını ortaya çıkarmaya çalışan bu araştırmaların yanı sıra bazı araştırmalarda da öğretmen adaylarının sayı duyularının geliştirilmesi için verilen eğitimin etkisi araştırılmış ve eğitim sayesinde öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının olumlu yönde geliştiği ifade edilmiştir (Kaminski, 2002; Tsao, 2005). Öğrencilerin alacağı ilk formal matematik eğitimini verecek olan bu öğretmenlerin hazırlanmasından sorumlu eğitimciler, öğretmen adaylarının alacakları eğitimleri tasarlamak amacıyla onların hangi becerilere sahip, hangi becerilerden yoksun olduklarını belirlemek zorundadırlar. Bunun yanında öğretmen adaylarının sahip oldukları algı ve kavram yanılgıları önceden bilinirse bunların öğretmen eğitimleri sırasında giderilmesiyle onların öğretim performanslarının da artacağı önemli bir gerçektir.

Araştırmanın Önemi ve Amacı

Matematik eğitimindeki önemli becerilerden birisi de sayı duyusudur. Sayı duyusu-

su sayıların çeşitli kullanım alanları hakkında mantıklı tahminler yapabilme, aritmetik hataları fark edebilme, en etkili hesaplama yolunu seçebilme ve sayı örüntülerini fark edebilme hissidir. İlköğretim Matematik Dersi (1-5. Sınıflar) Öğretim Programı (2009)'nda sayı duyusunun öneminden dolayı olarak bahsedilmekte ama geliştirilmesi ile ilgili bir kazanımın bulunmadığı görülmektedir. Sayı duyusu becerisine sahip olmasını beklediğimiz ilkökul öğrencilerini eğitecek olan sınıf öğretmeni adaylarının bu beceriye sahip olup olmadığının araştırılması önem arz etmektedir. Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre sayı duyularını ortaya koymanın öğretmen eğitimi programlarında bu becerinin geliştirilmesi için yapılması gerekenleri ortaya koyma açısından önemli olduğu düşünülerek bu araştırma planlanmıştır. Bu çalışmanın amacı; sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeyleri açısından sayı duyusu becerilerini incelemektir. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

Araştırmanın Alt Problemleri

- 1) Sınıf düzeyleri açısından öğretmen adaylarının sayı duyusu performansları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) Sınıf düzeyleri açısından öğretmen adaylarının, sayı duyusu testinin alt boyutlarına göre sayı duyusu performansları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3) Sınıf düzeyleri açısından öğretmen adaylarının, sayı duyusu testinin sayı sistemlerine göre sayı duyusu performansları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4) Sınıf düzeyleri açısından öğretmen adaylarının, sayı duyusu testinin matematiksel yapısına göre sayı duyusu performansları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Yöntem

Araştırmanın Türü

Araştırmada problemin alt basamaklarını oluşturan alt problemleri test etmek için katılımcılardan sayı duyuları ile ilgili bilgileri doğrultusunda nicel veriler toplanmıştır. Sayı duyusu testinden toplanan bu nicel veriler üzerinden istatistiksel analizler yapılmıştır. Daha sonra bu verilerden yararlanarak öğrencilerin sayı duyusu performansları ve sayı duyusunun alt boyutlarının, sorulardaki sayı sistemlerinin ve soruların matematiksel yapısının öğrencilerin sayı duyusu performanslarına etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu araştırma, nicel yöntemlerle toplanan veriler yardımıyla öğrencilerin sayı duyusu performanslarının niteliklerini betimlemeye çalıştığı için betimsel araştırmalar grubuna girmektedir. Araştırmada betimsel araştırma kapsamında olan "Tarama" yöntemi kullanılmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2006, s.396-397).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini devlet üniversitelerinin eğitim fakültesi, ilköğretim bölü-

mü, sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğretmen adayları oluşturmuştur. Örneklem yöntemi olarak uygun örneklem yöntemi kullanılmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2006, s.100-101). Bu araştırma, araştırmacının görev yaptığı, Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki bir üniversitede 2012-2013 bahar yarıyılı sonunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 93'ü (%29.80) 1. sınıf, 82'si (%26.30) 2. sınıf, 74'ü (%23.70) 3. sınıf ve 63'ü (%20.20) 4. sınıf olmak üzere toplam 312 öğretmen adayının katılmıştır. Bunlardan 187 tanesi (%59.90) kız, 125 tanesi ise (%40.10) erkektir.

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak Kayhan Altay (2010) tarafından geliştirilen "Sayı Duyusu Testi" kullanılmıştır. Sayı duyusu testi toplam 17 sorudan oluşmaktadır. Testte sayı duyusunun 3 alt boyutuna göre sorular yer almaktadır. "Hesaplama esneklik" alt boyutunda 8, "kesirlerde kavramsal düşünme" alt boyutunda 4 ve "referans noktası kullanma" alt boyutunda ise 5 soru bulunmaktadır. Ayrıca testteki 17 sorunun 4 tanesi tam sayılarla, 8 tanesi kesirlerle ve 5 tanesi de ondalık kesirlerle ilgili sorulardır. Bunların yanında testteki sorulardan 9 tanesi işlem sorusu, 8 tanesi ise sayı büyüklüğü sorusudur. Testte sayı duyusunun alt boyutlarına, sayı sistemine ve matematiksel yapısına göre kaç sorunun bulunduğu madde numaraları ile birlikte Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sayı duyusu testinde alt boyutlarına, sayı sistemine ve matematiksel yapısına göre soruların madde numaraları

		Madde Numaraları	Soru S.	Top.
Alt Boyutlar	Hesap. Esneklik	1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 13	8	17
	Kesirlerde Kavramsal Düşünme	11, 12, 14, 15	4	
	Referans Noktası Kullanma	2, 5, 9, 16, 17	5	
Sayı Sistemleri	Tam Sayılar	4, 6, 8, 16	4	17
	Kesirler	2, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17	8	
	Ondalık Kesirler	1, 3, 5, 7, 10	5	
Mat.sel Yapı	İşlem	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13, 16	9	17
	Sayı Büyüklüğü	2, 5, 10, 11, 12, 14, 15, 17	8	

Kayhan Altay test ölçümleri için güvenilirlik katsayısını 0.86 bulmuştur. Bu çalışmada ise test ölçümleri için KR-20 iç tutarlılık katsayısına bakılmış ve bu değer 0.78 olduğu görülmüştür. Bu sonuç test ölçümlerinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Sayı duyusu testinde soruyu, sayı duyusunu kullanarak çözen öğretmen adaylarına 1 puan; hesap yaparak ya da standart-rutin yolla çözenlere veya yanlış cevaplayanlara 0 puan verilmiştir. Bu durumda testten alınabilecek en yüksek puan 17, en düşük puan ise 0'dır.

1. İlkokul 1-4. sınıf öğrencilerine eğitim verecek olan sınıf öğretmeni adayları ile yapılan bu çalışmada İlköğretim (1-5. Sınıflar) Matematik Dersi Öğretim Programı (2009)'da ifade edildiği gibi "ondalık kesir" kavramının kullanılmasına karar verilmiştir.

Verilerin Analizleri

Verilerin analizleri sırasında öncelikle tüm katılımcıların sayı duygusu testine, alt boyutlarına, sayı sistemine ve matematiksel yapısına göre performansları belirlenmiş ve bunların ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Daha sonra katılımcıların sınıf düzeyleri için ayrı ayrı performansları, ortalama ve standart sapmaları belirlenmiştir. Elde edilen puanlar incelendiğinde puanlar normal dağılım göstermediği için yapılacak istatistiklerde parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Katılımcıların sınıf düzeyleri açısından sayı duygusu testi, alt boyutları, sayı sistemi ve matematiksel yapısına göre performanslarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için “İlişkisiz Ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi” yapılmıştır. Farklılık bulunduğu da hangi sınıf düzeyleri arasında farklılık olduğunu belirlemek için “İlişkisiz Ölçümler için Mann Whitney U Testi” kullanılmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde araştırma süresince toplanan verilerden elde edilen bulgular uygun istatistik teknikler kullanılarak analiz edilmiş, bulgular tablo haline getirilerek açıklanmıştır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu alt problemi test etmek için önce her bir sınıf seviyesindeki öğrencilerin sayı duygusu başarı testine ait puanlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır (Bkz. Tablo 2).

Tablo 2. Sınıf düzeylerine göre sayı duygusu testi puanları

Sınıf Düzeyleri	n	\bar{X}	s
1	93	7.40	2.78
2	82	7.90	2.92
3	74	9.08	3.21
4	63	8.92	2.82
Toplam	312	8.23	3.00

Tablo 2 incelendiğinde, en yüksek ortalama puanın 9.08 ile 3. sınıf öğretmen adaylarına ve en düşük ortalama puanın ise 7.40 ile 1. sınıf öğretmen adaylarına ait olduğu görülmüştür. Sınıf düzeylerine ilişkin ortalama ve dağılım özelliklerine ait yukarıda verilen temel bilgilerden sonra, sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sayı duygusu testi puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-testi ile test edilmiştir (Bkz. Tablo 3).

Tablo 3. Sınıf düzeylerine göre sayı duyusu testi puanlarının ilişkisiz ölçümler için tek faktörlü Kruskal Wallis H-testi sonuçları

Sınıf Sev.	n	Sıra Ort.	Sd	X ²	P	Anlamlı Farklılıklar
1	93	128,08				
2	82	143,72	3	23.47	.000	1-3, 1-4, 2-3, 2-4
3	74	183,08				
4	63	183,87				

Tablo 3 incelendiğinde, sayı duyusu performanslarının sınıf düzeyleri açısından anlamlı şekilde farklılaştığı anlaşılmaktadır ($X^2_{(3-312)}=23.47$; $p<.01$). Sınıf düzeyleri arasında beliren bu farkın kaynağını belirlemek üzere sınıf düzeyleri arasında ikişer ikişer Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 3'e göre; sayı duyusu performansları açısından 1. sınıf öğretmen adayları ile 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında ($U=2202.00$, $p<.01$; $U=1894.50$, $p<.01$), 2. sınıf öğretmen adayları ile de 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($U=2263.00$, $p<.01$; $U=1936.50$, $p<.01$). Diğer sınıf düzeylerinin sayı duyusu performansları arasında ise anlamlı fark bulunamamıştır.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu alt problemi test etmek için önce her bir sınıf seviyesindeki öğrencilerin alt boyutlarına göre sayı duyusu testine ait puanlarının ortalama ve ortalamalarının yüzdeleri² hesaplanmıştır (Bkz. Tablo 4).

Tablo 4. Sınıf düzeylerine ve alt boyutlarına göre sayı duyusu testi puanları

Sınıf Düzeyleri		Hesaplamada Esneklik	Kesirlerde Kavramsal Düşünme	Referans Noktası Kullanımı
1 (n=93)	\bar{X}	4.37	1.74	1.29
	%	54.63	43.50	25.80
2 (n=82)	\bar{X}	4.46	2.00	1.43
	%	55.75	50.00	28.60
3 (n=74)	\bar{X}	5.35	2.19	1.54
	%	66.88	54.75	30.80
4 (n=63)	\bar{X}	5.21	2.02	1.70
	%	65.13	50.50	34.00

Tablo 4 incelendiğinde, “hesaplamada esneklik” ve “kesirlerde kavramsal düşünme” alt boyutlarında ortalama puan yüzdelerinin 1. sınıftan 3. sınıfa kadar arttığı, 4.

2. Her bir alt boyutta farklı sayılarda soru olması nedeni ile karşılaştırma yapabilmek için ortalama puanların toplam soru sayısından yüzdeleri alınmıştır.

sınıflarda ise 3. sınıflardan az da olsa düşük olduğu görülmektedir. “Referans noktası kullanımı” alt boyutunda ise ortalama puan yüzdelerinin 1. sınıftan 4. sınıfa kadar bir artış gösterdiği ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının, sayı duyusu testindeki alt boyutlara ait soruların puanları arasında sınıf düzeylerine göre anlamlı fark olup olmadığı ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-testi ile test edilmiştir (Bkz. Tablo 5).

Tablo 5. Sayı duyusu testindeki alt boyutlara ait soruların puanlarının sınıf düzeylerine göre ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-testi sonuçları

Alt Boyutlar	Sınıf Sev.	n	Sıra Ort.	Sd	X ²	p	Anlamlı Farklılıklar
Hesaplama Esneklik	1	93	126.14	3	35.09	.000	1-3, 1-4, 2-3, 2-4
	2	82	135.70				
	3	74	189.92				
	4	63	189.14				
Kesirlerde Kavramsal Düşünme	1	93	138.09	3	7.46	.059	-
	2	82	158.46				
	3	74	174.50				
	4	63	159.99				
Referans Noktası Kullanımı	1	93	144.74	3	3.26	.353	-
	2	82	156.51				
	3	74	159.95				
	4	63	169.80				

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının sadece “hesaplama esneklik” alt boyutundaki sorulara ait performanslarının sınıf düzeyleri açısından anlamlı şekilde farklılaştığı anlaşılmaktadır ($X^2_{(3,312)} = 23.47$; $p < .01$). Sınıf düzeyleri arasında beliren bu farkın kaynağını belirlemek üzere sınıf düzeyleri arasında ikişer ikişer Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 5’e göre; sayı duyusu testinin “hesaplama esneklik” alt boyutu performansları açısından 1. sınıf öğretmen adayları ile 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında ($U=2028.00$, $p < .01$; $U=1726.50$, $p < .01$), 2. sınıf öğretmen adayları ile de 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($U=1990.00$, $p < .01$; $U=1713.50$, $p < .01$).

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu alt problemi test etmek için önce her bir sınıf seviyesindeki öğrencilerin sayı sistemlerine göre sayı duyusu testine ait puanlarının ortalama ve ortalamalarının yüzdeleri^{3**} hesaplanmıştır (Bkz. Tablo 6).

3. Sayı duyusu testinde sayı sistemlerine göre farklı sayılarda soru olması nedeni ile karşılaştırma yapabilmek için ortalama puanların toplam soru sayısı açısından yüzdeleri alınmıştır.

Tablo 6. Sınıf düzeylerine ve sayı sistemlerine göre sayı duyusu testi puanları

Sınıf Düzeyleri		Tam Sayılar	Kesirler	Ondalık Kesirler
1 (n=93)	\bar{X}	2.46	2.97	1.97
	%	61.75	37.13	39.40
2 (n=82)	\bar{X}	2.37	3.32	2.21
	%	59.25	41.38	44.20
3 (n=74)	\bar{X}	2.65	3.78	2.65
	%	66.25	47.25	53.00
4 (n=63)	\bar{X}	2.56	3.81	2.65
	%	64.00	47.63	53.00

Tablo 6 incelendiğinde, tam sayılarla ilgili sorularda ortalama puan yüzdelerinin kesir ve ondalık kesirlerle ilgili soruların ortalama puan yüzdelerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. En düşük ortalama puan yüzdelerinin kesirlerle ilgili sorularda elde edildiği ortaya çıkmıştır. Testin alt boyutlarında olduğu gibi sayı sistemleri açısından da en yüksek ortalama puan yüzdelerini 3. sınıf öğretmen adaylarının elde ettiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının, sayı duyusu testindeki sayı sistemlerine ait soruların puanları arasında sınıf düzeylerine göre anlamlı fark olup olmadığı ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-testi ile test edilmiştir

Tablo 7. Sayı duyusu testindeki sayı sistemlerine ait soruların puanlarının sınıf düzeylerine göre ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-testi sonuçları

Sayı Sis.	Sınıf Sev.	n	Sıra Ort.	Sd	X ²	p	Anlamlı Farklılıklar
Tam Sayılar	1	93	150.84	3	7.51	.057	
	2	82	141.46				
	3	74	175.96				
	4	63	161.58				
Kesirler	1	93	132.59	3	14.31	.003	1-3, 1-4
	2	82	149.92				
	3	74	174.84				
	4	63	178.82				
Ondalık Kesirler	1	93	132.06	3	15.39	.001	1-3, 1-4, 2-3
	2	82	149.30				
	3	74	177.88				
	4	63	176.83				

Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili sorulara ilişkin ($X^2_{(3-312)} = 14.31$; $p < .01$) ve ondalık kesirlerle ilgili sorulara ilişkin ($X^2_{(3-312)} = 15.39$; $p < .01$) performanslarının sınıf düzeyleri açısından anlamlı şekilde farklılaştığı anlaşılmaktadır. Tam sayılarla ilgili sorulara ilişkin performanslarında ise sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Sınıf düzeyleri arasında beliren bu farkın kaynağını belirlemek üzere sınıf düzeyleri arasında ikişer ikişer Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 7'ye göre; sayı duygusu testinin kesirlerle ilgili sorulara ilişkin performansları açısından 1. sınıf öğretmen adayları ile 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında ($U=2508.00$, $p < .01$; $U=2052.50$, $p < .01$) anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Ayrıca sayı duygusu testinin ondalık kesirlerle ilgili sorulara ilişkin performansları açısından 1. sınıf öğretmen adayları ile 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında ($U=2434.00$, $p < .01$; $U=2107.00$, $p < .01$), 2. sınıf öğretmen adayları ile de 3. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($U=2470.00$, $p < .05$).

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu alt problemi test etmek için önce her bir sınıf seviyesindeki öğrencilerin matematiksel yapısına göre sayı duygusu testine ait puanlarının ortalama ve ortalamalarının yüzdeleri⁴ hesaplanmıştır (Bkz. Tablo 8).

Tablo 8. Sınıf düzeylerine ve matematiksel yapısına göre sayı duygusu testi puanları

Sınıf Düzeyleri	İşlem	Sayı Büyüklüğü
1 (n=93)	\bar{X} %	4.63 51.37
2 (n=82)	\bar{X} %	4.77 52.98
3 (n=74)	\bar{X} %	5.57 61.86
4 (n=63)	\bar{X} %	5.62 62.43

Tablo 8 incelendiğinde, işlem ile ilgili sorularda ortalama puan yüzdelerinin sayı büyüklüğü ile ilgili soruların ortalama puan yüzdelerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının, sayı duygusu testindeki soruların matematiksel yapısına göre puanları arasında sınıf düzeyleri açısından anlamlı fark olup olmadığı ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-testi ile test edilmiştir (Bkz. Tablo 9).

4. Sayı duygusu testinde matematiksel yapısına göre farklı sayılarda soru olması nedeni ile karşılaştırma yapabilmek için ortalama puanların toplam soru sayısına göre yüzdeleri alınmıştır.

Tablo 9. Sayı duyusu testindeki soruların matematiksel yapısına göre puanlarının sınıf düzeyleri açısından ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-testi sonuçları

Mat. Yapı	Sınıf Sev.	n	Sıra Ort.	Sd	X ²	p	Anlamlı Farklılıklar
İşlem	1	93	127.12	3	29.95	.000	1-3, 1-4, 2-3, 2-4
	2	82	139.45				
	3	74	180.66				
	4	63	193.68				
Sayı Büyüklüğü	1	93	136.48	3	9.17	.027	1-3, 1-4
	2	82	153.65				
	3	74	175.35				
	4	63	167.61				

Tablo 9 incelendiğinde, öğretmen adaylarının işlem sorularına ilişkin ($X^2_{(3-312)}=29.95$; $p<.01$) ve sayı büyüklüğü sorularına ilişkin ($X^2_{(3-312)}=9.17$; $p<.05$) performanslarının sınıf düzeyleri açısından anlamlı şekilde farklılaştığı anlaşılmaktadır. Sınıf düzeyleri arasında beliren bu farkın kaynağını belirlemek üzere sınıf düzeyleri arasında ikişer ikişer Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 9'a göre; sayı duyusu testinin işlemle ilgili sorularına ilişkin performansları açısından 1. sınıf öğretmen adayları ile 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında ($U=2235.00$, $p<.01$; $U=1669.50$, $p<.01$), 2. sınıf öğretmen adayları ile de 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($U=2244.00$, $p<.01$, $U=1708.50$, $p<.01$). Tablo 15'e göre; sayı duyusu testinin sayı büyüklüğü ile ilgili sorularına ilişkin performansları açısından 1. sınıf öğretmen adayları ile 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında ($U=2605.00$, $p<.01$; $U=2334.50$, $p<.05$) anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın bulguları incelendiğinde öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının beklendiği kadar yüksek olmadığı anlaşılmaktadır. Bu sonuç, öğretmen adaylarının bu becerilerinin öğretmen olduklarında kendi öğrencilerini de etkileyeceği göz önüne alındığında dikkate değer bir durumdur. Ayrıca bulgular öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre sayı duyusu performanslarının anlamlı bir şekilde farklılaştığını ortaya koymuştur. Özellikle 3 ve 4. sınıf öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının 1 ve 2. sınıf seviyesindeki öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkarak genel olarak birbirini izleyen sınıflar arasında anlamlı fark olmadığı söylenebilir. Elde edilen bulgular ışığında birbirini izleyen sınıf olmasına rağmen 2 ile 3. sınıflar arasındaki farklılığın anlamlı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Birbirini izleyen sınıf düzeyleri arasında sayı duyusu performansları açısından anlamlı

farklılık yokken 2 ile 3. sınıflar arasında anlamlı fark bulunmasının nedeni öğretmen adaylarının bu sınıf seviyesinde Matematik Öğretimi I ve II derslerini görmeleri olabilir. Küçük yaştaki öğrencilerden öğretmen adaylarına kadar yapılan birçok çalışmada sayı duyusunun gelişimini destekleyen bir eğitimin öğrencilerin ya da öğretmen adaylarının sayı duyuları üzerinde olumlu bir etki yarattığı ortaya çıkmıştır (Diezmann ve English, 2001; Zaslavsky; 2001; Kaminski, 2002; Yang, 2002; Yang, 2003; Tsao, 2005). Bu çalışmada 3. sınıf öğretmen adaylarına doğrudan sayı duyusu ile ilgili bir eğitim verilmemesine rağmen özellikle Matematik Öğretimi I ve II derslerinin içeriğinde sayı duyusu, tahmin, zihinden işlem gibi becerilerden bahsedilmektedir. Ayrıca bu derslerde sayı sistemleri ve bu sistemler üzerindeki işlemler gibi sayı duyusu ile ilgili konular da bulunmaktadır. Bu nedenle de bu derslerin ikisini birden almış olan öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının diğer sınıf seviyesindeki öğretmen adaylarından daha yüksek olması normal karşılanabilir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının (8.92) ise 3. sınıf öğretmen adaylarından (9.08) çok az da olsa düşük puan almaları bu sınıf seviyesinde sayı duyularını geliştirebilecekleri bir ders olmamasına ve 3. sınıfta gördükleri Matematik Öğretimi I ve II dersleri ile ilgili bilgilerini az da olsa unutmuş olmalarına bağlanabilir. Altı, 7 ve 8. sınıf öğrencileri için sınıf düzeyleri arasında sayı duyusu performansları açısından yapılan karşılaştırmalarda sınıf seviyesi arttıkça sayı duyusu testinde başarılı olan öğrenci sayısının da arttığı (Işık ve Kar, 2011), 6 ile 11 yaşları arasındaki öğrencilerin sayı duyularının yaş ile birlikte geliştiği (Pike ve Forrester, 1996) ifade edilmiştir. Bu çalışma sonunda da özellikle 1, 2 ve 3. sınıf öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının sınıf seviyesi arttıkça arttığı görülmektedir. Dördüncü sınıflarda ise 3. sınıflara yakın puanlar alındığı ortaya çıkmıştır.

Araştırma sonunda her sınıf seviyesi açısından öğretmen adaylarının en çok “Hesaplamada Esneklik” alt boyutunda başarılı oldukları görülmüştür. Bu alt boyutu “Kesirlerde Kavramsal Düşünme” ve “Referans Noktası Kullanımı” alt boyutları izlemektedir. Tüm sınıf düzeyleri için bu sıranın bozulmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca sadece “Hesaplamada Esneklik” alt boyutu için sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın da sayı duyusu testinin tamamında olduğu gibi 1 ve 2. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları ile 3 ve 4. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları arasında olduğu görülmüştür.

Sayı duyusu testindeki sorular sayı sistemlerine göre incelendiğinde öğretmen adaylarının en başarılı olduğu sayı sisteminin tam sayılar, daha sonra ondalık kesirler ve son olarak da kesirler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın sonuçları ile paralellik gösteren bazı çalışmalarda öğrencilerin özellikle rasyonel sayı, kesir ve ondalık kesir içeren sorularda daha çok zorlandıkları ortaya çıkmıştır (Kayhan Altay, 2010, Kayhan Altay ve Umay, 2011; Mohamed ve Johnny, 2010; Singh, 2009). Johnson (1998) öğretmen adaylarının rasyonel sayıları anlamalarında boşlukların olduğunu ve onların algoritma kullanımına odaklandıklarını bulmuştur. Rasyonel sayılarla ilgili öğretmen adaylarının sergiledikleri bu yanlış anlamaların da rasyonel sayıların farklı temsillerinin anlaşılabilmesi ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Rasch (1992) ve Hungerford (1994) ise ilköğretim

öğretmen adaylarının rasyonel sayılarla ilgili zorlandıklarını ve ortaya çıkan zorlukların öğretmen adaylarının bu sayı sisteminin anlamını ve özelliklerini derinlemesine anlamamalarına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Kesirler rasyonel sayıların temelini teşkil etmektedir. Bu nedenle çalışma sonunda öğretmen adaylarının kesirlerde problem yaşamalarının ortaya çıkması Johnson (1998), Rasch (1992) ve Hangerford'un (1994) çalışmalarının sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Ayrıca kesirler ve ondalık kesirlere ait soruların puanları açısından sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Bu farklılığın hem kesir hem de ondalık kesir soruları için 1. sınıflar ile 3 ve 4. sınıflar arasında olduğu görülmüştür. Bunun yanında kesir sorularında olmamasına rağmen ondalık kesir sorularında 2. sınıf ile 3. sınıf düzeyleri arasındaki fark da anlamlı çıkmıştır.

Sayı duyusu testindeki sorular matematiksel yapısına göre incelendiğinde öğretmen adaylarının işlem sorularında sayı büyüklüğü sorularından daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Sınıf düzeylerine göre işlem ve sayı büyüklüğüne ait soruların puanlarının anlamlı şekilde farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Bu farklılığın işlem sorularında 1 ve 2. sınıflarla 3 ve 4. sınıflar arasında, sayı büyüklüğü sorularında ise 1 sınıflar ile 3 ve 4. sınıflar arasında olduğu görülmüştür.

Öneriler

Araştırmanın sonuçları incelendiğinde matematik öğretimi I ve II derslerinin öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarını etkilemiş olabileceği düşünülebilir. Buna rağmen öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri açısından sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamalarının düşük olduğu söylenebilir. Bu nedenle matematik öğretimi I ve II derslerinin içeriğinde bir değişikliğe giderek bu derslerin içinde sayı duyusu ile ilgili çok daha fazla etkinlik yapılabilir. Ayrıca sayı duyusunun ne olduğu, bileşenleri, nasıl geliştirileceği, hesaplama, tahmin, zihinden işlem becerileri gibi bilgilerin verilebileceği bir seçmeli ders programa eklenebilir. Bu seçmeli ders öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarında ne gibi değişimlerin olduğu incelenebilir.

Öğretmen adaylarının özellikle kesir ve ondalık kesir sorularında sayı duyularını kullanamadıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları ile yapılacak görüşmelerle bunun nedenleri araştırılabilir. "Temel matematik I ve II" derslerinde öğretmen adaylarına işlem yapacakları türde sorular sormak yerine tahmin becerilerinin geliştirilebileceği ya da zihinden hesaplama içeren sorular sorulabilir. Öğretmen adayları ile yapılacak görüşmelerle sınıf seviyesi artıkça sayı duyusu performansının da artmasının bilişsel gelişime bağlı olup olmadığı araştırılabilir. Bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarının haricindeki diğer öğretmen adayları veya öğretmenler arasında da yapılabilir.

5. Kaynaklar

Australian Education Council (1991). A national statement on mathematics for Australian schools. Melbourne: Curriculum Corporation.

Diezmann, C. M. ve English, L. D. (2001). Developing young children's multidigit number sense. *Roeper Review*, 24 (1), 11-13.

- Harç, S. (2010). 6. Sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi, (Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Hungerford, T. W. (1994). Future elementary teachers: The neglected Constituency. *The American Mathematical Monthly*, 101 (1), 15-21.
- Işık, C. ve Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözüme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 57-72.
- Johnson, N. R. (1998). A descriptive study of number sense and related misconceptions about selected rational number concepts exhibited by prospective elementary elementary teachers . (Doctoral Dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 9911499)
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: Number sense in action. *Mathematics Education Research Journal*, 14 (2), 133-149.
- Kayhan Altay, M. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi, (Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Kayhan Altay, M. ve Umay, A. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının hesaplama becerileri ve sayı duyuları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6 (1), 1277-1283
- Kayhan Altay, M. ve Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duygusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, Cilt 38, Sayı 167
- MEB (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- McIntosh, A. (2004). Where we are today? In A. McIntosh ve L. Sparrow (Eds.), *Beyond written computation* (pp. 3-14). Perth, Western Australia: Mathematics, Science ve Technology Education Centre, Edith Cowan University.
- Menon, R. (2004). Elementary school children's number sense. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. (<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/ramamenon.pdf> adresinden edinilmiştir).
- Mohamed, M. ve Johnny, J. (2010). Investigating number sense among students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 317-324.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Research Council (1989). *Everybody Counts. A report to the nation on the future of mathematics education*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pike, C. D. ve Forrester, M. A. (1996). The role of number sense in children's estimating ability. *Proceedings of the Day Conference, British Society for Research into Learning Mathematics* (pp. 43-48). Institute of Education, London: BSRLM.
- Rasch, K. (1992). *Mathematical literacy to empower teacher education students in the 21st century: How can this become reality?*. (<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED351291.pdf> den edinilmiştir)
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, M., Emanuelsson, G., Johansson, B. ve Yang, D. C. (1999). *Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States*. *School Science and Mathematics*, 99, 61-70.
- Siegler, R. S. ve Booth, J. L. (2005). Development of numerical estimation: A review. In J.I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 197-212). New York: Psychology Press.
- Singh, P. (2009). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Oct 2009, 1 - 29, (ISSN 1473 - 0111). (<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/singh.pdf> den edinilmiştir).

- Tsao, Y. L. (2005). The number sense of preservice elementary school teachers. *College Student Journal*, 39, 647-679.
- Verschaffel, L., Greer, B. ve De Corte, E. (2007). Whole number concepts and operations. In F. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 557-628). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Yaman, H. (2012). Matematik Öğretimi Dersi Alan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Tahmin ve Sayı Duyusu Becerileri, XI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Rize: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
- Yang, D. C. ve Reys, R. E. (2001). Developing number sense. *Mathematics Teaching*, 176, 39-41.
- Yang, D. C. (2002). Teaching and learning number sense: One successful processoriented activity with sixth grade students in Taiwan. *School Science and Mathematics*, 102 (4), 152-157.
- Yang, D. C. (2003). Developing number sense through realistic settings. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 8 (3), 12-17.
- Yang, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th-grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31, 317-333.
- Yang, D. C. (2007). Investigating the strategies used by preservice teachers in Taiwan when responding to number sense questions. *School Science and Mathematics*, 107, 293-301.
- Yang, D. C., Reys, R. E., ve Reys, B. J. (2009). Number sense strategies used by preservice teachers in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 383-403.
- Zaslavsky, C. (2001). Developing number sense: What can other cultures tell us?. *Teaching Children Mathematics*, 7 (6), 312-319.

EXTENDED ABSTRACT

This study has been conducted by considering the fact that determining the number sense of the teacher candidates according to class levels is important for defining the curriculum activities in teacher training programs meant to improve this skill in teachers. The purpose of this study is to examine the number sense of the teacher candidates in terms of their class levels.

This study is considered as a descriptive study because it tries to describe the qualities of the number sense performances of students with the help of the data collected with quantitative methods. For this reason, the "Survey Model" which is among descriptive research methods. Convenience sampling method has been used for this study (Fraenkel, & Wallen, 2006, p.100-101). The study has been conducted at a university in the Western Black Sea Region at which the researcher is working. 312 teacher candidates participated in the study. The "Number Sense Test" which consists of 17 questions developed by Kayhan Altay has been used as the data collection tool. There are three sub-dimensions that to be "Flexibility in Calculations", "Conceptual Thinking in Fractions" and "Use of Benchmark" in the test. The KR-20 internal consistency was measured for the test measurements and this value has been found as 0.78. In the number sense test, the teacher candidates who solved the questions by using his/her number sense were given 1 point; and those candidates who solved the questions by using the standard-routine methods or those who gave wrong answers were given 0 point.

The findings of the study revealed that the number sense performances of the teacher candidates according to their class levels differed meaningfully. It was observed that especially the number sense performances of the teacher candidates of the 3rd and 4th grades were higher

when compared with the values of the teacher candidates of the 1st and 2nd grades. The reason why there is not a meaningful difference between the subsequent grades in terms of number sense performances while there is a meaningful difference between 2nd and 3rd grades might be due to the fact that teacher candidates receive Mathematics Teaching I and II lessons in these levels. In many studies conducted with students at small ages and with teacher candidates it has been revealed that an education that supports the development of the number sense in students or teacher candidates has a positive effect on the development of the number sense in the students or teacher candidates (Markovits, ve Sowder, 1994; Diezmann, ve English, 2001; Zaslavsky; 2001; Kaminski, 2002; Yang, 2002; Yang, 2003; Tsao, 2005). In this study, it is revealed that although the 3rd grade teacher candidates do not receive an education on number sense directly, they are told about concepts such as number sense, estimation, mental processes and similar skills in Mathematics Teaching I and II classes. Furthermore, the subjects such as number systems and mathematical operations which are about the number sense concept are included in these classes.

It has been observed at the end of the study that teacher candidates from all grades were successful mostly in the sub-dimension of "Flexibility in Calculations". This is followed by the sub-dimensions of "Conceptual Thinking in Fractions" and "Use of Benchmark". It has been determined that only in the sub-dimension of "Flexibility in Calculations" there was a meaningful difference in terms of class levels. This difference has been observed also between the 1st and 2nd graders and 3rd and 4th graders as it is the case in the number sense test. It has been determined that the number systems in which the teacher candidates are mostly successful are firstly the whole numbers, then decimal fractions and then the fractions. In some studies which show similarities with this study, it has been determined that students have difficulties especially in questions with rational numbers, fractions, and decimal fractions (Kayhan Altay, 2010, Kayhan Altay ve Umay, 2011; Mohamed, ve Johnny, 2010; Singh, 2009). It has also been determined that there are meaningful differences between the class levels in terms of the points of the fractions and decimal fractions questions. It has been determined that this difference is between the 1st grade, 3rd and 4th grades for the fraction and decimal fraction questions. The difference between the 2nd grade and 3rd grade in decimal fraction questions has been found as being meaningful although this is not the case in fraction questions.

When the questions in the number sense test are considered in terms of their mathematical structures, it has been determined that the teacher candidates are more successful in questions about mathematical operations than they are in questions about number size. It has also been determined that the points of the questions about number size and mathematical operations according to the class levels differ in a meaningful manner. This difference has been observed between 1st and 2nd grades, and 3rd and 4th grades in mathematical operations questions, and between 1st grade and 3rd and 4th grades in number size questions.

It might be suggested that the average points received by the teacher candidates in number sense test in terms of their levels is relatively lower. For this reason, changes in the contents of the subjects of "Teaching Mathematics I and II" must be considered and more activities about the number sense might be included in the curriculum. It has been determined that the teacher candidates cannot use their number sense in fraction and decimal fraction questions. The reasons of this might be examined in interviews with teacher candidates. Instead of asking operational questions in "Basic Mathematics I and II", the teacher candidates might be asked questions in which they can use their estimation skills or questions which they can answer by mental calculations. It can also be examined in the interviews with teacher candidates whether the increase in the performance of number sense as the class level increases is due to cognitive development or not. This study may be conducted among teacher candidates other than class teacher candidates and even among active teachers.