

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ İLE UZAMSAL YETENEKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Büşra GÜNKAYA

İzmir
2018

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ İLE UZAMSAL YETENEKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Büşra GÜNKAYA

Danışman
Prof. Dr. Süha YILMAZ

İzmir
2018

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlâk ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

29/06/2018

Büşra GÜNKAYA

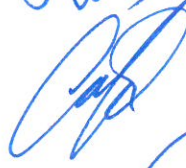
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

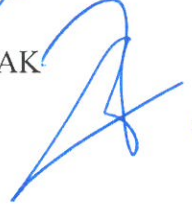
Başkan :Prof. Dr. Süha YILMAZ



Üye :Doç. Dr. Cenk KEŞAN



Üye :Dr. Öğr. Üyesi Kemal ALTIPARMAK



Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

29/06/2018



Prof. Dr. Süha YILMAZ
Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez sürecimin tüm aşamaları boyunca kıymetli bilgisiyle beni aydınlatan, motivasyonumu sağlayan ve yol göstererek desteklerini benden esirgemeyen, danışmanım, hocam sayın Prof. Dr. Süha YILMAZ 'a, teşekkürü borç bilirim.

Bu çalışmayı bu günlere gelmemi sağlayan, yaşamım boyunca olduğu gibi tez aşamamda da benden desteklerini esirgemeyerek her zaman yanımda olan sevgili aileme ithaf ediyorum...



İÇİNDEKİLER TABLOSU

YEMİN METNİ.....	i
ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER TABLOSU	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	viii
SUMMARY.....	ix
BÖLÜM I	10
GİRİŞ.....	10
1.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi	15
1.2 Problem Cümlesi	17
1.3.Alt Problemler	17
1.4.Sayıtlılar	17
1.5.Sınırlılıklar	18
1.6.Tanımlar	18
1.6.1.Sayı Hissi Tanımı	18
1.6.2.Uzamsal Yetenek Tanımı	20
BÖLÜM II.....	22
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....	22
2.1. Uzamsal Yetenek İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	22
2.2. Sayı Hissi İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	33
BÖLÜM III	40
YÖNTEM.....	40
3.1. Araştırma Modeli	40
3.2. Evren	41

3.3. Veri Toplama Araçları.....	41
3.3.2. Sayı Hissi Testi.....	42
3.4. Verilen Toplanması	45
3.5. Verilerin Çözümlemesi	45
BÖLÜM IV	46
BULGULAR VE YORUM	46
4.1. 1. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	46
4.1. 2. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	47
4.1. 3. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	48
4.1. 4. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	50
4.1. 5. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	51
4.1. 6. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	53
4.1. 7. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	53
BÖLÜM V	56
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	56
5.1. Sonuç ve Tartışma	56
5.2.Öneriler.....	57
KAYNAKÇA	59
EKLER.....	67
EK1.....	67
EK 2.....	68
EK 3.....	71
EK5.....	89
İNTİHAL RAPORU	93

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Öğrencilerin cinsiyet gruplarına göre dağılımı	46
Şekil 2 Öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ait başarı gruplarına göre dağılımı	47
Şekil 3 Öğrencilerin sayı hissine ait başarı gruplarına göre dağılımı.....	51



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 Öğrencilerin Uzamsal Yetenekleri İle Cinsiyetleri Arasında İlişkiye Ait Ki-Kare Analiz Sonuçları	48
Tablo 2 Öğrencilerin Uzamsal Yetenekleri İle Matematik Başarısı Arasında İlişkiye Ait Ki-Kare Analiz Sonuçları.....	48
Tablo 3 Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin Matematik Başarı puanları üzerindeki Etkisine Ait Regresyon Analizi Sonuçları	49
Tablo 4 Öğrencilerin Sayı Hisleri İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişki Analizi Sonucu	50
Tablo 5 Öğrencilerin Sayı Hissi Uygulamasına Ait Sonuçlar.....	52
Tablo 6 Öğrencilerin Sayı Hissi İle Cinsiyetleri Arasında İlişkiye Ait Ki-Kare Analiz Sonuçları.....	53
Tablo 7 Öğrencilerin Sayı Hissi İle Matematik Başarısı Arasında İlişkiye Ait Ki-Kare Analiz Sonuçları.....	54
Tablo 8 : Öğrencilerin Sayı Hislerinin Matematik Başarı puanları üzerindeki Etkisine Ait Regresyon Analizi Sonuçları	55

ÖZET

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ İLE UZAMSAL YETENEKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı ilköğretim II. kademe 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerini, uzamsal yeteneklerinin cinsiyetleri ve matematik dersi okul başarı puanlarıyla bir ilişkisi olup olmadığını, uzamsal yeteneklerinin sayı hissi başarısı ile bir ilişkinin olup olmama durumu ve sayı hissi başarılarıyla, yine bu başarının cinsiyet ve matematik dersi not ortalamalarıyla bir ilişkisinin olup olmama durumlarını incelemektir.

Araştırma, İzmir ili Karabağlar ilçesinde bulunan Öğretmenler Şeker Mevhibe ortaokulundan 120 adet II. kademe 8. sınıf öğrencisi ile uygulama yapılmıştır.

Betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma için iki ölçme aracı olan; MGMP Uzamsal Yetenek ve Sayı Hissi Testleri uygulanmıştır.

Çalışmadaki verilerin analizinde ki-Kare analizi ve Pearson korelasyon katsayısı ve regresyon analizi kullanılmıştır.

Araştırmanın bulgularında ilköğretim II. kademe 8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin ve sayı hissi başarılarının orta seviyede olduğu görülmüştür. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri aynı zamanda sayı hissi başarıları ile cinsiyetleri arasında tutarlı ilişkiler bulunmamıştır. Matematik başarısı daha yüksek düzeyde olan öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ve sayı hislerinin pozitif ve anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür. Uzamsal yeteneğin Sayı Hissi ile arasında da pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda öğrencilerin Sayı Hissi başarıları incelenirken bazı sayı hissi alt bileşenlerinin bu başarıyı daha fazla arttırdığı yönünde bulgulara rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uzamsal Yetenek, Uzamsal Düşünebilme, Uzamsal Görselleştirme, Uzamsal İlişkiler, Sayı Hissi, Sayı Duyusu, Sayı Hissi Bileşenleri

SUMMARY

AN INVESTIGATION OF RELATIONSHIP BETWEEN NUMBER SENSE AND SPATIAL VISUALIZATION OF 8TH GRADE STUDENTS

The purpose of this study is to research correlation between 8th grader students' spatial skills and their gender and mathematics achievement, investigate correlation between spatial skills and their numeral perception achievement, investigate correlation between numeral perception achievement and their gender and mathematics achievement

This study was conducted in Karabağlar, İzmir by one hundred twenty 8th grader students of Öğretmenler Şeker Mevhibe Secondary School.

This research is a descriptive study. Two measuring instruments were used to collect data: MGMP spatial skills and numeral perception achievement tests.

In order to analyse the obtained data, ki-Kare analysis, Pearson product moment correlation and regression analysis were used.

The results indicated that spatial skills and number sense of 8th grade students were medium level and coherent correlation between spatial skill and numeral perception achievement and sex couldn't be found. Generally, there was a significant positive correlation between spatial skill and numeral perception achievement, mathematics achievement; and there was a significant positive relationship between spatial skills and numeral perception achievement. Therewithal, indication was discovered that two components of numeral perception achievement effect their performance in numeral perception achievement tests.

Key Words: Spatial Thinking, Spatial Skill, Spatial Visualization, Spatial Relations, number sense, components of number sense

BÖLÜM I

GİRİŞ

Eğitimin en önemli gayesi akıl yürütme, problem çözme, eleştirel düşünebilme becerilerine sahip, kısaca öğrendikleri bilgileri günlük yaşama uyarlayabilen ve günlük yaşamında başarılı olabilen bireyler yetiştirmektir. Bu bağlamda günlük hayatımızda, matematiği özümseyerek günlük işlerimize uyarlayabilme ve anlayabilme gereksinimi oldukça önem kazanmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, gelecekte başarılı olmaya ve yaşam koşullarını şekillendirmeye daha elverişlilerdir. (MEB, 2006).

Matematik, hayatın tüm problemlerine yanıt bulabilmek için kullanılır. Örneğin; bir köprünün nerede ve ne kadar uzunlukta olması gerektiği, bir olayın gerçekleşme ihtimalinin ölçülebilmesi gibi. Hatta bir kuşun uçuşu gibi doğal olduğunu düşündüğümüz ama aslında çok karmaşık olan bir olayın matematiksel modellenmesi bile yapılabilmektedir. Matematiksel modeller, insanların gelecekte nelerle karşılaşabileceğinin öngörüsünde bulunmalarına yardımcı olmaktadır. Matematik herkes tarafından, her zaman kullanılmaktadır. Matematik bir düşünme ve hesaplama yöntemidir.

Matematikçinin yaptığı, bir problemi çözerken sadece akıldan hesaplar yaparak sonuca ulaşmak değildir, aynı zamanda o sonuca nasıl ulaşılabilirliğini açıklamaktır. Matematik, bilginin anlaşılır hale nasıl dönüşebileceğini anlatır. Matematikçi sonuca ulaşırken bir dedektif gibi titizlikle kanıt veya olguları inceler ve sonuca ulaşana kadar bir önceki adımla bir sonraki arasında mantıksal bir bağ kurar.

Aslında matematiği ufak tefek yüzlerce iş için; örneğin; kek yaparken ne kadar un kullanacağız, hangi marketten deterjan alırsak daha uygun alacağımız gibi hayatın birçok alanında kullanılmaktadır. Öte yandan, çoğu insanın matematikten gözü korkar. Bu bir çelişki değil midir? Birçok insana göre matematik diğer alanlardan daha soyut ve daha az erişilebilirdir. Çoğu insan, matematik için doğuştan gelen bir öğrenme zorluğu yaşadığını veya matematiği öğrenebilmek için yıllar boyunca çok büyük çabalar sarf etmesi gerektiğini düşünmektedir. Eğer doğru yöntemler kullanılırsa, matematiğin temel kavramlarını yıllarca çalışmaya gerek kalmadan herkes kavrayabilir. Öğrencilere matematiği anlatmak, tamamen onlara nasıl aktarıldığı ve anlatıldığıyla alakalıdır.

Aslında herkes matematiği çok iyi derecede öğrenmek zorunda değildir. Ama herkes hayat koşullarını iyileştirebilmek için yeteri kadar matematik öğrenmelidir.

Okuldaki matematik ile gerçek yaşam deneyimlerini ilişkilendirmek önceki yıllarda zorluk çekilen bir durumdu. Son yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı müfredat hazırlığında bu konuda özellikle hassas davranmakta. Sınıfta kullanılan problem durumları öğrencilerin deneyimleri ile ilişkilendiriliyor ve sayısal çözümler için sınıf içi tartışmalara daha sık yer veriliyor. Bu tartışmaların sadece sonucun ne olduğu değil öğrencileri sonuca ulaştıran farklı çözüm yollarındaki düşüncelerin açıklanması çok önemlidir. Bu durum öğrencilere akıl yürütme, tahmin edebilme, bakış açısı geliştirme, akla uygun sonuçlar çıkarabilme yetileri kazandıracaktır.

19. yüzyılın sonlarına doğru sınıf içi direk ders anlatmanın öğrencide başarıya yeterince etkili olmadığının fark edilmesi ve nedenlerinin araştırılmaya başlandığı bir döneme girilmiştir. Sınıf içi doğrudan anlatımla öğrencilerin kendi karakter ve kişiliklerine uygun öğrenme stillerine bireysel olarak yer verilemediğinden elde edilmek istenen başarılarla ulaşılamamıştır. (Turgut, 2010).

Zihinde canlandırma, akıl yürütme, ilişkilendirme gibi beceriler dönüşüm geometrisi bağlamında ele alındığında matematik eğitiminde “uzamsal yetenek” kavramı dikkat çekmektedir. Bu durum söz konusu araştırmanın uzamsal yetenek kavramı çerçevesinde şekillenmesini sağlamıştır. Uzamsal yetenek kavramının ilk olarak psikolojik bir araştırmada (Galton, 1883) bireylerin problem çözme becerilerini incelerken kullanılmasından bu yana uzamsal yetenekle ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Kayhan, 2005, Turgut, 2007, Yolcu, 2008, Bayrak, 2008) Matematik öğrenme ve öğretiminde önemli bir rolü olan bu kavram bazı araştırmacılar tarafından doğrudan matematik yeteneği olarak görülmüştür (Turgut, 2007).

Matematik öğretimi okullarda her yaş düzeyi için aynı programda yapılırken, öğrencilerin bireysel farklılıkları ve hazır bulunuşluk durumları göz önünde bulundurulmalı ve bireysel farklılıklarına göre farklı etkinlikler veya öğretim teknikleri kullanılmalıdır. Yapılan tüm eğitim araştırmaları bu bireysel farklılıklara göre kavramsal öğrenmeyi arttırmaya yönelik olmaktadır. Öğrencilere uygulanmakta olan bu eğitim ve öğretim modellerinde öğrencilerin uzamsal yetenekleri göz önünde bulunduruluyor ve özellikle ilgili olan geometri öğretiminde bu yeteneklerine göre bir öğretim teknik ve yöntemi sınıf içinde gerçekleştiriliyor mudur?

Uzamsal yetenek kavramı bu sorulara yanıt arayarak ortaya çıkmamıştır. Matematik ve özellikle de geometri dersi başarısında üstlendiği çok rol bu kavram üzerinde araştırma yapma gerekliliklerini arttırmaktadır. Çünkü geometri bilgi ve kavramı tanımlarla birlikte şekiller arasında ki ilişkiyi kurabilme, görebilme hatta çoğu zaman yepyeni bağlantılar kurabilme becerisi ile doğrudan ilişkilidir. (NCTM, 2000).

Uzamsal yetenek kendi yapısı gereğiyle görsellik ve bakış açısı, ardını görebilme zihinde canlandırabilme gerektirir ve bu yetenek, geometri bilgisinde, geometrik şekilleri görebilme, algılayarak yorumlayabilme gibi ihtiyaçlarda eğitimciler ve öğrenciler açısından önemli bir araç olmaktadır. Bu sebepten dolayı bu zamana kadar yapılan araştırmalarda uzamsal yeteneğin yalnızca matematik bilgisiyle doğrudan ilişkili çalışmaların yapılması, geometriyle ilişkisinin kurulmaması büyük bir eksiklik olmuştur.

Uzamsal yetenek kavramını ilk olarak Galton (1883) psikolojik bir araştırmada, bireylerin öğrenmeleri etkileyen faktörleri sistematik halde incelerken kullanmıştır. Ardından yapılan birçok çalışmada da bu kavramın önemliliği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Eliot ve Smith (1983) bu çalışmaları aşağıdaki gibi üç aşamaya ayırmıştır.

1. Aşama (1904-1938) : Bu aşamada uzamsal faktörler yeteneğe etki eden uzamsal bir faktörün ve zeka üzerinde bir ilişkinin varlığının araştırılmasıyla geçmiştir.

2. Aşama (1938-1961) : Bu aşamada uzamsal faktörler tanımlanmaya ve birbirinden farklılıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3. Aşama (1961-1982) : Bu aşamada araştırmacılar uzamsal yeteneğin diğer yeteneklerle karşılıklı ilişkisi ve uzamsal testlerdeki performanslarını etkileyen çeşitli kaynakları ele almışlardır.

Matematikte esas olarak iki tür akıl yürütme vardır. Sembolik ve görsel.. Sembolik akıl yürütmenin kökeni sayı işaretleridir. Günlük hayatta duymaya pek de alışık olmadığımız sayı hissi, bir diğer ismiyle sayı duyusu en temel biçimiyle “Sayılar ve onların birbirleriyle olan ilişkileri hakkında iyi bir sezi yeteneği” olarak tanımlanabilir (Howden,1989).

Sayı hissi ile ilgili literatür taraması yapıldığında ortak bir tanım, yapı veya çerçeve bulunmadığı görülmektedir. Literatürde kavramın kapsamı için kesin sınırlar çizilmemekte, ortak yapılar yer almamaktadır. Gersten, Jordan ve Flojo (2005) bu

durumu sayı hissini tam olarak aynı biçimde tanımlayan iki araştırmacı bulunamaz şeklinde ifade etmektedir.

Literatürde sıkça karşımıza çıkan tanımlardan biri sayı hissini; kişinin sayılar ve bu sayılar arasında ki işlemleri ve sayıları içeren günlük yaşamda karşılaşılan durumları ele alma becerisi ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Bu beceri, sayısal problemleri ele alırken sayıları etkili ve esnek stratejiler oluşturularak kullanılmaktadır (McIntosh et al., 1992; Reys & Yang, 1998; Yang, 2005).

Berch (2005) ise sayı hissi becerisi için matematiksel prensipler ve ilişkiler hakkında oldukça iyi bir anlama, işlem ve prosedürlerde yüksek seviyede ilerleme ve ilişki kurabilme, matematikteki tutarlılığın ve düzenin bilinmesi ve değerlendirilmesi, sayısal ifadelerle çalışmada olgunlaşmış bir beceri olarak tanımlamaktadır.

Yapılan başka bir tanımda ise sayı hissi, sayıyı bilmekten daha ziyade sayıların çevreyle olan her türlü ilişkilerini yani azlık-çokluk, parça-bütün, gerçek miktarlarla oranlar arasında ki ilişkiler ve çevredeki ölçümleri başka ölçümlerle karşılaştırarak değerlendirme ve yorumlayabilme becerisi olarak ifade edilmiştir (Olkun ve Toluk Uçar,2007).

Burns (2007) ise sayı hissini aritmetik öğretiminin üç esas yönünden biri olarak görmektedir. Bu üç esas yönden diğer ikisi hesaplama yapma ve problem çözmedir. Burns, sayı hissini akla yatkın tahminler yapma, esnek düşünme gibi geniş becerileri kapsadığını belirtmiştir.

McChesney ve Biddulph (1994) ise sayı hissini daha iyi anlaşılması adına metafor kullanmıştır (Boz 2009). Araştırmacılar, sayı hissini büyük bir şehrin caddelerine benzetmiştir. İyi bir cadde hissine sahip olan kişiler, çeşitli yolların birbiriyle nasıl bağlandığına ve devam ettiğine, yolların ve trafiğin akışının nasıl olduğuna, trafiğin nasıl aşılabacağına dair bütünleşmiş bir resme sahiptir.

Tanımlar birbirinden farklılık gösterse de hepsindeki ortak nokta, sayı hissini varlığı ile kişinin sayılarla ilişkili olduğu alanlara dair daha iyi bir bilgiye, anlamaya ve beceriye sahip olduğudur.

Bireylerin sayı hissi yetenekleriyle çevrelerinde olan matematiksel durum veya matematiksel problemlere etkili ve doğru yaklaşımlarla sonuca ulaşabilmesi bu kavramın matematik eğitimi için önemli bir başlık olmasına neden olmaktadır. Yapılan

birçok çalışmanın olması ve bu çalışmalarda konu üzerine çok düşünmesi de bu önemi tekrar ve tekrar ortaya koymaktadır (Anghileri,2006; NCTM,2000; Verschaffel, Greer, & De Corte, 2007). Sayı hissinin öğretilmesinin ve öğrenilmesinin neden bu kadar önemli olduğunu ve etkilerini Yang ve Wu (2010) literatürdeki farklı çalışmaları inceleyerek dört ana maddede belirtmiştir.

1. Sayı hissi; esneyebilen, yaratıcılığı oldukça yüksek, etkili ve akla yatkın bir düşüncedir.

2. Sayı hissi, günlük yaşamda karşılaşılan durumlarla sayıları esnek ve etkili biçimde uygulama, bu sayılar arasında ki işlemleri ve bunların bağlantılarını kavrayabilen bir yetenektir.

3. Bireylerin matematiksel düşünceleri ve sayılarla olan yetenekleri kısmi olarak sayı hissine bağlıdır.

4. Kağıt üzerinde yapılan yazılı işlemler öğrencilerin hem matematiksel düşünme ve yorum geliştirme, tahmin edebilme hem de sayı hissi becerilerini kısıtlamaktadır.

Sayı hissinin önemi sıkça vurgulanmasına rağmen yapılan çalışmalar öğrencilerin sayı hissi yeteneğinin düşük olduğunu göstermektedir (Alajmi & Reys, 2010; Howell & Kemp, 2010; Yang, 2005; Yang & Li, 2008), maruz kaldıkları eğitim sonucu sayı hissi stratejilerinden daha çok yazılı işlem ve algoritmaları kullanmaya daha yatkın çıktıkları görülmüştür. Yapılan çalışmalarda öğrenciler için görülmekte olan bu durum öğretmen adayları için de geçerlidir ve onların da sayı hissi başarıları oldukça düşük çıkmıştır (Tsao, 2004). Ülkemizde sayı hissi ile ilgili yapılan araştırma ve çalışmalarda da benzer sonuçlarla karşılaşmaktadır (Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010;). Örneğin Harç'ın (2010) çalışmasındaki ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin sadece %9'u soruları cevaplarırken sayı hissine ait olan stratejileri kullanmıştır. Yapılan bazı çalışmalar ile düşük seviyede ki sayı hissinin çalışmalar ve etkinliklerle arttırılabileceği görülmektedir (Griffin, 2004; Markovits & Sowder, 1994; Yang, 2002,2005; Yang, Hsu, & Huang, 2004; Yang Tsai, 2010).

Bu araştırmada ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile sayı hissi becerileri arasındaki ilişki tespit edilecektir. Sayı hissi zekâyla pratik düşünmeyle ilgili bir kavram olduğundan uzamsal yetenekle ilgili olduğu, aralarında bir bağlantı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle yapılacak çalışmayla uzamsal düşünmenin diğer matematiksel kavramlarla ilişkisinin genişletilmesi hedeflenmektedir.

Yapılan bu çalışma beş ayrı bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde araştırmanın konusundan ve konunun literatürde nasıl ele alındığından bahsedilmektedir. Aynı zamanda araştırmanın genel amacı ve önemi, problem durumu ve araştırılan konuların tanımları ile eğitim öğretimde ki öneminden bahsedilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, uzamsal yetenek ve sayı hissi ile ilgili daha önce yapılmış yayın ve araştırmalar yer almaktadır.

Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi yer almaktadır. Araştırma yöntemi, evren ve örneklem, veri toplama araç ve yöntemleri, veri toplama araçlarının geliştirilme süreci, veri çözümleme teknikleri belirtilmiştir.

Araştırmanın dördüncü bölümde araştırmaya ait bulgular ve yorumlardan bahsedilmektedir. İlköğretim II. kademe 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin ve sayı hissi başarılarının cinsiyetle, matematik başarılarıyla ilişkilerinin uzamsal yetenekleri ile sayı hisleri arasında bir ilişkinin var olup olmadığı araştırılmıştır.

Araştırmanın beşinci ve son bölümde, uygulamalara ait bulguların değerlendirilmesi yapılarak yapılmış olan önceki araştırmalarla karşılaştırmaları, çıkan sonuçlara istinaden yorumlama ve önerilere yer verilmiştir.

1.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Matematiksel beceri sayı örüntülerini ve sayıları anlama, idrak etme ve ilişkilendirme yeteneği ile bir şekilde bu örüntülerin zihinde tutulmasını içermektedir (Kurt, 2002). Bu özellikleriyle matematiksel beceri saklama yönüyle göz önünde bulundurulduğunda, uzamsal yeteneğin zihinde canlandırma, görselleştirme, döndürme ve önceki bağlantılarla ilişkilendirme yönlerinin matematik öğrenimi için elzem olduğu söylenebilir. Aynı zamanda uzamsal yetenek mühendislik ve pozitif bilim alanlarında önemli bir etken haline gelmiştir (Miller ve Bertoline, 1991'den aktaran Branoff, 1998) ve akademik başarıyla da yakından ilgilidir. (Fletcher, 1984). Lohman (1993) ise tüm insan yetenekleri arasında uzamsal yeteneğin oldukça büyük bir payı olduğundan söz etmiştir.

Uzamsal yeteneğin yüksek seviyede yüksek seviyede olması yaratıcılıkla bağlantılıdır. Sadece sanatta değil pozitif bilimlerde de gereklidir. Örneğin Albert Einstein onun yaratıcılığında sadece sözel işlemlerin bir rolünün olmadığını belirtmiş, başarının ise düşünebilmekle görselleştirilmiş bir sistemin aklın ürünü olduğunu öne

sürmüştür. İlköğretim matematik programında 6., 7. ve 8. sınıflarındaki öğrencilerin geometrik şekillere ait olan durumları görebilmeleri ve bu durumların aralarındaki ilişkileri geliştirebilmeleri amaçlanmıştır.

Bu amaca uygun olarak ilköğretimin I. ve II. Kademesinde ki müfredatta kavramla ilgili yeni kazanımlara ve yeni alt öğrenme alanlarına yer verilmiştir. Yeni giren alt öğrenme alanları benzerlik, dönüşüm geometrisi, iz düşümü ve grafikerlerdir. Yeni giren kavramlar örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanında fraktalar dönüşüm geometrisi ile iz düşümü alt öğrenme alanlarında, öteleme, dönme, yansıma ve perspektiftir (Matematik Öğretim Programı Ve Kılavuzu, 2009).

Matematik öğretim programında özellikle “sayılar” öğrenme alanında sayı hissi ile ilişkilendirilebilecek birçok kazanım bulunmaktadır. Bu kazanımlar öğrencilere belirli standart algoritmalar ya da kurallar ile öğretilir. Ya da bu kazanımlar tam tersi şekilde kavramsal bir alt yapı ile sayı hissinin temel alındığı bir öğrenme ortam sağlanarak ele alınabilir (Gülbağcı,2014). Bu çalışmada sayı hissi konusu ele alınacaktır. 8. Sınıfta yer alan konuların sayı hissi ile nasıl ifade edileceği incelenecektir. Bunun için ortaokul müfredatında yer alan konuların öğrenciler tarafından sayı hissine nasıl dönüştürüleceği belirlenecektir. Sayı hissi ile ilgili ülkemizde yapılan araştırmalarda kullanılan terminolojide bir birlik bulunmamakla beraber kavram için sayı duygusu, sayı hissi, sayı duygusu ve sayı algısı gibi ifadeler kullanılmıştır (Harç, 2010; Işık ve Kar, 2011; Kayhan Altay, 2010; Olkun ve Uçar, 2007; Şengül ve Gülbağcı, 2012). Ülkemizde bu konu ile alakalı az sayıda da olsa yapılan çalışmaların, ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin sayı hissinin incelemesi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmalardan elde edilen sonuçlar ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin sayı hissi kullanımında yetersiz olduklarını ve soru çözümlerinde daha çok yazılı işlem ve kural temelli stratejileri kullanmayı tercih ettiklerini göstermektedir (Harç, 2010; İymen, 2012; Kayhan Altay, 2010; Şengül ve Gülbağcı Dede, 2014; Şengül ve Gülbağcı, 2012b; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Şengül, Gülbağcı ve Gerez Cantimer, 2012). Ülkemizdeki öğrencilerin sayı hissi kullanımlarına dair ulaşılan sonuçlar, farklı ülkelerde daha önce gerçekleştirilmiş olan araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Sayılar görünüşte çok açık ve basittir, ama görünüş yanıltır. Sayılarla hesap yapmak bazen çetin iştir; doğru sayıyı bulmak bazen zordur. Hesaplamak zor olabilir, ama sayıları kullanmak onları tanımlamaktan daha kolaydır. Sayılarla nesneler sayılabilir fakat ‘iki’ sayısını elle tutmak mümkün değildir. Sayılar anlam taşıyan

sembollerdir, ama farklı kültürlerde aynı sayılar için farklı semboller kullanılır. Sayılar soyuttur, ama toplumumuz yine de sayılara dayanır ve onlar olmasa işlevsiz kalır.

Matematiğe ait güzel fikirlerin kullanımdan kalkması nadir görülmektedir fakat uygulama şekli büyük ölçüde değişebilir. Eski Babil Medeniyetinin bulduğu denklem çözme yöntemlerini hala kullanıyoruz, fakat onların sembollerini kullanmıyoruz. Yine de aradaki tarihsel bağı yadsımak mümkün değildir. Sayı hissi ve uzamsal yeteneğin öğreniminin önemini ve ortaokul müfredatından daha fazla yer verilmesi şansını arttırabilmek amacıyla bu konudaki çalışmalarımızı arttırıyoruz.

1.2 Problem Cümlesi

8.sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi.

1.3.Alt Problemler

- ❖ 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ne düzeydedir?
- ❖ 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında bir ilişki var mıdır?
- ❖ 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile akademik başarıları arasında bir ilişki var mıdır?
- ❖ 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile uzamsal yetenekleri arasında bir ilişki var mıdır?
- ❖ 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarıları ne düzeydedir?
- ❖ 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile cinsiyetleri arasında bir ilişki var mıdır?
- ❖ 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile akademik başarıları arasında bir ilişki var mıdır?

1.4.Sayıtlar

1.Araştırmada kullanılan, öğrencilerin matematiksel sayı hissi hakkındaki düşüncelerini ölçmeyi amaçlayan görüşme soruları için konunun uzmanlarıyla görüşülmüş ve onların onaylarıyla yeterli ve yetkin duruma getirilmiştir

2.Araştırmada seçilen örneklem grubunun evreni temsil ettiği düşünülmektedir.

3.Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının veri toplamada ve yorumlamada yeterli olduğu kabul edilmektedir.

4.Öğrenciler veri toplama araçlarında var olan tüm soruları titizlikle ve dikkatli bir şekilde okudukları ve cevapladıkları düşünülmektedir.

1.5.Sınırlılıklar

1.Araştırma yalnızca İzmir ili Metropol ilçesinde bulunan bir Ortaokulu'nda öğrenim gören ortaokul öğrencileriyle sınırlıdır.

2.Araştırma bu ortaokulda okuyan 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

3.Araştırma süresi 2017-2018 eğiti-öğretim yılı ikinci dönem ile sınırlıdır.

4.Araştırma, uygulamalara katılan 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve uzamsal yetenekleriyle sınırlıdır.

5.Araştırmada toplanan veriler, yalnızca sayı hissi ve uzamsal yetenekleri konusuna yönelik yazılı dokümanlardır.

1.6.Tanımlar

Bu bölümde araştırmada kullanılan önemli kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

1.6.1.Sayı Hissi Tanımı

Sayılar aslında gerçek hayatta var olan 'şeyler' değildir fakat tanımladıkları ve temsil ettikleri şeyler gerçektir. Örneğin, 'iki' tek başına hiçbir şey tanımlamaz fakat iki kedi, iki meyvemiz olabilir. Matematik çalışmaları her zaman gerçek şeylerle ilgili olmak zorunda değildir. Soyut fikirler üzerine birçok matematik çalışması vardır ve yapılmaktadır. Günlük yaşamımızda her zaman bunlarla karşılaşmayabiliriz fakat kuramsal matematik bizlere nasıl düşüneceğimiz, olaylara nasıl yaklaşabileceğimizi öğretir ve bakış açımızı geliştirir. Matematikçilerin yüzyıllar boyunca sayılar ve yeni fikirlerle yaptıkları denemeler sayesinde hayatlarımızı değiştiren keşifler yapılmış ve hala yapılmaya da devam etmektedir.

Gece yatarken alarminızı sabahın saat kaçına kuracağınızı, hazırlanma ve kahvaltı yapmanın, işe veya okula gidiş yolunun ne kadar süreceğini ve evden ona göre çıkacağın saati belirlemek de aslında günlük hayatta kullandığımız bir matematiktir. Sayılar, insanların bir şeyleri ölçmelerine ve sayabilmelerine yardım etmek için bulunmuştur.

Sayı hissi, bireyin sayılar, bu sayıların aralarında kurulacak olan işlemler ve sayıları içeren günlük problemleri etkili bir biçimde değerlendirme becerisidir. Bu beceri, sayısal problemleri çözebilmek ve çıkan sonuçların doğruluğuna karar verebilmek adına etkili ve esnek stratejilerin uygulanabilmesidir (McIntosh et al., 1992; Reys & Yang, 1998; Yang, 2005).

Literatür incelendiğinde her ne kadar sayı hissi için ortak bir tanım yapılamamış olsa da iki ortak noktaya oldukça çok vurgu yapılmıştır. Bu noktalardan ilki sayılar ve sayıların aralarındaki ilişkiler yani işlemlerdir. Bir diğeri ise sayılar ve işlemleri kullanmadaki esnekliktir. Bu noktalar bir araya getirildiğinde en temel biçimde sayı hissi, sayılar, bu sayılar arasında ki işlemler ve bunları problemlere uygulayabilmede ki esnek ve yaratıcı çözümler üretme becerisidir. Örneğin; bir bireyin zihinden işlem yaparken sayıları uygun şekilde yuvarlayarak yaklaşık çıkacak sonucu doğru tahmin edebilmesi, iki rasyonel sayı arasında var olan sonsuz sayıda ki rasyonel sayıyı gözünde canlandırabilmesi ve bu durumu kabul etmesi, bir yapının yüksekliğini güneşin bir ağaçta ki gölge boyuyla karşılaştırarak yaklaşık bir ölçüm yapabilmesi, bölme işlemi yaptığında her zaman sonucun daha küçük bir değer çıkmasını beklememesi o bireyin sayı hissi becerisine sahip olduğunun bir gösterebilmektedir.

Ülkemizde sayı hissiyle ilgili çalışmaları bir kenara alırsak sayı hissi ilköğretim I. ve II. kademesinde matematik dersi müfredatında bulunmamaktadır. Nitekim buna rağmen sayı hissi tanımına ait olan zihinden hesaplama, tahmin etme, esnek düşünme gibi becerileri programın genel amaçları içinde yer almaktadır.

Sayı hissiyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmacıları sayı hissi tanımında olduğu gibi sayı hissi bileşenlerinde de ortak bir tanım olmamasına rağmen yine de ortak bir çerçevede sayı hissi bileşenlerine ait tanımlamalar yapılması mümkündür.

1.6.1.1.Sayı Hissi Bileşenleri

Sayı duyusu ile ilgili çalışan araştırmacılar tarafından sayı duyusunun bileşenlerine yönelik pek çok sınıflandırma yapılmıştır (Greeno, 1991; Markovits ve Sowder, 6 1994; McIntosh vd., 1992; Reys vd., 1999; Sowder ve Schappelle, 1994). Bu sınıflandırmaların her biri karşılaştırılarak aynı beceriyi ifade edenler ortak başlıklar altında değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar göz önüne alındığında sayı hissi becerileri ile ilgili ortak olan alt başlıkları bu şekilde sıralayabiliriz;

- Sayılarla ilgili bilgi ve bu bilgileri kullanabilme durumları.
- İşlem bilgisi ve işlemleri problemler üzerine uygulama başarısı.
- Sayıların işlemler sonucunda büyütme veya küçültme gibi etkilerini görme ve kullanabilme başarısı.
- Bir sayının, problemin sonucunu doğru ve yeterli bir şekilde gerçekleyip gerçeklememesi hakkında karar verebilme.
- Sonucu doğru hesaplamaktan öte sayısal tahmininde yaklaşabilme.
- Farklı sayı tabanlarında ki basit işlemlerde akılcı davranabilme ve sonuca ulaşabilme ve bunu doğrulama becerisi.
- Sayıları içeren tüm durumları anlamlandırabilme ve aralarında ki ilişkiyi görebilme becerisi.
- Sayıların birbirleriyle olan ilişkileri hakkında yorum yapabilme.
- Bir niceliğin olası farklı gösterimleri arasında geçiş yapabilme.
- Referans noktalarını kullanabilme.
- Sayısal işlem gerektiren problemlerde avantaj sağlayacak şekilde daha önceden öğrenilmiş veya o durumun içinde yaratılabilen stratejilerle zihinden işlem yapma.
- Ölçüm referansları
- Nicel ifadeler arasında ki örüntüleri görebilme.

1.6.2.Uzamsal Yetenek Tanımı

Uzamsal zekâ, uzayı ve şekilleri sezgi yoluyla ifade etmektir. Geometrik şekillerin döndürme, resmetme, hayal etme, algılama “iki ve üç boyutlu uzaydaki cisimlerin hayali hareketlerini gösterme ve anlama” şeklinde tanımlanabilir (Clements and Battista, 1992). Uzamsal yetenekleri, Satalich (1995) “duyular sayesinde çevreyi algılama kabiliyeti, nesneler arasındaki ilişkileri ve çevreyi öğrenme” şeklinde, Eliot(1999) ise “uzamsal problemleri çözerken yeteneklerimizin ve nesnelerin farkında olma ve bunları kullanma, şekil, nesne ve çevreyi geniş bir şekilde ele alarak odaklanmak” şeklinde tanımlamıştır (Karaman 2003).

Uzamsal yetenek kavramını ilk olarak Galton (1883) psikolojik bir araştırmada, bireylerin öğrenmeleri etkileyen faktörleri sistematik halde incelerken kullanmıştır. Ardından yapılan birçok çalışmada da bu kavramın önemliliği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Eliot ve Smith (1983) bu çalışmaları aşağıdaki gibi üç aşamaya ayırmıştır.

1. Aşama (1904-1938) : Bu aşamada uzamsal faktörler yeteneğe etki eden uzamsal bir faktörün ve zekâ üzerinde bir ilişkinin varlığının araştırılmasıyla geçmiştir.

2. Aşama (1938-1961) : Bu aşamada uzamsal faktörler tanımlanmaya ve birbirinden farklılıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3. Aşama (1961-1982) : Bu aşamada araştırmacılar uzamsal yeteneğin diğer yeteneklerle karşılıklı ilişkisi ve uzamsal testlerdeki performanslarını etkileyen çeşitli kaynakları ele almışlardır.



BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümüne geldiğimizde eğitim ve öğretimde önemli boyutlara sahip “uzamsal yetenek” ve “sayı hissi” kavramlarına yönelik yapılmış olan literatürde ki çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Uzamsal Yetenek İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yolcu (2008) yaptığı çalışmada bir ilköğretim okulunun altıncı sınıfında okuyan 20 öğrencinin uzamsal yeteneklerini, ilköğretim matematik öğretim programındaki kazanımlarla sınırlandırmış ve bu çerçevede, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin, birim küplerle oluşturulmuş üç boyutlu yapılardaki birim küp sayısını bulma, bu yapıların farklı yönlerden görünümelerini çizebilme veya zihinlerinde canlandırabilme, yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen bu yapıları birim küplerle oluşturma yeteneklerinin ne düzeyde olduğunu belirleyerek bu becerilerinin somut materyaller ve bilgisayar uygulamaları ile hangi oranda geliştirilebileceğini araştırmıştır.

Turğut (2007) yaptığı çalışmada İzmir deki 9 farklı ilköğretim okulunun 1036 adet II. Kademe öğrencisinin uzamsal yetenekleri ile bu öğrencilerin cinsiyetleri, matematik başarıları, kullandıkları elleri, okulöncesi eğitimleri, erken oyuncak Lego tecrübeleri, müziğe ilgileri ve bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Yaptığı çalışmada veri toplama amacıyla MGMP Uzamsal Yetenek ve El Kullanım Testlerini uygulamış olduğu araştırmasında öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin düşük bir seviyede olduğunu, uzamsal yeteneklerinin matematik dersi başarıları ile orta düzeyde pozitif anlamlı bulunduğunu, uzamsal ilişkiler ile uzamsal görselleştirmenin pozitif yönde anlamlı olduğunu ve okul öncesi alan öğrencilerde bu yeteneğin daha çok görüldüğü sonucuna varmıştır.

Bayrak (2008) Ankara da bir ilköğretim okuluna kayıtlı 21 altıncı sınıf öğrencisi ile yürüttüğü çalışmada görsel öğretim yönteminin, öğrencilerin düşünce süreçleri ve duyguları bağlamındaki görüşleri üzerine etkisini ve görsel yöntemin öğrencilerin uzamsal yetenek, uzamsal görsel, uzamsal alıştırmaya üzerine etkilerini araştırmıştır.

Araştırmada uzaysal yetenek testi ve uzamsal problem tutum ölçeği ölçme aracı olarak kullanılmıştır.

Bulut ve Köroğlu'nun (2000) yaptığı çalışmada 11. sınıf öğrencilerinin ve aynı zamanda matematik öğretmeni adaylarının uzaysal yeteneklerini, Ekstrom ve meslektaşları tarafından geliştirilmiş olan kart çevirme, küp karşılaştırma, kâğıt kaplama ve yüzey oluşturma testlerini kullanılarak incelenmiş ve 11. Sınıf öğrencileri ile matematik öğretmeni adaylarının uzaysal yetenek, uzamsal görselleştirme ve uzaysal yönelimleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş, bununla beraber matematik öğretmen adaylarının bu testlerden elde ettikleri puanların ortalamaları oldukça düşük bulunmuştur.

Kayhan (2005) Ankara'da bulunan genel, Anadolu, yabancı dil ağırlıklı, ticaret, ticaret ve meslek ve endüstri meslek lisesine kayıtlı bulunan ve dokuzuncu sınıfa devam eden 251 öğrencisi ile birlikte uyguladığı çalışmaya göre devam edilmekte olan okul türünün öğrencinin sahip olduğu uzaysal yetenek, matematik başarısı ve mantıksal düşünme becerileri arasında ki ilişkileri incelemiştir. Aynı zamanda farklı okul türlerine bağlı olarak öğrencilerin sahip oldukları uzaysal yetenek başarılarını da karşılaştırmıştır.

Kavaz ve Eryılmaz (2002) tarafından yapılan çalışmada Ankara da iki Anadolu lisesinde öğrenim gören 92 lise son sınıf öğrencisinin görsel yetenekleriyle fizik ders konularından biri olan optik konusundaki başarıları arasındaki ilişki araştırılmıştır ve öğrencilerin görsel yeteneklerinin optik konusunda daha başarılı olmalarını desteklediği sonucuna varmışlardır. Aynı zamanda öğrencilerin uzamsal görselleştirmelerinin optik konusunun alt bileşenleriyle açıklanabilme ve geliştirme çalışmalarında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Karaman ve Tuğrul (2000) ilköğretim altıncı sınıfa devam etmekte olan 120 öğrencinin cinsiyetleri, uzay ilişkilerine yönelik becerilerinin alt boyutlarından uzaysal görme, uzaysal yönelme ve bütünleştirme hız ve esnekliği becerileri ile uzay geometri konusundaki performansları arasındaki ilişkilere ait bir çalışma yürütmüştür.

Dolaşır (2007) yapmış olduğu çalışmasında 96 adet 9. ve 132 adet 11 sınıf öğrencisinin uzamsal görselleştirmenin uzamsal olarak zihinde döndürme yeteneklerinin karşılaştırmış ve elde ettiği sonuçları değerlendirerek ülkemizde liselerde uygulanmakta olan mevcut geometri programının bu yetenekler yönünden yeterli olup olmadığını incelemiş ve değerlendirme sonuçlarını göstermiştir.

Delialioğlu ve Aşkar (1999) tarafından 62 lise öğrencisi ile yürütülen çalışmada matematik becerisi ve uzaysal yeteneğin orta öğretim öğrencilerinin fizik başarısına katkısı incelenmiştir.

Turğut, Günhan, Yılmaz (2009) tarafından yapılan içinde yedi açık uçlu problemin bulunduğu yarı yapılandırılmış görüşme formunun kullanıldığı betimsel çalışmada 24 ilköğretim matematik öğretmen adayının uzamsal yetenek hakkındaki bilgi seviyelerine bakılmıştır.

Eryaman (2009) tarafından yapılan ‘‘6. Sınıf Öğrencilerinin 3B Nesnelerin 2B Gösterimleri Hakkındaki Uzamsal Muhakemeleri Üzerine Bir Çalışma’’ adlı yüksek lisans çalışmasında 3B nesnelerin 2B gösterimlerine ilişkin olarak uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim etkinliklerinin 6. Sınıf öğrencilerinin uzamsal muhakemelerine katkısı araştırılmıştır.

Thomas (1976) tarafından yapılan ‘‘Students’ Understanding Of Selected Transformation Geometry Concepts’’ adlı çalışmada ilkokul ve ortaokul öğrencilerine Piaget tipi ile hazırlanmış basit yansıma, dönme, öteleme dönüşümlerini içeren görevler verilmiş ve bu görevlerdeki performansları tartışılmıştır.

Perham (1976) tarafından yapılan ‘‘Subsequent Transfer To General Spatial Ability’’ adlı deneysel çalışmada 72 kişiden oluşan 1. Sınıf öğrencilerinin kullanılan öğretim yöntemi ile dönüşüm geometrisi kavramlarını kazanmaları ve bu kavramların çocukların genel uzamsal yeteneklerine olan katkısı araştırılmıştır.

Michaelides (2002) tarafından yapılan araştırmada 107 5. 8. Sınıf öğrencisinin yaş ve cinsiyet değişkenleri bağlamında uzamsal yeteneklerine bakılmıştır. 31 öğrenci ile görüşme yapılmış, görüşmeler esnasında uzamsal dönme testinin bazı maddelerinde öğrencilerin nasıl akıl yürüttükleri gözlenmiştir.

Kyllonen, Woltz ve Lohman (1981) yetenek, strateji ve bilişsel performans görevleri arasındaki ilişkiyi matematik modellerinin kullanımı aracılığıyla ortaya çıkarmaya çalıştığı ‘‘Models Of Strategy And Strategy-Shifting In Spatial Visualization Performance’’ adlı, bir liseye devam eden 30 erkek öğrenci ile yürüttükleri çalışmada öğrencilere 3 farklı adımdan (kodlama inşa etme, karşılaştırma) oluşan görevler bireysel olarak peş peşe verilmiş ve test edilmiştir.

Garderen (2006) yaptığı araştırmada öğrencilerin matematik problemi çözerken görsel canlandırma kullanmaları ile uzamsal görselleştirme yetenekleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma öğrenme yetersizliği olan orta düzeyde ve iyi düzeydeki 66, 6. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür.

Kondor (2007) un yaptığı çalışmada 1. Sınıf mühendislik öğrencilerine yarıyıl tatilinin ilk haftasında test yapılmış, uzamsal yetenek bileşenlerini içeren test 80 öğrenciye uygulanmış ve testi tamamlamaları için öğrencilere 50 dakika süre verilmiştir. Araştırmanın sonucunda birçok öğrencinin uzamsal figürlerin, gösterimlerin yeniden inşası ve temsillerini zihinlerinde canlandırmada problem yaşadığına ulaşılmıştır.

Ben-Chaim, Lapan ve Houang (1985) tarafından yapılan çalışmada farklı sosyoekonomik çevrelerden seçilmiş 5.,6.,7.,ve 8. Sınıfındaki 1,000 öğrencinin 3 hafta boyunca birim küplerle somut etkinlikler yapmaları sağlanmış ve bu öğretim yöntemi sonucunda uzamsal görselleştirme performanslarına bakılmıştır.

Mohler (2008) tarafından yapılan çalışmaya öğrencilere “bir öğrenci için uzamsal yetenek fenomenini tecrübe etmek nasıldır?” sorusu sorularak başlanmıştır. Bir mühendislik fakültesine devam eden öğrencilerden 8 odak grubu oluşturulmuş ve 12 kişi ile de görüşmeler yapılmıştır.

Alias, Black, Gray (2002) mühendislik öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yeteneklerinin çeşitli etkinlikler yapılarak etkilenip etkilenmeyeceğini araştırmıştır.

Yue (2006) mühendislik ve teknoloji öğrencileri için hazırlanan görselleştirme testlerini karşılaştırmak için yaptığı çalışmasında yaygın olarak 3 çeşit uzamsal görselleştirme testi (developments, rotations ve isometric views) kullanıldığını vurgulamış ve bir lisedeki öğrencilerin performansları aracılığı ile bu testleri karşılaştırmıştır.

Brown (2007) tarafından yapılan araştırmada 48, altıncı sınıf öğrencisinin görsel bilgisayar simülatörler ve somut el manipülatifleri ile öğretiminin öğrenme becerileri ve denk kesir kavramına etkisi incelenmiştir. 2 gruba yürütülen deneysel çalışmada ilk gruba bilgisayar manipülatifleri ile diğer gruba da somut manipülatiflerle öğretim verilmiştir. Deney ve kontrol grubuna öntest ve sontest yapılmış ve veriler 0.05 anlamlılık seviyesinde t testi ile öğretiminin bilgisayar kullanılarak yapılan denk kesir öğretiminin bilgisayar kullanılarak yapılan öğretime göre denk kesirler son testinde daha başarılı bir etki yarattığı görülmüştür.

Lett (2007) tarafından manipülatif materyal kullanımının öğrencilerin matematik başarıları üzerine etkisini araştırmak için yapılan ve 28 kişiden oluşan 5. Sınıf öğrencileri ile yürütülen deneysel çalışmada kesirlerde toplama çıkarma konusunda öğrencilere manipülatif materyaller verilmiş ve buna bağlı olarak matematik başarılarının etkilenip etkilenmediğine bakılmıştır.

Kalay (2015) tarafından yapılan çalışmayla, ilköğretim II. kademesi 7. Sınıfa devam etmekte olan öğrencilerin çok sayıda birim küpün birleştirilmesiyle oluşturulan geometrik cisimlerin 3 boyutlu geometrik dinamik yazılımı olan Cabri 3D kullanarak zengin bir öğretim ortamı oluşturmuş ve öğrencilerin bu zengin öğretim ortamının uzamsal yeteneklerine nasıl bir etkide bulunduğu, aynı zamanda bu ortamın öğrencilerin matematik ve geometri dersi başarısına nasıl etki ettiğini inceleyerek bu ortamla ilgili öğrenci ve öğretmenlerin yorumlarına yer vermiştir. Çalışmada 41 deney 45 kontrol grubu yer almışken, çok sayıda küp içeren bu şekillerle ilgili görsel deney grubu ile bilgisayar dersi sınıflarında sözü edilen dinamik yazılımı kullanarak gerçekleştirirken kontrol grubu geometri derslerini sınıf ortamında geleneksel yolla işlemiştir. Öğrencilere uzamsal yönelim becerisi testi ve uygulama sonrasında Van Hiele geometri anlama sınavı uygulanmıştır. Son testlerin bitiminden sonra, deney grubundan belirlenen 9 öğrenci ve uygulama öğretmeniyle görüşmeler yapılmış ve araştırma sonunda hem deney ve hem kontrol gruplarının uzamsal yönelim becerilerinde anlamlı artış olduğu görülmüştür.

Brandimonte, Coluccia ve Losue (2007) çalışmalarında, harita çizimi becerisiyle uzamsal yönelim becerisi arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. 48'i kız, 48'i erkek olmak üzere 96 üniversite öğrencisi ile yapılan çalışmada katılımcılardan harita çizimleri ve birtakım uzamsal yönelim becerilerini kullanmaları beklenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, harita çizme becerisiyle uzamsal yönelim becerisi arasında güçlü bir bağ bulunmaktadır. Bu ilişkinin erkeklerde, kızlara göre daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, erkekler haritayı öğrenmek için daha az zamana ihtiyaç duymuş, kızlara göre daha hassas çizimler yapmış, yol çizimlerinde daha yüksek performans göstermişlerdir. Bu cinsiyet farklılıklarının, farklı çizim stratejileri kullanılmasından kaynaklanmış olabileceği söylenmiştir çünkü erkeklerin haritaya genel perspektiften bakarken kızların bölgesel ayrıntılara odaklandığı gözlenmiştir.

Carrera, Pérez, Cantero ve González (2011) yaptıkları çalışmada, yeni coğrafi bilgi teknolojisinin uzamsal becerileri geliştirip geliştirmediğini ortaya koymayı

amaçlamışlar ve bu fikirle, 46 mühendislik öğrencisi katılımcıyla çalışma gerçekleştirmişlerdir. Katılımcıların uzamsal yönelim becerileri, perspektif alma/uzamsal yönelim testi uygulanıp istatistiksel çıkarım yöntemleri kullanılarak analiz edilmiş ve sonuç olarak, erkek katılımcıların yapılan etkinliklerde daha başarılı performanslar gösterdiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Hegarty ve Kozhevnikov (2001) gerçekleştirdikleri araştırmada, uzamsal becerilerle uzamsal yönelim becerisi arasında bir fark ortaya koymaya çalışmışlardır. Araştırmacılar, psikometrik uzamsal yönelim testleri geliştirmişlerdir. Söz konusu testte, katılımcılara 2B nesneler dizisi gösterilmiş, perspektif alınarak zihinde canlandırılması ve nesneye bu perspektiften bir yön belirtilmesi beklenmiştir. Testlerde yapılan hatalarla perspektif alma çalışmalarının birbiriyle tutarlı olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonucunda, nesneyi zihinsel döndürme ve hayali olarak manipüle etme (uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler testleriyle ölçülerek) ile hayalin kendisini yeniden yönlendirme becerisinin (perspektif alma testleriyle ölçülerek) birbirinden ayrılabilen uzamsal beceriler olduğu sonucuna varılmıştır.

McGee (1978b) yapmış olduğu çalışmada zihinsel döndürme testi sonuçlarını problem çözme stratejileriyle karşılaştırmış olduğu çalışma, zihinsel döndürme içeren problemlerde görselleştirme stratejisi kullanan bireylerin, yönelim stratejisi kullanan bireylere göre daha başarılı olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. McGee, yapmış olduğu çalışmalarda, zihinsel döndürme becerisinin bir çeşit uzamsal görselleştirme becerisi olduğunu savunmaktaydı. Bu çalışmanın sonuçları da bunu destekler niteliktedir. Çalışma, üniversite öğrencileri ve onların aileleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 396'sı erkek, 405'i kız olup, sonuçlar hem kızlarda hem de erkeklerde benzer şekilde çıkmıştır.

Piasek (1998), çalışmasında sanat, matematik ve dil gruplarında olan lise öğrencilerini etnik kökenlerine göre de (azınlık olup olmama durumu) gruplandırılmıştır. Öğrencilere uzamsal yönelim testi olarak kart döndürme testi, uzamsal görselleştirme testi olarak da kâğıt katlama testi yapılarak uzamsal becerileri ölçülmeye çalışılmıştır. Tüm katılımcılara sekiz adet sözel ve görsel problem durumu verilip bunların çözümlerini sözel olarak ifade etmeleri beklenmiştir. Verilen sözel cevaplar, problem çözerken ortaya çıkan zihinsel süreçlere göre kimliklendirilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda ders gruplarına (sanat, matematik ve dil grupları), cinsiyet ve etnik kökene göre öğrencilerin verdikleri yanıtlarda özellikle uzamsal problemlere verilen yanıtlarda

önemli derecede farklılıklar olduğu görülmüştür. Matematik öğrencilerinin dil ve sanat öğrencilerine göre daha çok sözel yaklaşımı tercih ettikleri ve problemlere diğer gruplara göre önemli derece daha doğru cevaplar verdikleri, erkek katılımcıların sözel olmayan problemlere yönelirken ve bütünden parçaya yaklaşımını tercih ederken bayan katılımcıların sözel yaklaşımları tercih ettikleri ve zihinsel manipülasyona ve tahmine daha çok eğilimli oldukları ortaya çıkarılmıştır. Azınlık öğrencilerinin problemin parçalarını yeniden düzenlemeye çalıştıkları, problemi anlamak için daha fazla sorular sordukları, bazı noktaları daha farklı perspektiflerden gördükleri belirlenmiştir. Düşük uzamsal beceriye sahip öğrencilerin zihinsel manipülasyonu daha az kullandıkları, çözüm sürecinde parçaları birleştirmek için daha fazla yeniden düzenleme yapmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Kâğıt katlama testinde, matematik öğrencilerinin sanat ve dil öğrencilerine göre, yerli öğrencilerin azınlık öğrencilere göre daha başarılı olduğu fakat cinsiyetin bu konuda belirgin bir fark yaratmadığı açığa çıkarılmıştır.

David (2011) yaptığı çalışmada, uzamsal becerisi yüksek olan kişilerin mi yoksa zayıf olan kişilerin mi yapılan eğitimlerden daha fazla yararlanabileceğini tespit etmeye çalışmıştır. Bunun için katılımcılar uzamsal becerilerine göre çalışmanın başında üç gruba bölünmüş ve katılımcıların eğitimden önceki ve eğitimden sonraki puanları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, tüm testlerde kayda değer farklılıklar bulunduğunu göstermiş, uzamsal becerisi düşük olan öğrencilerin eğitimlerden daha fazla faydalandığını ortaya koymuştur. Burada belirtilen uzamsal beceri; uzamsal yönelim, uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme olmak üzere üç alt bileşende toplanmıştır. Uzamsal becerileri geliştirmek üzere yapılan eğitimler bilgisayar oyunu şeklinde tasarlanmıştır.

Lin, Chen ve Lou (2014) yaptıkları çalışmada, uzamsal yönelim ve uzamsal hafızayı geliştirmek için bilgisayar ortamında bir çeşit “define avı” oyunu tasarlamışlardır. Buna gerekçe olarak da uzamsal beceriler gibi bazı becerilerin, kitaplarla ya da sınıftaki diğer araçlarla geliştirilebilmesinin oldukça zor olmasını göstermişlerdir. Bu sebeple, öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirmek için uzamsal yönelim ve uzamsal hafıza ile ilgili teorik altyapıya uygun olarak bir oyun geliştirmişlerdir. Bu tasarım sayesinde, öğrenciler kısa sürede bu iki uzamsal beceriyi oyun oynayarak geliştirebilmeleri ve bunlarla ilgili pratik yapmaları sağlanmıştır. Çalışma, oyunun uzamsal yönelim ve uzamsal hafızayı güçlendirme durumunu ortaya çıkarmak için tasarlanmış deneysel yöntemle göre hazırlanmıştır. Sonuçlara göre bilgisayar oyunu, öğrencilerin uzamsal yönelimlerini ve uzamsal hafızalarını kısa sürede

güçlendirmede oldukça etkilidir. Ayrıca çalışmaya göre, uzamsal yönelim becerisi cinsiyete göre değişebilmektedir fakat bu oyun çalışmasından sonra cinsiyete göre farklılıkların azaldığı görülmüştür

Thompson (1987) yapmış olduğu çalışmada kişilerin uzamsal becerileriyle mikrobilgisayar grafik alıştırmalarındaki performansları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma 31 üniversite öğrencisiyle yapılmıştır. Çalışma iki safhadan oluşmaktadır; birinci safhada geniş bir gruba uzamsal beceri testi uygulanırken ikinci safhada daha küçük bir gruba mikrobilgisayar grafik alıştırmaları uygulanmıştır. Birinci safhada uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelimi ölçmek için iki ayrı kalem kâğıt testi uygulanmıştır. Uygulama sonunda bu iki kalem kâğıt testi arasında anlamlı bir korelasyon görülürken mikrobilgisayar grafik testiyle uzamsal becerileri ölçen kâğıt kalem testleri arasında anlamlı bir korelasyona ulaşılmamıştır. Sonuç olarak, uzamsal yönelim ve uzamsal görselleştirmenin birbiriyle ilişkili olduğu fakat mikrobilgisayar grafik alıştırmaları performansı ile uzamsal becerilerin bir ilişkisi olmadığı ortaya çıkmıştır.

Mazman ve Altun (2013) çalışmalarının birinci kısmı için iki ayrı bölümden 101 üniversite öğrencisiyle çalışılmıştır. Demografik bilgileri alınan öğrencilere perspektif alma/uzamsal yönelim testinin bilgisayarlaştırılmış versiyonu uygulanmıştır. İstatistik analizler sonucunda cinsiyet ve bilgisayar kullanma yılının uzamsal yönelim becerisi puanlarında etkili olduğu görülmüştür. Geçerlilik testinin sonucunda, uzamsal yönelim ve zihinsel döndürme testi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmanın ikinci kısmında, düşük ve yüksek uzamsal yönelim becerilerine sahip olan kişilerin “uzamsal yönelim testi” boyunca göz hareketlerindeki farklılıklar incelenmiştir. İkinci kısma uzamsal yönelim becerisi yüksek 5 kişi ve uzamsal yönelim becerisi düşük 5 kişi katılmıştır. Uzamsal yönelim testi boyunca katılımcıların göz hareketleri kaydedilmiştir. Uzamsal yönelim becerisi düşük öğrencilerle yüksek olan öğrencilerin göz hareketleri arasında kayda değer farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, uzamsal yönelim becerileri düşük olan ve yüksek olan öğrencilerin problemleri farklı yöntemler kullanarak çözdükleri belirlenmiştir.

Uzamsal yönelim becerilerinin bireylerin fiziksel hayatlarına etkileri de araştırmacılar tarafından kayda değer görülmüştür. Pollatou, Zissi, Zervanou ve Karadimou (2009) çalışmalarında, 4-5 yaş çocuklarının uzamsal yönelim becerileriyle cinsiyet ve atletizmle uğraşma ile ilişkisini ortaya çıkarmaya çalışmışlar ve 400 çocuk ile

yürütülen çalışmada çocuklarının cinsiyetinin veya daha önce spor yapmış olmalarının uzamsal yönelim becerisiyle anlamlı bir ilişkisini olmadığını ortaya çıkarmışlardır. Sonuç olarak bu çalışmaya göre uzamsal yönelim becerisi erken yaş çocuklarının gelişiminde bu tür faktörlerden etkilenmeyip içten gelen bir özellik olarak tanımlanmıştır.

Lennon (1995) çalışmasında üniversite öğrencilerinin uzamsal yönelim, uzamsal görselleştirme ve bütünleştirme esnekliği becerilerinin mikrobiyoloji derslerindeki başarılarına etkisini araştırmıştır. Çalışmanın uzamsal yönelim becerisi açısından sonuçları dikkate değerdir. Araştırmacı, uzamsal yönelim becerilerini küp karşılaştırma testiyle ölçmüş sonu olarak mikrobiyoloji dersiyle uzamsal yönelim becerisi arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Cinsiyetlere göre ayırım yapıldığında ise, bayan öğrencilerin uzamsal yönelim becerileriyle mikrobiyoloji dersi arasında pozitif ilişkiye rastlanırken erkek öğrencilerde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi birbirinden farklı alanlarında araştırmacılar uzamsal yönelim becerisiyle ilgili çalışmalar yapmışlardır. Tartre (1990), uzamsal yönelim becerisi ve matematiksel problem çözme başlıklı çalışmasında uzamsal yönelim becerisinin matematiksel problem çözmedeki rolünü ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma kapsamında, uzamsal yönelim testinden yüksek veya düşük puanlar almış 57 onuncu sınıf öğrencisine matematik problemleri sorulmuştur. Çalışmanın sonunda, geometrik ortamda uzamsal yönelim göstergesi olarak görünen bir grup özel tutumlar tanımlanmıştır. Uzamsal yönelim becerisinin, geometrik olmayan ortamlarda da problemi anlama ve önceki problemle ilişkilendirme yapmada ortaya çıktığı görülmüştür.

Günay (2015) 3 boyutlu (3B) sanal platformlardan Second Life (SL) ortamındaki katılımcıların; ortamla olan etkileşimleri, uzamsal yetenekleri ve başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek ve ortamda kullanılan farklı içerik türlerinin tercih edilme frekansları ve bu içeriklerle etkileşimde, uzamsal yeteneğin bir etkisinin olup olmadığını incelemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasında nicel araştırma yöntemlerinden olan betimsel ve ilişkisel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Bölümünde 2. Sınıfta öğrenim gören 45 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Uzamsal yetenek testleri (uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürme), etkileşim gözlem formu ve başarı testi kullanarak gerçekleştirmiş olduğu uygulamada iki hafta süreyle veriler toplamış; elde ettiği verileri araştırma soruları doğrultusunda analiz

edilmiştir. Etkileşim ile başarı, uzamsal yetenek ile etkileşim, başarı ile uzamsal yetenek arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Uzamsal yetenek - animasyon etkileşimi arasında anlamlı bir ilişki gözlenirken, uzamsal yetenek - video ve uzamsal yetenek - metinsel içerik etkileşimi arasında anlamlı bir ilişki gözlememiştir.

Ünlü (2014) tarafından ilköğretim II. kademe 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutum, öz yeterlik ve kaygı gibi duyuşsal özelliklerinin ile bilişsel özelliklerden olan uzamsal görselleştirme becerilerinin, geometri başarısını yordamları ile kendi aralarındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla ortaokullarda öğrenim görmekte olan 487 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiş olan çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen "Geometri Tutum Ölçeği", "Geometri Kaygı Ölçeği", "Geometri İnanç Ölçeği", "Geometri Başarı Testi" , Cantürk, Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen "Geometri Özyeterlik Ölçeği" ve Yıldız (2009) tarafından Türkçeye uyarlanan "Uzamsal Görselleştirme Testi" ile toplanmıştır ve öğrencilerin geometriye yönelik tutum ve öz yeterlik düzeylerinin yüksek, geometri kavramına yönelik kaygılarının ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Uzamsal görselleştirme becerilerinin düşük düzeyde ve geometri başarılarının orta düzeyde olması da araştırmanın sonuçları arasındadır. Araştırma bulguları, geometri başarısı, uzamsal görselleştirme becerisi, geometriye yönelik öz yeterlik, tutum ve kaygı arasındaki tüm ikili ilişkilerin anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmada araştırmacı tarafından bir model geliştirilerek, geometriye yönelik duyuşsal özellikler, uzamsal görselleştirme becerisi ve geometri başarısı değişkenleri arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler test edilmiştir. Uzamsal görselleştirme becerisi ile duyuşsal özellikler arasındaki ilişkinin; katılımcılara ait duyuşsal özellikler ile geometri başarısı arasındaki ilişkinin; uzamsal görselleştirme becerisi ile geometri dersi başarısı arasındaki ilişkinin olumlu yönde ve anlamlı olduğu sonucu elde edilmiştir. Duyuşsal özellikler uzamsal görselleştirme becerisinin %26'sını açıklarken, geometri dersi başarısının %35'ini açıklamaktadır. Geometriye yönelik duyuşsal özelliklerin, geometri başarısını dolaylı yordama gücünün ise %7 olduğu belirlenmiştir.

Göktepe (2013) araştırmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim becerilerini SOLO Modeli ile değerlendirdiği çalışmasında nicel ve nitel yöntem olmak üzere karma yöntem kullanılmıştır. Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi kullanılarak 81 öğretmen adayının uzamsal yetenekleri bu teste göre seçilen 6 öğretmen adayıyla klinik mülakatlar yürütülmüş ve öğretmen adaylarının cevapları SOLO Modelinin düşünme seviyelerine

yerleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çoğunluğu orta düzeyde uzamsal yeteneğe sahip oldukları ve öğretmen adaylarının hem uzamsal görselleştirme hem de uzamsal yönelim becerileri SOLO Modelinin düşünme evrelerine göre ağırlıklı olarak Çok Yönlü Yapı (ÇY) seviyesinde olduğu sonucunda varmıştır.

Yüksel (2013) 2011- 2012 öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde Ankara' da ki bir devlet üniversitesinin Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan 58 kız, 19 erkek olmak üzere toplam 77 birinci ve ikinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmiş olduğu çalışmada uzamsal yeteneğin ve bileşenlerinin geliştirilmesine yönelik üç farklı etkinlik hazırlanarak eşit zaman aralıklarıyla öğrencilere uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, uzamsal görselleştirme, zihinde döndürme ve zihinde kesme testlerinin tek boyut altında toplandıkları sonucu elde edilmiştir. Öğrencilerin uzamsal görselleştirme, zihinde döndürme ve zihinde kesme yeteneklerini dolayısıyla uzamsal yeteneklerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Aykan (2013) 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerilerini ortaya koymak ve karşılaştırmak ve matematik dersi öğretim programının öğrencilerin uzamsal becerilerinin gelişimine etkisini belirlemek amacıyla toplam 835 öğrenci ile öğrencilerin uzamsal becerilerini belirlemek amacıyla üç ölçme aracı: Uzamsal İlişkiler Testi (UIT), Uzamsal Görselleştirme Testi (UGT) ve Zihinsel Döndürme Testi (ZDT) kullanılmıştır. Matematik dersi öğretim programının uzamsal becerilerin gelişimine etkisini tanımlamak amacıyla, uzamsal becerilerle ilişkili öğretim programdaki kazanımlar dikkate alınarak araştırmacı tarafından 8 soru geliştirilmiş, farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerin uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bu testten aldıkları puanlar, 6. sınıf seviyesi hariç, sınıf seviyesi paralelinde artış göstermiştir. Benzer durum zihinsel döndürme testinden alınan puanlar için de geçerlidir. Farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerin uzamsal ilişkiler testine ait ortalamaları sınıf seviyesi paralelinde bir artış göstermekle birlikte, yalnızca 5. sınıf ve 8. sınıf puanları arasında 8. sınıf lehine bir farklılık ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretim programında yer alan uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler becerileriyle ilgili kazanımların öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir.

2.2. Sayı Hissi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Sayı hissini kavramsal tanımında olduğu gibi sayı hissi bileşenleri için de ortak bir sınıflandırmaya varılamamıştır. Dolayısıyla literatürde sayı hissini oluşturan temel beceriler ile ilgili kesin bir yapı ve ortak bir görüş bulunmamaktadır. Bu durumun en açık göstergesi Politylo, White ve Marcotte (2011) tarafından yürütülen çalışmanın sonuçlarıdır. Yapılan çalışmada sayı hissini matematiksel yapısının incelenmesi amaçlanmış ve bunun için bileşenler ile ilgili kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Çalışma kapsamında sayı hissi ile ilgili 40 çalışma incelenmiş ve literatürdeki çalışmalarda 34 farklı sayı hissi bileşeninin kullanıldığı ortaya çıkmıştır.

McIntosh, Reys ve Reys (1992) tarafından sayı hissi bileşenleri için bir kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Bu çerçeveye sayı hissini anahtar bileşenlerinin belirlenmesi ve organize edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca sayı hissi bileşenlerini anlaşılabilir hale getirerek, birbirleriyle olan ilişkilerini ortaya koyan, bağlamsal kavramlarını öne çıkaran bir yapı kurulmuştur.

Greeno (1991) sayı hissine psikolojik perspektiften bakarak kavramın teorik analizini ortaya koymuştur. Araştırmacı, sayı hissini yakalaması zor ama önemli olan beceriler olarak tanımlamış ve bu becerilerin zihinden işlem, işlemsel tahmin ve nicel yargılama olduğunu belirtmiştir.

Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson, McIntosh ve Yang (1999) yaptıkları çalışmada dört farklı ülkede 8-14 yaş aralığındaki öğrencilerin sayı hissi yeterliliklerini incelemiştir. Bu çalışmada literatürdeki farklı çalışmaları inceleyerek ve birbirleriyle karşılaştırarak sayı duygusu bileşenlerine ait yeni bir sınıflandırma oluşturmuştur. Bu sınıflamada altı sayı hissi bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenler; sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama, sayının eş gösterimlerini anlama ve kullanma, işlemlerin anlamını ve etkisini anlama, eş ifadelerin kullanımı ve anlamı, zihinden işlem, yazılı işlem ve hesap makinesi kullanımı için işlemleri makineye doğru yerleştirebilme ve uygun stratejiler ile birlikte sonuca ulaşma ve ölçüm noktalarıdır.

Cain, Doggett, Faulkner ve Hale (2007) tarafından sayı hissini eğitimsel bir modeli tasarlanmıştır. Literatürde öğretmenler için sayı hissini açıkça tanımlanamama durumundan yola çıkan araştırmacılar, öğretmenlerin matematik öğretimlerini geliştirme çabalarını desteklemek amacıyla sayı hissine ait yedi bileşenden oluşan bir model geliştirmişlerdir. Bu bileşenler; büyüklük/nicelik, sayılarla belirtme,

eşitlik, onluk sistem, sayının formu, oransal düşünme, cebirsel ve geometrik düşünmedir.

Lago ve DiPerna (2010) yaptıkları bir çalışmada okul öncesi çocukların sahip oldukları sayı hissini yapısını test etmek amacıyla bir değerlendirme serisi hazırlamış ve bu değerlendirme serisi sayı hissini ölçmek için kullanılan literatürdeki farklı ölçekler göz önüne alınarak belirlenen on görevden oluşmaktadır. Bunlar; nesneleri sayma, sesli sayma, niceliği fark etme, sayı belirleme, ölçüm kavramları, sözel olmayan hesaplama, tahmin ve üç farklı hızlı isimlendirmedir.

Crites (1994) öğrencilerin sayı hissini ve olasılık konusu ile ilgili bilgisini geliştirmek için şans oyunu olarak bilinen lotonun sınıf içinde kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda çalışmasında farklı etkinlik örneklerine ve eğitimsel tavsiyelere yer vermiştir.

Bobis (2008) ise yaptığı çalışmasında sayı hissini geliştirmek için farklı yollar sunan ve çeşitli sınıf düzeylerine de uyarlanabilecek etkinlik örnekleri sunmuştur.

Markovits ve Sowder'in (1994) yapmış oldukları çalışma bu alandaki en temel çalışmalardan bir tanesidir. Araştırmacılar 12 yedinci sınıf öğrencisinin sayı hissini geliştirmek için yapılan müdahalenin etkilerini incelemişlerdir. Öğrencilere yapılan müdahalede üç alan belirlenmiştir. Bunlar; sayı büyüklüğü, zihinden işlem ve işlemsel tahmindir. Sunulan eğitim; sayılar, sayı ilişkileri, sayısal işlemler, öğrencilerin kuralları ve algoritmaları keşfetmesi için zengin seçenekler sağlamıştır. Öğrencilere dört parçadan (zihinden işlem, ondalık sayılar, kesirler ve tahmin etme) oluşan bir öğretim uygulanmıştır. Eğitimden önce, eğitimden hemen sonra ve eğitimden birkaç ay sonra öğrencilere yazılı ölçümler uygulanmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Yapılan müdahale sonucunda öğrencilerin sayı hissini yansıtan stratejileri daha fazla tercih ettiği ve müdahalenin kalıcı bir değişiklik sağladığı ortaya çıkmıştır.

Yang & Wu (2010) Tayvan'da yürütülen çalışmada deney ve kontrol grubu olarak rasgele seçilen 60 üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler matematik derslerinde gerçekçi sayı hissi etkinliklerini kullanırken, kontrol grubu öğrencileri ders kitabını kullanmışlardır. Etkinliklerin etkililiğini araştırmak amacıyla öğrencilere ön test, son test I ve son test II olarak kullanılan bir test uygulanmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler göstermiştir ki deney grubunda ki öğrenciler kontrol grubunda ki öğrencilere göre daha iyi performans

göstermişlerdir. Görüşmelerin sonucunda ise deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha esnek ve etkili yollar kullanabildikleri ortaya çıkmıştır.

Gülbağcı (2015) ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu sayı hissini incelemektir. Çalışmada açıklayıcı karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın nicel aşamasına beş farklı üniversiteden seçilen 365 ilköğretim matematik öğretmen adayı, 99 ortaöğretim matematik öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının sayı hissi kullanma performanslarını ölçmek için çoktan seçmeli 31 sorudan oluşan bir Sayı Hissi Testi geliştirilmiştir. Sayı Hissi Testi'nde dört sayı hissi bileşeni temel alınmıştır. Görüşmelerde öğretmen adaylarına Sayı Hissi Testi'nden seçilen 12 soru yöneltilmiş ve öğretmen adaylarından bu soruları çözerek çözüm yollarını açıklamaları istenmiştir. Yapılan görüşmeler betimsel olarak analiz edilmiştir. Veri analizi sonucunda testten alınan sayı hissi puanları ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissi stratejilerini kullanmada başarılı olmadığı ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları kendilerine yöneltilen soruları çözerken sayı hissi stratejilerinden daha ziyade kural temelli stratejileri kullanmayı tercih etmiştir. Öğretmen adaylarının sayı hissi stratejilerini kullanma açısından en başarılı olduğu bileşen "sayıların anlamı" bulunurken en başarısız olduğu bileşen "esnek hesaplama ve sonucun uygunluğunu yargılama" bulunmuştur. Çalışmada ayrıca öğretmen adaylarının; Sayı Hissi Testi'ndeki başarıları ile sayı hissi kullanımları arasında pozitif bir ilişki bulunurken, sayı hissi kullanımları öğrenim görülen bölüme ve cinsiyete göre bir farklılık sergilememiştir.

Yang (2003) Deneysel olarak yürütülen çalışmada deney grubunda destekleyici öğretim materyali olarak sayı hissi etkinlikleri, kontrol grubunda ise standart matematik programı takip edilmiştir. Öğrencilerdeki değişimi görmek amacıyla öğrencilere “Sayı Hissi İzleme Ölçeği” (Number Sense Rating Scale) uygulanmış ve öğrencilerin bazıları ile görüşmeler yapılmıştır. Ön ve son test sonuçları her iki grup için anlamlı farklılık göstermiştir. Eğitimden sonra deney grubu öğrencileri puanları %44 oranında artarken, kontrol grubunun puanları %10 oranında artmıştır. Çalışma; etkinliklerin öğrencilerin sayı hissini geliştirdiğini ve düşük seviyedeki öğrenciler hariç diğerlerinin sayı hissi stratejilerini kullanmada ilerlediklerini ortaya çıkmıştır.

Burns (2007) ise sayı hissini aritmetik öğretiminin üç temel yönünden biri olarak görmektedir. Bu üç temel yönden diğer ikisi hesaplama yapma ve problem çözmedir.

Burns, sayı hissinin makul tahminler yapma, esnek düşünme gibi geniş becerileri kapsadığını belirtmiştir.

Olkun ve Toluk Uçar (2007) sayının ilişkili olduğu tüm alanlardaki yetkinliğe dikkat çekmiştir. Tanımlar birbirinden farklılık gösterse de hepsindeki ortak nokta, sayı hissinin varlığı ile kişinin sayılar ve ilişkili olduğu alanlara dair daha iyi bir bilgiye, anlamaya ve beceriye sahip olduğudur

Çekirdekçi (2015) Araştırmasında ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ile sayı hissi bileşenlerine göre incelenmesi ve öğrencilerin sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amaçlanmış ilkokul 4. sınıf müfredatına uygun, geçerli ve güvenilir bir Sayı Hissi Testi geliştirilmiştir. Araştırma tarama modeline uygun olarak tasarlanmış, nicel veriler için örneklem grubunu 115 4. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın nitel verileri için çalışma grubu, nicel verilerin toplandığı örneklem grubundan SHT'den aldıkları puana göre ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının çok düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sayı hissini en az "Sayıların Eşdeğerlerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma" bileşeninde, en çok "Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme" bileşeninde kullandıkları tespit edilmiştir. Sayı hissinin cinsiyet, anne ve baba eğitim durumu açısından anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir.

Pekince (2015) Sayma İlkeleri Testi'nin geçerlik güvenirlik çalışmasını yapmak amacıyla yapılan araştırmada. Smith (2010) tarafından güncelleştirilerek bir araya getirilen Erken Çocukluk Matematik Becerileri, Sayı Kavramı ve Sayı Hissi Testi'nin alt testlerinden olan Sayma İlkeleri Testi'nin Türkçeye uyarlama çalışması gerçekleştirilmiştir. Söz konusu test için dil uzmanlarından uzman görüşü alınmış, alternatif çeviriler oluşturulmuştur Araştırmanın uygulaması, Kırklareli Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı resmi bir bağımsız anaokulunda eğitim alan 54-72 aylık 133 çocuğun katılımıyla gerçekleşmiş ve Çocukların ortalama olarak testte yer alan soruların yaklaşık %71'ini doğru cevaplandıkları tespit edilmiştir. Teste ilişkin hesaplanan ortalama güçlük (p) indeksi (0,71) ile de ortalamadan daha kolay olduğu belirlenmiştir.

Kartal (2016) tarafından yapılan araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyularının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Rize'nin Pazar ilçesindeki

merkez ortaokullarda öğrenim gören gönüllü ve matematik dersinde başarılı; 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerin kesirlerde sayı duyularını kullanırken yürüttükleri stratejileri derinlemesine ele almak amacıyla klinik görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme formunda, sayı duyusu bileşenleri- Sayısal tahmin, İşlem etkileri, Sayı büyüklükleri, Referans kullanımı ve Denk gösterimler - günlük yaşam ile ilişkilendirilmiş 15 kesir soru yer almaktadır. Bu sorulardan elde edilen verilere betimsel içerik analizi yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerin çok az kısmının sayı duyusunu kullandığı; çoğunluğun kurala dayalı çözümlerle soruları yanıtladığı görülmüştür. Bunun yanında hiçbir öğrencinin sayı duyusu bileşeninde tamamen başarılı olamadığı görülmüştür. Soruların günlük hayatla ilişkilendirilmiş olması, öğrencilerin kesirlerde sahip olduğu sayı duyusunu ortaya koymakta kolaylık sağlamıştır.

Bayak (2016) araştırmasında 2015-2016 eğitim öğretim yılında Denizli ilinde gerçekleştirmiş olduğu çalışmada sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu düzeylerini belirlemek ve ilköğretim matematik derslerinde sayı duyusu becerilerini öğrencilerine uygulama ve ders esnasında kullanma durumlarını ölçme amacındadır. Veri toplama sırasında Kayhan Altay (2010) tarafından geliştirilen "sayı duyusu testi" ile birlikte araştırmacının kendi geliştirmiş olduğu "yarı yapılandırılmış gözlem formu" ve "yarı yapılandırılmış görüşme soruları" araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Çalışmada başlangıç olarak Denizli ilindeki farklı ilköğretim okullarında görev yapmakta olan 302 sınıf öğretmenine 'sayı duyusu testinin' uygulanmış ve bu testin analizleri tarama yöntemi ile yapılmıştır. Sonrasında rastgele seçilmiş olan üç sınıf öğretmenin dersleri gözlemlenmiş ve bu gözlemler esnasında gözlem formundan yararlanılmıştır. Üç öğretmenin derslerinin gözlemlenmesi sırasında alınan alan notları ve yarı yapılandırılmış görüşmeler çalışmanın diğer verilerini oluşturmaktadır. Çalışma yapılan sınıf öğretmenlerinin cinsiyetleri ile sayı duyuları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanamamıştır. Aynı zaman da sınıf öğretmenlerinin meslekte ki çalışma yılı tecrübelerinin de sayı duyusu becerileriyle arasında bir ilişki olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin mezun oldukları program ile sayı duyuları arasında ki ilişki incelendiğinde ise sınıf öğretmenliği ve eğitim fakültelerinden mezun olan öğretmenlerin meslek yüksekokullarından mezun olan öğretmenlere göre sayı duyularının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Sınıf öğretmenlerinin sahip oldukları sayı duyusunu sınıfta kullanma seviyeleri ölçüldüğünde ise sayı duyusuna ait bileşenlerden sayıyı esnek kullanma ve aralarındaki ilişkiyi görebilme yeteneğini sınıf içinde kullanmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin sınıfta en çok kullandıkları sayı duyusu

bileşeni ise varılan sonucun geçerli olup olmadığına karar verebilme yetisi, ve sayısal ifadelerin farklı bir biçimde ifade edilebilmesi olduğu ile problem çözümünde farklı stratejileri esnek biçime kullanabilme özelliği görülmektedir. Daha az ölçüde kullanılan sayı duyusu bileşenlerinden biri ise referans noktası alma ve ölçme özelliğidir.

Altay (2010) ilköğretim II. kademe öğrencilerinin sayı duyularının devam etmekte oldukları sınıf düzeyi, cinsiyetleri ve sayı duyusu bileşenlerine göre değişimini ve ilköğretim II. kademe öğrencilerinin sayı duyuları ile matematik dersi performansları arasındaki ilişkiyi belirlemek amaçlanmıştır. Yapılan araştırma Ankara ilinde bulunan iki farklı ilçedeki ilköğretim okullarında öğrenim gören toplamda 584 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen ve 17 sorudan oluşan ‘Sayı Duyusu Testi’ araştırmanın veri toplama aracını oluşturmaktadır. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin sorulara yaklaşımları ve uyguladıkları çözüm yolları incelendiğinde, sayı duyusunun her bir bileşeninde öğrencilerin bu bileşenler yerine, geleneksel okullarda öğrenmiş oldukları hesaplamaları tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf düzeyleri arttıkça sayı duyularının da onunla birlikte arttığı tespit edilmiştir. Cinsiyet değişkeni ile sayı duyusu arasında anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte öğrencilerin sayı duyusu testinde göstermiş oldukları performans ile matematik dersi başarıları arasında a-pozitif yönde anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç ise sayı duyusunun matematik dersi başarısını etkilediği sonucuna bir kez daha ulaşılmıştır.

Arslan (2016) ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu becerileri ve matematiğe karşı tutumlarının bir üst okula giriş sınavlarındaki matematik başarılarını tahmin etmede uygun birer ölçütler olup olmadıklarını araştırmaktır. Örneklem Ankara'daki kamu ve vakıf üniversitelerinin sahip olduğu okullardan seçilmiştir. Veriler, sayı duyusu testi, matematik tutum ölçeği, TEOG matematik sonuçları ve matematik karne notlarından elde edilmiştir. Sayı duyusu becerisi, matematik başarısı ve matematiğe karşı tutum arasında orta düzeyde bir ilişki olup sonuçlar anlamlı bulunmuştur.

Yapıcı (2013) araştırmasında 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duyularının sınıf düzeyi, cinsiyet ve sayı duyusu bileşenlerine göre değişimini incelememiştir. Kırıkkale iline bağlı dört ortaokulda öğrenim gören 5, 6 ve 7. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 454 öğrenci. Araştırmanın veri toplama aracını araştırmacı tarafından geliştirilen 15 soruluk "yüzdeler konusunda sayı duyusu testi" oluşturmuştur.

Araştırmanın sonucunda öğrencilerin yüzdeler konusunda sayı duyularının oldukça düşük olduğu, soru çözümlerinde genellikle kural odaklı yöntemleri seçtikleri görülmüştür. Öğrencilerin yüzdeler konusunda sayı duyuları sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır. Cinsiyet açısından erkek ve kız öğrenciler arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Bayram (2013) çalışmasında ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlamıştır. Araştırmanın evrenini bir devlet okulunun 8. sınıf öğrencilerinden 48 kişi oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama araçlarını, araştırmacı tarafından geliştirilen "Üslü ifadelerle yönelik başarı testi" ve İymen (2012) tarafından geliştirilen "Üslü ifadelerle yönelik sayı duyusu ölçeği" oluşturmaktadır. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü ifade sorularında sayı duyularını kullanma başarılarının düşük olduğu, üslü ifadelerle ilişkin başarılarının ise orta seviyede olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğrencilerin üslü ifadelerle ilgili aynı sorulardan aldıkları başarı puanlarının, sayı duyusu puanlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun dışında, sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin başarıları ve sayı duyuları yüksek derecede ilişkili bulunmuştur.

İymen (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin üslü sayılar ile ilgili sorularda sayı duyularının, sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi amaçlanmıştır. Denizli ilinde ki bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 20 adet 8. sınıf öğrencisi uygulanan bu çalışmada görüşme yapılacak olan öğrencileri belirlemek amacıyla amacı ile Pitta-Pantazi, Christou ve Zachariades (2007) tarafından geliştirilen üslü sayı çiftlerini karşılaştırma testi kullanılmıştır. Araştırmanın nitel verileri araştırmacı tarafından geliştirilen 11 görüşme sorusu yardımıyla toplanmıştır. Çalışmadan toplanmış olan veriler nitel olarak analiz edildiğinde öğrencilerin üslü sayılar ile ilgili soru ve problemleri çözerken sayı duyusu ve sayı duyusuna ait bileşenleri kullanmadıkları görülmüştür. Bunun yerine öğrenciler klasik olarak daha öncelerde öğrenmiş oldukları uzun matematiksel işlemleri kullanarak zaman harcamışlardır. Görüşmelerde elde edilen sonuçlara göre öğrencilere yöneltilmiş olan soruların sayı duyusu bileşenlerini kullanabilecekleri yönünde sorular olmasının önemli olduğu aksi takdirde öğrencilerin bu bileşenleri kullanmayı düşünmekte zorluk çektikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sayı duyularının yetersiz ve karşılaştıkları problemlere uygulama konusunda oldukça zayıf oldukları görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi ele alınmaktadır. Araştırmanın modeli, evreni ve örnekleme, çalışma evreni ve örnekleme özellikleri, veri toplama araçları, verilerin analiz ve çözümlenme biçimleri açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma modeli, “...araştırma amacına uygun ve ekonomik olarak, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir (Seltiz, Jahoda, Deutsch ve Cook,1959).

Araştırma modeli, yapılan çalışmalarda uygulanmakta katılımcılara yöneltilen soruların cevaplarını kontrol ve ortaya atılan problem durumunun analizini gerçekleştirebilmek amacıyla kullanılmakta olan bir yöntemdir (Büyüköztürk, 2001). Başka bir açıdan bakılacak olunursa araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun verilerin toplanması ve analizinin sağlanması için gerekli olan bir yöntemdir. Bu çalışmalarda kullanılan en temel iki araştırma modeli; tarama ve deneysel modellerdir (Seltis, Johada, Deustch ve Cook, 1959’dan aktaran Karasar,2000:76). Karasar (1999:77) tarama modellerine şu şekilde değinmiştir:

... Tarama modelleri, var olan ya da daha önceden var olmuş problem ve durumları inceleyerek ne düzeyde olduklarını saptamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Üzerinde araştırma yapılacak olan birey, olgu ve olayları değiştirmeden oldukları gibi ölçmeye yarayan bir modeldir. Araştırılan hiçbir birey, olgu veya olay üzerinde değiştirilmeye veya herhangi bir müdahaleye gerek duyulmadığı gibi zaten ne durumda olduklarını inceleme amacıyla kullanılır ve sonuçlar olduğu şekliyle sunulur.

Tarama modelinin kullanıldığı çalışmalarda genellikle yapılan araştırmada ki katılımcıların ölçülmek istenen başarı veya becerilerinin yaş, cinsiyet, maddi, sosyal, kademe gibi kişisel özelliklerinin bireysel veya dahil oldukları grup ile aralarında ki ilişkilerin ölçüldüğü veya ölçülmek istenen durumların bu bireysel değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2001).

Tarama modeli ile tekil veya ilişkiler taramalar yapılabilir. Değişkenlerin tek tekele alınıp incelenmesi tekil tarama modeli kapsamına girer. Tekil taramalar sayesinde anlık durumlarının saptanması yanı sıra zamana bağlı değişim ve gelişimlerin saptanması da yapılabilir. İlişkisel tarama model ise iki veya daha fazla değişken arasında birlikte değişim varlığı ve/veya derecesi belirlemeye çalışan tarama modelidir.

İlköğretim II. Kademedeki öğrencilerin uzamsal yetenekleri ve sayı hissi arasındaki ilişkiyi incelemek hedefi ile yapılmış olan bu çalışmada uzamsal yeteneklerinin ve sayı hissi başarılarının incelenmesi kapsamında ilişkisel tarama modeli kullanılacaktır.

3.2. Evren

Araştırmanın evrenini İzmir ilinde 2017-2018 yılında öğrenim görmekte olan tüm 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise 2017-2018 öğretim yılında İzmir ili Metropol ilçesinde ki bir Ortaokulu'nda öğrenim gören 60 kız ve 60 erkek olmak üzere toplamda 120 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Uzamsal Yetenek Testi

Bu çalışmada kullanılmış olan MGMP Uzamsal Yetenek Testi, Middle Grades Mathematics Project adlı projede kullanılmak üzere Michigan State Üniversitesi matematik bölümü öğretim elemanları tarafından geliştirilmiştir. Beş şıklı 32 çoktan seçmeli sorudan oluşan testteki MGMP Uzamsal Görselleştirme Testi olarak 3 boyutlu cisimlerin kuşbakışı görüntüsü, verilmiş bir binanın zihinde canlandırılması ile ilgileri sorulardan oluşmaktadır testin orijinalinde 10 farklı tipte 32 madde yer almaktadır Turğut (2007)

1. 3 boyutlu bir binanın görüntüsü verilir, binanın önden, arkadan, sağdan veya soldan 2 boyutlu (düzlemsel) görüntüsünün bulunması istenir.

2. 3 boyutlu bir binanın kuşbakışı görüntüsü verilir, bu binanın önden, arkadan, sağdan veya soldan 2 boyutlu (düzlemsel) görüntüsünün bulunması istenir.

3. 3 boyutlu bir binanın önden, arkadan, sağdan veya soldan 2 boyutlu (düzlemsel) görüntüsü verilir, bu binanın diğer 3 taraftan herhangi birisinden görüntüsü sorulur.

4. Küplerden yapılmış bir binanın herhangi bir köşesinden görüntüsü verilir. Aynı binanın yapımında kullanılan küp sayısı sorulur.

5. Bir binanın tabanı, önden ve sağdan görünüşü verilerek aynı binanın kuşbakışı görüntüsü sorulur.

6. Bir binanın herhangi bir köşesinden 3 boyutlu görüntüsü verilir. Bina üzerindeki bir küpün kaç küple yüz yüze dokunduğu sorulur.

7. Bir binanın herhangi bir köşesinden 3 boyutlu görüntüsü verilir. Verilen şekilde okla gösterilen küpün üzerine veya yanına küp eklenmesiyle veya çıkarılmasıyla oluşan yeni şeklin görüntüsü sorulur.

8. 3 boyutlu bir binanın kuşbakışı görüntüsü verilerek bu binanın başka bir köşesinden görüntüsü sorulur.

9. 3 boyutlu iki cismin herhangi bir tarafından görüntüsü verilir. Şıklardaki binanın hangisinin bu iki cismin birleşmesiyle oluştuğu sorulur.

10. 3 boyutlu bir binanın herhangi bir köşesinden görüntüsü verilir, aynı binanın diğer 3 köşesinden herhangi birisinin görüntüsü sorulur.

İlköğretimin II. Kademesi için geliştirilmiş test Turğut (2007) tarafından yapılan çalışmalar neticesinde II. Kademe öğrencilerinin seviyesinin üstünde olan maddelerin atılması ve bu maddeler yerine görüşler doğrultusunda ilköğretim II. Kademe 8. sınıfa uygun sorular eklenip çıkarılması sonucu 29 maddeden oluşan bir test haline getirilmiştir.

3.3.2. Sayı Hissi Testi

Çalışmanın amacı doğrultusunda ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerinin sahip oldukları sayı hissinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda katılımcıların sayı hissinin ölçülmesine gerek duyulmuş ve bunun için bir literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda "Sayı Hissi Testi" olarak adlandırılan bir ölçme aracının geliştirilmesine karar verilmiştir.

Test geliştirme, istenilen amaç için kullanılmak üzere geçerliliği ve güvenilirliği yüksek olan en kısa uzunluktaki bir testin hazırlanmasıdır (Crocker & Algina, 1986). Test geliştirme sürecinin sağlıklı yürütülebilmesi için belli adımların izlenmesi gerekmektedir. Bunun için de Baykul (2000) tarafından belirlenen adımlar temel alınmıştır.

3.3.2.1. Sayı Hissi Testinin Geliştirilme Süreci

Bu kısımda, Sayı Hissi Testinin geliştirilme ve uygulama aşamalarıyla ilgili bilgi verilmiştir.

1. Sayı hissi testi oluşturulurken soruların her biri sayı hissi bileşenlerine göre hazırlanmıştır.

2. Öğrencilerin, sayı hissi kavramına ait düzeylerinin belirlenmesi için, ilgili literatür incelenmiş, başarı testlerinin soru tipleri belirlenmiştir. Seçilen soru tipleri, genellikle açık uçlu, teşhis edici ve çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır (White ve Gunstone, 1992; Treagust, 1988).

3. Bazı ortaokullarda görevli matematik öğretmenlerinin, sayı hissine ait hangi noktalara değindiklerinin ve öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kısımların belirlenmesi için, informal mülakatlar yapılmıştır. Mülakatların sonucunda, öğrencilerin, anlamada zorluk çektikleri sayı hissi bileşenleri belirlemiştir.

4. İlköğretim matematik dersi 6., 7. ve 8. Sınıflarda kullanılmakta olan öğretim programı (2009) incelenerek bu müfredatta yer alan kazanımlarla birlikte sayı hissi bileşenlerinin uygulanabileceği 50 sorudan oluşan bir soru havuzu hazırlanmıştır.

5. Oluşturulan bu havuzda ki sorular ilköğretim matematik anabilim dalında görev yapmakta olan 3 akademisyen ve hali hazırda İzmir ilinde farklı okullarda görev yapmakta olan 2 ilköğretim matematik öğretmenine danışılarak 32 sorudan oluşan taslak sayı hissi testi geliştirilmiştir.

6. Ancak, yapılan ön çalışma sonucunda aynı hedef davranışı ölçen soru sayısının fazla olmasından ve anlaşılmayan soruların bulunmasından dolayı bu maddelerden bazıları (madde ayıricılık gücü 0,20 den daha küçük olanlar) çıkarılmıştır tekrar gözden geçirilen testin soru sayısı 24'e indirilmiştir.

7. Başarı testinin madde analizinin yapılması aşamasında geliştirilen sayı hissi testinin örneklem gruba uygulandıktan sonra hedef kitlenin her bir maddeye verdiği cevaplar puanlandı. Puanlama; çoktan seçmeli sorular için doğru şık işaretlendi ise ‘1’, yanlış şıklardan herhangi biri cevaplandı veya boş bırakıldı ise ‘0’, açık uçlu sorulardan sorunun doğru cevabı için ‘1’, yanlış veya boş cevabı için ‘0’ olarak yapılmıştır.

8. 120 öğrenciden elde edilen veriler doğrultusunda, öğrencilerden puan sıralamalarına göre alt ve üst grup olmak üzere iki kategori oluşturuldu ve alt ve üst grubu oluşturan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara göre başarı testindeki maddelerin ayırt edicilik indeksleri ile güçlük dereceleri hesaplanmıştır. Madde analizindeki temel amaç, test maddelerinin, bilenle bilmeyen öğrenciyi ayırt edip etmediğini ve ne derece iyi işlediğini ortaya çıkarmaktır. Bu bağlamda, öğrencilerin ham puanları hesaplandıktan sonra en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Bu sıralamanın sonucunda en yüksek ve en düşük puana sahip olanlardan 17’ şer ($62 \times 27/100$) öğrenci belirlenmiştir. Daha sonra madde güçlüğü için $p = (Dü + Da) / 2N^*$ formülünden, ayırt edicilik ise $d = (Dü - Da) / N^*$ formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır (N^* : Tüm grubun % 27’ sidir). Bunun sonucunda elde edilen madde güçlüğü ve ayırt edicilik değerleri Tablo I de sunulmuştur. Madde analizi sonucunda ayırt edicilik kriterini değerlendirirken şu kriterlere dikkate edilmiştir: ayırt ediciliği sıfır veya negatif olan maddeler teste dahil edilmez; ayırt edicilik indisi 0,40 veya daha yüksek bir değerde ise madde çok iyi, düzeltilmesi gerekmez; 0,30-0,40 arasında ise iyi, düzeltilmesi gerekmez; 0,20-0,30 arasında ise madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya değiştirilebilir; 0,20’ den daha küçük bir değerde ise madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir (Turgut, 1992).

9. Böylece, ayırt edicilik indeksleri ve güçlük dereceleri amaca uygun olan 16 soru 1 ile 16 arasında numaralandırılarak Bloom taksonomisine tabi tutulmuştur. 16 maddeden oluşan son başarı testinin ortalama madde güçlük indeksi (P) 0,36 ve ortalama ayırt edicilik indeksi (D) ise 0,43 olarak bulunmuştur.

10. Uzman görüşleri ve madde analizi sonunda 24 maddeye indirgenen başarı testinin geçerliliğinin yüksek olduğuna karar verilmiş, bunların yanı sıra başarı testinde olması gereken diğer bir özellik olan güvenilirliğini kontrol etmek için 120 öğrencinin nihai başarı testinde yer alan 24 maddeye verdikleri cevaplar SPSS 23.0 paket programında analiz edilmiştir. Güvenirlik analizi sonucunda nihai başarı testinin

güvenirlik katsayısı KR-20 yöntemi ile hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda testin güvenirlik katsayısı 0,710 olarak bulunmuştur. Araştırmalarda kullanılabilecek ölçme araçları için öngörülen güvenirlik düzeyinin 0,70 olduğu (Tezbaşaran, 1996) dikkate alınırsa bulduğumuz bu değere göre başarı testinin güvenirliğinin tatmin edici olduğu söylenebilir.

3.4. Verilen Toplanması

Uzamsal yetenek testi ve Sayı Hissi Testi araştırmacı tarafından öğrencilere testlere başlamadan önce gerekli açıklamalar yapılarak ve uygulamacının kendisi tarafından dağıtım ve daha sonra toplama işlemleri yapılmış aynı zamanda verilerin çözümlenmesi aşamasında yine araştırmacı tarafından testlerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

3.5. Verilerin Çözümlenmesi

Öğrencilerin uzamsal yetenek testi ve Sayı Hissi Testine verdikleri cevaplar incelenerek skorları belirlenmiştir. Veri araştırmacı tarafından toplandıktan sonra bilgisayar ortamına geçirilmiş ve SPSS 23.0 paket programına yüklenmiştir. Uzamsal yeteneğin ve Sayı hissi başarılarının diğer değişkenlerle ilişkisini incelemek için ki-kare analizi yapılmış, 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin seviyesini ve sayı hissi başarılarını belirlemek için Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara araştırmacı tarafından yorumlar yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın belirlenen her bir alt problemine ait, istatistiksel işlemler sonucunda elde edilen analiz bulguları ve bu bulguların yorumları aşağıda verilmiştir.

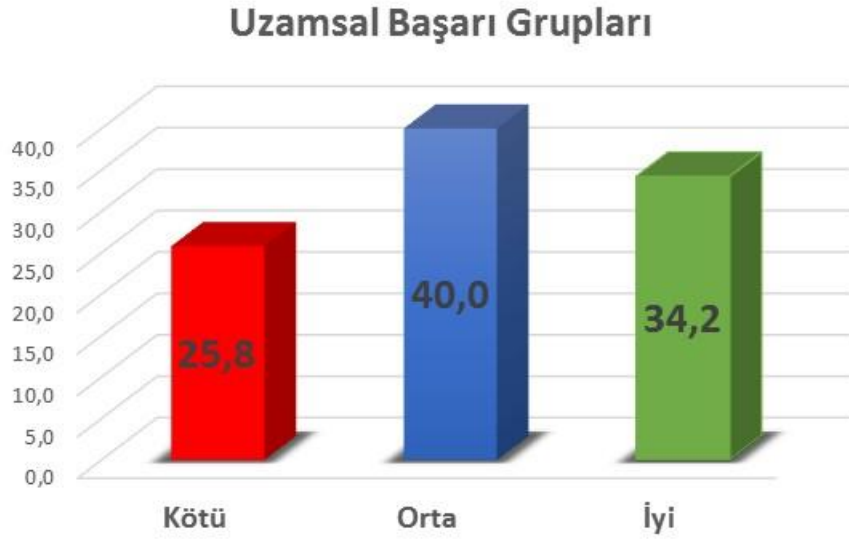


Şekil 1 Öğrencilerin cinsiyet gruplarına göre dağılımı

Öğrencilerin %50'sinin kadın, %50'sinin erkek olduğu belirlenmiştir.

4.1. 1. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Birinci alt problem olarak; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri hangi seviyededir? Sorusuna yanıt arandı. 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek testinden aldıkları puanlar, kız ve erkek öğrencilerinin ortalamaları incelendi. Aşağıdaki grafik de bu sonuçlara değinilmektedir.



Şekil 2 Öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ait başarı gruplarına göre dağılımı

Öğrencilerin %25,8'i uzamsal yeteneklerin ölçüldüğü uygulama sonucu aldıkları puanlara göre kötü performans gösterirken, %40'ının orta, %34,2'sinin iyi performans gösterdiği belirlenmiştir.

4.1. 2. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

İkinci alt problem olarak; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında bir ilişki var mıdır? Sorusuna yanıt arandı. 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek testinden aldıkları puanlar, kız ve erkek öğrencilerinin ortalamaları incelendi. Aşağıdaki tabloda bu sonuçlara değinilmektedir.

Tablo 1 Öğrencilerin Uzamsal Yetenekleri İle Cinsiyetleri Arasında İlişkiye Ait Ki-Kare Analiz Sonuçları

		Grup			Toplam
		Kötü	Orta	İyi	
Cinsiyet	Kız	14	25	21	60
	Erkek	17	23	20	60
Toplam		31	48	41	120
$X^2=0,398$, $df=2$, $p=0,820>0.05$					

Öğrencilerin cinsiyetleri ile uzamsal yetenek uygulama puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek için ki-kare analizi yapılmıştır. Yapılan ki-kare analizi sonucuna göre cinsiyet ile uzamsal yetenek uygulama başarı grubu arasındaki ilişki istatistiksel olarak %95 güven seviyesinde anlamlı bulunmamıştır ($X^2=0,398$, $df=2$, $p=0,820>0.05$).

4.1. 3. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Üçüncü alt problem olarak; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile akademik başarıları arasında bir ilişki var mıdır? Sorusuna yanıt arandı. 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek testinden aldıkları puanlar, kız ve erkek öğrencilerinin 2017/2018 1. Dönem matematik başarıları not ortalamaları incelendi. Aşağıdaki tabloda bu sonuçlara değinilmektedir.

Tablo 2 Öğrencilerin Uzamsal Yetenekleri İle Matematik Başarıları Arasında İlişkiye Ait Ki-Kare Analiz Sonuçları

		Grup			Toplam
		Kötü	Orta	İyi	
Matematik Başarıları	2	9	3	0	12
	3	8	6	3	17
	4	10	13	4	27
	5	4	26	34	64
Toplam		31	48	41	120
$X^2=41,380$, $df=6$, $p=0,000<0.05$					

Öğrencilerin matematik başarı grubu ile uzamsal yetenek grupları arasındaki ilişkiyi belirlemek için ki-kare analizi yapılmıştır. Yapılan ki-kare analizi sonucuna göre matematik başarı grubu ile uzamsal yetenek uygulamaları başarı grubu arasındaki ilişki istatistiksel olarak %95 güven seviyesinde anlamlı bulunmuştur ($X^2=41,380$, $df=6$, $p=0,000<0.05$). Matematik başarı puanı yüksek olanların, uzamsal yeteneği uygulamasından aldıkları puanların daha iyi olduğu görülmektedir. Değişkenler

arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve orta düzeyde olduğu belirlenmiştir (Cramer's V= 0,415).

Tablo 3 Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin Matematik Başarı puanları üzerindeki Etkisine Ait Regresyon Analizi Sonuçları

Model	Beta	T	Sig.	Correlations		Collinearity Statistics		
				Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
(Constant)	2,760	12,853	0,000					
Soru1	-0,174	-1,449	0,151	0,240	-0,151	-0,102	0,347	2,882
Soru2	-0,027	-0,232	0,817	0,281	-0,024	-0,016	0,378	2,645
Soru3	-0,001	-0,009	0,993	0,350	-0,001	-0,001	0,348	2,878
Soru4	0,282	2,551	0,012*	0,499	0,260	0,180	0,407	2,459
Soru5	0,041	0,459	0,647	0,316	0,048	0,032	0,621	1,610
Soru6	0,045	0,539	0,591	0,276	0,057	0,038	0,711	1,407
Soru7	-0,033	-0,348	0,729	0,304	-0,037	-0,025	0,551	1,815
Soru8	-0,011	-0,110	0,913	0,270	-0,012	-0,008	0,491	2,038
Soru9	-0,012	-0,121	0,904	0,200	-0,013	-0,009	0,509	1,963
Soru10	0,284	2,946	0,004*	0,485	0,297	0,208	0,542	1,844
Soru11	-0,107	-1,139	0,258	0,244	-0,119	-0,080	0,568	1,759
Soru12	0,109	1,076	0,285	0,465	0,113	0,076	0,489	2,043
Soru13	0,151	1,551	0,124	0,426	0,161	0,110	0,525	1,905
Soru14	-0,089	-1,062	0,291	0,106	-0,111	-0,075	0,713	1,403
Soru15	0,038	0,362	0,718	0,409	0,038	0,026	0,463	2,160
Soru16	-0,044	-0,511	0,610	0,192	-0,054	-0,036	0,687	1,456
Soru17	-0,023	-0,242	0,810	0,300	-0,025	-0,017	0,540	1,852
Soru18	0,020	0,217	0,829	0,248	0,023	0,015	0,577	1,733
Soru19	0,111	1,326	0,188	0,268	0,138	0,094	0,705	1,418
Soru20	-0,119	-1,242	0,217	0,308	-0,130	-0,088	0,545	1,836
Soru21	0,185	2,006	0,048*	0,471	0,207	0,142	0,585	1,709
Soru22	0,091	0,948	0,346	0,330	0,099	0,067	0,538	1,858
Soru23	0,032	0,333	0,740	0,360	0,035	0,023	0,541	1,848
Soru24	0,089	0,897	0,372	0,406	0,094	0,063	0,503	1,989
Soru25	0,062	0,747	0,457	0,189	0,078	0,053	0,723	1,384
Soru26	-0,027	-0,293	0,770	0,326	-0,031	-0,021	0,602	1,662
Soru27	0,056	0,554	0,581	0,436	0,058	0,039	0,491	2,037

UZAMSAL YETENEK

Soru28	0,047	0,548	0,585	0,158	0,058	0,0390,680	1,472
Soru29	0,093	0,948	0,346	0,384	0,099	0,0670,518	1,929
R ² =0,407, F(29, 3.815)= 0,000, Durbin Watson= 1,959, VIF<10, *p=<0.05							
Bağımsız	değişken:		uzamsal		yetenek		soruları
Bağımlı değişken: Matematik başarı puanı							

Öğrencilerin uzamsal yetenek uygulamaları soruları içerisinde, matematik başarı puanı üzerinde en etkili maddeleri belirlemek için, bağımsız değişken olarak 29 soruluk uzamsal yetenek uygulaması soruları, bağımlı değişken olarak ise matematik başarı puanı alınmıştır.

Regresyon modelin varsayımları olan verilerin dağılımının normal olması, değişkenler arasındaki ilişkinin anlamlı olması, (F= 3,815 p=0,000), durbin Watson değerinin 2'ye yakın olması ve VIF değerinin 10'un altında olmasından kaynaklı regresyon analizinin varsayımlarını karşıladığı belirlenmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucuna göre 4, 10 ve 21 nolu sorunun matematik başarısı üzerinde etkili olduğu diğer soru gruplarının ise etkili olmadığı belirlenmiştir. İlgili 3 soru matematik başarı puanının yalnız başlarına 0,407'sini açıkladığı, %59,3'ünün modele dâhil edilemeyen değişkenler tarafından açıklandığı belirlenmiş olup regresyon modeli aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

$$\text{Matematik başarı puanı} = 2,765 + 0,282 * \text{soru4} + 0,284 * \text{soru10} + 0,185 * \text{soru 21}$$

4.1. 4. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Dördüncü alt problem olarak; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile uzamsal yetenekleri arasında bir ilişki var mıdır? Sorusuna yanıt arandı. 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek testinden aldıkları puanlar ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi testinden aldıkları puanlar incelendi. Aşağıdaki tabloda bu sonuçlara değinilmektedir.

Tablo 4 Öğrencilerin Sayı Hisleri İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişki Analizi Sonucu

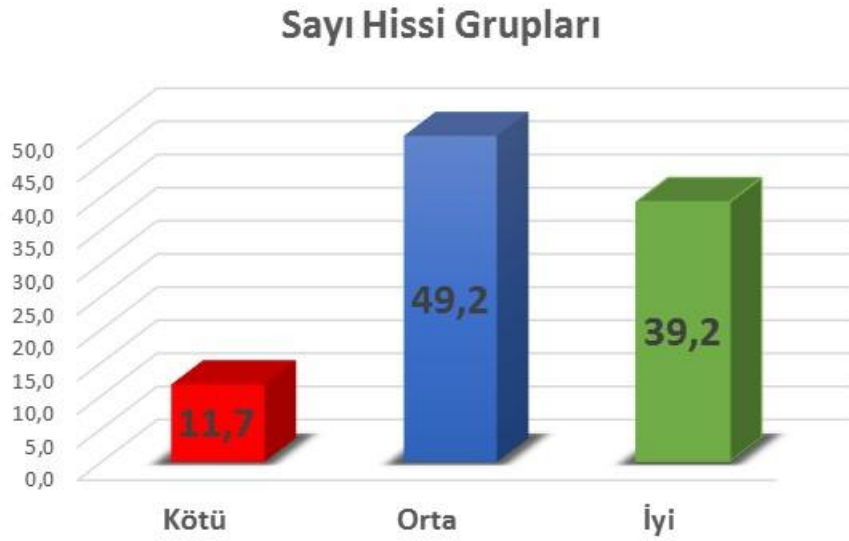
	Sayı Hissi	Uzamsal Yetenek
Sayı Hissi	r 1	,577**
	p	,000
Uzamsal Yetenek	r ,577**	1
	p ,000	
**p<0.01		

Öğrencilerin sayı hisleri ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Yapılan korelasyon analizi sonucuna göre öğrencilerin sayı hisleri ile uzamsal yetenekleri arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$, $p=0.000$, $r=0,577$). Öğrencilerin sayı hisleri artarsa uzamsal yeteneklerinin de artacağı söylenebilir.

4.1. 5. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Beşinci alt problem olarak; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarıları ne düzeydedir? Sorusuna yanıt arandı. 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi testinden aldıkları puanlar incelendi. Aşağıdaki tabloda ve grafik de bu sonuçlara değinilmektedir.





Şekil 3 Öğrencilerin sayı hissine ait başarı gruplarına göre dağılımı

Öğrencilerin %11,7'si 24 soruluk uygulama sonucu aldıkları puanlara göre kötü performans gösterirken, %49,2'sinin orta, %39,2'sinin iyi performans gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 5 Öğrencilerin Sayı Hissi Uygulamasına Ait Sonuçlar

YANLIŞ DOĞRU				YANLIŞ DOĞRU			
Soru1	n	58	62	Soru13	N	48	72
	%	48,33	51,67		%	40,00	60,00
Soru2	n	96	24	Soru14	N	41	79
	%	80,00	20,00		%	34,17	65,83
Soru3	n	80	40	Soru15	N	32	88
	%	66,67	33,33		%	26,67	73,33
Soru4	n	55	65	Soru16	N	20	100
	%	45,83	54,17		%	16,67	83,33
Soru5	n	50	70	Soru17	N	50	70
	%	41,67	58,33		%	41,67	58,33
Soru6	n	19	101	Soru18	N	60	60
	%	15,83	84,17		%	50,00	50,00
Soru7	n	80	40	Soru19	N	19	101
	%	66,67	33,33		%	15,83	84,17
Soru8	n	58	62	Soru20	N	54	66
	%	48,33	51,67		%	45,00	55,00
Soru9	n	87	33	Soru21	N	57	63
	%	72,50	27,50		%	47,50	52,50
Soru10	n	54	66	Soru22	N	44	76
	%	45,00	55,00		%	36,67	63,33
Soru11	n	30	90	Soru23	N	35	85

	% 25,00	75,00		% 29,17	70,83
Soru12	n 15	105	Soru24	N 37	83
	% 12,50	87,50		% 30,83	69,17
Ortalama Doğru Sayısı: 14					

Öğrencilerin sayı hissi uygulamasına ortalama 14 doğru yanıt verdikleri belirlenmiştir. En yüksek doğru sayısı verdikleri sorunun 12 nolu soru olduğu (%87,50 doğru), en düşük doğru sayısına ait sorunun ile 2 nolu soru olduğu (%20 doğru) belirlenmiştir.

4.1. 6. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Altıncı alt problem olarak; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarıları ile cinsiyetleri arasında bir ilişki var mıdır? Sorusuna yanıt arandı. 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi testinden aldıkları puanlar incelendi, kız ve erkek öğrencilerin ortalamaları incelendi. Aşağıdaki tabloda bu sonuçlara değinilmektedir.

Tablo 6 Öğrencilerin Sayı Hissi İle Cinsiyetleri Arasında İlişkiye Ait Ki-Kare Analiz Sonuçları

		Grup			
		Kötü	Orta	İyi	Toplam
Cinsiyet	Kız	9	26	25	60
	Erkek	5	33	22	60
Toplam		14	59	47	120
$X^2=2,165$, $df=2$, $p=0,339>0.05$					

Öğrencilerin cinsiyetleri ile 24 soruluk uygulama grupları arasındaki ilişkiyi belirlemek için ki-kare analizi yapılmıştır. Yapılan ki-kare analizi sonucuna göre cinsiyet ile 24 soruluk uygulama başarı grubu arasındaki ilişki istatistiksel olarak %95 güven seviyesinde anlamlı bulunmamıştır. ($X^2=2,165$, $df=2$, $p=0,339>0.05$).

4.1. 7. Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Yedinci alt problem olarak; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile akademik başarıları arasında bir ilişki var mıdır? Sorusuna yanıt arandı. 8. sınıf

öğrencilerinin sayı hissi testinden aldıkları puanlar ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi testinden aldıkları puanlar, kız ve erkek öğrencilerinin 2017/2018 1. Dönem matematik başarıları not ortalamaları incelendi. Aşağıdaki tabloda bu sonuçlara değinilmektedir.

Tablo 7 Öğrencilerin Sayı Hissi İle Matematik Başarısı Arasında İlişkiye Ait Ki-Kare Analiz Sonuçları

		Grup			
		Kötü	Orta	İyi	Toplam
Matematik Başarısı	2	5	6	1	12
	3	5	10	2	17
	4	3	18	6	27
	5	1	25	38	64
Toplam		14	59	47	120
$X^2=37,612$, $df=6$, $p=0,000<0.05$					

Öğrencilerin matematik başarı grubu ile 24 soruluk uygulama grupları arasındaki ilişkiyi belirlemek için ki-kare analizi yapılmıştır. Yapılan ki-kare analizi sonucuna göre matematik başarı grubu ile 24 soruluk uygulama başarı grubu arasındaki ilişki istatistiksel olarak %95 güven seviyesin de anlamlı bulunmuştur ($X^2=37,612$, $df=6$, $p=0,000<0.05$). Matematik başarı puanı yüksek olanların, 24 soruluk uygulamadan aldıkları puanların daha iyi olduğu görülmektedir. Değişkenler arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve orta düzeyde olduğu belirlenmiştir (Cramer's V= 0,560).

Tablo 8 : Öğrencilerin Sayı Hislerinin Matematik Başarı puanları üzerindeki Etkisine Ait Regresyon Analizi Sonuçları

Model	Beta	t	Sig.	Correlations		Collinearity Statistics		
				Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
(Constant)	2,765	7,111	,000					
Soru1	-,014	-,168	,867	,149	-,017	-,012	,740	1,352
Soru2	-,026	-,295	,769	,049	-,030	-,022	,716	1,398
Soru3	,156	1,913	,059	,179	,193	,140	,811	1,233
Soru4	,262	2,515	,014*	,518	,250	,185	,495	2,021
Soru5	-,006	-,066	,948	,192	-,007	-,005	,738	1,356
Soru6	-,046	-,580	,563	-,008	-,059	-,043	,861	1,161
Soru7	,042	,466	,642	,283	,048	,034	,673	1,487
Soru8	,005	,054	,957	,067	,006	,004	,697	1,435
Soru9	,229	2,761	,007*	,177	,273	,203	,783	1,277
Soru10	,060	,709	,480	,039	,073	,052	,743	1,347
Soru11	,054	,628	,532	,241	,064	,046	,732	1,366
Soru12	-,052	-,575	,567	,219	-,059	-,042	,663	1,507
Soru13	,047	,515	,607	,237	,053	,038	,656	1,524
Soru14	,127	1,303	,196	,446	,133	,096	,565	1,769
Soru15	,003	,032	,974	,169	,003	,002	,608	1,645
Soru16	,152	1,712	,090	,304	,173	,126	,682	1,467
Soru17	-,006	-,072	,943	,076	-,007	-,005	,739	1,354
Soru18	,054	,587	,559	,286	,060	,043	,637	1,570
Soru19	-,103	-1,099	,275	,216	-,112	-,081	,610	1,640
Soru20	,168	1,994	,049*	,318	,200	,146	,762	1,313
Soru21	,104	,954	,343	,359	,097	,070	,455	2,200
Soru22	,004	,029	,977	,398	,003	,002	,261	3,837
Soru23	,178	1,383	,170	,427	,140	,102	,324	3,086
Soru24	-,013	-,126	,900	,303	-,013	-,009	,501	1,998
R ² =0,359, F(24, 3.773)= 0,000, Durbin Watson= 1,988, VIF<10, *p=<0.05								
Bağımsız değişken: 24 soruluk soruluk uygulama soruları								
Bağımlı değişken: Matematik başarı puanı								

Öğrencilerin 24 soruluk uygulama soruları içerisinde, matematik başarı puanı üzerinde en etkili maddeleri belirlemek için, bağımsız değişken olarak 24 soruluk uygulama soruları, bağımlı değişken olarak ise matematik başarı puanı alınmıştır. Regresyon modelin varsayımları olan verilerin dağılımının normal olması, değişkenler arasındaki ilişkinin anlamlı olması, (F= 3.773 p=0,000), durbin Watson değerinin 2'ye yakın olması ve VIF değerinin 10'un altında olmasından kaynaklı regresyon analizinin varsayımlarını karşıladığı belirlenmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucuna göre 4, 9 ve 20 nolu sorunun matematik başarıları üzerinde etkili olduğu diğer soru gruplarının ise etkili olmadığı belirlenmiştir. İlgili 3 soru grubu matematik başarı puanının yalnız başlarına %35,9'unu açıkladığı, %64,1'inin modele dâhil edilemeyen değişkenler tarafından açıklandığı belirlenmiş olup regresyon modeli aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

$$\text{Matematik başarı puanı} = 2,765 + 0,262 * \text{soru1} + 0,229 * \text{soru9} + 0,168 * \text{soru20}$$

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmada İlköğretim II. kademe 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetlerinin, matematik başarılarının arasındaki ilişki araştırıldı. Yapılan uygulamada elde edilen verilerin analizlerine dayanarak yorumlar yapıldı. Elde edilen bulgular yorumlanarak aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

İzmir evreninde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ortalamaları $X=1,61$ bulunmuştur. Uzamsal yetenek testinin 29 sorudan oluştuğu düşünüldüğünde doğru cevapların ortalaması 18 olduğundan bu sonuç için öğrencilerin uzamsal yetenekleri iyi durumdadır diyemeyiz. 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin seviyesi ortadır.

İzmir evreninde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında ki ilişki incelendiğinde bu iki bileşen arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu sonuç (Turgut,2007) tarafından yapılan çalışmayla aynı sonucu göstermiştir.

İzmir evreninde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile matematik dersi başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin matematik dersi not ortalamaları ne kadar yüksek ise uzamsal yetenekleri benzerlik göstermektedir. Varılmış olan bu durum Middaught (1980), Battista, Wheatley ve Talsma (1989) ve Kayhan (2005)'nın elde ettikleri sonuçlar ile örtüşmektedir.

Uygulamanın gerçekleştirildiği bu evrende ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek becerileri ile sayı hissi başarıları arasında pozitif bir anlamlılığa rastlanmıştır. Bu durum sayı hissi bileşenleri ile uzamsal yeteneğin özelliklerinin birbirine yakın veya ortak olabileceğini destekler niteliktedir. Örneğin; sayı hissi testinin sayı hissi başarısını oldukça etkileyen 9 nolu soruda soruyu çözebilmek için öncelikle şekli zihinde canlandırabilmeli, şeklin içinde ki diğer şekilleri görebilmeli ve sayı hissi becerisi olan tahmin etme, zihinde canlandırma ve sayma ile doğru sonuca ulaşabilmektedir. Aynı zamanda duyuşsal ve bilişsel yetenekler arasında bir bağlantının olduğundan bahsedilebilir ve bu konu hakkında yeni bir araştırma yapılabilir.

İzmir evreninde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarılarının orta seviyede çıktığı görülmüştür. Yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında öğrencileri 1. 9. ve 20. Sorulara verdikleri doğru yanıtların sayı hissi başarılarını önemli ölçüde etkilediği görülmüştür. Sırasıyla sayı hissi bileşenlerine ait, yaklaşık değeri tahmin edebilme, sayma bilgisi ve mantıksal çıkarımda bulunma becerilerinin bu başarıyı oldukça etkilediği görülmektedir.

İzmir evreninde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarılarının cinsiyetleri ile bir farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır.

İzmir evreninde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarılarının matematik başarıları ile pozitif bir anlamlılık gösterdiği sonucuna varılmıştır. Sayı hissi başarısının öğrencilerin problemleri çözebilme stratejilerini kullanabilme ve işlemlerde doğruya ulaşma veya işlem sonucunun doğru olup olmadığı kararına varabilme becerisi sayesinde matematik derslerinde sonuca daha kolay varabilmelerini sağlayacağı öngörülmektedir. Yapılan bu çalışmamızın da bunu destekler niteliği görülmüştür.

5.2.Öneriler

✓ Araştırma süreci sırasında eğitimcilerin uzamsal yetenek kavramı hakkında çok fazla bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Öğretmen ve öğretmen adaylarını yetiştiren üniversiteler tarafından konunun özellikle geometri başarısı üzerinde ki etkileri, konu hakkında genel veya ayrıntılı bir bilgilendirme ve kavram yanlışlarını ortadan kaldırmaya yönelik öğretmen adaylarına ve hali hazırda mesleğe başlamış olan öğretmen ve eğitimcilere eğitim, seminer ve konferanslar verilebilir.

✓ Araştırmada ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri seviyesinin orta düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Yeni ilköğretim 8. sınıf matematik müfredatı incelendiğinde dönüşümler geometrisi adı altındaki kazanımlara ait bu yetenekle ilişkili olabilecek etkinlikler olmasına rağmen bu başarısızlığın sebebinin bu yeteneğin okul öncesi dönemde ve ilköğretim I. kademedede geliştiği konusunda hem fikir görüşlerin olduğu bilinmektedir ve bu yaşlarda bu konu üzerine yeteri kadar çalışmalar ve eğilimler gösterilmediği tahmin edilmektedir. Bu nedenle ilköğretim I. kademe 4. sınıf müfredatında yer alan birim küplerle ilgili çalışma ve etkinliklere daha fazla sayıda yer verilmesi aynı zamanda 1., 2. ve 3. Sınıf müfredatlarına bu konu hakkında yaş ve hazır bulunuşluklarına göre etkinlik ve kazanımların eklenmesi önerilmektedir. Bu çalışmalar basit olarak izometrik kağıtlara çizimlerle veya geometri tahtaları etkinlikleri ve somut 3

boyutlu cisimlerin öğrencinin dokunup, elinde çevirip inceleyebileceği materyaller ile daha çok karşılaşabilmesi şekilde (Bk. Olkun, 2003: 5).

✓ Araştırmanın evreninde 120 8. Sınıf öğrencisiyle çalışılmıştır. Bir sonraki çalışmada daha fazla öğrenciyle ve farklı sınıf seviyeleriyle çalışmalar yapılabilir.

✓ Uzamsal yeteneğin matematik başarısıyla ilişkili olduğu görülmektedir. Bu yeteneğin gelişmesi matematik başarısını artırır mı sorusu yeni bir araştırma problemi olabilir.

✓ Uzamsal yeteneğin sayı hissi başarısıyla ilişkisi olduğu görülmektedir. Bu yeteneklerden birinin geliştirilmesi diğerinin de başarısını artırır mı sorusu yeni bir araştırma problemi olabilir.

✓ Sayı hissi başarısının matematik not ortalaması başarısı ile ilişkili olduğu aşikârdır. Sayı hissi becerisinde ki gelişmenin matematik başarısına katkısı olur mu veya ne gibi katkıları olabilir sorusu yeni bir problem sorusu oluşturabilir.

✓ Araştırma süreci sırasında eğitimcilerin sayı hissi kavramı hakkında neredeyse hiç bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Birçok eğitimci bu kavramı ilk defa duyduğunu belirtmiştir. İlköğretim II. Kademe de ki öğretim müfredatında bu kavram direk olarak geçmese de sayı hissine ait bileşenler birçok kazanım içinde yer almakta ama öğretmenler tarafından bu konuda fazladan bir çalışmaya örnekler görülememektedir. Müfredatta bu konu hakkında ki açıklıklar giderilebilir ve daha fazla örneğe yer verilebilir.

✓ Öğretmen ve öğretmen adaylarını yetiştiren üniversiteler tarafından konunun özellikle işlem ve problemlerde doğru sonuca ulaşma ve sonucunu kontrol edebilme becerisi hakkında genel veya ayrıntılı bir bilgilendirme ve kavram yanılgılarını ortadan kaldırmaya yönelik öğretmen adaylarına ve hali hazırda mesleğe başlamış olan öğretmen ve eğitimcilere eğitim, seminer ve konferanslar verilebilir.

✓ Literatür incelendiğinde sayı hissi kavramının ülkemizde yeni çalışılan bir konu olduğundan ve belki de bunun bir sonucu olarak birçok eğitimci tarafından duyulmamış olmasından ötürü bu konuda ki araştırmalar artırılabilir, yabancı çalışmalar dilimize daha fazla eğitim amaçlarıyla çevrilebilir.

✓ Sayı hissini küçük yaşlardan itibaren geliştirilmesinin daha önemli olacağından bu konuda ki çalışmalar ilköğretim I. ve II. kademe farklı sınıf öğrenci gruplarıyla yeni çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Aunio , P, Niemivarta, M., Hautamaki , J., Van Luit, J.E.H, Shi, J.,and Zhang,M. (2006)
Young children s number sense in China and Finland. Scandinavian Journal of
Educational Research, 50(5), 483-502
- Battista M.T.. (1990). Spatial Visualization and Gender Differences in High School
Geometry. Journal for Research in Matematics Education, 21 (3) ,47-60.
- Baykul, Y. (2005) . İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar) (8. Baskı) . Ankara
Pegem A Yayıncılık.
- Clements,D.H., Battista , M.T. (1992). Geometry and Spatial Reasoning. In D. Grouws
(Ed), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, 420-464.
New york: Macmillan Publishing Company.
- Delialioğlu, Ö. (1996) Contribution of students“ Logical Thinking Ability, Mathematical
Skills and Spatial Ability on Achievement in Secondary School Physics.
Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Eliot, j., Smith, I.M. (1983) . An International Directory of Spatial Tests. Windsor,
Berkshire.. NFER- NELSON
- Erktin, E. (2002). İlköğretimde düşünme becerilerinin geliştirilmesi . M. Ü. Atatürk
Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 16,61-70
- Karaman , T. (2000) . The Relationship Between Gender, Spatial Visualization, Spatial
Orientation, Flexibility of Closure Abilities and Performances Related to Plane
Geometry Subject Of The Sixth Grade Students. Master thesis, Institute For
Graduate Studies In Science and Engineering of Boğaziçi University, İstanbul.
- Kayhan, E. B.. (2005) . Investigation Of High School Students Spatial Ability.
Yayımlanmamış yüksek lisans tezi ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Mcgee, M.G, (1979) , Human Spatial Abilities: Psychometric Studies and
Environmental, Genetic, Hormonal and Neurological Influences, Psychological
Bulletin, vol 86, no.5,pp. 889-918
- Mc clurg, P., Lee J., Shavalier M . and Jacobsen K.,(1997), Exploring Children“s Spatial
Visual Thinking In An Hyper Gami Enviroment, pp.2-4.

- Middle Grades Mathematics Project (1983) . Spatial Visualization Test . Department of Mathematics, Michigan State University.
- Olkun , S. (2003) Making Connections . Improving Spatial Abilities With Engineering Drawing Activites . Int. Journ. of Mathematics Teaching and Learning . [http. www . ex.uk/cimt /ijmt1 /ijabout.htm](http://www.ex.uk/cimt/ijmt1/ijabout.htm)> (13/05/2010)
- Pellegrino, J.W., Alderton , D.l.,Shute, V.J.,(1984). Understanding Spatial Ability. Educational Pyschologist, 19,239-253.
- Şengül S ., Gülbağcı H. (2013) 7.ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi İle Matematik Öz Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi . International Journal Of Social Science, Vol. 6 , Issue 4, 1049-1060.
- Tekin , A (2007). Dokuzuncu Ve On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinde Döndürme Ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi. Yüksek lisans Tezi . Ankara. Ankara Üniversitesi ,Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Turğut, M. (2007). İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi . Yüksek Lisans Tezi. İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yolcu , B. (2008). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerini Somut Modeller ve Bilgisayar Uygulamaları ile Geliştirme Çalışmaları. Yüksek Lisan Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Charles,R.I., Lester, F.K.(1984). An evaluation of a process-priented instructional program in mathematical problem solving in grades 5 and 7. Journal for Research in Mathematics Education, 15,15-34.
- Ginsburg, H.P.(1981), The Clinical interview in psychological reseach on mathematical thinking:aims, rationales, techniques. For the learning of mathematics, 1(3), 4-11.
- Tuddenham, R.D. (1970). Psychometricizing Piaget's methode clinique. In I.J. Athey and D.O. Rubadeau(eds) Educational implications of Piaget's theory. Waltham, Mass.: Ginn-Blaisdell.

- Laski, E.V. ve Siegler, R.S. (2007). Is 27 a Big Number? Correlational and Causal Connections Among Numerical Categorization, Number Line Estimation, and Numerical Magnitude Comparison, *Child Development*, 78(6), 1723-1743.
- Gersten, R., Jordan, N.C., & Flojo, J.R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties, *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 2993-304, doi: 10.1177/00222194050380040301
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-44.
- Reys, R., & Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth-and eighth-grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29,225-237, doi:10.2307/749900.
- Yang, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3),317-333 doi: 10.1080/03055690500236845.
- Berch, D.B (2005). Making sense of number sense implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339, doi: 10.1177/00222194050380040901.
- Oklun, S. Ve Toluk Uçar, Z. (2007). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. Ankara: Maya Akademi.
- Burns, M. (2007). About teaching mathematics: A K-8 resource (3th ed). Sausalito,CA: Math Solution Publications.
- McChesney, J., & Biddulph, F. (1994). Number sense. *Mathematics Education*, 1,7-17.
- Greeno. J.G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-218. doi:10.2307/749074.
- Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A.,& Yang, D.C.(1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweswn, Taiwan and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61-70. doi: 10.1111/j.1949-8594.1999.tb17449,x.

- Cain, C., Doggett, M., Faulkner, V.N., & Hale, C. (2007). The components of number sense. Raleigh, NC: NC Math Foundations Training, Exceptional Children's Division of the North Carolina Department of Public Instruction (NCDPI).
- Lago, R. M., & DiPerna, J.C. (2010). Number sense in kindergarten: A factor-analytic study of the construct. *School Psychology Review*, 39(2), 164-180.
- Crites, T. (1994). Using lotteries to improve students' number sense and understanding of probability. *School Science and Mathematics*, 94(4), 203-207.
- Bobis, J. (2008). Early spatial thinking and the development of number sense. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 13(3), 4-9.
- Yang, D.C. (2002). Teaching and learning number sense: One successful processoriented activity with sixth grade students in Taiwan. *School Science and Mathematics*, 102(3), 1-6, doi: 10.1111/j.1949-8594.2002.tb17902.x.
- Markovits, Z., & Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 4-29, doi: 10.2307/749290.
- Yang, D. C., & Wu, W.R. (2010). The study of number sense: Realistic activities integrated into third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 103(6), 379-392. doi: 10.1080/00220670903383010.
- Turgut, M.F (1992) , Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Saydam Matbaacılık, 9. Baskı, Ankara.
- Tezbaşaran, A. A. (1996). Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları
- Brandimonte, M. A., Coluccia E. and Losue, G. (2007). The relationship between map drawing and spatial orientation abilities: A study of gender differences. *Journal of Environmental Psychology*, 27, 135–144.
- Carrera, C. C., Pérez, J. L. S., Cantero, J. T. and González, A. M. (2011). Engineers' spatial orientation ability development at the European Space for higher education. *European Journal of Engineering Education*, 36 (5), 505-512, DOI: 10.1080/03043797.2011.602184.

- Kozhevnikov, M. and Hegarty, M. (2001). A dissociation between object manipulation spatial ability and spatial orientation ability. *Memory & Cognition*, 29 (5), 745-756.
- McGee, M. G. (1978b). Effect of two problem solving strategies on mental rotation test scores. *The Journal of Psychology*, 100, 83-85.
- Piasek, B. M. (1998). An analysis of cognitive processes reported in solving spatially oriented problems. Unpublished doctoral dissertation, the College of Education, University of Denver. (UMI No. 9901382).
- David, L. T. (2012). Training effects on mental rotation, spatial orientation and spatial visualisation depending on the initial level of spatial abilities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 33, 328-332.11
- Chen, C. M., Lin, C. H. and Lou, Y. C. (2014). Developing spatial orientation and spatial memory with a treasure hunting game. *Educational Technology & Society*, 17 (3), 79–92.
- Thompson, M. E. (1987). The relationship of the human spatial ability factors of spatial orientation and spatial visualisation to the performance of young adults on a microcomputer graphics exercise. Unpublished doctoral dissertation, School of Education, Indiana University.
- Mazman, G. Z. and Altun, A. (2013). Individual differences in spatial orientation performances: an eye tracking study. *World Journal on Educational Technology*, 5(2), 266-280.
- Pollatou, E., Gerodimos, V., Zissi, V., Zervanou, D. and Karadimou K. (2009). Spatial orientation ability in boys and girls toddlers. *Scientific Journal of Orienteering*, 17(1), 39-45.
- Lennon, P. A. (1995). Interactions and enhancement of spatial visualization, spatial orientation, flexibility of closure and achievement in undergraduate microbiology. Doctoral dissertation, University of Northern Colorado, Colorado.
- Tartre, L. A. (1990). Spatial orientation skill and mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 216–229.

- Kalay, H. (2015). 7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yönelim Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Tasarlanan Öğrenme Ortamının Değerlendirilmesi, yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Günay, F. (2015). Fen bilgisi bölümü öğretmen adaylarının 3 boyutlu sanal ortamlardaki etkileşim düzeyleri, uzamsal yetenekleri ve başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi, yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ünlü, M. (2014). Geometri başarısını etkileyen faktörler: Bir yapısal eşitlik modellemesi. doktora tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Göktepe, S. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin solo modeli ile incelenmesi, yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi. İstanbul.
- Yüksel, N. S. (2013). Uzamsal yetenek, bileşenleri ve uzamsal yeteneğin geliştirilmesi üzerine, doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Aykan, F.B. (2013). Farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerin uzamsal becerilerinin incelenmesi, yüksek lisans tezi. Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- MEB. (2006). Ortaokul Matematik Dersi 5, 6, 7, 8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Gülbağcı, H. D. (2015). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi, doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yang, D. C. (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. doi: 10.1023/A:1026164808929
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2007). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. Ankara: Maya Akademi.
- Burns, M. (2007). About teaching mathematics: A K-8 resource (3th ed.). Sausalito, CA: Math Solution Publications.
- Çekirdekçi, S. (2015). İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi, doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Kartal. A.(2016). 8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyularının incelenmesi, yüksek lisans tezi. Recep Tayyip Üniversitesi, Rize.
- Bayak. M (2016). Sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu düzeyleri ve ilköğretimde kullanma durumları, yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Denizli.
- Altay. K. M. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmesi, doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı.
- Arslan. Ö. (2016). Öğrencilerin sayı duyusu ve tutum puanlarının yordayıcı olarak matematik başarısını tahmin etmedeki uygunluğunu inceleyen bir araştırma, yüksek lisans tezi. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi. Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı. Ankara.
- Yapıcı, A. N. (2013), 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duyularının incelenmesi, yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi. İlköğretim Anabilim Dalı. Ankara.
- Bayram. G. (2013). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki, yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi. Matematik Eğitimi Bilim Dalı. Denizli.
- İymen. E. (2012). 8. Sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi, yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı / Matematik Eğitimi Bilim Dalı. Denizli.
- Crocker, L. M., & Algina, J. (1986). Introduction to classical and modern test theory. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). Probing understanding. London and New York: The Falmer Pres.
- Treagust, D. F. (1988) Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconception in science. International Journal of Science Education, 10, 2, 159-169.

Selltiz, C., Jahoda, M., Deutsch, M., and Cook, S. W. (1959) Research Methods in Social Relations, rev. edn. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Kavaz, S. & Eryılmaz, A. (2002). Öğrencilerin Görsel Yetenekleri İle Fizik Başarıları Arasındaki İlişki, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri.



EKLER

EK1



Kukla Dijital <kukladijital@gmail.com>

Fwd: Test izni

1 mesaj

busra gunkaya <busragunkaya@gmail.com>
Alıcı: Kukla Dijital <kukladijital@gmail.com>

5 Haziran 2018 15:22

----- Yönlendirilen ileti -----
Gönderen: Ömer Delialioğlu <omerd@metu.edu.tr>
Tarih: 21 Mar 2017 Sal, saat 10:34
Konu: RE: Test izni
Alıcı: busra gunkaya <busragunkaya@gmail.com>

Merhaba Büşra,

Test'in Türkçesini kullanmanda benim açımdan bir sakınca yok.

Selamlar,

Doç.Dr. Ömer Delialioğlu

From: busra gunkaya [mailto:busragunkaya@gmail.com]
Sent: Friday, March 17, 2017 9:03 AM
To: omerd@metu.edu.tr
Subject: Test izni

Hocam merhaba iyi günler, ismim Büşra Gunkaya Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği yüksek lisans öğrencisiyim. Danışman hocam Doç. Dr. Süha YILMAZ, "İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi" isimli tezini hazırlamaktayım ve sizden hazırlamış olduğunuz "Uzamsal Yetenek Testi" ni tezimde kullanmak için izin istiyorum. Simdiden teşekkürler. Saygılarımla.

EK 2

ARAŞTIRMA İZİN FORMLARI



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.3093756
Konu : Büşra GÜNKAYA'nın
Araştırma İzni

13.02.2018

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)
b) 03/01/2018 tarihli ve 15 sayılı yazınız.
c) 12/02/2018 tarihli ve 2939682 sayılı Valilik Onayı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği yüksek lisans öğrencisi Büşra GÜNKAYA'nın "8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Karabağlar ilçesi Şeker Mevhibe Ortaokulu'nda uygulama isteği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

İlker ERARSLAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek:

- 1- Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2-Araştırma Değerlendirme Formu,
Anket Formları (16 sayfa)
- 3- Taahhüt Formu (1 sayfa)

Aşlı ile Aynıdır
5070 sayılı yasa ile
elektronik olarak imzalanmıştır.
14 Şubat 2018

Fevzi Paşa Mh. 452 Sk.No:15 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR
Tel: (0 232) 2803631

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden e2e3-c536-3864-a5a4-43dd kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.2939682
Konu : Büşra GÜNKAYA'nın
Araştırma İzni

12/02/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 355862610.06-E.12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 03/01/2018 tarihli ve 15 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği yüksek lisans öğrencisi Büşra GÜNKAYA'nın "8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Uzlamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Karabağlar ilçesi Şeker Mevhibe Ortaokulu'nda uygulama isteği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen okulda 2017-2018 Eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Ömer YAHŞİ
Millî Eğitim Müdürü

Ek:Araştırma Değerlendirme Formu,
Anket Formları (16 sayfa)

OLUR
12/02/2018
Ahmet Ali BARIŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Fevzi Paşa Mh. 452 Sk.No:15 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr Tel: (0 232) 2803631
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 42b8-a4c6-330e-ad92-016c kodu ile teyit edilebilir.

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Büşra GÜNKAYA
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Karabağlar Şeker Mevhibe Ortaokulu
Araştırmanın konusu	8.Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	---
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	8.Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Tez)
Veri toplama araçları	Yarı yapılandırılmış görüşme formu Uzamsal yetenek testi
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın 22/08/2017 tarihli ve 3558626-10.06-e.12607291 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2017/25 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2017-2018 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumları yöneticilerinin uygun gördüğü şekli ile yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhallif üyenin Adı ve Soyadı: ----	Gerekçesi; -----

KOMİSYON

19/02/2018

(Başkan)	Üye	Üye	Üye	Üye
Selime ŞENTÜRK DOĞRAMACI Şube Müdürü (Başkan)	Dr.Resul YAVUZ Öğretmen Üye	Nurdan MARAL Öğretmen Üye	Dilek ŞİRİNEL Öğretmen Üye	Selahattin ANIK Öğretmen Üye



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.6249262

04.05.2017

Konu : Büşra GÜNKAYA'nın
Araştırma İzni

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

- İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) 11/04/2017 tarihli ve 827 sayılı yazınız.
c) 03/05/2017 tarihli ve 6159657 sayılı Valilik Onayı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi Büşra GÜNKAYA'nın "8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca İlçesine bağlı 30 Ağustos Ortaokulunda uygulama isteği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

Şemsettin ÜNAL
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek:

- 1- Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu,
Anket Formları (20 sayfa)
- 3- Taahhüt Formu (1 sayfa)

Aslı ile aynıdır
3076 sayılı yasa ile
elektronik olarak imzalandı

1-5 Mayıs 2017

Fevzi Paşa Mh.452 Sk.No:15 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR
Tel: (0 232) 280 36 31



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.6159657

03/05/2017

Konu : Büşra GÜNKAYA'nın
Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi** : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 11/04/2017 tarihli ve 827 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi Büşra GÜNKAYA'nın "8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca ilçesine bağlı 30 Ağustos Ortaokulunda uygulama isteği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen okulda 2016-2017 Eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Ömer YAHŞI
Millî Eğitim Müdürü

Ek: Araştırma Değerlendirme Formu,
Anket Formları (20 sayfa)

OLUR
03/05/2017
Ahmet Ali BARIŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

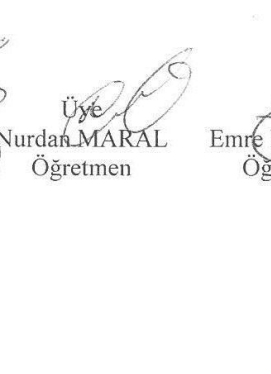
T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Büşra GÜNKAYA
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Buca 30 Ağustos Ortaokulu
Araştırmanın konusu	8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	---
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi- Yüksek Lisans Tezi
Veri toplama araçları	MGMP Uzamsal Yetenek Testi Sayı Hissi Testi
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın 07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2012/13 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2016-2017 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumları yöneticilerinin uygun gördüğü şekli ile yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı: ----	Gerekçesi; -----

KOMİSYON

28/04/2017

 (Başkan) M. Fatih VARGİLOĞLU Müdür Yardımcısı	 Üye Dr. Resul YAVUZ Öğretmen	 Üye Nurdan MARAL Öğretmen	 Üye Emre BAYRAK Öğretmen	 Üye Gökçe GÖÇERİ Öğretmen
--	---	---	---	--

MGMP UZAMSAL YETENEK TESTİ

MGMP UZAMSAL YETENEK TESTİ

- Lütfen bu kitapçığa herhangi bir işaretleme yapmayınız.
- Sorunun doğru cevabını, size verilen cevap kağıdına işaretleyiniz.
- Doğru cevabın dairesini iyice doldurunuz ve Doğru seçeneğin sadece bir tane olduğunu unutmayınız.

Örnek :



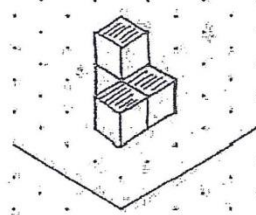
- Eğer hata yaparsanız dikkatlice siliniz.

SİZE SÖYLENMEDEN TESTE BAŞLAMAYINIZ !!!



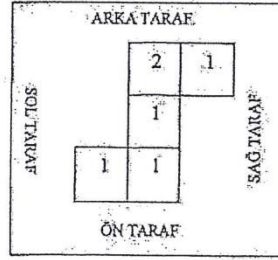
4. Aşağıda bu testle ilgili bazı örnekler verilmiştir. Bu örnekleri dikkatlice okuyup, anlamadığınız yerleri sorunuz.

Örnek 1 : Aşağıdaki resimde kaç tane küp vardır?

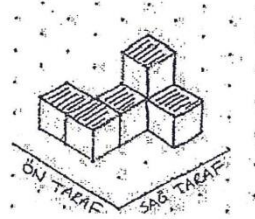


A)3 B)4 C)6 D)8

Örnek 2 : Aşağıda, kütlerden oluşmuş bir binanın tepeden (kuşbakışı) görüntüsü verilmiştir. Her kutucuğun içindeki sayılar üst üste kaç tane küp olduğunu göstermektedir.

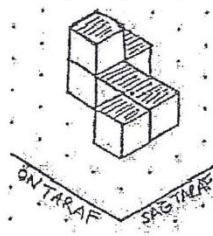


Aşağıda, aynı binanın ön tarafını ve sağ tarafını birlikte gösteren resim verilmiştir. Bu resmi inceleyiniz. Lütfen üstteki kutucuk içindeki sayılara ve aşağıdaki küplerin konumlarına dikkat ediniz.



2





Aşağıdakilerden hangisi üstteki binanın sağdan görünüşüdür?

A)

B)

C)

D)



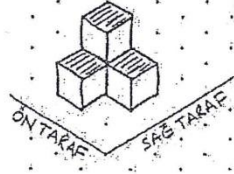
Test başlıyor, hazır mısınız?

Lütfen, size söylenmeden sayfayı çevirmeyi.

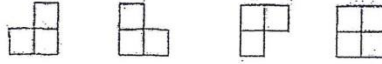


SORULAR

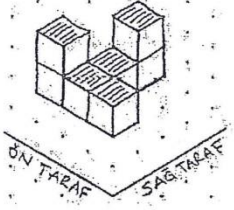
1. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binarın sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



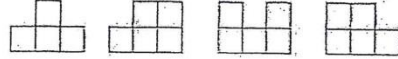
A) B) C) D)



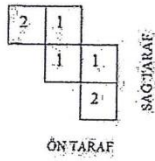
2. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binarın önden görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



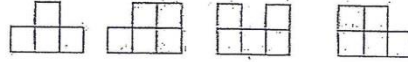
A) B) C) D)



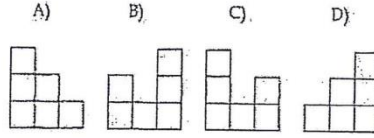
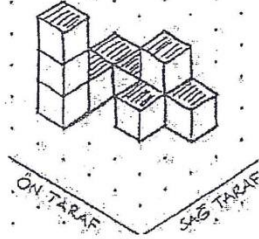
3. Aşağıda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



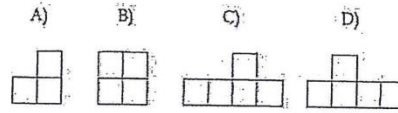
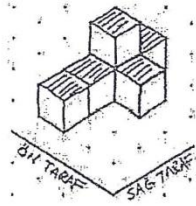
A) B) C) D)



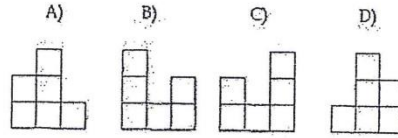
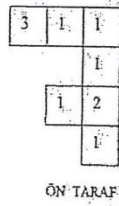
4. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binanın sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



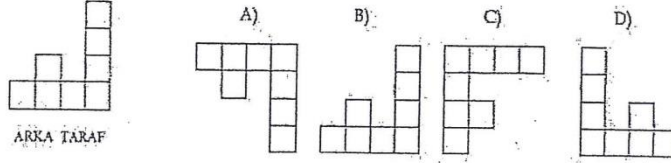
5. Önden ve sağdan görünüşü verilen aşağıdaki binanın arkadan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



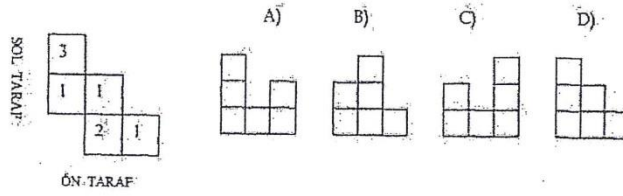
6. Aşağıda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Bu göre bu binanın arkadan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



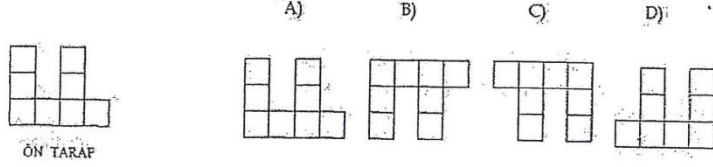
7. Aşağıda bir binanın arkadan görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



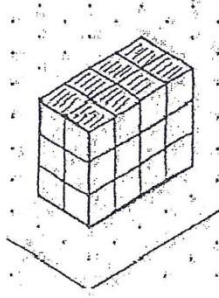
8. Aşağıda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Bu göre bu binanın soldan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



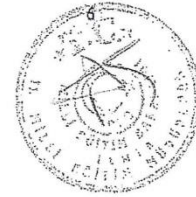
9. Aşağıda bir binanın önden görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın arkadan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



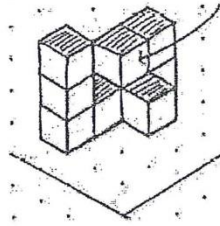
10. Aşağıdaki binanın yapımında kac tane küp kullanılmıştır?



- A) 18 B) 24 C) 36 D) 48

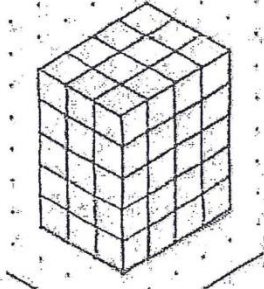


11. Aşağıdaki okla gösterilen küp kaç tane küple yüz-yüze durmaktadır?



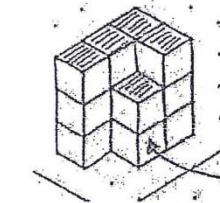
- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 2 | 3 | 4 | 5 |

12. Aşağıdaki binanın yapısında kaç tane küp kullanılmıştır?



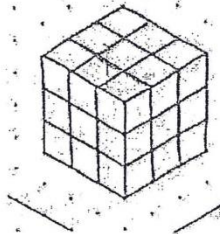
- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 36 | 42 | 48 | 60 |

13. Aşağıdaki okla gösterilen küp kaç tane küple yüz-yüze durmaktadır?



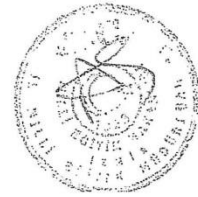
- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 2 | 3 | 4 | 5 |

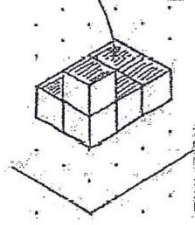
14. Aşağıdaki binanın dış yüzeyi maviye boyanacaktır. Buna göre üç yüzü de mavi boyalı olan kaç tane küp olur?



- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 4 | 8 | 12 | 16 |

7





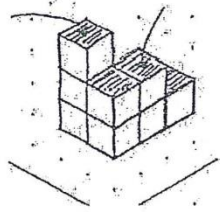
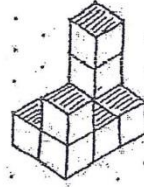
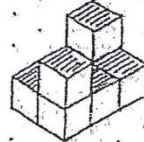
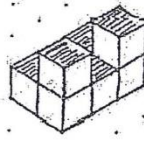
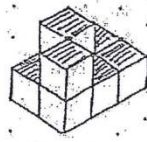
15. Yandaki resimde, okla gösterilen küpün üzerine bir küp daha eklenirse, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

B)

C)

D)



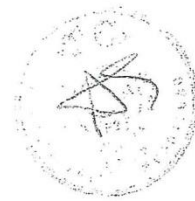
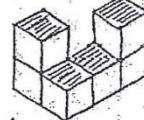
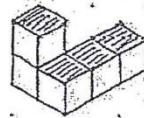
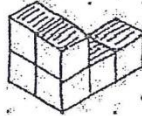
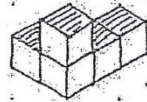
16. Yandaki resimde, okla gösterilen küpler kaldırılırsa, binanın yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

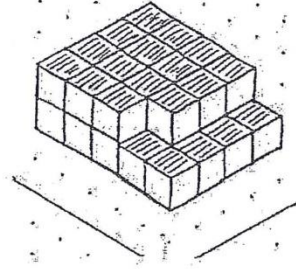
B)

C)

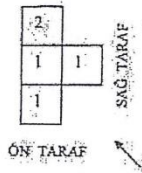
D)



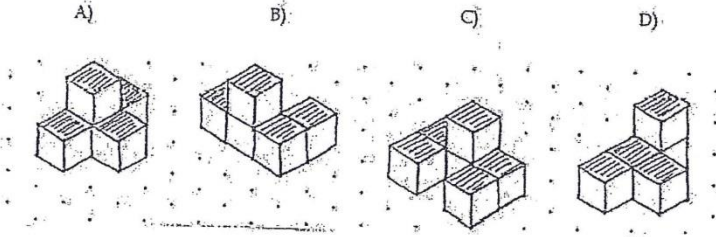
17. Aşağıdaki binanın yapımında kaç tane küp kullanılmıştır?

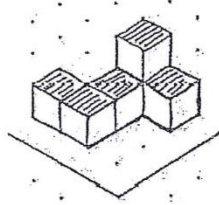


- | | | | |
|----|----|----|----|
| A) | B) | C) | D) |
| 17 | 26 | 35 | 44 |

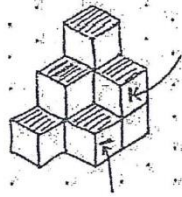
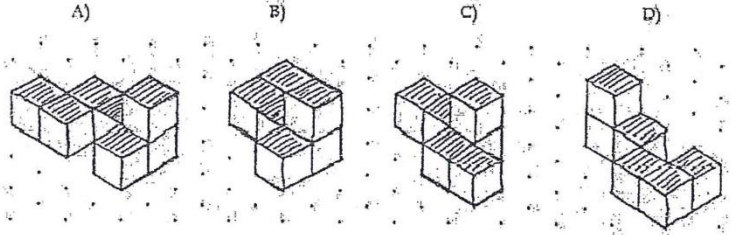


18. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden ve sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?

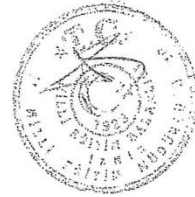
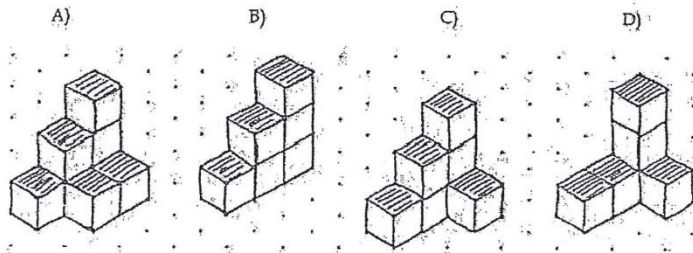


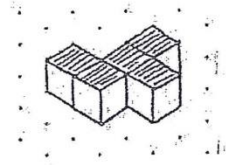


19. Yandaki resimde bir binarun görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binarun başka bir görüntüsüdür?

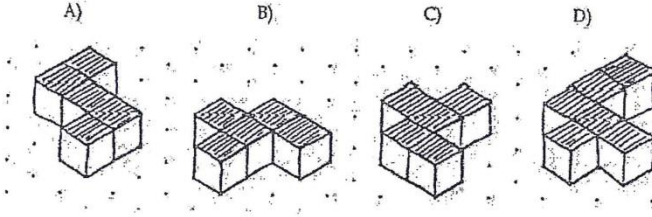


20. Yandaki resimde, okla gösterilen küpler kaldırılırsa, binarun yeni görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?





21. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın baska bir taraftan görüntüsüdür?

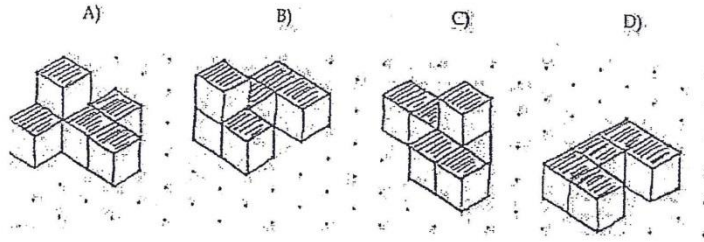


ARKA TARAF

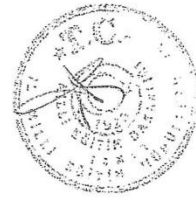
1		1
1	1	2

SAG TARAF

22. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görüntüsü verilmiştir. Buna göre bu binanın arkadan ve sağdan görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

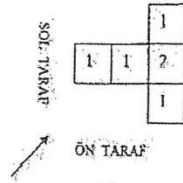


11

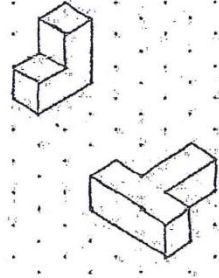
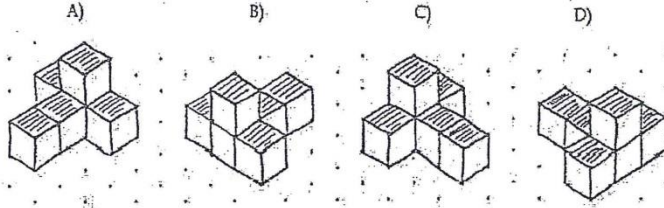


A diagram showing a 3D L-shaped structure composed of rectangular blocks. A cable is attached to one of the blocks, extending outwards. This diagram is used to illustrate the concept of a 'cable' in the context of the text.

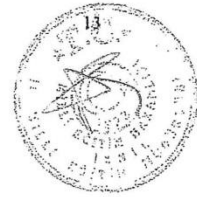
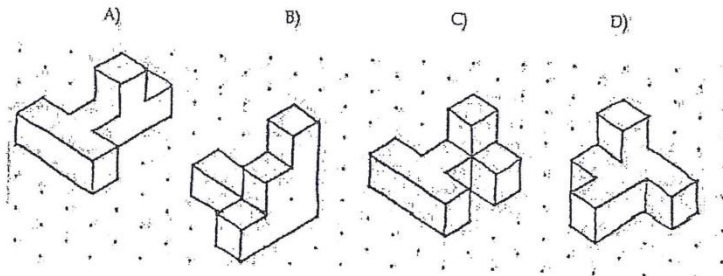


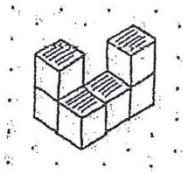


24. Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görüntü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden ve soldan görüntüleri aşağıdakilerden hangisidir?



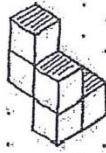
25. Yandaki resimde verilen parçalarla aşağıdaki binalardan hangisi oluşturulabilir?



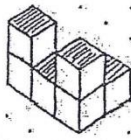


26. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?

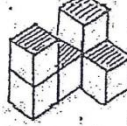
A)



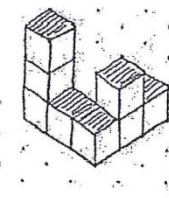
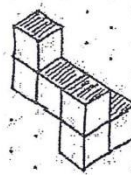
B)



C)

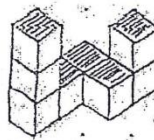


D)

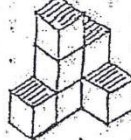


27. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?

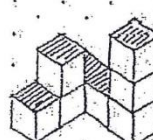
A)



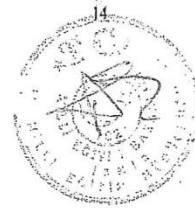
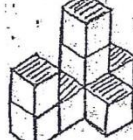
B)

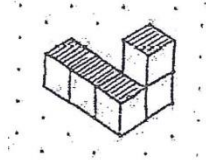


C)

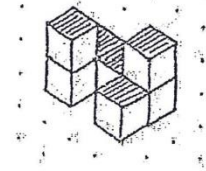
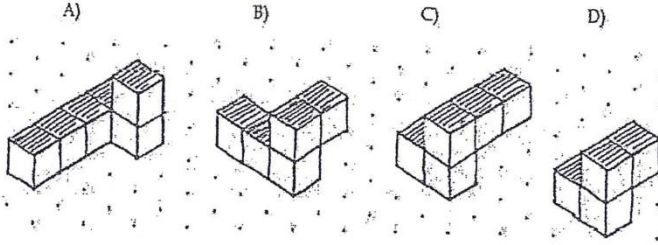


D)

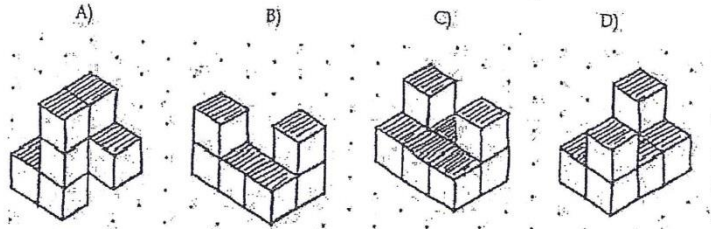




28. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?



29. Yandaki resimde bir binanın görüntüsü verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi aynı binanın başka bir taraftan görüntüsüdür?



Test bitti, lütfen cevaplarınızı kontrol ediniz.



SAYI HİSSİ TESTİ

SAYI HİSSİ TESTİ

- 1) Aşağıdaki işlemin sonucuna en yakın olan işlemi bulunuz.

$$28 \times 66$$

- A) 30×70 b) 30×66 c) 28×70 d) sonucu bulmam için kağıt üzerinde işlem yapmam gerekir

- 2) Aşağıdaki işlemin sonucunu tahmin ediniz.

$$\frac{8}{17} \times \frac{13}{25}$$

- a) $\frac{1}{2}$ 'den çok b) $\frac{1}{2}$ 'den az c) $\frac{1}{2}$ 'ye eşit d) sonucu bulmam için kağıt üzerinde işlem yapmam gerekir.

- 3) Aşağıdakilerden hangisi x yerine gelirse ifade doğru olur?

$$36 < 247 \div x < 39$$

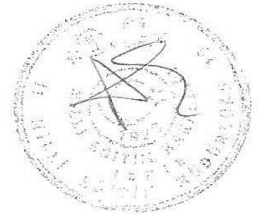
- a) 4,6 b) 4,9 c) 6,5 d) 6,9

- 4) Aşağıdaki toplamlardan hangisi 1'den büyüktür?

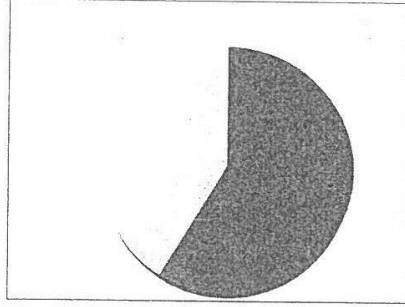
- a) $\frac{3}{8} + \frac{3}{7}$ b) $\frac{6}{11} + \frac{5}{8}$ c) $\frac{10}{21} + \frac{9}{19}$ d) $\frac{1}{4} + \frac{5}{8}$

- 5) Hesap makinesinde $0,2547 \times 1567,8 = 39931866$ işlemini yapan Esra işlemi yaptıktan sonra ondalık sayının virgülünü koymadığını fark ediyor. Aşağıdakilerden hangisi işlemin doğru sonucudur?

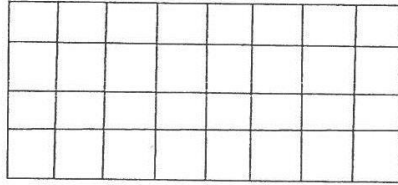
- a) 39,931866 b) 3993,1866 c) 399,31866 d) 399318,66



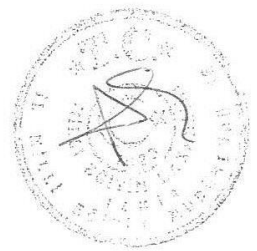
6) Aşağıdaki şekilde yer alan taralı kısmı yüzde olarak ifade ediniz.



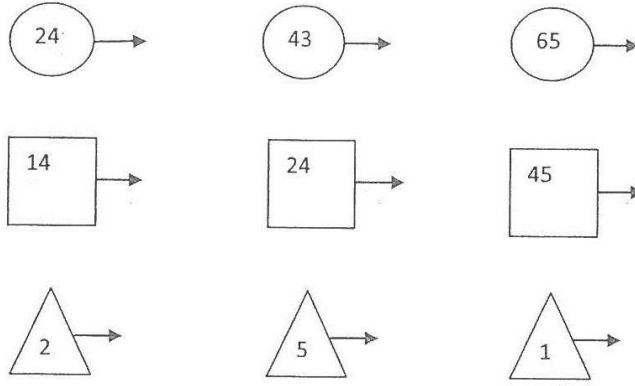
7)



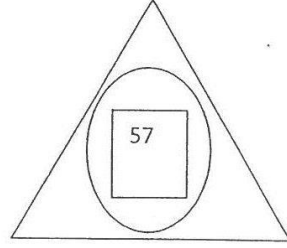
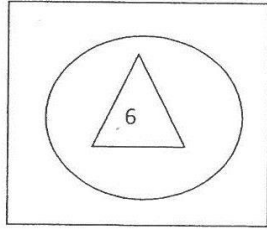
Yukarıdaki şeklin yaklaşık olarak %35 ini tarayınız.



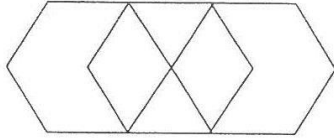
8) Aşağıdaki şekiller, içerisindeki sayıları belirli bir kurala göre yanındaki sayıya dönüştürüyor.



Buna göre aşağıdaki işlemin sonucu kaçtır?



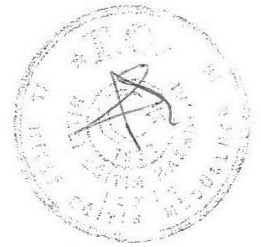
9) Aşağıdaki şekilde kaç tane altıgen vardır?



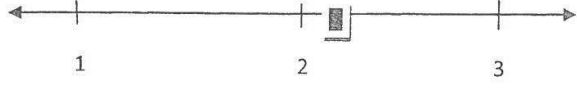
10) Aşağıdaki işlemin sonucunu tahmin ediniz.

$$824 \div 0,75$$

- a) 824 den biraz büyük
- b) 824 den çok büyük
- c) 824 den biraz küçük
- d) 824 den çok küçük

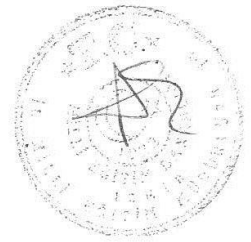
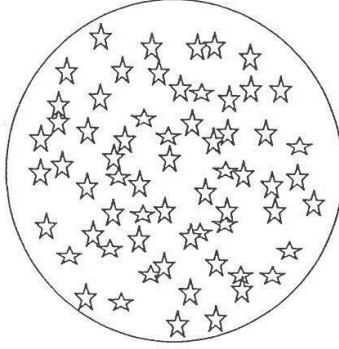


11) Aşağıdakilerden hangisi T'ye gelen sayıyı en iyi tahmin eder?



- a) 2,1 b) 1,22 c) 2,5 d) 2,3

12) Aşağıdaki şekil içerisinde yaklaşık olarak kaç tane yıldız olduğunu tahmin ediniz.



Tarih: 10/07/2018

Tez Başlığı:

8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 96 sayfalık kısmına ilişkin, 10/07/2018 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı %28** dir.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz

Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça hariç, ☐ Alıntılar dâhil, ☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☒ Kaynakça dâhil, ☒ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒	
EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : **Büşra GÜNKAYA**
Öğrenci No : **2015950013**
Anabilim Dalı : **İlköğretim**
Programı : **İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans**
Statüsü : ☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora

ÖĞRENCİ
Büşra GÜNKAYA

10/07/2018



DANIŞMAN

Prof. Dr. Süha YILMAZ

10/07/2018



Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (☐) işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.