

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

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN UZAMSAL
YETENEKLERİNE GÖRE KATI CİSİM
PROBLEMLERİNİ ÇÖZME BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Ecem ÖZKAYIHAN

İzmir

2016

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

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN UZAMSAL
YETENEKLERİNE GÖRE KATI CİSİM
PROBLEMLERİNİ ÇÖZME BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Ecem ÖZKAYIHAN

Danışman

Doç. Dr. Süha YILMAZ

İzmir

2016

YEMİN

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum ‘8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine göre katı cisim problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi’ adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynak Dizini’nde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

27/06/2016

Ecem ÖZKAYIHAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından İLKÖĞRETİM Anabilim Dalı İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ Programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan :DOÇ.DR.SÜHA YILMAZ



Üye :YRD.DOÇ.DR.ŞERİFE FAYDAOĞLU



Üye :YRD.DOÇ.DR.ÜMİT ZİYA SAVCI



Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

27.06/2016



Prof. Dr. Ali Günay BALIM
Enstitü Müdürü

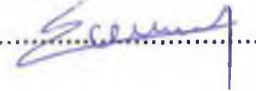
T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10116550
Yazar Adı / Soyadı	ECEM ÖZKAYIHAN
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE / 56308043492
Telefon	5072259282
E-Posta	ecemozkayihan@windowslive.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN UZAMSAL YETENEKLERİNE GÖRE KATI CİSİM PROBLEMLERİNİ ÇÖZME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ
Tezin Tercümesi	An Investigation of Solid Matter Solving Abilities of 8th Graders Regarding Their Spatial Intelligence
Konu	Eğitim ve Öğretim = Education and Training ; Matematik = Mathematics
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı
Bilim Dalı	İlköğretim Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2016
Sayfa	88
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. SÜHA YILMAZ 23126409984
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	
Kısıtlama	Yok

Yukarıda bilgileri kayıtlı olan tezimin, bilimsel araştırma hizmetine sunulması amacı ile Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında arşivlenmesine ve internet üzerinden tam metin erişime açılmasına izin veriyorum.

12.07.2016

İmza:.....

ÖNSÖZ

Bu çalışmamda bana her daim rehberlik eden, beni çalışmaya motive eden, tüm sorularımı ve sorunlarımı en uygun ve en kısa zamanda çözmek için elinden geleni yapan değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Süha YILMAZ'a ve akademik olarak gelişmeye katkı sağlayan eğitim fakültesinde ders almış olduğum tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca yanımda olan ve en büyük destekçilerim olan, daha iyi bir eğitim almam için her zaman yanımda olan, başarılarıma benden çok sevinen sevgili aileme; annem Dilek ÖZKAYIHAN, babam Erdoğan ÖZKAYIHAN ve kardeşim Berk ÖZKAYIHAN'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim için İzmir'e her gelişimde bana evini açan ve bana destek veren sevgili teyzem Meltem ÇELEBİ, eniştem Ali ÇELEBİ ve kuzenim Yiğit ÇELEBİ' ye teşekkür ederim.

Yüksek lisans ders dönemi ve tez yazım dönemimde her daim yanımda olan ve beni motive eden, kendilerinden çok şey öğrendiğim dönem arkadaşlarım Merve KUYRUKLU ve Nehir ÇAVUŞOĞLU UĞURLU'ya teşekkür ederim.

En büyük destekçilerimden, benimle birlikte sevinen benimle birlikte üzülen, her zaman yanımda olan sevgili Burak İPÇİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İçindekiler

YEMİN.....	i
Yüksek Lisans Tezi Sınav Sonuç Formu	ii
Tez Veri Girişi ve Yayımlama İzin Formu	iii
Önsöz.....	iv
İçindekiler.....	v
Tablo Listesi	vii
Şekil Listesi.....	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	xi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu	7
1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	8
1.3.Problem Cümlesi.....	9
1.4.Alt Problemler	9
1.5.Sayıtlar.....	10
1.6.Sınırlılıklar.....	10
1.7. Tanımlar	11
1.8.Kısaltmalar	11
BÖLÜM II	13
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....	13
2.1. Uzamsal Yetenek İle İlgili Yapılan Çalışmalar	13
2.2. Katı Cisimler İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	17
BÖLÜM III.....	20
YÖNTEM	20
3.1. Araştırma Modeli.....	20
3.2. Evren ve Örneklem	20
3.3. Veri Toplama Araçları.....	21
3.3.1. Katı Cisimler Başarı Testi.....	22
3.3.2 Santa Barbara Solids Test.....	23
3.4. Verilerin Toplanması.....	25
3.5. Verilerin Çözümlemesi.....	26

BÖLÜM IV	27
BULGULAR VE YORUMLAR	27
4.1. 1. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	27
4.2. 2. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve yorumlar	29
4.3. 3. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve yorumlar	29
4.4. 4. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	30
4.5. 5. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	35
4.6. 6. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	36
BÖLÜM V.....	40
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	40
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	40
5.2. Öneriler	42
KAYNAKÇA	44
EKLER	50
EK-1: Test Kullanım İzni	51
EK-2: Santa Barbara Solids Test (SBST)	52
EK-3: Katı Cisimler Başarı Testi	71

Tablo Listesi

Tablo 1	Türkiye’de 6, 7 ve 8. Sınıflarda katı cisimleri içeren kazanımlar.....	5
Tablo 2	Araştırmaya katılan 8. Sınıf öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı.	21
Tablo 3	Araştırmaya katılan 8. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı notlarına göre dağılımı.....	21
Tablo 4	Öğrencilerin cinsiyet ve uzamsal yeteneklerine ilişkin bağımsız T testi.....	29
Tablo 5	Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile akademik başarı notlarına ilişkin korelasyon analizi.....	30
Tablo 6	KCBT’nde öğrencilerin sorulara göre puan ortalamaları	34
Tablo 7	Yeni örneklemdaki öğrencilerin akademik başarılarına göre dağılımı.....	35
Tablo 8	Öğrencilerin akademik başarı ve katı cisimler başarı puanlarına göre dağılımı.....	35
Tablo 9	Akademik başarı düzeyleri ile katı cisimler başarılarına ilişkin korelasyon analizi.....	36
Tablo 10	Uzamsal Yetenek Test Puanları ile katı cisimler başarılarına ilişkin korelasyon analizi.....	37
Tablo 11	Öğrencilerin KCBT puanları ile SBST puanları.....	37

Şekil Listesi

Şekil 1	Katı cisimler başarı testinde formül gerektirmeyen bir soru örneği ..	23
Şekil 2	Katı cisimler başarı testinde formül gerektiren bir soru örneği	23
Şekil 3	Santa Barbara Solids Test (SBST) sorularındaki cisimler.....	24
Şekil 4	Santa Barbara Solids Test (SBST) sorularındaki cisimleri kesen düzlemler	24
Şekil 5	Santa Barbara Solids Test (SBST) sorularındaki: (a) Yatay kesilen cisim, (b) arakesit yüzeyinin görüntüsü.....	25
Şekil 6	SBST’de Öğrencilerin cevaplandığı en yüksek puan ortalamalı 14. Soru.....	28
Şekil 7	SBST’de Öğrencilerin cevaplandığı en düşük puan ortalamalı 26. Soru.....	28
Şekil 8	Katı ciisimler başarı testinde 10. Soruya Ö2’nin verdiği cevap.....	34

ÖZET

8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine göre katı cisim problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi

Ecem ÖZKAYIHAN

Bu araştırmanın amacı 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin düzeyini belirlemek, uzamsal yetenekleri ile cinsiyet, akademik başarı ve katı cisimler problemlerini çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek, katı cisimler problemlerini çözme becerilerini belirlemek ve katı cisimler problemlerini çözme becerileriyle matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Araştırma Bursa ili merkez Yıldırım ilçesindeki bir ortaokulda 2014-2015 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan 8. Sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen 64 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasındaki çalışma grubunu ise; uzamsal yetenek test puanı düşük, orta ve yüksek seviyede olan 3'er öğrenci seçilerek toplam 9 öğrenci oluşturmuştur.

Araştırmada ölçme aracı olarak Santa Barbara Solids Test (SBST) ve araştırmacı tarafından geliştirilen Katı cisimler Başarı Testi (KCBT) kullanılmıştır. Öğrencilerin Katı Cisimler Başarı Testine verdikleri cevapları derinlemesine incelemek amacıyla yapılandırılmamış görüşme tekniği kullanılmıştır. Çalışma durum çalışmasıdır.

Araştırma hem nitel hem de nicel bir çalışmadır. Elde edilen verilerin analizinde nicel olarak ortalama, frekans, bağımsız T testi, Kendall's Tau korelasyon katsayısı ve Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Nitel olarak betimsel analiz yapılmıştır.

Araştırmanın bulgularında 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri orta düzeyde bulunmuştur. Uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamazken, uzamsal yetenekleri ile akademik başarıları arasında pozitif

yönde, orta düzeyde, anlamlı bir ilişki bulunmuştur. 8. Sınıf öğrencilerinin katı cisimler problemlerini çözme becerileri düşük düzeyde bulunmuştur. Öğrencilerin problemleri cevaplandırmada zorlandıkları görülmüştür. Katı cisim problemlerini çözme becerileri ile akademik başarıları arasında pozitif yönde, yüksek seviyede ve anlamlı bir ilişki; uzamsal yetenek puanları ile anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Anahtar kelimeler: uzamsal yetenek, problem çözme, katı cisimler, matematik başarıları

ABSTRACT

An Investigation of Solid Matter Solving Abilities of 8th Graders Regarding Their Spatial Intelligence

Ecem ÖZKAYIHAN

The purpose of this study is to determine the level of 8 grade students' spatial intelligence and solving problems of solid objects; to investigate relationship between spatial ability and their gender, mathematics achievement, solving the problem of solid objects and relationship between solving the problem of solid objects and mathematics achievement.

The participants of the study are 64 8 grade students in total, who are studying in a primary school, in 2014-2015 academic year, in Bursa. They were selected randomly. The participants of the second part of the study 9 students in total: 3 students who has low scores, 3 students who has moderate scores and the rest of them who has high scores.

Two measuring instruments are used to collect data: Santa Barbara Solids Test (SBST) and Solid Objects Achievement Test (SOAT) what is developed by the researcher. Unstructured interview technique is used in order to examine students' answers in SOAT in depth. This is a case study.

Both qualitative and quantitative analysis were used in this research. In order to analyze the obtained data mean, frekans, independent sample T test, Pearson product moment correlation, Kendall's Tau correlation coefficient were used. Qualitative descriptive analysis was used.

The level of 8-grade students' spatial ability is found moderate according to research finding. While there is no relationship between their spatial ability and gender, there is a meaningful relationship which is positively and a moderate level between spatial ability and academic achievement. According to research, 8-grade

students' ability of solving solid objects problems is low. Students are in trouble to response. There is a meaningful relationship which is positively and a high level between ability of solving solid objects problems and academic achievement. There is no relationship between ability of solving solid objects problems and spatial ability.

Key words: spatial ability, problem solving, solid objects, mathematics achievement

BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematik yüzyıllardır insanlığın çözmeye çalıştığı, çalıştıkça çok daha derin sonsuz kavramlar ortaya çıkardığı, yaşamın her alanında var olan bir bilim dalıdır.

Matematiğin birçok tanımı yapılmış ancak herkesçe kabul gören bir tanımı yapılmamıştır. Matematik en sade şekliyle ‘yaşamın soyutlanmış biçimi’ dir, diyebiliriz (Altun, 2006).

Matematik hemen hemen her alanda karşımıza çıkmakta, hemen hemen her anımızda onu kullanmaktayız. Fakat eğitimciler açısından bakıldığında öğretimi, öğrenciler açısından bakıldığında öğrenimi en zor olan derslerden bir tanesi matematiktir. Bunun sebebi tanımlarının da ortak noktası olan soyutluğudur. Matematiğin soyut ve simgesel karakteri öğretim koşulundaki yetersizliklerle birleşince bu olumsuzluk keskin bir biçimde ortaya çıkmaktadır (Yıldırım,2004)

Dünyada bilginin önemi hızla artmaktadır. Bununla birlikte “bilgi” kavramı ve “bilim” anlayışı da değişmekte, teknoloji ilerlemekte, demokrasi ve yönetim kavramları farklılaşmaktadır. Tüm bu değişimlere ayak uydurabilmek için toplumların bireylerden beklediği beceriler değişirken her alanda olduğu gibi eğitim alanında da değişim gerekmektedir, Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Bu gereksinimlere bağlı olarak matematik ve matematik eğitimi belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden tanımlanmış ve gözden geçirilmiştir (MEB, 2009).

Hamley, matematiksel yeteneğin, görsel zekadan, matematiksel tasvir, sayıları algılama ve zihinsel modeller gibi uzayı algılama yeteneğinden oluştuğunu

belirtmiştir (McGee, 1979). Görsel tasvir ve uzayı algılama gibi tanımlamalar bizi matematiğin alt dalı olan geometriye götürmektedir. Şekil ve uzay bilimi olan geometri; matematikte, diğer disiplinlerde ve günlük yaşamda sıkça karşımıza çıkar.

Geometrinin günlük yaşamla çok fazla ilişkili olması okullardaki geometri eğitiminin daha da önem kazanmasına yol açmıştır. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1989 yılında ‘Okul Matematiği Değerlendirme Ölçütleri ve Öğretim Programı’ adlı belgeyi yayınlamıştır. Bu belgede; okullarda geometri konularına, geometri öğretimine aritmetikten daha fazla yer verilmesi ve matematik ve diğer disiplinlerle daha fazla ilişkilendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

“Matematik birçok matematikçi ve matematik eğitimcisi tarafından yalın bir biçimde cisimler şekiller ve sembollerle ilişkiler ve desenler inşa etme etkinliği olarak anılmaktadır. Geometrinin alanına ise şekiller arasında ve şekil içinde desenler, değişmez ilkeler bulma etkinlikleri girmektedir” (Olkun ve Toluk, 2003). Geometri eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi kazandırmada önemli bir rol oynar. Çocuğun eleştirel bakış açısı kazanmaya, dış dünyayı tanımaya başladığı ilköğretimde şüphesiz ki geometri öğretimi önemli bir yer tutmaktadır. Uluslararası yapılan araştırmalar ve güncellemeler ışığında ilköğretim matematik programı yenilenmiş ve geometri konularına daha çok yer verilmiştir. Geometri konuları sona saklanmamış, tüm öğretim yılına yayılmıştır. Yenilenen orta öğretim matematik programında öğrencilerin geometrik nesnelerin özelliklerini düşünmeleri, şekiller arasında ilişkiler kurmaları, geometriyi yaşanan çevreyle ilişkilendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin soyuttan somuta geçişi sağlanmalı ve geometri sevilen bir ders olmalıdır, düşüncesiyle hareket edilmiştir. Tüm bu beceriler bizi daha önce matematik öğretim programında yer almayan yeni bir kavrama götürmüştür. Bu programda geometri öğrenme alanları ‘uzamsal yetenekle’ ilişkilendirilmiştir. Müfredat ilk defa ‘uzamsal yetenek’ kavramına yönelmiştir.

Geometri, ispatları araştırma değil, içinde yaşadığımız üç boyutlu uzayda ve bu üç boyutlu uzaydaki herhangi iki boyutlu yüzeydeki uzamsal ilişkileri araştırmadır (Bishop, 1983). Uzamsal ilişkiler denince karşımıza uzamsal yetenek kavramı çıkmaktadır. Uzamsal yetenek kavramını ilk olarak Galton 1883 yılında psikolojik bir çalışmada bireylerin problem çözme becerisini incelerken kullanmıştır

(Turgut,2007). Sonrasında Battista, Wheatley ve Talsma (1989) yaptıkları araştırmada problem çözme ve uzamsal yetenek arasında istatistiksel olarak pozitif bir ilişki olduğunu bulmuştur (Bulut ve Köroğlu,2000). Uzamsal yetenek eğitim alanında ilk defa 1920’li yıllarda kullanılmaya başlanmıştır.

Uzamsal yetenek son yıllarda gelişmeye, araştırmalarda yer bulmaya başlayan bir kavramdır. Araştırmacılar uzamsal yeteneği farklı şekillerde tanımlamışlardır. Thurstone (1938) uzamsal yeteneği şekilleri, uzunlukları ve uzaklıkları değiştirebilme ve kullanabilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Thurstone’a göre uzamsal yetenek kendi içinde, bir nesneyi farklı açılardan tanımak, uzamsal konfigürasyonların iç kısımlarının hareketini ya da yerini almasını hayal etme ve bir kimsenin kendi duruşuna göre uzamsal ilişkilere karar vermesi olmak üzere üç beceriyi barındırmaktadır. Lohman (1979) uzamsal yeteneği, soyut görsel görüntüleri oluşturmak, muhafaza etmek ve onları değiştirebilmek olarak tanımlamış ve en basit düzeyde, uzamsal düşünmenin uzamsal uyarıcıları kodlama, hatırlama, dönüştürme, eşleştirme yeteneği gerektirdiğini belirtmiştir (s. 126-127). Stockdale ve Possin (1998), uzamsal yeteneği kişinin kendisi ile çevre arasındaki veya kendi dışındaki iki nesne arasındaki uzamsal ilişkiyi kavrayabilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Eliot (1999), uzamsal yeteneği ‘uzamsal problemleri çözerken yeteneklerimizin ve nesnelerin farkında olma ve bunları kullanma, şekil, nesne ve çevreyi geniş bir şekilde ele alarak odaklanmak’ şeklinde tanımlamıştır (Karaman,2000). Linn ve Peterson uzamsal yetenek için ‘dil bilimsel olmayan bilgileri dönüştürme, üretme, hatırlama’ tanımını kullanmışlardır. Araştırmacıların genel kanaati uzamsal yeteneğin tek bir yetenek ya da beceri olarak düşünülmesi yerine yetenekler bütünü olarak düşünülmesi gerektiğidir (Pellegrino and Hunt,1991; McClurg et.al.’dan,1997; akt: Yolcu, 2008)

Uzamsal yetenekler birçok bilim dalıyla ilişkilidir. Matematik, özellikle de geometri başarısında etkili olduğu görülmektedir. Matematiksel düşünmenin gelişimi için önemi, birçok araştırmacı tarafından desteklenmektedir (Presmeg, 2006). Geometri derslerinde şekli bir bütün olarak algılayabilme, şekli zihinde döndürme, üç boyutlu bir cismin açılımını çizme veya açılımı verilen bir şekli üç boyutlu hale getirme becerileri istenmektedir. Bu da öğrencinin uzamsal yeteneğiyle doğrudan

alakalıdır. Geometrinin temeli uzaydır. Ancak derslerde üç boyuttan çok iki boyuta indirgeme yapılmaktadır. Hem bu yüzden hem de somut materyal kullanımının azlığı sebebiyle uzay kavramı tam olarak oluşmamakta, öğrenciler bu konuda eksik kalmaktadırlar. “Uzayı tanıma ve uzayla ilgili yeteneklerin gelişimi (çizim yapma, model üretme, modelle ilgili değişiklik yapma, çevre düzenleme gibi) temelde geometrik düşüncelerden beslenir. Matematik derslerinde öğrencilerin uzayı algılaması ve uzamsal zekalarını geliştirme ihtiyacı duyulmaktadır. Bunun asıl nedeni ise uzamsal anlayışın geometrik dünyayı anlamak, yorumlamak ve ayırt etmek için gerekli olmasından kaynaklanmaktadır (NCTM, 1989,S s:48; akt: Yolcu,2008).

Geometriyle geçirilen deneyimler ile uzamsal yeteneğin gelişimi arasında pozitif bir ilişki vardır. Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar artmış ancak geometrinin asıl uzay boyutu olan ve matematik öğretim programında tüm yıllarda yer kaplayan katı cisimler ve katı cisimlerle ilgili problemleri çözme ile uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara tam anlamıyla yer verilmemiştir.

“Katı cisimler konusu kişinin çevresini algılamaya başladığı andan itibaren gördüğü, hissettiği nesnelerin geometrik boyutlarını inceler. Bu konu eğitimde küçük sınıflardan itibaren anlatılmaya, öğrenciye katı cisimler ve onların hacimleri hissettirilmeye çalışıldığı halde bazı aksaklıklar yaşanmaktadır. Her seviyedeki sınıfta ve yaşadığımız dünyada katı cisim yüzeyleriyle iç içe olmamıza rağmen cisimlerin modellenmesi çok sınırlı tutulmakta ve bunun sonucunda katı cisimlerin gerektiği gibi anlaşılamadığı görülmektedir” (Avgören,2011).

Ülkemizde orta öğretim müfredatında katı cisimleri içeren kazanımlar tablo 1’de verilmiştir:

Tablo 1: Türkiye’de 6, 7 ve 8. Sınıflarda katı cisimleri içeren kazanımlar

		Sınıf	Kazanımlar
Geometri Öğrenme Alanı	Geometrik Cisimler Alt Öğrenme Alanı	6	1. Prizmaların temel elemanlarını belirler. 2. Eş küplerle oluşturulmuş yapıların farklı yönlerden görünümlerini çizer.
		7	1. Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer. 2. Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.
		8	1. Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. 2. Piramidi inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. 3. Koninin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve yüzey açılımını çizer. 4. Kürenin temel elemanlarını belirler ve inşa eder. 5. Bir düzlem ile bir geometrik cismin ara kesitini belirler ve inşa eder. 6. Çok yüzlüleri sınıflandırır. 7. Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer.
Ölçme Öğrenme Alanı	Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları Alt Öğrenme Alanı	6	1. Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün yüzey alanlarını hesaplar. 2. Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
		7	1. Dik daireli silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur. 2. Dik daireli silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
		8	1. Dik prizmaların yüzey alanının bağıntılarını oluşturur. 2. Dik piramidin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. 3. Dik daireli koninin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. 4. Kürenin yüzey alanının bağıntısını oluşturur. 5. Geometrik cisimlerin yüzey alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar. 6. Geometrik cisimlerin yüzey alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.
	Geometrik cisimlerin Hacimleri Alt Öğrenme Alanı	6	1. Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün hacmine ait bağıntıları oluşturur. 2. Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün hacmini strateji kullanarak tahmin eder. 3. Dikdörtgenler prizması, kare prizma ve küpün hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
		7	1. Dik daireli silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur. 2. Dik daireli silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
		8	1. Dik prizmaların hacim bağıntılarını oluşturur. 2. Dik piramidin hacim bağıntısını oluşturur. 3. Dik daireli koninin hacim bağıntısını oluşturur. 4. Kürenin hacim bağıntısını oluşturur. 5. Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar. 6. Geometrik cisimlerin hacimlerini strateji kullanarak tahmin eder.

Uzamsal yeteneğin gelişimi için 3 boyutlu geometri kullanımı 2 boyutlu geometriye göre çok daha faydalıdır. Yapılan araştırmalar ve yayınlanan raporlar bunu göstermektedir. Ancak buna rağmen ülkemizde ortaöğretim matematik müfredatında daha çok 2 boyutlu geometriye yer verilmektedir. Bu da çocuğun uzamsal yeteneklerinin gelişimine engel olmaktadır. NCTM (2000), yayınladığı raporda öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirmek için 3 boyutlu geometriye daha çok vurgu yapılması gerektiğini belirtmektedir. 3 boyutlu geometri öğrencilerin uzamsal olarak göz önünde canlandırma, cisimleri zihinde çevirebilme, cisimlerin farklı yönlerden görünümelerini hayal etme ve uzaysal ilişkiler kurabilme gibi becerilerini sıklıkla kullandıkları bir alandır. Geometri öğretiminin 3 boyutlu geometri çalışmalarını içermesi ve öğrencilere problem çözmede uzamsal yeteneklerini kullanma fırsatı sağlanmasını önermektedir.

Günümüzde pek çok eğitimci problem çözme üzerinde durmaktadır. Çağımızın popüler yöntemlerindendir. Problem çözme, tüm derslerde kullanılan bilimsel bir yöntemdir. Öğrencilerin eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünmesini sağlar. Problem, temelde bireyin bir hedefe ulaşmada engelleme ile karşılaştığı bir çatışma durumudur (Morgan, 1995:130). Kişi kendi deneyimlerini kullanarak olası durumları değerlendirir ve problemi çözmeye çalışır.

Öğrencilerde problem çözme başarısını geliştirmek matematik eğitiminin en önemli amaçlarından biridir (Reusser ve Stebler. 1997:39-27). Bu yüzden matematik eğitimcileri öğrencilerde matematik başarısını arttırmak için problem çözme becerilerinin geliştirilmesi konusunda hem fikirdir. Lester (1994) problem çözmenin basit işlemleri hatırlama veya iyi öğrenilmiş prosedürlerin uygulanmasından daha fazlasını içerdiğini, matematik problemlerini çözme yeteneğinin çok uzun bir süre içinde yavaş bir biçimde geliştiğini belirtmektedir.

Matematik eğitiminde problem çözme üzerine yapılan araştırmaların ve problem çözmeye verilen önemin artmasına paralel olarak ülkemizde de matematik müfredatında problem çözmeye verilen önem artmış, öğrencilerin çok yönlü düşüncelerini geliştirmek için müfredatta yer verilmeye başlanmıştır. Matematik ve geometri öğrenme alanlarında problem çözme üzerine kazanımlar eklenmiştir.

1.1. Problem Durumu

Uzamsal yeteneğin gelişimiyle matematik ve özellikle geometri başarısının gelişimi paralellik göstermektedir. Geometri konularının daha anlaşılır hale gelmesi için, sorularında yorumlama yaparken ve bunları geliştirirken uzamsal yeteneğin etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda genel olarak uzamsal yetenekle matematiksel düşünme arasında pozitif korelasyonlar bulunmuştur (Smith, 1964; McGee, 1979; Battista, 1994).

“Son yıllarda uzamsal yetenek üzerine birçok araştırma yapılmaya başlanmış, bu araştırmalarda uzamsal yetenek tanımları yapılmış, uzamsal yeteneği etkileyen faktörler araştırılmış ve en çok da matematik ve geometri başarısı ile uzamsal yetenek arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bunun yanında 1950’lerin başından bilgisayar kullanımı artana kadar genellikle mimarlık, mühendislik (teknik çizimde), eğitim ve psikoloji alanlarında uzamsal yeteneği neyin etkilediği araştırılmıştır” (Battista ve Clements, 1996; Bishop, 1980; Orde, 1996; Werthessen, 1999, akt: Turğut, 2007).

Uzamsal yetenek ile cinsiyet, beyin yarımküreleri, mantıksal akıl yürütme, görselleştirme, teknoloji kullanımı, kullandığı el (sağ-sol), okul öncesi eğitim, matematik başarısı, geometri başarısı, çocukken kullanılan oyuncaklar, problem çözme becerisi gibi birçok değişken arasındaki ilişki incelenmiş, uzamsal yeteneği etkileyen ya da etkilemeyen faktörler ve nedenleri ortaya konmak istenmiştir. Tüm bu araştırmaların temel odak noktası uzamsal yeteneğin geliştirilebileceği konusu olmuştur ve birçok çalışmada uygun araç ve etkinlikler (genellikle bilgisayar) kullanılarak geliştirilebileceği saptanmıştır (Lee, 2005; Lord, 1985, 1987, 1990). literatürde bu şekilde bulgular varken Türkiye’deki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ele alınmasıyla ilgili birkaç çalışma görülmektedir, genel olarak yetişkinlerle çalışılmıştır (Delialioğlu, 1996; Kayhan, 2005).

Geometrik düşünmenin önemli bir parçası olan uzamsal görselleştirme, nesneleri farklı açılardan algılayabilme, iki ve üç boyutlu nesnelerin görünüşlerini zihinde oluşturabilme ve uygulayabilme olarak tanımlanmaktadır (Baokes, 2009). İlköğretim geometrisinde çocukların özellikle şekil ve cisimlerle ilgili (1) Özellikler bilgisi, (2)

Genellemeler bilgisi, (3) Sınıflandırma bilgisi, (4) Çizim bilgisi kazanmaları ve bunların uygulamalarını yapabilir düzeye gelmeleri çok önemlidir (Altun, 2005: 345). Literatürde yapılan birçok çalışmada geometri ile uzamsal yetenek arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Geometri derslerinde ise uzamsal yetenek ile en çok ilişkili olan, uzamsal yeteneğin gelişmesine katkı sağlayan konular 3 boyutlu cisimler yani katı cisimlerdir. Yapılan araştırmalarda uzamsal yetenek ile katı cisimler arasında ilişki olduğu belirtilmiş fakat alan yazınında katı cisimler ile uzamsal yetenek ilişkisini inceleyen çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada uzamsal yeteneğin asıl ilişkili olduğu düşünülen geometri konularından katı cisimler problemlerini çözme becerileri arasındaki ilişki incelenecektir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

NCTM 2000 yılında yayınladığı raporunda uzamsal düşünmeyi, 2 boyutlu ve 3 boyutlu cisimlerin zihindeki hareketi, inşası ve bir nesneyi farklı açılardan görme olarak tanımlamış ve uzamsal düşünmenin geometrik düşünmenin önemli bir parçası olduğuna dikkat çekmiştir. Gerek düzlem geometri gerek uzay geometri olsun uzamsal düşünme, geometri öğretiminde büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar uzamsal becerilerin cebirden daha çok geometri ile ilişkili olduğunu, özellikle görselleştirme (visualization) becerisinin geometrik düşünmeyle yakından ilgili olduğunu göstermektedir (Bishop, 1980, Fennema ve Tartre, 1985).

Turğut(2007), uzamsal yeteneği tanımlamak için birçok çalışmanın yapıldığını ve bu kavramın önemliliği ortaya konulmaya çalışıldığını, Eliot ve Smith (1983)'in bu çalışmaları aşağıdaki gibi üç aşamaya ayırdığını belirtmiştir:

1. Aşama (1904-1938) : Bu aşamada uzamsal 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 performansların etkileyen çeşitli kaynakları ele almışlardır.

Genel olarak bakıldığında I. ve II. Aşamada psikologlar uzamsal yeteneğin zeka ile ilişkisini araştırmışlardır. Kimileri matematiksel düşünmeden kimileri ayırmış kimileri ayırmamış da olsa bu kavramın birçok alanla ilintili olduğu ve de bilimsel düşünme için gerekli olduğu ortaya konmuştur. Bunun yanında yer yer edinilen bulgular ışığında eğitimciler bu kavramın önemliliğini fark etmiş betimsel ve deneysel çalışmalar yürütmeye başlamışlardır.

Battista (1992) uzamsal yeteneğin bilimsel düşünüş için gerekli olduğunu ve birçok bilgiyi öğrenmede ve problem çözmede görsel araç olarak kullanılabileceğini vurgulamıştır. Bunun yanında Lohman (1993) ise uzamsal yeteneğin tüm insan yetenekleri içerisinde en önemli yapılardan birisi olduğunu vurgulamıştır. Elbette ki matematik ve geometri ile uzamsal yetenek arasında bir bağ vardır ve bu bağın ne derecede, nasıl, hangi konularda olduğunu ortaya koyabilmek için matematik ve uzamsal yetenek ile ilişkili birçok çalışma yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir.

Bu çalışmada ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine göre katı cisim problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi, çalışmanın asıl amacını ortaya koymaktadır. Uzamsal yetenek puanları düşük, orta ve yüksek olan 9 öğrenci çalışma grubu olarak belirlenmiştir.

1.3. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine göre katı cisim problemlerini çözme becerilerinin belirlemek” şeklindedir.

1.4. Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri aşağıda listelenmiştir:

1. 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ne düzeydedir?
2. 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile akademik not ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Öğrencilerin katı cisimler problemlerindeki başarıları ne düzeydedir?

5. Öğrencilerin katı cisimler konusundaki başarıları ile akademik not ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
6. 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile katı cisimler problemlerindeki becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.5. Sayıtlar

1. Araştırmada kullanılan öğrencilerin geometri öğrenme alanındaki katı cisimlerle ilgili düzeylerini ölçmeyi amaçlayan test için alınan uzman görüşlerinin yerinde ve yeterli olduğu kabul edilmektedir.
2. Araştırmanın seçilen örneklemin, evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.
3. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının veri toplamada ve yorumlamada yeterli olduğu kabul edilmektedir.
4. Öğrenciler veri toplama araçlarında yer alan soruları içtenlikle yanıtlamışlardır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma 8. sınıf Matematik dersi geometri öğrenme alanı katı cisimler konuları ile sınırlıdır.
2. Araştırma Bursa ili Yıldırım merkez ilçesinde bir okulda öğrenim gören 8.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Araştırma süresi 2014-2015 öğretim yılı ikinci dönem ile sınırlıdır.
4. Araştırma, uygulamalara katılan ortaokul öğrencilerinin katı cisimler ile ilgili bilgi ile sınırlıdır.
5. Araştırma yalnızca 60 8.sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.
6. Araştırmada toplanan veriler, ortaokul öğrencilerinin uzamsal yetenek bilgisi ve katı cisimler konusuna yönelik yazılı dokümanlar ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Uzamsal Yetenek: Üç boyutlu uzayda bir ya da daha çok parçadan oluşan cisimleri ve bileşenlerini zihinde hareket ettirilebilme veya zihinde canlandırabilme yeteneğidir.

Katı cisimler: okullarda öğretilen geometri dersleri kapsamındaki üç boyutlu cisimlere verilen genel isimdir. Geometrik cisimler şeklinde de isimlendirilebilirler.

Problem çözme: Bireyin ortaya çıkan olumsuzluklar ve çatışmalarla yapacakları mücadeleye problem çözme denir.

Ara kesit yüzeyi: Kesen düzlem ile katı cisimlerin birbirleriyle kesiştikleri yüzeydir.

1.8. Kısaltmalar

SBST: Santa Barbara Solids Test

KCBT: Katı Cisimler Başarı Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

f : Frekans

% : Yüzde

P : Anlamlılık Düzeyi

N : Veri Sayısı

X : Aritmetik Ortalama

SS : Standart Sapma

Ö1: Öğrenci 1

Ö2: Öğrenci 2

Ö3: Öğrenci 3

Ö4: Öğrenci 4

Ö5: Öğrenci 5

Ö6: Öğrenci 6

Ö7: Öğrenci 7

Ö8: Öğrenci 8

Ö9: Öğrenci 9

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın iki önemli boyutu olan “uzamsal yetenek” ve “katı cisimler” kavramlarına yönelik yapılmış olan literatürdeki çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Uzamsal Yetenek İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Uzamsal yetenek üzerine yapılan çalışmalar Galton’un 1883 yılındaki araştırmasına kadar dayanmaktadır. Uzamsal yeteneğin tarihsel gelişimini Eliot ve Smith (1983) üç döneme ayırarak incelemiştir. 1904 ile 1938 yılları arası zekânın genel bileşenleri içinde uzamsal bir alt faktörün var olup olmadığına ilişkin kanıtların araştırıldığı dönem olarak ele alınırken, 1938 ile 1961 yılları arası birbirlerinden farklı uzamsal faktörlerin tanımlanıp incelendiği dönem olarak adlandırılmış, 1961 ile 1981 yılları arası ise uzamsal yeteneğin hangi farklı yeteneklerle ilişkili olduğunun ve uzamsal testlerdeki performansı etkileyen değişkenlerin neler olduğunun incelendiği dönem olarak belirtilmiştir. Sonraki 30 yıllık dönemde ise bir yandan bu yeteneğin geliştirilmesine yönelik yeni yöntemler ortaya konurken bir yandan da uzamsal yetenekle ilişkili farklı alt bileşenler tanımlanmış ve bu bileşenlerin ölçülmesi amacıyla yeni testler geliştirilmiştir (Carroll, 1993; Cohen ve Hegarty, 2008; Linn ve Peterson, 1985; Maier, 1998).

Mosses (1977), yaptığı çalışmada, uzamsal yetenek ile problem çözme becerisi arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmıştır. Uzamsal yeteneğin problem çözme becerisinin iyi bir belirleyicisi olduğunu ve yüksek uzamsal yeteneklere sahip olan bireyin bir matematik problemini çözerken görsel çözüm yollarını kullandığını belirtmiştir (Seng and Chan, 2000).

Melancon (1994)'un uzamsal yetenek ile geometrik düşünme arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmaya bakıldığında elde ettiği bulgulara göre, zihinden dönüşüm ve somut modeller kullanımının, doğrudan geometri başarısı ile ilgili olduğu görülmüştür. Meserve, öğrencilerin soyut geometrik düşünme yapabilmeleri için uzamsal sezgi ile bağlantılar bulmaları gerektiğini belirtmiştir (Karaman, 2000).

Battista ve diğerleri geometri dersinin uzamsal görselleştirme yeteneğine etkisini incelemiş ve geometri dersi alanların uzamsal görselleştirme yeteneğinin geliştiğini görmüştür. Çalışma sonucunda uzamsal yeteneğin öğretim ile geliştirilebileceği görülmüştür.

Turğut (2007), “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerini Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi” isimli çalışmasında 1036 öğrencinin uzamsal yetenekleri ile kullandıkları el, okul öncesi eğitim almaları, erken oyuncak deneyimleri, müziğe olan ilgileri, bilgisayar oyunu oynama sıklıkları, matematik başarıları ve cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sonuç olarak ilköğretim II. kademe öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri ve uzamsal yetenekleri ile kullandıkları el arasında tutarlı ilişkiler bulunmamıştır. Uzamsal yetenekle matematik başarısı arasında, genel olarak orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki; uzamsal yeteneğin alt bileşenleri olan uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Okul öncesi eğitimi alanlar, almayanlara göre ve lego oyuncak tecrübesi olanlar olmayanlara göre uzamsal yetenek testinden daha başarılı olmuşlardır. Ayrıca, öğrencilerin müziğe olan ilgileri ve bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arttıkça uzamsal yetenek testindeki başarılarının da arttığı görülmüştür.

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 çizme, yüzlerinin farklı yönlerden görünümlerine ait çizimleri verilen yapıları birim küplerle oluşturma yeteneklerinin ne düzeyde olduğunu belirleyerek, bu becerilerinin somut materyaller

ve bilgisayar uygulamaları ile hangi oranda geliştirilebileceğini araştırmıştır. Öğrencilere ön test ve son test uygulanmıştır. Ön test sonuçlar kötü olan öğrencilerde dâhil olmak üzere yapılan uygulama sonrasında son test başarı oranlarının arttığı görülmüştür.

Turğut (2010); “Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi” ni araştırdığı doktora tezinde deneysel ve betimsel olmak üzere iki ana bölümden oluşan bir çalışma yapmıştır. Deney kısmında teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerine, geometrik düşünme düzeylerine ve başarılarına etkisini araştırmış, ikinci bölümün amacı ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri, geometrik düşünme düzeyleri, cinsiyet, lineer cebir başarıları ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Deney kısmını 85 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Deney grubunda teknoloji destekli lineer cebir öğretimi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Araştırmanın betimsel kısmı ise ilişkisel tarama modelinde olup, aynı bölümde öğrenim görmekte olan 193 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Deneysel araştırmanın sonuçlarına göre, teknoloji destekli lineer cebir öğretimi yapılan deney grubu öğrencilerinin uzamsal test ve lineer cebir testi ortalama puanlarıyla, kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Buna rağmen, iki grubun geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Betimsel araştırmanın sonuçlarına göre, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ile, cinsiyetleri ve geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark yokken, uzamsal yetenekle lineer cebir başarıları ve akademik başarı arasında orta düzeyde pozitif ilişkilere rastlanmıştır. Ayrıca, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyet, lineer cebir başarıları ve akademik başarı arasında da anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bunun yanında, öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme yetenekleri ile uzamsal yönelim yetenekleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki görülmüştür.

Bulut ve Köroğlu’nun (2000) yaptığı çalışmada on birinci sınıf öğrencilerinin ve matematik öğretmen adaylarının uzaysal yetenekleri Ekstrom ve meslektaşları

tarafından geliştirilmiş olan kart çevirme, küp karşılaştırma, kağıt katlama ve yüzey oluşturma testleri kullanılarak incelenmiştir.

Karaman ve Toğrol (2000) tarafından yapılan araştırmada 120 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisinin cinsiyetleri, uzay ilişkilerine yönelik becerilerinin alt boyutlarından uzaysal görme, uzaysal yönelme ve bütünleştirme hız ve esnekliği becerileri ile uzay geometri konusundaki performansları arasındaki ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Dolaşır (2007)'ın “Dokuzuncu Ve On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinde Döndürme Ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi” adlı tezinde 96 dokuzuncu ve 132 onuncu sınıf öğrencisinin zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme yeteneklerinin karşılaştırmalı olarak incelemiş ve buradan yola çıkarak elde ettiği verilerle genel liselerde uygulanan mevcut geometri programının bu yetenekler yönünden yeterliliğini ortaya koymuştur.

Thomas (1976) tarafından yapılan “Students’ Understanding Of Selected Transformation Geometry Concepts” adlı çalışmada ilkökul ve orta okul 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 ve diğerleri (2001) tarafından yapılan araştırmada 107, 5. ve 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.

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 analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda somut modeller kullanılarak yapılan denk kesir öğretiminin bilgisayar kullanılarak yapılan öğretime göre denk kesirler son testinde daha başarılı bir etki yarattığı görülmüştür.

2.2. Katı Cisimler İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Ergin (2014), 359 tane 8. sınıf öğrencisinin geometrik cisimler üzerindeki imge ve sınıflama stratejilerini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerini kullanmıştır. Öğrencilerin geometrik cisimlere yönelik imgelerini, sınıflama stratejilerini ve aralarındaki ilişkiyi derinlemesine belirleyebilmek adına maksimum çeşitlemeyle 20 öğrenci seçmiş ve nitel araştırma yapmıştır. Geometrik düşünme düzeyleri ve uzamsal beceriler açısından ilişkileri inceleyebilmek adına nicel araştırma yapmıştır. Bulgular sonucunda öğrencilerin formal tanımlardan uzak olduklarını, yüzey özelliklerinin imgelerde ön plana çıktığını ve kullanılan geometrik cisimler testinden aldıkları puanlar ile uzamsal becerileri arasında anlamlı ilişkiler bulmuştur.

Bulut (2013), ilköğretim 6. Sınıf matematik derslerinde geometrik cisimler konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkisini 60 öğrenci üzerinde incelemiştir.

Avgören (2011), 3 tane 9. Sınıf ve 3 tane 12. Sınıf, toplam 6 öğrenciyle nitel bir çalışma yürütmüştür. Araştırmanın amacı; farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin katı cisimler ile ilgili sahip oldukları kavram imajını belirlemektir. Elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin bazı katı cisimler ilgili prototip modeller oluşturduğunu, bu modellerin somut olabileceği gibi geometrik bir çizim de olabileceğini, öğrencilerin katı cisimler ile ilgili sahip oldukları kavram imajlarının geometrik cisim modelleri ve sınıf içi geometrik çizimler ile özdeşleştiğini, öğrencilerin katı cisim çeşitleri ile ilgili herhangi bir alan ve hacim problemi ile karşılaştıklarında ilk önce formülleri hatırlamaya çalıştığını görmüştür.

Piaget ve Inhelder (1956), yaptıkları çalışma ile üç boyutlu varlıkların çocuklarda olan kazanımlarını araştırmışlardır. 4 ile 13 yaşları arasındaki çocuklara silindir, koni, piramit ve küp şekilleri gösterilmiştir. Daha sonra öğrencilerden önce üç boyutlu nesneyi gördükleri gibi çizimleri sonra da şekil açıldığında nasıl göründüğünü düşündükleri şekli çizimleri istenmiştir. Çalışmada 5 ve 8 yaşındaki çocuklar şekil ve açılım ağı ile ilgili genişleri arasında ayırım yapamadıkları görülmüştür. Sonuç olarak, bu ağı daha erken yaşlarda çizebilen öğrencilerin geometri konularını daha erken kavrayabileceği belirtilmiştir (Akt. Aydoğdu, 2008).

Uygan, 2009-2010 eğitim-öğretim döneminde yapmış olduğu “Katı Cisimlerin Öğretiminde GoogleSketchUP ve Somut Model Destekli Uygulamaların İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi” isimli araştırmasında 72 ilköğretim matematik öğretmen adayıyla çalışmıştır. Araştırmada kontrol gruplu ön test-son test modelini kullanmış, iki deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturmuştur. Katı cisimlerin öğretimi için bir deney grubunda Google SketchUP (GSU), diğer grupta ise somut model (SM) destekli uygulamalar kullanmıştır. Kontrol grubunda düzlemsel tasvirler üzerinde uygulamalar yaptırmıştır. Adayların ‘cisimlerin ara kesit yüzeylerini zihinde canlandırma’ becerilerini ölçmek için Santa Barbara Solids Test (SBST), “yüzey açılımı verilen cismi zihinde oluşturma”, “cisimleri zihinde döndürme” ve “cisimlerin farklı yönlerden görünümünü zihinde canlandırma” becerilerini ölçmek için ise Purdue Spatial Visualization Test (PSVT) kullanmıştır. Çalışmanın sonunda, GSU kullanan grubun tüm testlere ilişkin puanlarının; SM kullanan grubun SBST ve “yüzey açılımı verilen cismi zihinde oluşturma” bölümü puanlarının; kontrol grubunun ise sadece “yüzey açılımı verilen cismi zihinde oluşturma” bölümü puanlarının anlamlı düzeyde

yükseldiği belirlenmiştir. Ayrıca, GSU kullanan grubun “cisimlerin farklı yönlerden görünümünü zihinde canlandırma” bölümü son test ortalamasının kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek olduğu görölmüştür. Öğretmen adayları ise, uzamsal yeteneğin geliştirilmesinde ve katı cisimlerin öğrenilmesinde en fazla GSU destekli uygulamaların etkili olduğuna inanıldıklarını belirtmişlerdir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma modeli, araştırma sorularını cevaplamak ya da hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından kasıtlı olarak seçilen bir plandır (Büyüköztürk, 2001).

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde uzamsal yeteneklerine göre katı cisimler konusundaki başarılarını belirlemek amacıyla nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılacaktır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Bursa ilinin Yıldırım merkez ilçesindeki ortaokullarda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturacaktır. Araştırmanın örneklemini ise belirtilen evrenden oransız eleman örnekleme yöntemi ile belirlenen 64 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik düzeyi düşük bir okulda öğrenim görmektedirler.

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı tablo 2’de verilmektedir:

Tablo 2

Araştırmaya katılan 8. Sınıf öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	n	%
Kız	38	59,4
Erkek	26	40,6
Toplam	64	100

Araştırmaya katılan öğrencilerin akademik başarı notlarına göre dağılımları tablo 3'te verilmektedir:

Tablo 3

Araştırmaya katılan 8. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı notlarına göre dağılımı

Akademik başarı notları	n	%
1	23	35,9
2	13	20,3
3	7	10,9
4	12	18,8
5	9	14,1
Toplam	64	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini incelemek amacıyla Santa Barbara Solids Test ve katı cisim problemlerini çözebilme düzeylerini incelemek amacıyla 'Katı Cisimler Başarı Testi' kullanılmıştır. Öğrencilerin bu puanlarıyla akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelerken 'akademik başarı' puanları olarak 2014-2015 eğitim öğretim yılı 1. dönem sonundaki matematik dersi not ortalamalarına bakılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların sebeplerini araştırmak amacıyla, öğrencilerle yapılandırılmamış görüşme yapılmıştır.

3.3.1. Katı Cisimler Başarı Testi

Nitel araştırma, kuram oluşturmaya temel alan bir anlayışla sosyal olguları bağlı bulundukları çevre içerisinde araştırmayı ve anlamayı ön plana alan bir yaklaşımdır. (Yıldırım ve Şimşek, 2000, s.19). Verilerin ‘niçin?’ ini anlamaya yönelik yapılan araştırmalar nitel araştırmalardır.

Analiz veri setinde doğrudan görülmeyen, ancak kavramsal kodlama ve sınıflama yoluyla temaların ve bu temalar arası anlamlı ilişkilerin ortaya çıkarılmasını içerir. Betimsel analiz ise elde edilen verilerin daha önceden belirlenen kavramsal çerçeve veya temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasıdır.

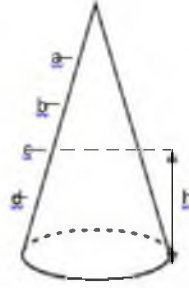
Bu çalışmada; uzamsal yetenekleri düşük, orta ve yüksek seviyede olan 3’er öğrencinin katı cisimler başarı testine vermiş oldukları cevaplar oluşturulacak olan çerçeveye göre betimsel olarak analiz edilecektir.

Kullanılacak katı cisimler başarı testi 10 tane klasik yazılı yoklama sorusundan oluşmaktadır. Bu sorulardan iki tanesi yalnızca küp, iki tanesi yalnızca üçgen dik prizma, bir tane yalnızca koni, bir tanesi yalnızca silindir, bir tanesi yalnızca dikdörtgenler prizması, bir tanesi yalnızca altıgen prizma, bir tanesi silindir ve küre, bir tanesi kare dik prizma ve kare dik piramit ile ilgilidir. Sorular geometrik cisimlerin açılımları, yüzey alanlarını ve hacimlerini ölçme, döndürme ve geometrik cisimlerin temel elemanları ile ilişkilidir.

Testte alınabilecek en yüksek puan 100 (yüz), en düşük puan ise 0 (sıfır)’dır. Sorularda 8. Sınıfta katı cisimler ile ilgili görmüş olduğu formülleri kullanarak çözmesi gereken bölüm toplamda 43 puan, formül gerektirmeyen zihninde canlandırarak, tamamlayarak veya döndürerek yapması gereken bölüm ise toplamda 57 puandır.

Şekil 1

KCBT’nde Formül gerektirmeyen bir soru örneği



Yan tarafta verilen dik dairesel koni şeklindeki kabın içinde h noktasına kadar su vardır. Bu kap döndürülerek sıvı ucu yere dik olacak şekilde tutulduğunda suyun üst yüzeyi a, b, c, d hangisine denk gelebilir?

Şekil 2

KCBT’nde Formül gerektiren bir soru örneği

7- Bir dikdörtgenler prizmasının ayrıtları 2, 3 ve 4 ile orantılıdır. Prizmanın hacmi 336 cm^3 olduğuna göre bu dikdörtgenler prizmasının tüm alanı kaç cm^2 dir?

3.3.2 Santa Barbara Solids Test

Santa Barbara Üniversitesi’nden Cohen ve Hegarty (2007)’nin geliştirdikleri Santa Barbara Solids Test (SBST), Uygan (2011) tarafından “Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup Ve Somut Model Destekli Uygulamaların İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi” isimli yüksek lisans tezinde kullanılmak üzere İngilizce’den Türkçe’ye çevrilmiştir. Daha sonra Türkçe, İngilizce ve Matematik alan uzmanlarının görüşleri alınarak çevirinin uygun olduğuna karar verilmiştir. Testin güvenilirliğini belirlemek amacıyla 122 üniversite öğrencisine uygulanarak ve toplanan veriler üzerinde KR 20 güvenirlik analizi yapılmış ve testin güvenirlik katsayısı 0.84 olarak hesaplanmıştır.

30 tane çoktan seçmeli maddeden oluşan bu testte her sorunun cevap seçeneği 4 tanedir. Testteki sorular katı cisimlerin yapılarına ve cisimleri kesen düzlemlerin eğimine göre farklılaşmaktadır. Testte tek cisimlerin arakesit yüzeyini, birleşik cisimlerin arakesit yüzeyini ve iç içe geçmiş cisimlerin arakesit yüzeyini içeren üç farklı türde sorular yer almaktadır.

Şekil 3

SBST sorularındaki cisimler: (a) tek, (b) birleşik, (c) iç içe geçmiş.



(a)



(b)

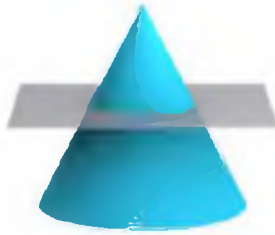


(c)

Diğer yandan bu testteki sorular, cisimleri kesen düzlemlerin eğimlerine göre de üçe ayrılmaktadır. Testteki sorularda düzlemler yatay, dikey ve eğik olarak cisimleri kesmektedirler.

Şekil 4

SBST sorularında cisimleri kesen düzlemler: (a) yatay, (b) dikey, (c) eğik.



(a)



(b)



(c)

Cisimlerin arakesit yüzeylerinin tahmininde iki farklı zihinsel sürecin gerçekleştiğini belirtmiştir. Bir yandan cisim ile düzlemin kesişim yüzeyi zihinde oluşturulurken, aynı zamanda kesişim yüzeyine tam karsıdan bakıldığı hayal

edilmektedir. SBST'deki örnek bir kesişim ve ortaya çıkan arakesit yüzeyinin görüntüsü aşağıda verilmiştir.

Şekil 5

(a) Yatay kesilen cisim, (b) arakesit yüzeyinin görüntüsü



3.4. Verilerin Toplanması

Öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ve katı cisimlerdeki başarılarının ne düzeyde olduğunu tespit edebilmek amacıyla nicel bir araştırma yapılmıştır. SBST öğrencilere uygulanmadan önce 15 dakika ara kesit yüzeyi anlatılmıştır. SBST'yi öğrencilerin cevaplandırmaları için sorular bilgisayar üzerinden gösterilmiştir. Daha sonra bu testteki başarılarına göre 3 yüksek seviye, 3 orta seviye ve 3 düşük seviyede olmak üzere toplam 9 öğrenciye KCBT uygulanmıştır.

Araştırmanın nitel kısmında öğrencilerin bu teste verdikleri cevaplar betimsel olarak analiz edilmiştir. Öğrencilerle yapılandırılmamış görüşme yapılarak sorulara bakış açıları ve problem çözme süreçleri derinlemesine anlaşılmaya çalışılmıştır. Görüşme belirli bir araştırma konusu veya bir soru hakkında derinlemesine bilgi sağlar (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013). Görüşme, nitel araştırmada temel veri toplama araçlarından biridir. Aynı zamanda başkalarını anlamak için kullanılan en güçlü yöntemlerdendir (Punch, 2005).” Gall ve Borg’a (1996) göre kuralların katılığına göre görüşme türlerinden yapılandırılmamış görüşme, diğer bir kişiyle yapılan sözel etkileşimin doğal akışı içinde herhangi bir görüşme protokolü olmaksızın spontane yapılan bir eğitim biçimidir “(Türnüklü, 2000). “Araştırmacı, görüşme yapılan kişinin yanıtlarına bağlı olarak kendini sürekli yeniden

yapılandırmak ve her verilen yanıtı koşt yeni soruları o an hazırlamak ve sormak durumundadır (Yıldırım ve Şimşek, 2004)” (Erbakirci,2005).

3.5. Verilerin Çözümlemesi

Öğrencilerin katı cisimler başarı testinden ve uzamsal yetenek testinden almış oldukları puanlar bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra nicel olarak SPSS 24.0 paket programında analiz edilmiştir. Uzamsal yetenek ve katı cisimlerdeki başarı düzeyleri; frekans, ortalama ve yüzde değerlerine bakılarak belirlenmiştir. Uzamsal yeteneklerinin diğer değişkenlerle ilişkisini incelemek için bağımsız T testi, Pearson korelasyon analizi ve Kendall’s Tau korelasyon analizi kullanılmıştır.

Uzamsal yetenek testinden almış oldukları puanlara göre düşük, orta ve yüksek seviyede 3’er öğrencinin KCBT cevapları üzerinde nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yapılmıştır. Nitel araştırma verileri derinlemesine inceleme açısından nicel araştırmaya göre üstündür fakat verilerin nasıl analiz edildiği konusunda bir kesinlik bulunmamaktadır. Yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler betimsel analiz ile yorumlanmıştır. Betimsel analiz, derinlemesine analiz gerektirmeyen verilerin işlenmesinde kullanılır (Yıldırım&Şimşek,2008).

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmada belirlenen alt problemlerin analizleri, bu analizler sonucundaki bulgular ve bulguların yorumlarına yer verilmiştir.

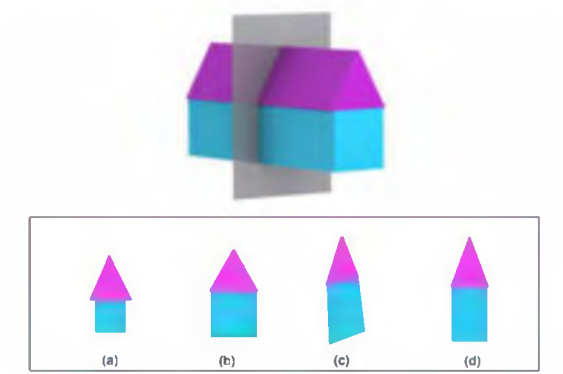
4.1. 1. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi ‘8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ne düzeydedir?’ şeklindeydi. Bu testten alınabilecek en yüksek puan 30 (otuz), en düşük puan ise 0 (sıfır)’dır. Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini belirlemek için SBST’den aldıkları puanların aritmetik ortalamalarına bakılmıştır. Yapılan analiz sonucu 64 öğrencinin uzamsal yetenek testinden aldıkları puanların ortalaması 14,8125 olarak bulunmuştur. Bu ortalamaya bakıldığında 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin orta düzeyde olduğunu söyleyebiliriz.

Test içerisinde en yüksek puan ortalamasına sahip soru 14. maddedir. Bu soruyu 54 öğrenci doğru cevaplamıştır. Bu soru cisimlerin yapısı bakımından birleşiktir, ara kesit yüzeyi bakımından dikey düzlemle kesilmiştir.

Şekil 6

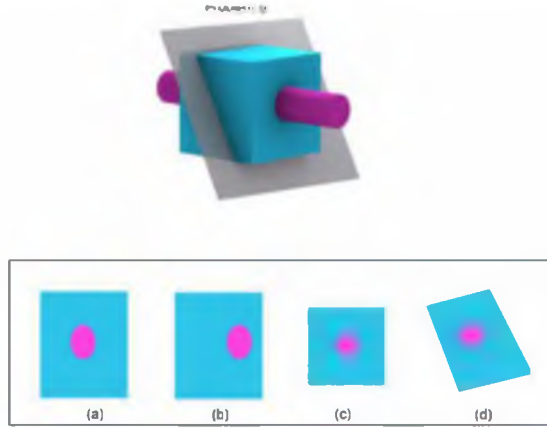
SBST’de Öğrencilerin cevaplandığı en yüksek puan ortalamalı 14. soru



En düşük puan ortalamasına sahip madde ise 26. sorudur. Bu soruyu yalnızca 9 öğrenci doğru cevaplandırmıştır. Bu soru cisimlerin yapısı bakımından iç içe geçmiş, ara kesit yüzeyi bakımından eğik düzlemle kesilmiştir

Şekil 7

En düşük puan ortalamalı 26. soru



4.2. 2. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?’ şeklindedir. Uzamsal yetenek ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla bağımsız T testi yapılmıştır. T testi sonucunda elde edilen bulgular tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Öğrencilerin cinsiyet ve uzamsal yeteneklerine ilişkin bağımsız T testi

Cinsiyet	n	%	ss	t	p
Kız	38	59,4	1,42	0,642	0,151
Erkek	26	40,6	1,43		

Kız öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin puan ortalamaları 14,0263; erkek öğrencilerin uzamsal yetenek puan ortalamaları 16,0385 olduğu görülmüştür.

Yapılan analiz sonucuna bakıldığında $p>.05$ çıkmıştır. Buradan 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık görülmediği sonucuna ulaşılır.

4.3. 3. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve yorumlar

Araştırmanın 3. Alt probleminde öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile akademik başarı notları arasında anlamlı bir ilişki var olup olmadığı araştırılmıştır. Aralarındaki ilişkiyi araştırmak için Pearson korelasyon katsayısına bakılmıştır. Bu analiz sonucunda elde edilen bulgular tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

**Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile akademik başarı notlarına ilişkin
korelasyon analizi**

	Uzamsal Yetenek Puanı	Akademik Başarı puanı
Uzamsal Yetenek Puanı Pearson Korelasyon Katsayısı	1	,510
P		,000
N	64	64
Akademik başarı puanı Pearson Korelasyon Katsayısı	,510	1
P	,000	
N	64	64

Tablo 5 incelendiğinde 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek puanları ile akademik başarı puanları arasında pozitif yönde, orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Akademik başarı puanı yüksek olan bir öğrencinin uzamsal yetenek puanı da yüksektir şeklinde söylenebilir.

4.4. 4. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın 4. alt probleminde; SBST’de en yüksek puana sahip, orta düzeyde puana sahip ve en düşük düzeyde puana sahip üçer öğrencinin KCBT’ndeki başarı düzeyleri nitel olarak incelenmiş ve hazırlanan cevap anahtarına göre başarı puanları hesaplanmıştır.

KBCT’de alınabilecek en düşük puan 0 (sıfır), en yüksek puan 100 (yüz)’dür. Öğrencilerin test başarı puanlarının aritmetik ortalaması 38 olarak bulunmuştur. Buradan öğrencilerin katı cisimler problemlerinde başarılarının düşük olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Puanlara tek tek bakıldığında öğrencilerin KCBT puanları 98, 90, 68, 30, 16, 14, 11, 10, 10 şeklindedir. Bu da bize dağılımda çok fazla uç değer olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevaplar tek tek incelendiğinde, 1. Soru olan eksik verilen bir yapıyı tamamlamak için kaç tane birim küp gerektiği sorusunu 9 öğrenciden 3 tanesi doğru cevaplandırmıştır. Sorunun ‘Eş küplerle oluşturulmuş yapıların farklı yönlerden görünümünü çizer.’ Kazanımını ölçmeye

yönelik olduğu söylenebilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ‘neden bu cevabı verdin?’ ve ‘Nasıl düşündüğünü anlatır mısın?’ soruları sorulmuştur. Bu sorulara verdikleri cevaplardan hareketle cismin bütünü hayal edemedikleri, eksik saydıkları, bir yüzdeki birim küpleri ikişer defa saydıkları görülmüştür. Örneğin Ö2; bu soru için ‘altta, sağda, solda, önde bir de arkada dokuzar tane vardır, bu yüzden 9 kere 5’ten 45 tane birim küpe ihtiyacımız vardır.’ demiştir. Burada öğrenci üst tabanı düşünmemiştir, kenarlardaki birim küpleri ikişer defa saymıştır, soruda zaten verilen birim küpleri dahil etmiş ve tekrar saymıştır.

2. soruda açınımı verilen bir katı cismin kapalı halini zihninde canlandırarak karşılıklı gelecek yüzeyler istenmektedir. Soru ‘Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açınımını çizer.’ kazanımını ölçmeye yöneliktir. Sorunun cevabında 3 yüzey çiftini de doğru olarak eşleştiren 5 öğrenci vardır. İki tane öğrenci yalnızca 1 ve 6 numaralı yüzeyleri doğru eşleştirmiş, 1 öğrenci yalnızca 2 ve 4 numaralı yüzeyleri doğru eşleştirmiş, 1 öğrenci ise hiçbir yüzey için doğru eşleştirme yapamamıştır. Ö3; 5. Yüzeyi 2. Yüzeyin altına getirdiğini belirtmiştir. Geri kalan 3 öğrenci ise cismin kapalı halini zihinlerinde canlandıramadıklarını belirtmişlerdir.

3. soruda yine açınımı verilen cismin kapalı halini zihninde canlandırarak çıkışacak ayrıtların uzunluklarını bulmaları istenmektedir. Sorunun yine ‘Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açınımını çizer.’ Kazanımına yönelik olduğu söylenebilir. Soruyu cevaplandırırken 2 ayrıt uzunluğunu da doğru bulan 4 öğrenci vardır. 2 öğrenci IKHI’yi doğru bulmuş 3 öğrenci ise iki ayrıt uzunluğu için de doğru cevabı verememiştir. Ö6, IKHI’yi doğru bulmuş fakat LGHI’yi 4 cm olarak bulmuştur. Niçin 4 cm olarak cevaplandığı sorulduğunda ‘4-5-6 üçgeninden buldum.’ şeklinde cevap vermiştir. Buradan hareketle Ö6’nın 3-4-5 üçgenini veya genel olarak özel dik üçgenleri aşırı kurallaştırdığı belirtilebilir.

4. soruda belli bir yükseklikte su ile dolu olan koni şeklindeki kabın ters çevrildiğinde suyun gösterilen noktalardan hangisine gelebileceği sorulmaktadır. Soru ‘Koninin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve yüzey açınımını çizer.’ Kazanımına yöneliktir. 4 öğrenci istenilen noktayı yazmış, 2 öğrenci ‘c ile d noktaları arasına gelir’ şeklinde cevaplandırmış, 1 öğrenci aynı seviyede kalacağını

belirtmiş,1 öğrenci ise a ile b arasında olacağını belirtmiştir. Bu cevaplara bakıldığında c ile d noktası arasında olacağını yazan iki öğrenci doğru cevap vermiştir fakat soruda istendiği gibi bir nokta belirtmemiştir. Ö7'ye 'Neden bu şekilde cevap verdin?' sorusu sorulduğunda suyun daha fazla yüksekliğe sahip olacağını yorumlamıştır, bunun üzerine ' Su neden d noktasına değil, c ile d noktalarının arasına gelir?' sorusu sorulduğunda öğrenci; "Testte böyle bir soru çıkmıştı, ben d noktası yapmıştım, cevap c ile d arası diye burada böyle yaptım." Şeklinde cevap vermiştir. Buradan öğrencinin tüm su dolu koni soruları için bir genelleme yaptığı sonucuna ulaşılabilir.

5. soruda verilen bir dikdörtgenin bir kenarı etrafında 360^0 döndürüldüğünde taradığı bölgenin oluşturduğu geometrik cisim ve bu cismin hacim hesaplaması sorulmuştur. Soru 7. sınıf 'Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.' kazanımına yöneliktir. 3 öğrenci oluşan cismin silindir olduğunu belirtmiş, bunlardan iki tanesi silindirin hacmini doğru hesaplarken 1 tanesi doğru hesaplayamamıştır; 2 öğrenci oluşan cismin kare olduğunu ve 1 öğrenci de dikdörtgen olduğunu belirtmiştir. Kare cevabını veren Ö2'ye 'Neden kare olur?' sorusu sorulmuştur. Öğrenci 360^0 döndürüldüğünde şeklin yine aynı kalacağını söylemiştir. Burada Ö2 kenar uzunluklarını dikkate almayarak dikdörtgensel bölgeyi karesel bölge olarak düşünmüştür. Kenarı etrafında, taradığı bölge ve geometrik cisim yönlendirmelerini öğrenci yine dikkate almamıştır.

6. soruda bir dik silindirin içine tüm yüzeylere teğet yerleştirilen küreden kalan boşlukların hacmi sorulmaktadır. Soruda 'Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.' ve 'Geometrik cisimlerin yüzey alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.' Kazanımları ölçülmektedir. Soruyu yalnızca 1 öğrenci tam olarak doğru cevaplandırmıştır, 1 öğrenci silindirin yüksekliğini 8 cm yerine 16 cm almış ve geri kalan tüm işlemleri doğru yapmış, 1 öğrenci kürenin yüzey alanını bulmuş, 1 öğrenci yalnız kürenin hacmini hesaplamış, 5 öğrenci ise soruyu boş bırakmıştır.

7. soruda ayrıtlarının orantılı olduğu sayılar ve hacmi verilen dikdörtgenler prizmasının yüzey alanı sorulmaktadır. Soru 'Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.' kazanımına yöneliktir. 1 öğrenci tamamen doğru

cevaplandırmış, 1 öğrenci orantı sabitini bulmuş fakat yüzey alanını bulamamış, iki öğrenci sadece $2.3.4=24$ işlemini yapmış ve 5 öğrenci soruyu hiçbir şekilde cevaplandırmamıştır.

8. soruda bir altıgen piramidin; yüzey, köşe ve ayrıt sayısı sorulmaktadır. Soru ‘Piramidi inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.’ kazanımına yöneliktir. 3 öğrenci hepsini doğru cevaplandırmış, 1 öğrenci yalnızca ayrıt sayısını doğru cevaplandırmış, bir öğrenci tüm cevaplara 6 yazmış ve 4 öğrenci soruyu boş bırakmıştır.

9. soruda öğrencilere ayrıtları verilen bir kare dik prizmanın içine yerleştirilebilecek en büyük piramidin hacmi sorulmaktadır. Soru ‘Geometrik cisimlerin hacimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.’ kazanımını ölçmeye yöneliktir. Öğrenciden burada bir dik prizmanın içine aynı taban ve aynı yüksekliğe sahip üç tane piramidin yerleştirebileceğini hatırlaması istenmektedir. Soruyu 2 öğrenci tam olarak cevaplandırmış, 1 öğrenci hacim hesaplarken taban alanını bulmak yerine taban çevresini bulup geri kalanda doğru bir yol izlemiş, 1 öğrenci prizmanın hacmini bulmuş fakat piramidin hacmini bulmamış, 5 öğrenci soruyu boş bırakmıştır.

10. soruda taban çevresi ve yüksekliği değişen bir üçgen dik prizmanın yanal yüzeyinde bir değişikliğin olup olmadığı, varsa değişikliğin ne olduğu sorulmaktadır. Soru ‘Geometrik cisimlerin yüzey alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.’ kazanımına yöneliktir. 2 öğrenci doğru cevaplandırmış, 1 öğrenci 2 katına çıkacağını belirtmiş, 1 öğrenci değişeceğini belirtmiş fakat değişimin ne olduğunu belirtmemiş, 5 öğrenci soruyu boş bırakmıştır.

Genel olarak bakıldığında Öğrencilerin formül gerektiren, bilgi gerektiren katı cisim problemlerini çözmede, zihinde canlandırma, cismi devam ettirme gibi sorulara göre daha başarısız oldukları görülmektedir. Sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevapların puan ortalamaları tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

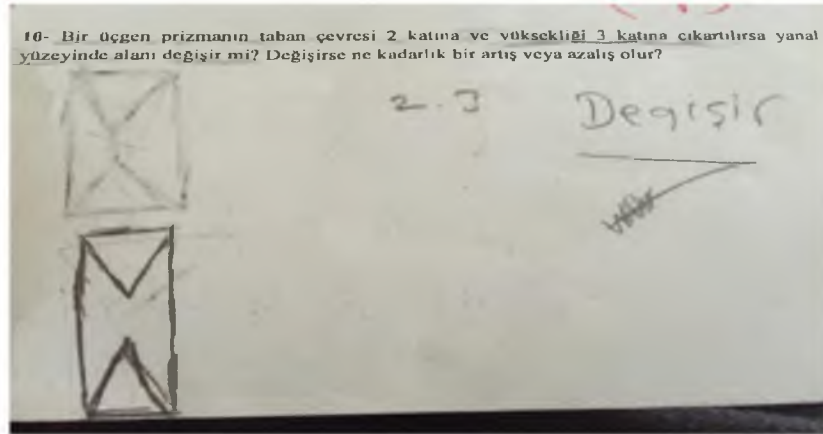
KCBT’nde öğrencilerin sorulara göre puan ortalamaları

Soru numaraları	X
1	3,33
2	6,56
3	5,56
4	6,22
5	2,56
6	2,44
7	2,44
8	3,67
9	3,56
10	2,22
Toplam	38

Tablo 6’da görüldüğü gibi KCBT’nde öğrencilerin en başarılı oldukları soru 2. sorudur; en başarısız oldukları soru ise 10.sorudur.

Şekil 8

KCBT’nde 10. Soruya Ö2’nin verdiği cevap



4.5. 5. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bu alt probleminde öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ile katı cisimler problemlerindeki başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Kendall's Tau korelasyon katsayısına bakılmıştır. Bu analize göre elde edilen sonuçlar tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 7

Yeni örneklemdeki öğrencilerin akademik başarılarına göre dağılımı

Akademik başarı notları	n	%
1	4	44,4
2	1	11,1
3	0	11,1
4	2	22,2
5	2	22,2
Toplam	9	100

Tablo 8

Öğrencilerin akademik başarı ve katı cisimler başarı puanlarına göre dağılımı

Öğrenci	KCBT puanı	Akademik başarı puanı
Ö1	98	5
Ö2	90	5
Ö3	30	2
Ö4	68	4
Ö5	10	1
Ö6	11	1
Ö7	14	4
Ö8	11	1
Ö9	10	1

Tablo 9

Akademik başarı düzeyleri ile katı cisimler başarılarına ilişkin korelasyon analizi

	Katı Cisimler Başarısı	Akademik Başarı puanı
Katı Cisimler Başarısı Kendall's Tau Korelasyon Katsayısı	1	,759
P		,007
N	9	9
Akademik başarı puanı Kendall's Tau Korelasyon Katsayısı	,759	1
P	,007	
N	9	9

Tablo 9’da görüldüğü gibi seçilen 9 öğrencinin katı cisimler problemlerindeki başarı düzeyleri ile akademik başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p < .05$) ve bu ilişki pozitif yönde, yüksek düzeydedir ($r = 0,759$). Buradan akademik başarı yüksek olan bir öğrencini katı cisimler problemlerinde de başarılı olduğu söylenebilir.

4.6. 6. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bu alt problemünde öğrencilerin uzamsal yetenek puanları ile katı cisimler problemlerindeki becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır sorusunun cevabı aranmıştır. Aralarındaki ilişkiye nicel olarak bakmak için Kendall's Tau korelasyon katsayısına bakılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

Uzamsal Yetenek Test Puanları ile katı cisimler başarılarına ilişkin korelasyon analizi

	Katı Cisimler Başarısı	Uzamsal Yetenek puanı
Katı Cisimler Başarısı Kendall's Tau Korelasyon Katsayısı	1	,400
P		,140
N	9	9
Uzamsal yetenek puanı Kendall's Tau Korelasyon Katsayısı	,400	1
P	,140	
N	9	9

Tablo 10'da görüldüğü gibi seçilen 9 öğrencinin katı cisimler problemlerindeki başarı düzeyleri ile uzamsal yetenek puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p>.05$). Bu sonuca göre nicel olarak uzamsal yetenek puanı yüksek olan bir öğrencinin katı cisimler problemlerinde başarılı ya da başarısız olduğu konusunda yorum yapmak çok mümkün değildir.

Öğrencilerin katı cisimler problemlerindeki başarıları ile uzamsal yetenek puanları arasındaki ilişkiyi nitel olarak analiz etmek için betimsel analiz kullanılmıştır. Öğrencilerin KCBT puanları ile SBST puanları tablo 11'de verilmiştir:

Tablo 11

Öğrencilerin KCBT puanları ile SBST puanları

Öğrenci	KCBT puanı	SBST puanı
Ö1	98	21
Ö2	90	15
Ö3	68	23
Ö4	30	3
Ö5	10	4
Ö6	11	14
Ö7	14	22
Ö8	11	14
Ö9	10	8

Öğrencilerin KCBT'ne vermiş oldukları cevaplar sınıflandırılırken 0-20 puan arası çok düşük düzey, 21-40: düşük düzey, 41-60: orta düzey, 61-80: yüksek düzey, 81-100: çok yüksek düzey şeklinde sınıflandırma yapılmıştır.

Öğrencilerin SBST'ye vermiş oldukları cevaplar sınıflandırılırken 0-6 doğru çok düşük düzey, 7-12: düşük düzey, 13-18: orta düzey, 19-24: yüksek düzey, 25-30: çok yüksek düzey şeklinde sınıflandırma yapılmıştır.

Tablo 11'de görüldüğü gibi KCBT puanı en yüksek olan Ö1'in uzamsal yetenek puanı 21'dir. Öğrenci yüksek düzeyde bir puan almıştır. Yani hem katı cisimler başarısı hem de uzamsal yetenek puanı yüksektir.

KCBT'nden 90 puan yani çok yüksek düzey bir puan alan Ö2; uzamsal yetenek testinde 15 soruyu doğru cevaplandırmıştır. Buradan katı cisimler başarısı yüksek olan öğrencinin uzamsal yetenek düzeyinin orta olduğu söylenebilir.

Ö3'ün KCBT puanı 68 ve SBST puanı 23'tür. SBST puanı en yüksek olan öğrencidir fakat KCBT'nde 9 öğrenci arasından en yüksek başarıyı bu öğrenci göstermemektedir. KCBT puanı yüksek seviyede ve yine uzamsal yetenek puanı yüksek seviyededir.

Ö4 için KCBT puanı düşük düzeyde ve yine SBST puanı düşük düzeydedir denebilir.

Ö5'in KCBT puanı ile SBST puanlarının her ikisinin de düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

KCBT'nden 11 puan alan Ö6, SBST'de 14 soruyu doğru cevaplandırmıştır. katı cisimler problemlerini çözmedeki başarısı çok düşük fakat uzamsal yetenek puanı orta seviyededir.

Ö7; KCBT'nden çok düşük ve SBTS'ten yüksek düzeyde bir puan almıştır.

Ö8'in puanlarına bakıldığında katı cisimler başarısı çok düşük, uzamsal yetenek başarısı ise orta düzeydedir.

Ö9; KCBT'nden çok düşük, SBST'den düşük düzeyde bir puan almıştır.

Elde edilen bulgular öğrenciler için tek tek incelendiğinde öğrencilerin katı cisimler başarı düzeyleri ile uzamsal yetenek düzeyleri arasında Ö7 dışında çok büyük farklılıklar yoktur. Katı cisimler başarı düzeyi yüksek veya çok yüksek olan Ö1, Ö2, Ö3'ün uzamsal yetenek düzeyi yüksek veya ortadır. Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9'un katı cisimler başarı düzeyleri çok düşük, düşük veya ortadır, bununla beraber uzamsal yetenek puanları düşük ve orta düzeydedir. Ters yönlü belirgin bir ilişki bulunan tek öğrencinin Ö7 olduğu söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine göre katı cisim problemlerini çözme becerilerini incelediğimiz araştırmanın bulgular kısmında elde edilen sonuçlar, bu sonuçların yorumları, sonuçları destekleyen ve desteklemeyen ilgili çalışmalar ile bu sonuçlara yönelik önerilere yer verilmektedir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek testinden aldıkları puanların sonucunda ortalamalarına bakıldığında 14,8125 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin testten alabilecekleri en yüksek puanın 30 (otuz), en düşük puanın 0 (sıfır) olduğu düşünüldüğünde; öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ortalama bir düzeyde olduğu söylenebilir.

8. sınıfta öğrenim görmekte olan kız öğrencilerin uzamsal yetenek testinden aldıkları puanların aritmetik ortalaması, erkek öğrencilerin ortalamasından düşük çıkmıştır; fakat bu fark istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir. Bu sonuç Turğut (2007), İrioğlu ve Ertekin (2012)'in'nin bulgularını desteklemektedir. Uzamsal yetenek ve cinsiyet üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında genel olarak cinsiyetler arasında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Eğer bulunmuşsa erkekler lehine bulunan çalışmalar; Geiringer ve Hyde(1976), Battista (1990) daha fazladır denilebilir.

Araştırmaya katılan 8. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi notları ile uzamsal yetenekleri arasında orta düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu bulgu; Middaught (1980), Battista, Wheatley ve Talsma (1989), Tuğrut (2007) ve

Kayhan (2005)'ın çalışmalarında da çıkartılmış olan uzamsal yetenek ile matematik başarıları arasında pozitif yönde ilişki bulunması sonucuyla desteklenmektedir.

Öğrencilerin cevapları ve matematik notları incelendiği zaman uzamsal yetenek test puanı en yüksek olan öğrencinin matematik notunun 1 olduğu görülmektedir. Aynı zamanda matematik notu bir olan bir öğrencinin uzamsal yetenek testinden yüksek düzeyde bir puan aldığı da görülmektedir. Bu uç örnekler dışında öğrencilerin matematik notları ile uzamsal yetenek puanları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır.

Uzamsal yetenek test puanları düşük, orta düzey ve yüksek olarak seçilen üçer öğrencinin KCBT puanlarını incelediğimizde 9 öğrencinin aritmetik ortalamasının 38 olduğu görülmektedir. Bu düşük bir puan olarak yorumlanabilir. Öğrencilerin puanları tek tek incelendiğinde ise uç değerlerin olduğu görülmektedir. Katı cisimler konusundaki puanların düşük olması; öğrencilerin dersi dinlememesinden, konuları unutmalarından, öğretmenin güzel bir şekilde konuyu anlatmada rehberlik edememesinden veya 8. Sınıf düzeyindeki bir öğrenci için katı cisimlerin alan ve hacim hesaplamalarının zor seviyede kalmasından kaynaklanıyor olabilir.

Öğrencilerin formül gerektiren, bilgi gerektiren katı cisim problemlerini çözmede, zihinde canlandırma, cismi devam ettirme gibi sorulara göre daha başarısız oldukları görülmektedir.

Yeni örnekleme de oluşan 9 öğrencinin KCBT puanları ile matematik başarı notları arasındaki ilişki nicel olarak incelendiğinde pozitif yönlü, yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Matematik ders başarıları yüksek olan öğrenciler, 8. Sınıf matematik dersinin kazanımlarının içindeki katı cisimler konusunda başarı göstermektedirler.

Seçilen 9 öğrencinin katı cisimler problemlerindeki başarı düzeyleri ile uzamsal yetenek puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Bu sonuca göre nicel olarak uzamsal yetenek puanı yüksek olan bir öğrencinin katı cisimler problemlerindeki başarıları hakkında torum yapmak mümkün değildir.

5.2. Öneriler

Araştırmaya katılan öğrenciler Bursa ilinde bir merkez ortaokulunda öğrenim görmektedirler. Araştırmanın örneklemini ülke genelinden seçilerek örneklem çeşitlendirilebilir.

Araştırmanın yapıldığı okulda öğrencilerin başarıları düşük seviyededir, bu durum araştırmanın sonucunu etkileyebilir. Çalışma orta seviyede bir okulda gerçekleştirilebilir.

Araştırmada 64 tane 8. Sınıf öğrencisi, yeni örnekleme ise 9 tane 8. Sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Araştırmanın daha iyi sonuç vermesi için farklı sınıf seviyelerindeki daha fazla öğrenciyle bu çalışma yürütülebilir.

Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri orta seviyede bulunmuştur. Yapılan araştırmalar sonucunda uzamsal yeteneğin okul öncesi dönemde ve 1. Kademe geliştiği söylenebilir. Bu sebeple öğrencilerin uzamsal yetenek başarılarının artırılması için bahsedilen dönemlerde daha çok etkinlik yaptırılabilir. 1. Kademe müfredatındaki uzamsal yeteneğin gelişmesini etkileyici kazanımlar artırılabilir.

Uzamsal yeteneğin gelişimine katkı sağlayan birim küplerle yapılan etkinlikleri kapsayan kazanımlar müfredat programında 7 ve 8. Sınıflarda son kazanımlar arasında yer almaktadır ve bazı okullarda bu konular süre yetmediği için, dönem sonunda öğrenciler devamsızlık yaptığı için işlenemeyebilir. Bunun için bu kazanımların yerleri değiştirilebilir veya müfredattaki kazanım sayısı azaltılabilir.

SBST öğrencilere uygulanmadan önce öğrencilere ara kesit düzlemi 15 dakika gibi kısa bir süre gösterilmiştir. Bu süre uzatılabilir ve öğrencilere ara kesit düzlemi ile ilgili etkinlikler yaptırılabilir.

Literatürde katı cisimler ile uzamsal yetenek arasındaki ilişkiye bakan çok fazla çalışma yoktur. Bu sebeple katı cisimler ve uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar artırılabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini belirlemek amacıyla SBST kullanılmıştır. Bu belirleme için uzamsal yetenekle ilgili yapılan farklı kağıt testleri uygulanabilir. Aynı şekilde katı cisimler problemlerini çözme becerilerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen KCBT uygulanmıştır. Bu

beceriye belirlemek amacıyla katı cisimler problemleri için geliştirilmiş farklı kağıt testleri uygulanabilir.

Uygulanan KCBT’de 10 tane problem bulunmaktadır. Testteki soru sayısı arttırılarak ölçmenin güvenilirliği arttırılabilir.

8. Sınıftaki katı cisimler ile ilgili kazanımlar uzun bir zamana yayılmıştır ve KCBT konuların bitiminden 1 hafta sonra uygulanmıştır. KCBT uygulanan 9 öğrencinin konuyu unutmuş olma ihtimallerine karşılık test uygulanmadan önce kısa bir tekrar yapılabilir.

Çalışma için öğrenciler seçilirken akademik not ortalamalarına göre daha homojen bir seçim yapılabilir.

Yapılan çalışmaya katılan 9 öğrencinin görsel sanatlar dersindeki notları incelendiğinde uzamsal yetenek puanı yüksek olan öğrencilerin görsel sanatlar ders notlarının da yüksek olduğu gözlenmiştir. Uzamsal yetenek ile görsel sanatlar ilişkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Avgören, S. (2011). *Farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin Katı cisimler (prizma, piramit, koni, silindir, küre) ile ilgili sahip oldukları kavram imajı*, Yüksek Lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- ALTUN M. (2005). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri için Matematik Öğretimi*, Bursa: Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2006) *Matematik Öğretimi*, Erkam Matbaası: Bursa
- Baokes, N. (2009). *Origami instruction in the middle school mathematics classroom: Its impact on spatial visualization and geometry knowledge of students. Research in Middle Level Education*, 32(7), p.1-12.
- Battista, M.T. (1990). *Spatial Visualization and Gender Differences in High School Geometry*. Journal for Research in Mathematics Education, 21 (3), 47-60.
- Battista, M. T., & Clements, D. H. (1996). Students' understanding of three-dimensional rectangular arrays of cubes. Journal for Research in Mathematics Education, 27, 258-292.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar) (8. Baskı)*. Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Bishop, A.J. (1983). *Space and Geometry, In Lesh, R., & Landau, M (Eds), Acquisition of mathematical concepts and processes*. New York, US: Academic Press
- Bulut S. ve Köroğlu S., 2000, On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Ve Matematik Öğretmen Adaylarının Uzaysal Yeteneklerinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 18: 56-61.
- Büyüköztürk, Ş.(2001). *Deneyisel Desenler Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Desen ve Veri Analizi*. Ankara: Pegem 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.
- Cohen, C.A. & Hegarty, M. (2008). Spatial visualization training using interactive animation. Conference on research and training in spatial intelligence, Sponsored by National Science Foundation, Evanston, IL. June, 13-15.
- Delialioğlu, Ö. (1996). *Contribution of students' Logical Thinking Ability, Mathematical Skills and Spatial Ability on Achievement in Secondary School Physics*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Eliot, J., Smith, I.M. (1983). *An International Directory of Spatial Tests*. Windsor, Berkshire: NFER-NELSON.
- Erbakırcı, Müge A. (2005). Görüşme Tekniği. Eğitimde Araştırma Yöntemleri Dersi Ödevi: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ergin, A. Simge (2014). 8. Sınıf öğrencilerinin Geometrik Cisimler Üzerindeki İmgeleri ve Sınıflama Stratejileri. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fennema, E. & L.A. Tartre The use of spatial visualization in mathematics by girls and boys *Journal for Research in Mathematics Education*, 16 (3) (1985), pp. 184–206
- Geiringer, E.R., Hyde, J.S. (1976). *Sex Differences on Piaget's Water-Level Task: Spatial Ability Incognito*. *Perceptual and Motor Skills*, 42, 1323- 1328.
- İrioğlu, Z., Ertekin E., (2012). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Zihinsel Döndürme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. *Journal of educational and instructional studies in the World*.

- Karaman, T. (2000). *The Relationship Between Gender, Spatial Visualization, Spatial Orientation, Flexibility of Closure Abilities and The 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.
- Karaman, T. & Yontar Toğrol, A. (2000). Relationship between gender, spatial visualization, spatial orientation, flexibility of closure abilities and performance related to plane geometry subject among sixth grade students. *Boğaziçi University Journal of Education* 26(1), 1-25.
- Kayhan, E. B. (2005). *Investigation of High School Students' Spatial Ability*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kösa, T. (2011). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Uzamsal Becerilerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lester, F. K. (1994). *Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 660-675.
- Linn, M.C., & Petersen, A.C. (1985). *Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis*. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Lohman, D.F. (1979). *Spatial Ability: Individual Differences in Speed and Level (Technical Report No:9)*. Stanford, CA: Aptitude Research Project, School of Education, Stanford University.
- Lord, T. R. (1985). *Enhancing The Visuo-Spatial Aptitude of Students*. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 395-495.
- 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.

- McClurg, P., Lee J., Shavalier M. and Jacobsen K.,1997, *Exploring Children's Spatial Visual Thinking In An HyperGami Environment*, pp.2-4.
- Melancon J., 1994, Developing Visualization and Spatial Skills, Loyola University, (<http://www.nade.net/documents/SCP94/SCP94.12.pdf>).
- Michaelides, SC., Pattichis CS., Kleovoulou G., 2001. Classification of rainfall variability by using artificial neural networks, Int. Journal of Climatology. International Journal of Climatology. 21, 1401–1414 (2001) DOI: 10.1002/joc.702.
- Moses, B. E. (1977). The nature of spatial ability and its relationship to mathematical problem solving.Unpublished doctoral dissertation. Indiana University
- National Council for Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics*, Reston, VA.
- Olkun, S. (2003) '*Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities*'. *Int. Journ.of Mathematics Teaching and Learning*. <<http://www.ex.uk/cimt/ijmt1/ijabout.htm>> (13/05/2010).
- Olkun, S., Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Anı Yayıncılık
- Pellegrino, J.W., Alderton, D.L., Shute, V.J. (1984). *Understanding Spatial Ability*. *Educational Psychologist*,19, 239-253.
- Presmeg, N. C. (2006). *Research on visualization in learning and teaching mathematics*. A. Gutierrez ve P. Boero, (Der.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (s.205-235). Rotterdam: Sense Publishers.
- Punch, K., F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş: nicel ve nitel yaklaşımlar*. (Çev: D.Bayrak, H.B.Arslan, Z. Akyüz). Ankara: Siyasal Kitabevi. (Orijinal çalışma basım tarihi 1998) .

- Seng, S. & Chan, B. (2000). Spatial ability and mathematical performance: gender differences in an elementary school. National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore.
- Stebler, R., Reusser, K. & Ramseier, E. (1997). *Spitzenleistungen der Schweizer Siebtklässler im TIMSS-Experimentiertest*. Schweizer Lehrerinnen- und Lehrerzeitung SLZ, Heft 10, 18-21.
- Stockdale, C., Possin, C. (1998). *Spatial Relations and Learning*. <http://impactofspecialneeds.weebly.com/uploads/3/4/1/9/3419723/spatial.pdf>
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press
- Türnüklü, A. (2000). *Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: görüşme*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi, 24, 543–559.
- Tekin, A. (2007). *Dokuzuncu Ve On birinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinde Döndürme Ve Uzamsal Görselleştirme Karşılaştırmalı 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.
- Turğut, M. (2010). *Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi*. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- T. C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2009), *Öğrenciyi ve Programı Anlamaya Yardımcı İlköğretim Veli Kılavuzu*.
- Uygan, C. (2011). *Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup Ve Somut model Destekli Uygulamaların İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi*. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

- Uysal, Y. (2013). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Derslerinde Geometrik Cisimler Konusunun Dinamik Matematik Yazılımı İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına Ve Matematik Dersine Yönelik Tutumlarına Olan Etkisinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yolcu, B. (2008). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerini Somut Modeller Ve Bilgisayar Uygulamaları İle Geliştirme Çalışmaları*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Osman Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, A. & Simsek, H. (2000). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. (2. baskı) Ankara: Seçkin Yayınevi.

EKLER

EK-1: Test Kullanım İzni

RE: Test Kullanım İzni



candas uygan (uygancandas@hotmail.com)

[Add to contacts](#) 12/19/2014

To: ecem ozkayihan

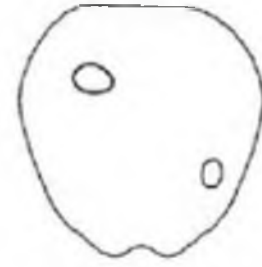
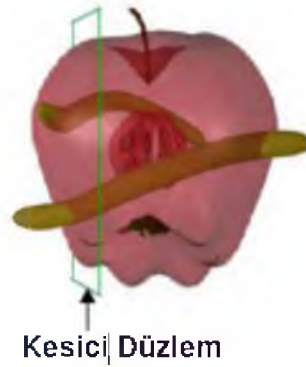
Testi kullanmanızda sakınca bulunmamaktadır. İyi çalışmalar dilerim.

EK-2: Santa Barbara Solids Test (SBST)

Bu test ara kesitlerle ilgilidir. Ara kesitler bir düzlemin üç boyutlu bir cismi kestiği zaman oluşan düzlemsel (iki boyutlu) şekillerdir.

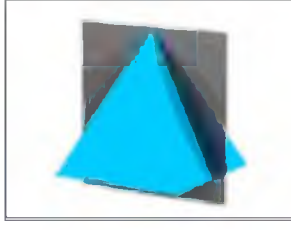
Günlük hayatta ara kesitlerle ilgili birçok örnekle karşılaşırız. Örneğin bir elmayı dilimlediğimizde ortaya çıkan kesim yüzeyi elmanın ara kesitidir. Burada bıçağı kesici düzlem, elmayı da üç boyutlu cisim olarak düşünebiliriz.

Aşağıdaki şekil kurtlanmış bir elmayı göstermektedir. Bu elma bir düzlem tarafından dilimlenmektedir. Sağdaki şeklin hem elmanın hem de elma içindeki kurtların ara kesitlerini gösterdiğine dikkat ediniz.



Ortaya çıkan ara kesitin görüntüsü

Bu çoktan seçmeli testte aşağıdaki gibi üç farklı tipteki şeklin bir düzlem tarafından kesilmesi ile oluşan ara kesiti bulmanız istenmektedir.



(Tek cisim)



(Birleşik cisim)



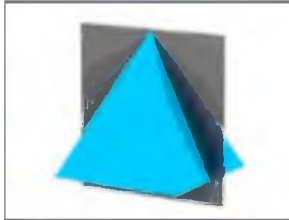
(İç içe geçmiş cisim)

Aşağıda teste başlamadan önce hatırlamanız için bazı bilgilere yer verilmiştir:

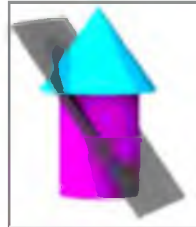
Testte düzlemin kestiği tüm şekiller üç boyutlu cisimdir.

- Cisimlerin hepsi 15 – 20 cm uzunluktadır. Bu cisimlerin önünüzdeki bir masanın üzerinde durduğunu düşünün.
- Testteki birleşik şekillerin de bulunduğuna dikkat ediniz. Bu şekilleri birbirlerine yapıştırılmış olarak düşününüz.
- Testte iç içe geçmiş şekillerin de bulunduğuna dikkat ediniz. Aşağıdaki şekilde küpün içinden geçen bir silindir görünmektedir. Burada bu şekli dilimlediğimiz zaman küpün içindeki silindirin de ara kesitini almış oluyoruz.

Bu testte aşağıdaki üç resimde görüldüğü gibi düzlemler üç farklı eğimle cisimleri kesmektedirler.



(Dik düzlem)

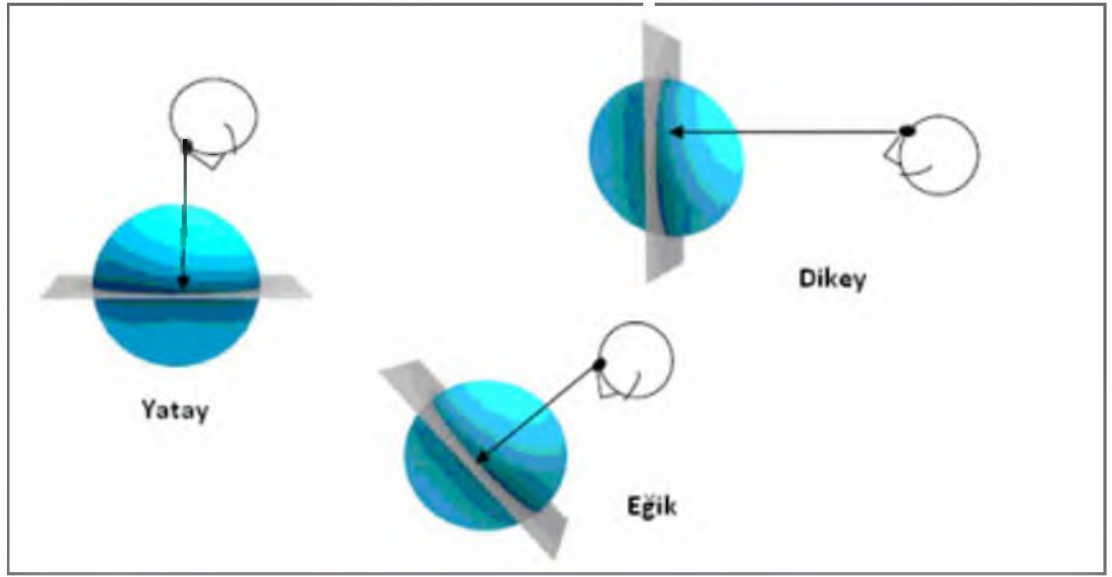


(Yatay düzlem)



(Eğik düzlem)

Resimlerde dik, yatay ve eğik olmak üzere üç farklı eğimdeki düzlemin cisimleri kestiğini görüyoruz. Bu üç farklı kesici düzlemin her biri için, sanki aynada yansımanıza bakıyormuşsunuz gibi, düzleme karşıdan baktığınız zaman ara kesitin nasıl görüneceğini hayal ediniz.



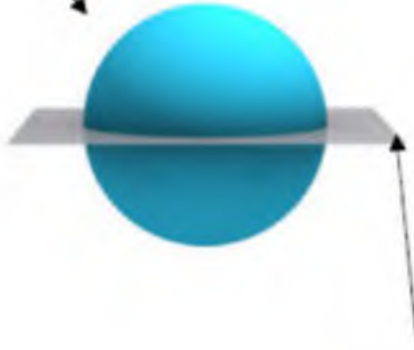
Soldaki: Yatay ara kesite tam karşısından bakan göz

Ortadaki: Eğik ara kesite tam karşısından bakan göz

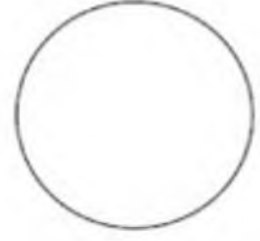
Sağdaki: Dikey ara kesite tam karşısından bakan göz

Bu testte ara kesitin 15 – 20 cm uzunluğunda olduğunu ve karşınızdaki bir masanın üzerinde ayna gibi durduğunu düşünmelisiniz. Aşağıdaki örnekte, düzlem cismi keserek sağdaki ara kesitin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Küre

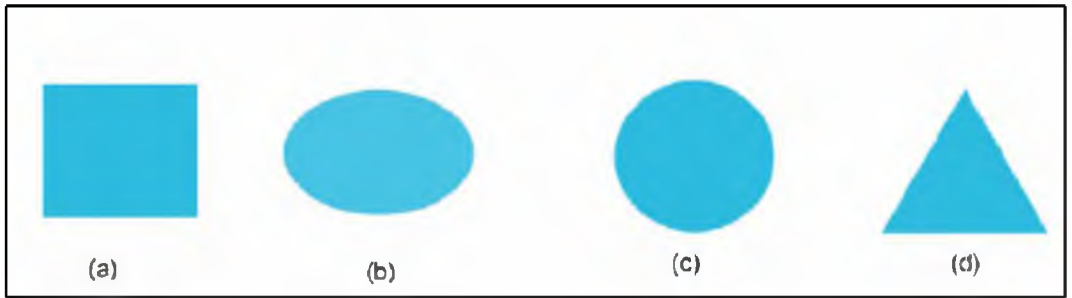
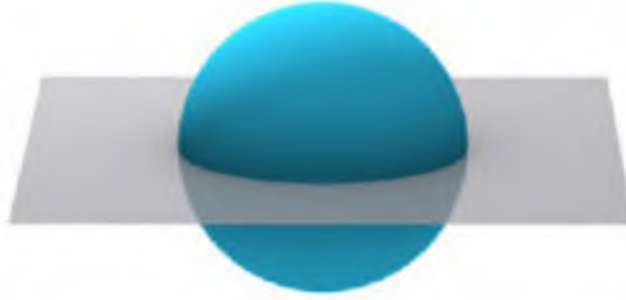


Kesici Düzlem



Ara kesit'in görüntüsü

ÖRNEK PROBLEM



Son açıklamalar:

Ara kesit düzlemine tam karşısından baktığınızı hayal ederek ortaya çıkan görüntüyü gözünüzde canlandırınız.

Cevaplarınızı oluşan görüntünün büyüklüğüne göre değil şekline göre vermeye dikkat ediniz.

Test sırasında sorunuz olursa öğretmeninize sorabilirsiniz.

Problem 1



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 2



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 3



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 4



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 5



(a)



(b)

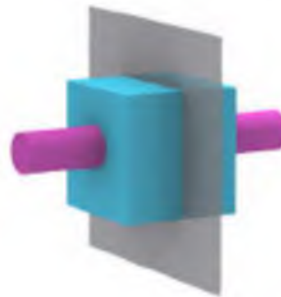


(c)



(d)

Problem 6



(a)



(b)

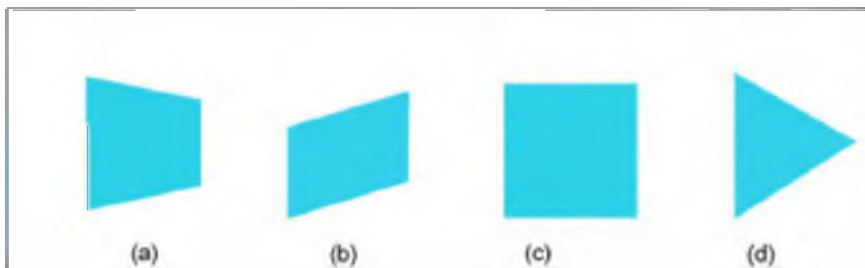


(c)

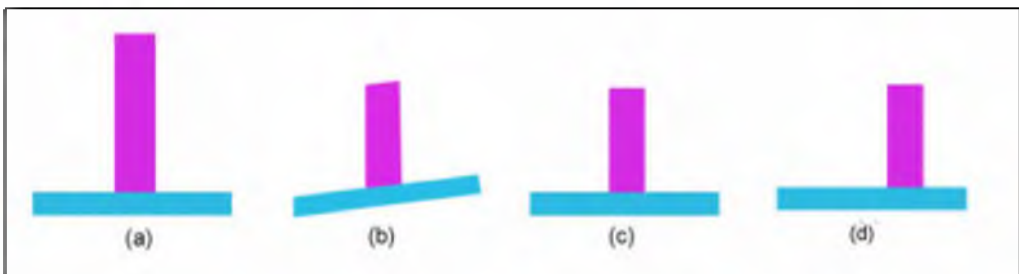


(d)

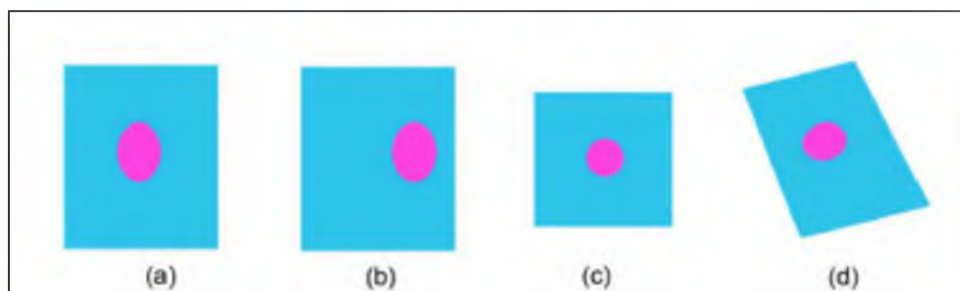
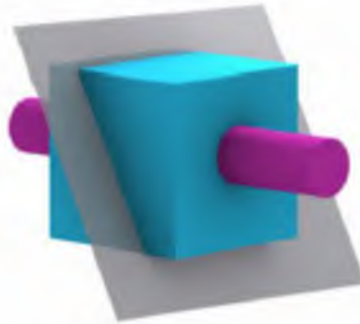
Problem 7



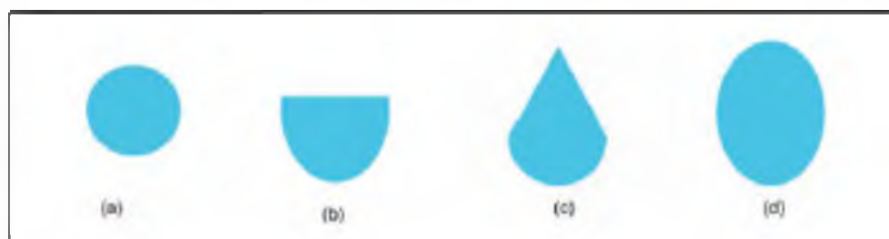
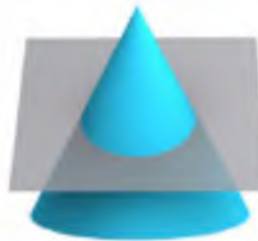
Problem 8



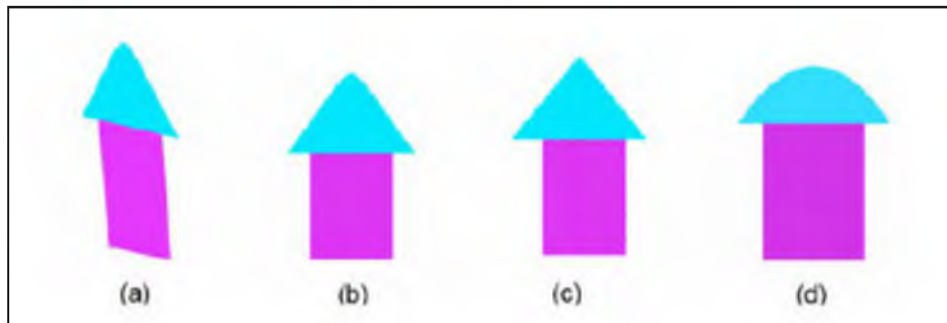
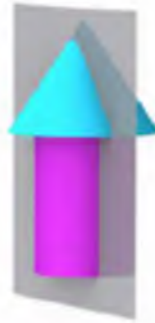
Problem 9



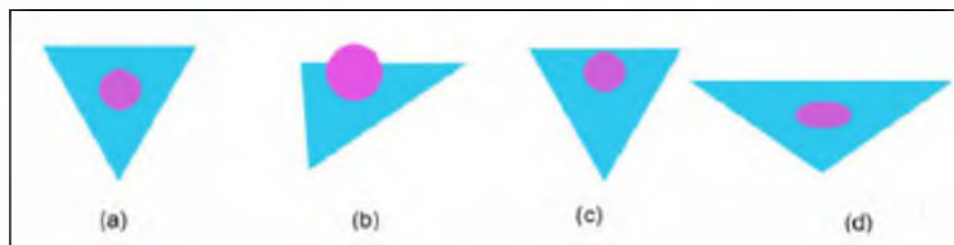
Problem 10



Problem 11



Problem 12



Problem 13



(a)



(b)

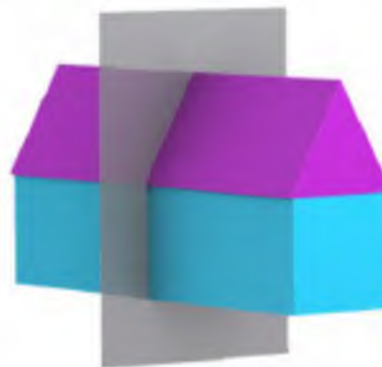


(c)



(d)

Problem 14



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 15



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 16



(a)



(b)

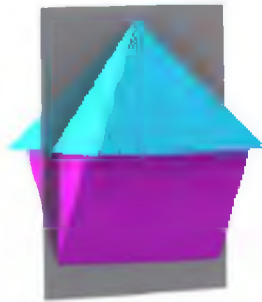


(c)



(d)

Problem 17



(a)



(b)



(c)



(d)

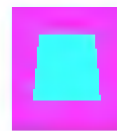
Problem 18



(a)



(b)

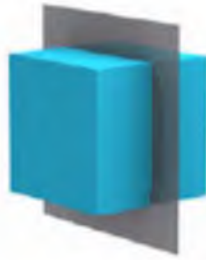


(c)



(d)

Problem 19



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 20



(a)



(b)

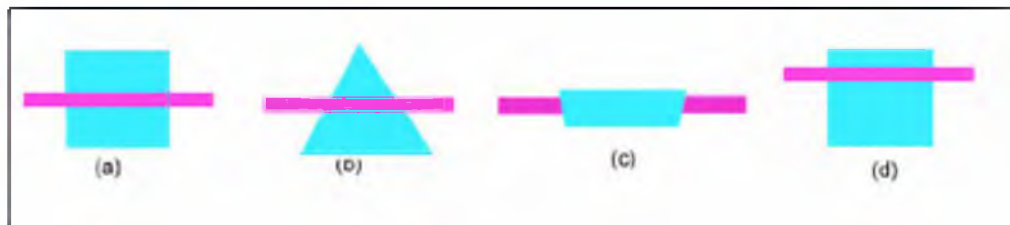


(c)



(d)

Problem 21



Problem 22



Problem 23



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 24



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 25



(a)



(b)



(c)



(d)

Problem 26



(a)



(b)

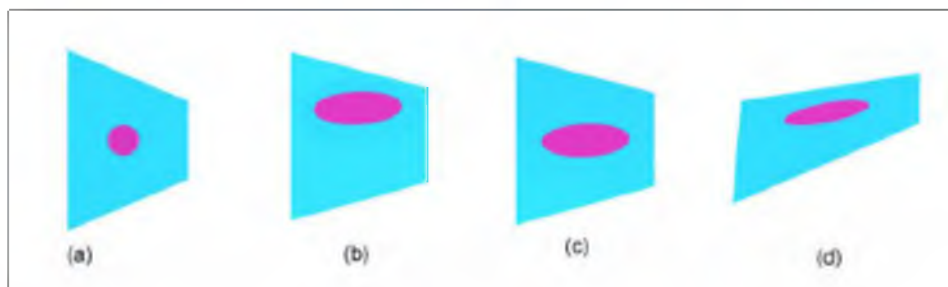


(c)

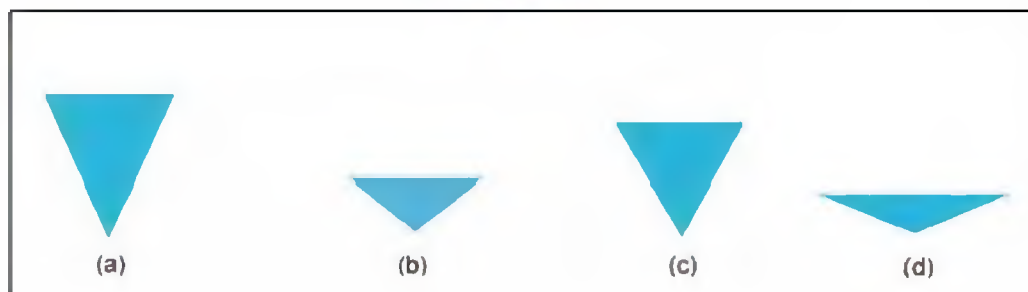


(d)

Problem 27



Problem 28



Problem 29



(a)



(b)

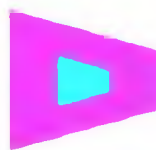


(c)



(d)

Problem 30



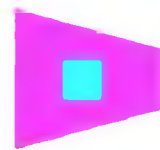
(a)



(b)



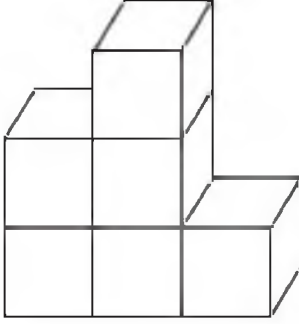
(c)



(d)

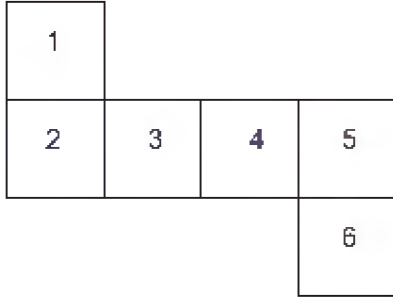
EK-3: Katı Cisimler Başarı Testi

1-



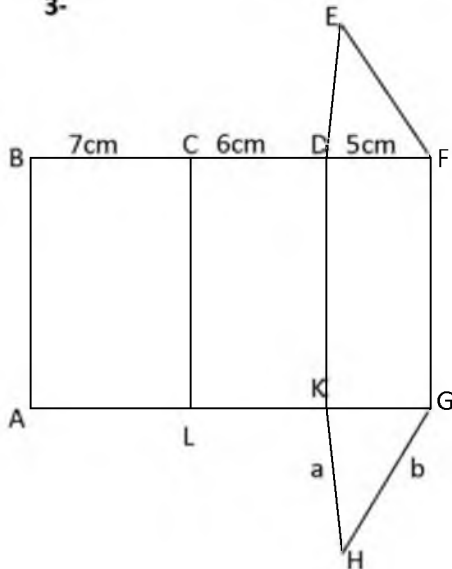
Yukarıda birim küplerle oluşturulan yapıyla bir küp oluşturabilmek için en az kaç tane birim kübe ihtiyacımız vardır?

2-



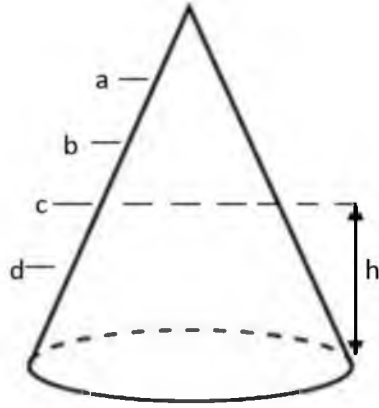
Yukarıda açılımı verilen bir küp kapalı hale getirildiğinde karşı karşıya gelecek yüzleri ikişerli olarak yazınız.

3-



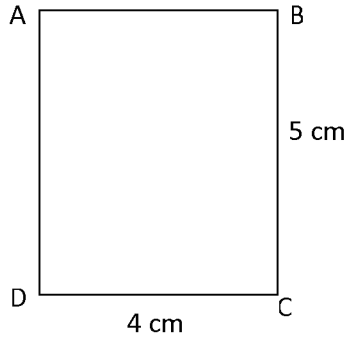
Yanda bir üçgen dik prizmanın açılımı verilmiştir. Şekilde verilenlere göre $|KH|=a$ ve $|GH|=b$ kenarlarının uzunlukları kaç cm olur?

4-



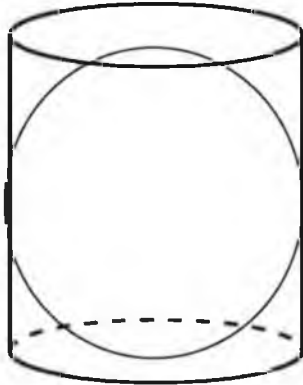
Yan tarafta verilen dik dairesel koni şeklindeki kabın içinde h su vardır. Bu kap döndürülerek sivri ucu yere dik olacak şekilde tutulduğunda suyun üst yüzeyi a, b, c, d noktalarından hangisine denk gelebilir?

5-



Şekilde verilenlere göre ABCD dikdörtgeni AD kenarı etrafında 360 derece döndürüldüğünde oluşan geometrik cismin ismini yazınız ve bu cismin hacmini bulunuz. ($\pi=3$ alınız)

6-



Yanda bir silindir ve bu silindirin içinde tabanlarına ve yanal yüzeyine teğet bir küre bulunmaktadır. Kürenin yarıçapı 4 cm olduğuna göre silindirin boş kalan kısmının hacmi kaç cm^3 olur? ($\pi=3$ alınız)

7- Bir dikdörtgenler prizmasının ayrıtları 2, 3 ve 4 ile orantılıdır. Prizmanın hacmi 192 cm^3 olduğuna göre bu dikdörtgenler prizmasının tüm alanı kaç cm^2 dir?

8- Bir altıgen piramidin kaç tane yüzeyi, kaç tane köşesi ve kaç tane ayrıtı vardır? (Çizerek çözmeniz size yardımcı olur.)

9- Taban ayrıtı 3 cm ve yüksekliği 20 cm olan bir kare dik prizmanın içine yerleştirilebilecek en büyük kare piramidin hacmi kaç cm^3 olur?

10- Bir üçgen prizmanın taban çevresi 2 katına ve yüksekliği 3 katına çıkartılırsa yanal yüzeyinde alanı değişir mi? Değişirse ne kadarlık bir artış veya azalış olur?