

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU
DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN NİTEL ARAŞTIRMA SÜRECİ
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

ÖZGE ÖZDEM

**Yüksek Lisans Tezi
Ankara 2011**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU
DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN NİTEL ARAŞTIRMA SÜRECİ
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

ÖZGE ÖZDEM

**Yüksek Lisans Tezi
Ankara 2011**

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU DÜŞÜNME
DÜZEYLERİNİN NİTEL ARAŞTIRMA SÜRECİ BAĞLAMINDA
İNCELENMESİ

ÖZGE ÖZDEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez, / /2011 tarihinde aşağıda üye adları yazılı jüri tarafından kabul edilmiştir.

Unvan	Adı Soyadı	İmza
.....
.....
.....
.....
.....

Onay

/ / 2011

Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

Prof. Dr.

ÖZ

İLKÖĞRETİM 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜÇ BOYUTLU DÜŞÜNME
DÜZEYLERİNİN NİTEL ARAŞTIRMA SÜRECİ BAĞLAMINDA
İNCELENMESİ

ÖZGE ÖZDEM

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2011

Bu çalışma ile İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin, üç boyutlu düşünme düzeylerinin belirlenmesi ve öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Veri toplama aracı olarak, Uttal, Meadow, Hand, Lewis, Warren ve Mewcombe (2008) tarafından geliştirilen “Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” kullanılmıştır.

Araştırmanın örneklemini Ankara ilindeki Özel Evrensel İlköğretim Okulu’ndaki 10 (3 kız – 7 erkek) 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada, tesadüfî tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmanın temelini oluşturan “Nitel Araştırma Yöntemi”nin tercih edilmesinin temel nedeni; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin, bu araştırma yönteminde kullanılıyor olmasıdır. Bu da, daha gerçekçi ve bütüncül sonuçlara ulaşılmasını sağlamak adına önemlidir.

Sonuç olarak öğrencilerin; Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması alt boyutlarından Özerklik Düzeyi, Uzamsal Görüntüleme Düzeyi ve Uzamsal Kavrama Düzeyi ile ilgili soruları yanıtlamada başarılı oldukları, ancak Zihinsel Dönüşüm Düzeyi ve Perspektif Alma Düzeyi ile ilgili soruları yanıtlamada eksikliklere sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Matematiksel Düşünme Yeteneği,
Geometrik Düşünme Yeteneği, Uzamsal Yetenek,
Uzamsal Görselleştirme Yeteneği, Uzamsal Yönelim Yeteneği.

ABSTRACT

RESEARCHING ABOUT THE PUPILS WHO ARE IN THE 6TH THROUGH THE THREE DIMENSIONAL LEVEL IN THE QUALITATIVE RESEARCH PROCESS

ÖZGE ÖZDEM

ELEMENTARY EDUCATION DEPARTMENT

MASTER'S THESIS

JULY 2011

This study is aimed to examine to determine the levels of three – dimensional thinking and to investigate gender variable of the elementary sixth grade students.

As a means of data collection, Uttal, Meadow, Hgirling, Lewis, Warren and Mewcombe (2008) developed by the “Organization Chart for Spatial Skills” is used.

Those 10 students (3 girls – 7 boys) in 6th grades who are the pupils at Private Evrensel Elementary School in Ankara constitute the sample of the research. In this study, stratified random sampling method was used.

The main reason preffering method forming the structure of this research is; observation, qualitative data collection and document analysis is being used for this research. This is improtant for ensuring the adverement of results more realistic and holistic.

As a result, students; Spatial Skills Level of Autonomy for the Organization Chart sub - dimensions, spatial imaging, and Spatial Level of Level of Understanding are successful in answering questions related to, but mentally answering questions related to Level Conversion Level and Perspective Taking were found to have deficiencies.

Keywords: Mathematical Thinking Ability, Geometric Thinking Ability, Spatial Ability, Spatial Visualization Ability, Spatial Orientation Capability.

Tezimin hazırlanmasında katkıları olan hocam, Eğitim Fakültesi Dekanımız ve danışmanım Prof. Dr. Şeref MİRASYEDİOĞLU'na teşekkür ederim. Tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen hocam Arş. Gör. Özge YİĞİTCAN NAYİR'e teşekkür ederim. Üzerimde büyük emekleri olan ve beni bugünlere getiren ve getirmekte hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan değerli aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Özge ÖZDEM

İÇİNDEKİLER

ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Arka Planı	1
1.2 Araştırmanın Amacı	3
1.3 Araştırmanın Önemi	6
1.4 Araştırma Problemi	8
1.4.1 Problem Cümlesi	8
1.4.2 Araştırma Soruları / Denenceler	8
1.5. Tanımlar	10
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	12
2.1 Matematiksel Düşünme Yeteneği İle İlgili Araştırmalar	12
2.2 Geometrik Düşünme Yeteneği İle İlgili Araştırmalar	16
2.3 Üç Boyutlu Düşünme Yeteneği İle İlgili Araştırmalar	24
3. YÖNTEM	31
3.1 Araştırma Yöntemi	31
3.2 Çalışma Grubu	36
3.3 Araştırmacı Rolünün Belirlenmesi	36
3.4 Veri Toplama Araçları	37
3.4.1 Uzamsal Beceriler Ölçeği	38
3.4.1.1 Özerklik Testi	38
3.4.1.2 Uzamsal Görüntüleme Testi	39
3.4.1.3 Zihinsel Dönüşüm Testi	40
3.4.1.4 Uzamsal Kavrama Testi	42
3.4.1.5 Perspektif Alma Testi	43
4. BULGULAR	46
4.1 Katılımcıların Uzamsal Beceriler Ölçeği Açısından Karşılaştırılması	46
4.1.1 Katılımcıların Özerklik Testi Açısından Karşılaştırılması	46
4.1.2 Katılımcıların Uzamsal Görüntüleme Testi Açısından Karşılaştırılması	69
4.1.3 Katılımcıların Zihinsel Dönüşüm Testi Açısından Karşılaştırılması	90
4.1.4 Katılımcıların Uzamsal Kavrama Testi Açısından Karşılaştırılması	112

4.1.5 Katılımcıların Perspektif Alma Testi Açısından Karşılaştırılması	131
5 SONUÇ VE ÖNERİLER	154
5.1 Özerklik Testi Performansları Açısından Sonuçlar	154
5.2 Uzamsal Görüntüleme Testi Performansları Açısından Sonuçlar	155
5.3 Zihinsel Dönüşüm Testi Performansları Açısından Sonuçlar	155
5.4 Uzamsal Kavrama Testi Performansları Açısından Sonuçlar	156
5.5 Perspektif Alma Testi Performansları Açısından Sonuçlar	157
KAYNAKLAR	159
EKLER	167
EK – I: Uzamsal Beceriler Testi	167
ÖZGEÇMİŞ	175

KISALTMALAR

Kısaltma	Açıklama
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	The National Council of Teachers of Mathematics
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ÖSS	Öğrenci Seçme Sınavı
PISA	Program for International Student Assessment
TIMMS	The Trends in International Mathematics and Science Study
USA	United States of America
2D	İki Boyutlu
3D	Üç Boyutlu

1. GİRİŞ

Bu bölümde; çalışmanın arka planı, amacı, önemi, araştırma problemleri, sayıtları ve sınırlılıkları ile kullanılan terimlerin açıklamaları aktarılmaktadır.

1.1. ARAŞTIRMANIN ARKA PLANI

“Uzamsal yetenek” ya da “üç boyutlu düşünme yeteneği”; uzaydaki nesnelere zihinsel canlandırmaları, farklı bakış açıları bağlamında tanınabilmesi ve/veya bütün ya da parça halinde hareket ettirilebilmesi yeteneklerinin tümü olarak tanımlanabilmektedir. Bu çerçevede düşünüldüğünde de görülmektedir ki; üç boyutlu düşünme yeteneği, yaşam alanımızda yer alan tüm noktalar karşımıza çıkmakta ve kullanılmaktadır (Bannatyne, 2003). Bu noktada Bannatyne’e (2003) göre de; mesleklerin birçoğunun, sözel yeteneklerden daha çok üç boyutlu düşünme yeteneğine endeksli olması söz konusudur.

Turgut’a (2007) göre, “üç boyutlu düşünme yeteneği” söz konusu olduğunda; “üç boyutlu beceriler”, “üç boyutlu görselleştirmeler” ve “üç boyutlu düşünceler” gibi kavram ve süreçler de, bu yeteneğin tanımlanması adına kullanılabilir ve bu yeteneğin, bir beceri olarak mı, yoksa bir yetenek olarak değerlendirilmesi gerektiği halen psikologlar tarafından tartışılmaktadır.

“Üç boyutlu düşünme yeteneği” ile ilgili araştırmalar, 1900’lü yılların başları itibariyle yapılmaya başlanmıştır (Eliot ve Smith, 1983). Eliot ve Smith (1983), üç boyutlu düşünme yeteneğinin, bir bakımdan tarihsel süreç içerisinde ele alınmasını ve incelenmesini, aşağıdaki dönemler bağlamında değerlendirmektedirler;

- 1. Dönem (1904 – 1938):** Üç boyutlu düşünme yeteneğinin, “uzay” kavramı ve “zekâ” bağlamında ele alındığı dönemdir.
- 2. Dönem (1938 – 1961):** Üç boyutlu düşünme yeteneğinin, bileşenleri olan bir yetenek olduğu ile ilgili çalışmaların yapıldığı dönemdir.

3. Dönem (1961 – 1982): Üç boyutlu düşünme yeteneğinin, diğer zihinsel yeteneklerle ilişkiler bağlamında ele alındığı ve onu etkileyen diğer faktörlerin de araştırılmaya başlandığı dönemdir.

Aşağıdaki tabloda, araştırmacıların çalışmalarında yer verdikleri “uzamsal yetenek alt bileşenleri” değerlendirilmiştir.

Tablo 1.1. Uzamsal Yetenek Alt Bileşenlerinin Araştırılması

ARAŞTIRMACILAR	UZAMSAL GÖRSELLEŞTİRME	UZAMSAL YÖNELİM	UZAMSAL İLİŞKİLER	ALGI HIZI	UZAMSAL ALGI	ZİHİNSEL DÖNDÜRME
McGee (1979)	X	X				
Lohman (1979)	X	X				
Linn ve Petersen (1985)	X				X	X
Okagaki ve Frensch (1996)	X				X	X
Clements (1998)	X	X				
Olkun ve Altun (2003)	X		X			
Contero (2005)	X	X	X			
Kayhan (2005)	X	X				
Turgut (2007)	X		X			

Delialioğlu ve Aşkar (1999), yaptıkları çalışmalar doğrultusunda, Matematik ve Fizik derslerindeki akademik başarı düzeyleri ile üç boyutlu düşünme yeteneği arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu bağının göz önünde bulundurulması sonucunda da ülkemizde, öğretim programlarında söz konusu edilmeye başlayan yenileşme süreci ile birlikte, özellikle Matematik ve Fizik derslerinde, öğrencilerin üç boyutlu düşünme yeteneklerinin geliştirilmesine yönelik uygulamalar yapılmaya başlanması söz konusu olmuştur.

Özellikle 2. ve 3. sınıf düzeylerinde “örüntü” ve “süsleme” konularıyla öğrencilerin, yaşamlarının ileriki dönemlerinde mesleki ya da günlük yaşamları içerisinde zorunlu olarak kullanacakları üç boyutlu düşünme yeteneklerinin geliştirilebilmesi adına, okul ortamı bir araç olarak kullanılmaktadır. “Örüntü” ve “süsleme” konuları, “iki boyutlu” şekillerin ve resimlerin kullanımına dayanan bir yapıyı ifade etmektedir. Üç boyutlu düşünme yeteneği ile ilgili kazanımların da özel anlamda, 4. sınıf düzeyinde ve birim küplerin kullanımı ile başladığı görülmektedir. Bu bağlamda “The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)”, 2000 yılı itibariyle yayınladığı “Okul Matematiği Standartları”nda, “iki boyutlu” ve “üç boyutlu” görselleştirmelerin ve muhakemenin, tüm öğrenciler adına geliştirilmesi zorunlu olan bir yetenek olduğunu belirtmiştir (Hechinger, 2006).

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı; “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Üç Boyutlu Düşünme Düzeylerinin Nitel Araştırma Süreci ve Özel Evrensel İlköğretim Okulu Örneği”nde belirlenebilmesidir. Bu temelde baz alınan “Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” aşağıdaki gibidir.

Tablo 1.2. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması

NETİCE KATEGORİSİ	TANIM	ÖLÇME ÖRNEKLERİ	LİNN & PETERSEN (1985)	CARROLL (1993)
ÖZERKLİK	Nesnelerin Algılanmasını Sağlayan Temel Bilgiler	Saklı Şekiller Testi, Labirentler	Uzamsal Görüntüleme	Uzamsal Kavrama Hızı
UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME	Daha Karmaşık Düzenlenmeler İçerisinde Birleştirme, Görselleştirme ve Zihinsel Dönüşüm - Genellikle 2D'den 3D'ye ya	Form Oluşturma, Blok Tasarımı, Kâğıt Katlama, Zihinsel Kesme	Uzamsal Görüntüleme	Uzamsal Görüntüleme

	da tam tersi			
ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM	2D ya da 3D Nesneleri Dönüştürme	Vandenberg Zihinsel Dönüşümü, Küp Karşılaştırılması, Purdue Mekânsal Görselleştirme, Kart Dönüşümü	Zihinsel Dönüşüm	Uzamsal İlişkiler / Hızlandırılmış Dönüşüm
UZAMSAL KAVRAMA	Yatay Değişmezlik ya da Dikeylik Gibi Soyut Mekânsal İlkeleri Anlama	Su Seviyesi, Su Saati, Çekül, Çubuk ve Çerçeve Testi	Uzamsal Kavrama	Dâhil Edilmemiştir
PERSPEKTİF ALMA	Farklı Konumlardan Bir Çevrenin Bütünü GÖrselleştirme	Piaget'nin Üç Dağlar Görevi, Guilford - Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu	Dâhil Edilmemiştir	Dâhil Edilmemiştir

Bu organizasyon şeması ile de öğrencilerin, aşağıdaki kavram ve süreçlerle ilgili sonuçlara ulaşması amaçlanmaktadır;

- “Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” bağlamında, İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “Özerklik Düzeyleri” hangi aşamadır?
- “Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” bağlamında, İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “Uzamsal Görüntüleme Düzeyleri” hangi aşamadır?
- “Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” bağlamında, İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “Zihinsel Dönüşüm Düzeyleri” hangi aşamadır?
- “Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” bağlamında, İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “Uzamsal Kavrama Düzeyleri” hangi aşamadır?

- “Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” bağlamında, İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “Perspektif Alma Düzeyleri” hangi aşamadır?

Bu organizasyon şeması doğrultusunda hazırlanan test ile öğrencilerin, üç boyutlu düşünme yetenekleri çerçevesinde aşağıdaki değerlendirmelerde bulunabilmelerinin sağlanması amaçlanmaktadır;

- Nesnelerin algılanmasını sağlayan temel bilgilerini kullanabilmelerini sağlamak;
- Daha karmaşık düzenlemeler içerisinde birleştirmelerde bulunabilmelerini sağlamak;
- Daha karmaşık düzenlemeler içerisinde görselleştirmelerde bulunabilmelerini sağlamak;
- Daha karmaşık düzenlemeler içerisinde zihinsel dönüşümlerde bulunabilmelerini sağlamak;
- Daha karmaşık düzenlemeler içerisinde 2D’den 3D’ye zihinsel dönüşümlerde bulunabilmelerini sağlamak;
- Daha karmaşık düzenlemeler içerisinde 3D’den 2D’ye zihinsel dönüşümlerde bulunabilmelerini sağlamak;
- 2D nesnelere dönüştürebilmelerini sağlamak;
- 3D nesnelere dönüştürebilmelerini sağlamak;
- “Yatay Değişmezlik” gibi soyut mekânsal ilkeleri anlamalarını sağlamak;

- “Dikey Değişmezlik” gibi soyut mekânsal ilkeleri anlamalarını sağlamak;
- Farklı konumlardan bir çevrenin bütünü gorselleştirebilmelerini sağlamak.

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

İlköğretimden üniversiteye kadar eğitimin her kademesinde; öğrencilerin problem çözme, iletişim kurma ve ilişkilendirme ile akıl yürütmelerde bulunabilme gibi temel birtakım matematiksel becerileri kazanmaları amaçlanmaktadır. Çünkü bu beceriler, aynı zamanda öğrencilerin duyuşsal yeteneklerinin de geliştirilebilmesinde ya da duyuşsal birtakım özellikleri kazanabilmelerinde önemlidir. Duyuşsal özelliklerin de; tutumların, inançların ve davranışların belirlenmesinde ve birbirleriyle etkileşiminde önemli olması gerçeğinden hareketle, özellikle ilköğretim öğrencilerinin geometriye ilişkin algıların oluşmasında etkili olduğu söylenebilir (Han, 2007).

Uzamsal yetenek ve bileşenleri, mutlaka ki sadece matematik alanı ile değil, matematik alanı dışındaki birçok alanla ve özellikle de teknik olarak yüksek beceriler gerektiren alanlarla pozitif bir ilişki içerisinde ve bu nedenle de önemli etkilere sahiptir (Clements, 1998). Bu nokta itibariyle Clements (1998); çocukların “uzay” ve “geometri” ile ilgili öğrenmelerinin ve bu süreçlerle ilgili düşüncelerinin, zihinsel haritalar oluşturulmasında etkili olduğunu belirlemiştir. Çocukların çevrelerindeki varlıklara ilişkin olarak belirledikleri bu zihinsel haritaların, çocuğun yaşam içerisinde kendi pozisyonunu belirlemesinde önemli olduğu söylenebilir. Kendisine ilişkin pozisyon belirleme yetisi, bireyin nerede olduğunu tahmin edebilmesinde / belirleyebilmesinde ve yön bulabilmesinde temel belirleyici olduğundan, gündelik yaşamda büyük katkılar ve kolaylıklar sağlamaktadır (Clements, 1998).

Çalışma, tüm bu belirlemeler temelinde, öğrencilerin yukarıda söz konusu edilen organizasyon şeması çerçevesinde, aşağıda verilen ölçme örnekleri ile ilgili olarak da belirlemelerde bulunabilmelerini sağlamak adına önem arz etmektedir;

- Saklı şekillerin belirlenebilmesi;
- Labirentlere ilişkin belirlemeler;
- Form oluşturabilme becerileri;
- Blok tasarımı becerileri;
- Kâğıt katlama becerileri;
- Zihinsel kesme yapabilme becerileri;
- Zihinsel dönüşüm yapabilme becerileri;
- Küp karşılaştırması yapabilme becerileri;
- Mekânsal görselleştirme yapabilme becerileri;
- Kart dönüşümlerini değerlendirebilme becerileri;
- Su seviyesini belirleyebilme becerileri;
- Çekül kullanabilme becerileri;
- Çubuk ve Çerçeve Testleri'nde başarı sağlayabilme becerileri;
- Uzamsal oryantasyon sağlayabilme becerileri.

1.4. ARAŞTIRMA PROBLEMİ

Bu çalışmada, aşağıdaki ana probleme cevap aranmaktadır.

1.4.1. PROBLEM CÜMLESİ

Araştırmanın ana problemi, “Özel Evrensel İlköğretim Okulu örneğinde, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin üç boyutlu düşünme düzeyleri hangi seviyededir?” olarak belirlenmiştir.

1.4.2. ARAŞTIRMA SORULARI / DENENCELER

Araştırmada, aşağıda verilen alt problemlere yanıt aranması amaçlanmaktadır;

1. Özel Evrensel İlköğretim Okulu örneğinde, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeyleri hangi seviyededir?

1.1. “Özerklik” Düzeyinin Belirlenmesine Yönelik Sorular

- 1.1.1. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, verilen bir şekli bir bütün olarak tanıyıp, görünüşüne göre sözel olarak tanımlayabilmekte midir?
- 1.1.2. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri; bir şekli oluşturabilmekte, çizabilmekte ve kopyalayabilmekte midir?
- 1.1.3. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, geometrik şekilleri standart ya da standart olmayan isimlerle ifade edebilmekte midir?
- 1.1.4. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, verilen bir şekli görünüşlerine göre diğer şekillerle karşılaştırabilmekte ve diğerlerinin arasından seçebilmekte midir?

1.2. “Uzamsal Görüntüleme” Düzeyinin Belirlenmesine Yönelik Sorular

- 1.2.1. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, şeklin parçaları arasındaki ilişkileri test edebilmekte midir?
- 1.2.2. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, şekillerin özelliklerini deneysel olarak belirleyebilmekte midir?
- 1.2.3. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, bir şeklin bilinen özelliklerini kullanarak, geometri problemlerini çözebilmekte midir?

1.3. “Zihinsel Dönüşüm” Düzeyinin Belirlenmesine Yönelik Sorular

- 1.3.1. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, bir geometrik şekli tanımlamak için gerekli özellikleri belirleyebilmekte midir?
- 1.3.2. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, geometrik şekilleri tanımlamak için bazı geometrik özellikleri kullanabilmekte ve bu özelliklerin yeterli olup olmadığını test edebilmekte midir?
- 1.3.3. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, bir şekiller sınıfı için tanımlar ve formüller kullanabilmekte midir?

1.4. “Uzamsal Kavrama” Düzeyinin Belirlenmesine Yönelik Sorular

- 1.4.1. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, verilen şekillerin parçalarını tanıyabilmekte midir?
- 1.4.2. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, şekillerin özelliklerini kullanabilmekte ve bu özellikleri formüle edebilmekte midir?

1.4.3. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, şekilleri sahip oldukları özelliklere göre sözel olarak yorumlayabilmekte midir?

1.5. “Perspektif Alma” Düzeyinin Belirlenmesine Yönelik Sorular

1.5.1. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, bir şeyi ispatlamak için birden fazla açıklama yapabilmekte ve bu açıklamaları doğrulamaya çalışabilmekte midir?

1.5.2. İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, bir problemin çözümünde stratejiler kullanabilmekte midir?

1.5. TANIMLAR

Çalışmada söz konusu edilen kavramların kısa tanımları aşağıdaki gibidir.

- **Matematiksel Düşünme Yeteneği:** Bireylerin, başka hiçbir araç – gerece gerek kalmadan çözümlenmede bulunabilmelerini sağlayan yetileri ya da yetenekleridir (Olkun & Toluk – Uçar, 2004).
- **Geometri:** Matematiğin; nokta, doğru, düzlemsel ve uzaysal şekiller ile bunlar arasındaki ilişkileri ve geometrik şekillerin uzunluk, açı ve alan gibi özelliklerini konu alan dalıdır (Gülyurdu, 2005).
- **Geometrik Düşünme Yeteneği:** Bireyin; yaşadığı dünyanın bilgisini edinebilmesi ve anlamlandırabilmesi, çevresindeki varlıkların şekillerini ve şekillerin özelliklerini öğrenmesi, şekilleri tanıması ve şekillerin özellikleri ile ilgili bilgi birikimi oluşturması yeteneğidir (Gülyurdu, 2005).
- **Uzamsal Yetenek:** Genel tanım çerçevesinde; uzaydaki nesnelerin zihinde canlandırılabilmesi, farklı açılardan tanınabilmesi, bütünü ya da parçaların

ayrı ayrı hareket ettirilebilmesi yeteneklerinin tümüdür (Delialioğlu & Aşkar, 1999).

- **Uzamsal Görselleştirme Yeteneği:** 2D ve 3D nesnelerin ve/veya bu nesnelere ait parçaların, uzayda hareket ettirilebilmesi sonucunda oluşabilecek yeni durumların zihinde canlandırılabilmesi yeteneğidir (Duatepe, 2000).
- **Uzamsal Yönelim Yeteneği:** Şekilleri, verilen tüm düzlemlerde döndürebilme ya da verilen nesne veya olaylara / durumlara göre, Şeklin uzayda alabileceği durumu belirleyebilme yeteneğidir (Delialioğlu & Aşkar, 1999).
- **Zihinsel Döndürme Yeteneği:** Görsel uyarıcıların rotasyonunu zihinde canlandırabilme yeteneğidir (Duatepe, 2000).

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. MATEMATİKSEL DÜŞÜNME YETENEĞİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Matematiksel düşünme, günlük yaşamda söz konusu olan ya da diğer bilim dallarında kullanılan / kullanılması gereken düşünme biçimlerinden farklı bir düşünme biçimi / modeli olarak değerlendirilmesine karşın, gerek matematiksel ve gerekse de günlük yaşamda yer alan düşünme biçimleri incelendiğinde görülmektedir ki; matematikteki düşünme yöntemleri, sadece diğer alanlarda karşımıza çıkan düşünme biçimlerinin matematik alanına yansımından ibarettir. Örneğin; günlük yaşam içerisinde sıradan düşünceler olarak nitelendirdiğimiz ve bir olayın / durumun nedeninin ve sonucunun belirlenmesine yönelik düşünceler, temelde “nedenli düşünme” olarak değerlendirilen bir düşünme biçimidir ve nedenli düşünmede süreç; sorunun belirlenmesi ile başlar, sorunun çözümüne yönelik adımlar belirlenir ve uygulanır, bu adımların uygulanmasından sonra da, hedefe varılıp varılmadığı sınıranır (Olkun, 2003).

Aynı şekilde “bilimsel düşünme biçimi” de, günlük düşünmenin daha düzenli ve sistemli olarak gerçekleştirilen halidir denilebilir. Deneme – yanılma üzerine kurgulanmış olan bilimsel düşünme süreci, hipotezlerden yola çıkarak çıkarımlarda bulunmaya dayanması dolayısıyla, “hipotetik – dedüktif düşünme” olarak da adlandırılmaktadır (Dursun & Çoban, 2006).

Matematiksel düşünme biçimi de, mutlaka ki birtakım farklılıklar göstermesine karşın, böyle bir düşünme örüntüsü üzerine kuruludur. Sonuçta matematiksel düşünme süreci, “dedüktif (tümdengelimsel)” ve “endüktif (tümevarımsal)” olması adına kesin tanımlamalarla ortaya konulamamaktadır, ancak bu yöntemlerin, aynı matematiksel problem içerisinde girift bir şekilde yer aldığını görmek söz konusu olabilmektedir. Çünkü matematik, yalnızca bir teoremin ispat edilmesi demek değildir ve her teorem, belirli ilişkilerin ortaya konulabilmesi adına genellemeler içermektedir. Yani, önce ispat edilmesi gereken bir ilişki belirlenmeli ve bu ilişki; sezgiyle, gözlemlerle ya da rastlantıyla tespit edilmelidir. En son aşamada da,

gözlemlerle ilişkilerin geliştirilip geliştirilemeyeceğinin belirlenmesi yoluna gidilmelidir (Günhan, 2006).

3 Mayıs 2008 tarihinde, “3 – 12 Yaş Çocuklarında Matematiksel Düşünme Eğitimi” başlığı altında gerçekleştirilen VI. Uluslararası Eğitim Kongresi’nde; Albert Einstein’ın “Matematik aklın kendisidir” sözünden yola çıkılarak, “Matematik aklın evi ve dilidir” paradigması temele alınmış ve “matematiksel düşünme”; “tanımlama, sınıflandırma, analiz, sentez, karşılaştırma yapabilme, kestirmede bulunabilme, hipotez kurabilme, sonuç çıkarabilme, projeksiyon oluşturabilme, girişimcilik, güzelleştirebilme, teknolojiye inanç ve karar verebilme gibi yüksek nitelikli zihinsel ve sosyal becerilerin temel alındığı bir düşünme biçimidir” değerlendirmesinde bulunulmuştur (Özer, 2008).

Aynı Kongre’de Genenieve Davis ve Trish Koontz, “Çocuğun Matematiği Kendi Dünyasında Keşfetmesi” konulu konuşmalarında, matematiksel düşünmeyi şu şekilde tanımlamışlardır; “Matematiksel düşünme; bir problem üzerinde bağımsızca ve farklı şekillerde çözüm yolları bulmaya çalışmadır ve eğer çocuk, bu beceriyi erken yaşlarda kazanırsa, gerek eğitim hayatında ve gerekse de iş hayatında karşısına çıkan engelleri aşmada başarılı olacaktır” (Özer, 2008).

Matematiksel düşünmenin aşamaları, aşağıdaki gibi değerlendirilebilmektedir (Özer, 2008);

- Sorunu anlama ve açıklama / sorunu yeterince anlaşılır kılana dek inceleme;
- Hedefi belirleme / sorunun giderildiği anı yakalama;
- Hedefe varmak için çözüm yolları arama ve strateji belirleme;
- Bulunan çözüm yöntemi uygulama ve

- Sonucun hedefle örtüşüp örtüşmediğini sınama.

Görülmektedir ki, bu çerçevede günlük yaşamda matematiksel düşünme yetisi, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Yeni bilgiler ve teknolojiler, matematiksel düşünmenin niteliğini sürekli olarak değiştirse de – örneğin önceden kâğıt – kalem ile yapılmak zorunda kalınan ve günlük yaşamda ihtiyaç duyulan pek çok hesaplama, artık hesap makineleri ile daha kolay yapılmaya başlanmış olsa da – problem çözme becerilerine duyulan ihtiyaç azalmamış, bilakis artmış ve bu durum, matematiksel düşünme becerisinin, günlük yaşamdaki problemlerin çözümünde ne denli önemli olduğunu ortaya koymuştur (Günhan, 2006).

Literatürde de bu durum Mayer (1999) tarafından; “Matematiksel düşünme becerisi; bireylerin beyinlerini daima yanlarında taşımaları dolayısıyla, başka hiçbir araç – gerece gerek kalmadan çözümlenmede bulunabilmeyi sağlayabilmektedir” şeklinde ifade edilmektedir.

Levine (1982) de yaptığı çalışmasında; standart işlemsel süreçlerde iyi performans sergileyen öğrencilerin, diğerlerine göre daha doğru stratejiler kullanma eğiliminde olduklarını saptamıştır. Dowker’ın 1997 yılında yaptığı bir çalışmada da, öğrenciler matematiksel düşünme ve işlem becerilerini kullanma potansiyellerine göre gruplara ayrılmış ve bu grupların başarı düzeyleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; matematiksel düşünme ve işlem becerileri yüksek olan çocukların, daha başarılı oldukları ve daha mantıklı düşünebilme yetisine sahip oldukları belirlenmiştir.

Dowker (2003), dört farklı meslek grubuna yönelik mesleki eğitim alan öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmada da; matematiksel düşünme becerisi yüksek olan öğrencilerle, matematiksel düşünme becerisi düşük olan öğrencilerin başarı düzeyleri karşılaştırılmış ve matematiksel düşünme becerisi yüksek olan öğrenciler lehine sonuçlar ortaya konulmuştur.

Bir başka çalışmada ise Forrester ve diğerleri (1995); cinsiyet değişkeni bağlamında, matematiksel düşünme becerisi ile mantıksal düşünme stratejilerinin belirlenmesini incelemişler, ancak cinsiyet değişkeni temelinde, matematiksel düşünme becerisi ve mantıksal düşünme stratejilerinin belirlenmesi arasında, anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Reys, Reys ve Penafiel (1991) ise çalışmalarında; kız ve erkek öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinde, erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak Reys ve diğerlerinin (1991) bir diğer çalışmalarında da, 5. sınıf öğrencilerinde, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha iyi matematiksel düşünme performansı sergilendiği ifade edilmişken; aynı çalışma 8. sınıf öğrencilerine uygulandığında, cinsiyet değişkeni bağlamında, matematiksel düşünme potansiyelleri arasında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Reys ve diğerleri (1991), görüşme analizleri sonucunda matematiksel düşünme becerilerinin belirli düzeyler çerçevesinde ortaya konulabilmesi ile ilgili olarak 8 strateji belirlediklerini ifade etmişlerdir. Bu stratejiler, aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

- 1) 5'in katlarına yuvarlama;
- 2) 10'un katlarına yuvarlama;
- 3) Tam sayıya yuvarlama;
- 4) İşlevli sayısı tercih etme;
- 5) Kesir ve yüzde arasında dönüşüm gerçekleştirebilme;
- 6) İlk ve son basamağa göre tahminde bulunabilme;
- 7) Aritmetik algoritma ve

8) Yarım ve bütüne tamamlama.

Benzer bir çalışmada, Munakata (2002) tarafından uygulanmıştır. Çalışmada; matematiksel düşünme becerisi, matematiksel tahmin becerisi ve matematiksel tahmin becerisine yönelik tutumlar belirlenmeye çalışılmıştır. Munakata (2002) çalışmasını, üç farklı stilde oluşturulan problemlere ilişkin sonuçların ortaya konulabilmesi ve bu değişkenler ile cinsiyet ve gelişim düzeyleri arasındaki ilişkinin araştırılabilmesi amacıyla gerçekleştirildiğini belirtmiştir. Bu çalışmaya ilişkin görüşme analizleri sonucunda da, çalışma konusuyla ilgili olarak 5 temel strateji belirlendiği ifade edilmiştir. Bu stratejiler, aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

- Rastgele tahmin;
- Var olan bilgi ve tecrübeye dayalı tahmin;
- Parçadan bütüne ulaşma;
- Karşılaştırma ve
- Gözünde canlandırma.

2.2. GEOMETRİK DÜŞÜNME YETENEĞİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Uzay ve şekil kavramlarını içeren geometrik düşünme becerisi, matematik eğitiminin önemli bileşenlerinden birisi olarak nitelendirilebilir. Çünkü geometri; bireyin yaşadığı alanı, hareket ettiği uzayı ve hatta aldığı nefesi içermektedir demek yanlış olmayacaktır. Bireyin yaşadığı dünyanın bilgisini edinebilmesi ve anlamlandırabilmesi için; öncelikle çevresindeki varlıkların şekillerini ve şekillerin özelliklerini öğrenmesi, şekilleri tanıması ve şekillerin özellikleri ile ilgili bilgi birikimi oluşturması gerekecektir. Bu aşamaya erişilebilmesi için de; içerisinde yaşanılan uzayın öğrenilmesi, keşfedilmesi, geometrik sezgiye ve bilgiye sahip

olunması ve geometrik düşünme ve problem çözüme becerisinin geliştirilmesi gereklidir (Han, 2007).

Dursun ve Çoban'a (2006) göre geometri; matematiğin nokta, doğru, düzlemsel ve uzaysal şekiller ile bunlar arasındaki ilişkileri ve geometrik şekilleri uzunluk, açı ve alan gibi özelliklerini konu alan dalıdır. Yılmaz ve Huyugüzel'e (2006) göre de; öğrenciler, küçük yaşlardan itibaren geometri öğrenimi ile çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye ve anlamaya başlarlar ve ileriki yaşlarında da, doğru gelişmesi beklenen yüksek düzeyde geometri düşünme becerisi ile öğrenimlerini sürdürürler. Duatepe'ye (2000) göre de öğrenciler, geometri sayesinde problemleri çözebilme ve matematik ile yaşamları arasında bağ kurabilme kapasitesine erişebilmektedirler. Tüm bunların yanında geometri; çevremiz hakkında yorum yapabilme ve yaşadığımız çevreye müdahale edebilme, matematik ya da diğer bilimler temelinde yapılan çalışmalarda yöntemsel / araçsal bir yol göstericilik yapma ve ölçme, cebir, rasyonel sayılar vb. ilgili problemleri çözümleyebilme imkânı sunması bakımından da önemlidir (Duatepe, 2000).

Çocuklarda geometrik düşünme becerileri ve uzay kavramının oluşması ile ilgili ilk çalışmalar, Piaget ve Inhelder (1956 ve 1967) tarafından yapılmıştır. Piaget ve Inhelder'i (1956 ve 1967) takiben de; Peel (1959), Laurendau ve Pinard (1970), Geeslin ve Shar (1979) ve Darke (1982) tarafından konu ile ilgili çalışmaların yapılması söz konusu olmuştur.

Aşkar (1987); öğrencilerin, geometri öğrenimi ile küçük yaşlardan itibaren, çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye ve tanımaya başladıklarını belirtmektedir. Daha ileriki yaşlara doğru da, tümevarımlı ve tümdengelimli sistem içerisine girilir. Aşkar'a (1987) göre; geometri öğrenirken öğrenciler, hatalar ve yanlışlıklar yapma eğilimine sahiptirler ve sıklıkla kavram yanlışları yaşamaktadırlar.

Aynı sorunun, bugün için de söz konusu olduğu söylenebilir. Çünkü geometri ile ilgili kavramlar öğrencilere, ilköğretim 3. sınıftan itibaren verilmektedir ve ileriki öğretim yıllarında da, daha karmaşık bir ifade ile öğrencilere aktarılmaktadır. Oysa

bu eğitim sürecinde; şekillerin özelliklerine göre sınıflandırılmasına dayalı olan tanımlar, görselleştirmeler, çizim, ölçme ve kurma yetileri geliştirilebilmelidir. Aksi durumda, öğrencinin bir tanımı ezberlemesi ya da herhangi bir kitaptan direkt olarak alıntı yapması söz konusu olacaktır. Bu durum da mutlaka ki, öğrencinin bir tanımı hatırlayabilmesini ve uygulayabilmesini zorlaştıracaktır (Dursun & Çoban, 2006).

Söz konusu edilen bu çalışmalar haricinde, 1957 yılında Hollandalı eğitimciler Pierre Marie van Hiele ve Dina van Hiele-Geldof, çocuklarda geometrik kavramların oluşması ve geometrik düşüncenin gelişimi ile ilgili çalışmalarda bulunmuşlar ve çalışmalar sonucunda da, “Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli” adıyla kendi teorilerini oluşturmuşlardır. Wirszup (1976), Hoffer (1981), Mayberry (1983), Burger ve Shaugghnessy (1986), Fuys, Geddes ve Rischler (1988) ve Senk (1989) de, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi için, “Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli”nin ve bu modelde öngörülen geometrik düşünme düzeylerinin önemini ortaya koyan çalışmalar yapmışlardır (Senk, 1989).

Van Hiele (1986), çocuklarda geometrik düşünce gelişiminin, beş evreden geçerek oluştuğunu belirtmektedir. Bu evreler, aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

- Görsel Düzey;
- Analitik Düzey;
- İformel Tümdengelim ya da Yaşantıya Bağlı Çıkarım;
- Formel Tümdengelim ya da Çıkarım ve
- En İleri Düzey.

Bu düzeyler, kimi çalışmalarda “0 – 4” olarak adlandırılmakta iken (Van Hiele, 1986), bazı çalışmalarda da “1 – 5” olarak adlandırılmıştır (Wirszup, 1976 ve Hoffer, 1981). Bu çalışmada düzeyler, “0 – 4” olarak adlandırılmış ve aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir;

➤ **“0” Düzeyi ve Görsel Dönem (Visualization): Şekilleri Bir Bütün Olarak Tanıma ve Adlandırma**

- Görsel dönemde çocuklar, şekilleri bir bütün olarak algırlar (Hoffer, 1979 ve Usiskin, 1982).
- Görsel dönemde çocuklar, şekillerle ilgili ölçmeler yapabilmekte, ancak soyutlamada bulunamamaktadırlar. Örneğin; karenin neden kare olduğunu belirleyebilmek söz konusu değildir ve onlara göre, kare kare şeklinde olduğu için karedir (DeVilliers, 2003 ve Whitman ve diğerleri, 1997) ve kare, aynı zamanda dikdörtgen değildir (Van Hiele, 1957).
- Yine bu düzeyde çocuklar, şeklin duruşu gibi, özde şekille ilgili olmayan özelliklerden etkilenme eğiliminde olabilmektedirler. Örneğin; yönü değiştirilmiş bir üçgeni, üçgen olarak adlandırmaları ve algılamaları söz konusu değildir (Olkun ve Toluk, 2003).
- Görsel dönem, aynı zamanda çocukların şekillerin görünüşlerine göre sınıflandırabildikleri dönemdir. Örneğin; benzer olduğu için birçok şeklin aynı sınıfa konulması gibi (Van Hiele, 1957).
- Bu düzeyde çocuklar, geometrik şekillerle ilgili deneyimler kazandıkça, şekiller hakkındaki yargılarında da değişiklikler ortaya çıkmaya başlar (Olkun ve Toluk, 2003).

➤ **“1” Düzeyi ve Analiz (Analysis):**

- Analiz düzeyinde çocuklar, bir sınıftaki şekillerin her birinin özelliklerini ayrı ayrı değil, bir bütün olarak algırlar. Örneğin; belirli bir dikdörtgenin özelliği yerine, bütün dikdörtgenlerin özelliklerinin birlikte düşünülmesi gibi (Van Hiele, 1957).
- Bu düzeydeki çocuklar, şekilleri parçaları ve özellikleri itibarıyla karşılaştırabilir ve açıklayabilirler (Van Hiele, 1957).
- Bu düzeydeki öğrenciler, şekillerin özelliklerini analiz edebilirler ve özelliklerini açıklamak için, uygun terminolojiyi kullanabilirler. Fakat şekilleri ve özellikleri arasındaki ilişkiyi belirleyemezler (DeVilliers, 2003).
- Bu düzeydeki öğrenciler; karenin, dikdörtgenini ya da paralelkenarın tüm özelliklerini sıralayabilirler, ancak hala karelerin, dikdörtgenlerin bir alt sınıfı olduğunu göremezler (Whitman ve diğerleri, 1997).

➤ **“2” Düzeyi ve Formel Olmayan Sonuç Çıkarma Düzeyi (Informal Deduction):**

- Formel olmayan sonuç çıkarma düzeyinde çocuklar; bir sınıftaki şekiller ve bu sınıfa ilişkin özellikler arasında ilişki kurabilirler. Örneğin; bütün açıları dik olduğuna göre, bu şekil dikdörtgen olmalıdır. Bu şekil eğer kare ise, yine bütün açıları diktir. O halde, bu şekil eğer kare ise, aynı zamanda dikdörtgen de olmalıdır gibi (Mistretta, 2000).
- Bu düzeydeki öğrenciler, bir ispatı aşama aşama takip edebilmektedirler, ancak kendileri henüz ispat yapamazlar (Mistretta, 2000).

➤ **“3” Düzeyi ve Tümevarım (Induction):**

- Tümevarım düzeyinde çocuklar; şekilleri özellikleri ötesinde değerlendirebilirler, şekillerin özelliklerini karşılaştırabilirler ve tartışabilirler. Formel olmayan bu tartışmalar, tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerinin başarılabilmesi şeklinde gerçekleşir (DeVilliers, 2003).
- Bu düzeyde öğrenciler; aksiyom, teorem ve tanımlara bağlı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilirler ve daha önceden kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yola çıkarak, tümdengelim yoluyla başka teoremleri ispatlayabilirler (DeVilliers, 2003).
- Bu düzeyde çocuklar, uzun sıralı cümleler kurabilirler ve çıkarımın önemini kavrayabilirler (DeVilliers, 2003).

➤ **“4” Düzeyi ve İlişkileri Görebilme (Rigor):**

- İlişkileri görebilme düzeyinde çocuklar, farklı aksiyomatik sistemlerin neden farklı olduklarını anlayabilir ve aralarındaki ilişkileri fark edebilirler (Whitman ve diğerleri, 1997).
- Bu düzeydeki çocuklar, soyut çıkarımlarda bulunabilirler (Usiskin, 1982).
- Clement ve Battista (1990) ise, bu düzeyden önce “Biliş Öncesi (Pre – Cognition) Düzey” olduğunu belirtmişler ve bu düzeyde çocukların; şekilleri görsel özelliklerine göre adlandırabildiklerini, fakat bunun bütün şekiller için söz konusu olmadığını belirtmişlerdir.

Türkiye'nin de katıldığı “TIMMS (Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması)” 1999 yılı sonuçlarına göre, Türkiye matematik alanındaki başarısı ile 38 ülke arasından 31. olmuştur. Çalışmada, matematik alanındaki uluslararası ortalama 487 iken, Türkiye'nin ortalaması 429 olarak belirlenmiştir (MEB, 2003).

Matematik alanı alt boyutlarına göre ise Türkiye'nin ortalamaları, aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (MEB, 2003);

- Veri Gösterimi, Analiz ve Olasılık – 446 puan;
- Ölçme – 436 puan;
- Cebir – 432 puan;
- Kesirler ve Sayıları Anlama – 430 puan ve
- Geometri – 428 puan.

Ayrıca, İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı OECD'nin, kısa adı PISA olan “Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi (Program for International Student Assessment)” kapsamında da, Türkiye'nin iyi bir sıralama alması söz konusu olamamıştır. Bu Proje'de; matematik alanında Hong Kong ve Çin 550 puanla birinci sırada yer almışlar ve Brezilya, 356 puanla sonuncu olmuştur. Türkiye, 423 puan alarak, Proje'ye katılan ülkeler arasında Meksika, Endonezya, Tunus ve Brezilya gibi ülkelerin dışındaki tüm ülkelere göre daha düşük bir performans göstermiştir (MEB, 2003).

Bu Proje kapsamında da, matematik alanı alt boyutlarına göre Türkiye'nin ortalamaları, aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (MEB, 2003);

- Olasılık – 443 puan;
- Değişim ve İlişkiler – 423 puan;
- Uzay ve Şekil – 417 Puan ve
- Sayısal – 413 Puan.

Bu sıralamalardan da anlaşılacağı üzere, Türkiye TIMMS'de en çok “geometri” alt boyutunda, PISA'da ise, “sayısal” alt boyutundan sonra, en çok yine “uzay ve şekil” boyutunda başarısız olmuştur. Mutlaka ki bu durumun birçok nedeninden ya da boyutundan söz etmek olasıdır. Ancak, özellikle Choi – Koh'un (1999) geometri eğitimi konusundaki belirlemelerinin göz önünde bulundurulması söz konusu olabilir denilebilir (MEB, 2003).

Choi – Koh (1999); öğrencilerin düzeylerine uygun eğitim verildiğinde, geometride daha fazla başarı elde edilebilmenin mümkün olabileceğini belirtmiştir. Bu bağlamda Choi – Koh'a (1999) göre; öğrencilerin, buldukları düzeyden daha üst bir düzeyde eğitime tabi tutulmaları, geometrik düşünme başarısını düşüren bir etmendir.

Van Hiele & Van Hiele (1957) de yaptıkları çalışmalarında; lise öğrencilerinin geometrik düşünme konusunda başarısız olduklarını tespit etmişler ve bunun nedeni olarak da, öğrencilere “4. Düzey (Çıkarım Düzeyi)” eğitim verildiğinde, diğer düzeylere uygun eğitim verilmemesi bakımından, başarısızlığın ortaya çıktığını belirlemişlerdir.

Bu noktadan hareketle belirtmek gerekir ki; ilköğretim yıllarından itibaren öğrencilere geometrik düşünme becerisinin ve geometri kavramlarının kazandırılmasına yönelik eğitim verilmesinin önemi büyüktür. Bu süreçte de çocuklara, geometrik kavramların direkt olarak verilmesi yerine, çocukların bu kavramlara kendilerinin ulaşmasının sağlanması ya da bu kavramları kendisinin bulması özendirilmesi yerinde olacaktır. Bu da neticesinde, çocukların buldukları düzeye uygun eğitim görmeleri anlamına gelecektir ki, başarıyı getiren de bu olacaktır (Olkun & Toluk, 2003).

2.3. ÜÇ BOYUTLU DÜŞÜNME YETENEĞİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Geometrik düşünmenin temelinde yer alan önemli bileşenlerden biri olan “üç boyutlu düşünme ya da uzamsal yetenek (spatial ability)”; “Uzaydaki nesnelerin zihinde canlandırılabilmesi, farklı açılardan tanınabilmesi ve bütün ya da parça halinde, zihinde ayrı ayrı hareket ettirilebilmesi yeteneklerinin tümüdür” şeklinde tanımlanabilmektedir (Bannatyne, 2003).

Thurstone (1938), konuyla ilgili olan çalışmaların ilk temelleri bağlamında “zihinsel yetenekler” üzerinde çalışmış ve “uzay (space)” kavramını ortaya koymuştur. French (1951) de bu çerçevede; üç boyutlu uzaydaki nesnelerin zihinde canlandırılması, kavranması ve hareket ettirilmesi bağlamında çalışmalarda bulunmuştur. Benzer şekilde Ekstrom (1976), uzamsal şekillerin kavranması ya da uzaydaki nesnelere meydana gelen yeni durumların belirlenebilmesi üzerinde çalışmıştır (Bannatyne, 2003).

Allen’a (1978) göre; insan zihni, üç boyutlu bir evren içerisinde algılamayı öğrenmektedir. İki boyut, düşünce süreçleri geliştikten sonra fark edilmektedir. Oysa genellikle bunun tam tersinin düşünülmesi söz konusu olmaktadır ve öğretim süreçlerine, iki boyutun öğretilmesiyle başlanmaktadır. Bu çerçevede, çocuğun eğitiminde ihmal edilen “üçüncü boyut” algılamasına yönelik öğrenme, aslında insan doğasına en uygun algı eğitimidir demek yanlış olmayacaktır. Örneğin; çocuk, topu

daireden daha kolay anlayacak ve algılayacaktır. Çünkü “üç boyut” nesnenin bizzat kendisidir ve en önemlisi de somuttur.

McGee (1979), “Uzamsal Yetenek” çalışmalarını özetlemeyi hedeflediği çalışmasında, uzamsal yeteneğin iki alt bileşeni olan “Uzamsal Görselleştirme” ve “Uzamsal Yönelim” kavramları üzerinde belirlemelerde bulunmuştur. McGee’ye (1979) göre, söz konusu kavramlar aşağıdaki gibi değerlendirilebilir;

1) Uzamsal Görselleştirme:

Nesnenin parçalarının hareketinin ardından;

- Durumlarının görselleştirilmesi;
- Bir nesnenin katlanması ve açılması;
- Uzaydaki nesnelerin ilişkisel olarak konumlandırılmasına ilişkin değişikliklerin zihinde canlandırılabilmesi,
- Uzamsal bir örüntünün başka bir şekilde düzenlenmesi ya da manipüle edilmesi;
- Üçüncü boyutta hareketin canlandırılması
- Zihinde nesnelerin manipüle edilebilmesi yeteneği.

2) Uzamsal Yönelim (Orientation):

- Uzamsal örüntüleri kavrama ve birbirleri ile karşılaştırabilme yeteneği
ve

- Uzamsal bir nesnenin farklı yönelimleri verildiğinde karıştırmama yeteneği.

Linn ve Petersen (1985) de, meta – analiz çalışmalarında uzamsal yeteneğe ilişkin olarak üç alt bileşen belirlemişlerdir;

1) Uzamsal Kavrama (Spatial Perception):

Karıştırmaya rağmen, uzamsal ilişkileri belirleyebilme yeteneğidir.

2) Zihinde Döndürme:

İki boyutlu ve üç boyutlu nesnelerin, doğru ve hızlı bir şekilde zihinde döndürülebilmesi yeteneğidir.

3) Uzamsal Görselleştirme:

Doğru çözümün üretilebilmesi için, çeşitli düzeyler gerektiğinde karmaşık uzamsal bilgileri düzenleyebilme yeteneğidir.

Araştırmalar, çocukların uzamsal ve geometrik düşünme becerilerinin desteklenmesi adına, “üç boyutlu düşünme” becerisinin ve bu becerinin geliştirilebilmesinde, somut modellerin önemini desteklemektedir (Clements & McMillen, 1996). Bu nokta itibariyle Clements’e (1999) göre; çocukların farklı türde çok sayıda cisim ile oynamalarının, üç boyutlu düşünme yeteneğini geliştirmesi söz konusudur.

Sternberg (1990) de; “uzamsal yetenek” bağlamında 240 kişi üzerinde 56 test uygulamış ve araştırması neticesinde “üç boyutlu düşünme” sürecini, nesnelerin zihinde canlandırılabilmesi ve döndürülebilmesi olarak tanımlamıştır. Lohman (1993) da “uzamsal yetenek” kavramını; zihinde görsel bir imge canlandırabilme, bir

şekli zihinde devam ettirebilme, yeniden düzenleme ve başka bir şekle dönüştürebilme yetisi olarak belirlemiştir.

Olkun ve Altun (2003) uzamsal yeteneği, kısaca uzayın ve geometrik formun kullanılması ile ilgili beceriler olarak değerlendirmişler; Kayhan (2005) da, ilişkilerin görsel olarak manipüle edilmesi, yeniden düzenlenmesi ya da açıklanması olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda görülmektedir ki “uzamsal yetenek”; zihinde o ortamda bulunmayı canlandırabilmek, o ortamdaymış gibi tasarımlar oluşturabilmek, zihnimize ortama nesnelere / materyalleri yerleştirebilmek ve sonsuz bir uzayda istediğimiz her şeyi deneyimleyebilmektir denilebilir Olkun ve Altun (2003).

Olkun (2003) araştırmasında; ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin, mühendislik çizim yaklaşımlarıyla geliştirilebilmesi adına tasarlanan aktivite örnekleriyle geliştirilebileceğini belirlemiştir. Olkun ve Sinoplu’da (2008) araştırmalarında; 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin, birim küpleri ve üçgen prizmalar kullanılarak oluşturdukları oyuncakların, üç boyutlu düşünme yeteneğini desteklediğini ortaya koymuşlardır. Araştırmada bu doğrultuda; öğrencilerin resimleri verilen yapılara bakarak birim küplerden oluşturdukları bu oyuncaklarla, somut yapıları ve onların resimleri arasındaki ilişkileri kavrayabildikleri ve bu çerçevede, uzamsal ilişkiyi keşfedebildikleri belirlenmiştir.

Driscoll (1983), Grabell (1978), Raphale ve Wahlstrom (1989), Sowel (1989) ve Clements (1999), matematik ve geometri derslerinde somut modellerin kullanılmasının, uzamsal yeteneği geliştirdiğini ve somut modelleri kullanan öğrencilerin, kullanmayanlara göre daha başarılı olduklarını belirlemişlerdir. Ancak buna rağmen Sowell’a (1989) göre; matematik ve geometri derslerinde somut modellerin kullanılması çok fazla önemsenmemektedir. Baroody de (1999); öğrencilerin sınıf içerisinde gerçek nesne ve modellerle çalışmalarının, onların motivasyonlarının artmasını ve öğrenmeyi eğlenceli hale getirmek sağlamak yanında, üç boyutlu düşünme yeteneklerinin gelişmesine de katkı sağladığını belirtmektedir.

Tüm bunların yanında Clements'e (1999) göre; öğretimde somut modellerin kullanılması, uzamsal yeteneğin geliştirilebilmesi adına tek başına yeterli olmayacaktır. Çünkü öğrenciler somut materyallerle çalıştıklarında, sadece bu araç - gereçleri kullanmayı ezberlemekte ve konu ile ilgili çok az bilgiyi öğrenme eğiliminde olmaktadır.

Matematik Öğretim Programı ve Kılavuzu'nda da (2007); yeniden yapılandırılan "İlköğretim Matematik Öğretim Programı"nda, öğrencilerin somut modellerin kullanıldığı öğrenme ortamlarında daha anlamlı öğrendikleri ve matematik öğretiminde somut modellerin kullanılmasının oldukça faydalı olacağı belirtilmiş, ancak aynı zamanda, öğretim programlarının somut deneyimlerle başlatılmasının, öğrenci başarısının sağlanması adına tek başına yeterli olamayacağı vurgulanmıştır. Bu nedenle de, matematik dersi eğitiminin daha verimli ve etkin hale getirilebilmesi, yaygınlaştırılabilmesi, bireyselleştirilebilmesi ve üç boyutlu düşünme yeteneğinin desteklenebilmesi için, "Bilgisayar Destekli Eğitim" uygulamalarının kullanılmaya başlanması söz konusu olmuştur.

Üç boyutlu düşünme yeteneğinin gelişmesine yönelik gerçekleştirilebilecek olarak "Üç Boyutlu Çalışma Yöntemleri"; tasarım, biçimlendirme, eksiltme ve inşa bağlamında, matematik derslerinde de aşağıda verilen dört temel yöntem kullanılarak gerçekleştirilebilir (Matematik Öğretim Programı ve Kılavuzu, 2007);

1) Tasarım:

Oluşturulacak geometrik şeklin, üç boyutlu olarak zihinde canlandırılması ya da tasarlanması sürecidir. Bu süreçte, diğer aşamalarda oluşturulacak olan şekillerin, önce dış dünyadaki algılarının zihinde canlandırılması söz konusu olmaktadır.

2) Biçimlendirme:

Chapman'a (1992) göre "uzamsal yetenek" bağlamında biçimlendirme; balmumu, kil, kâğıt hamur, ince metal ya da tel gibi yumuşak malzemeler kullanılarak şekillendirme işlemidir. Wenham'a (2003) göre; biçimlendirmede kullanılacak olan malzemeler; kendilerine ait belirli bir biçime sahip olmayan, ancak çekilebilen, bastırılıp sıkıştırılabilen, bükülebilen, birleştirilebilen ve bırakıldıklarında düşmeyen yumuşak cisimlerdir. Bu cisimlerden bazıları, dayanıklılıkları artırılmak adına sertleştirilebilmektedirler.

3) Eksiltme:

Mittler'e (1994) göre eksiltme; verilen malzeme kütesinden, kesme ya da yontma ile gerçekleştirilen bir çalışmadır. Biçimlendirmeden farklı olarak eksiltme, eklemeyi içermemektedir ve istenilen geometrik şekil ortaya çıkana dek, malzemenin eksilmesi söz konusu olmaktadır.

4) İnşa:

Mittler'e (1994) göre inşa yönteminde çocuk; üç boyutlu düşünme temelinde bir çalışma oluşturabilmek için, çeşitli malzemeleri toplamak ve birleştirmek durumundadır. Diğer üç boyutlu düşünme yöntemlerinden farklı olarak inşa, daha etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir.

"Uzamsal yetenek" ile ilgili olarak Gülyurdu (2005) bir araştırmasında; doğada açılmayan ve laboratuarlarda işlenmeyen konular dolayısıyla ortaya çıkan ve "düzlemsel koşullanma sorunu" olarak nitelendirilen konu ile ilgili çalışmalarda bulunmuştur. Araştırmada, öğrencilere "6 kibrit çöpü ile eşkenar üçgen oluşturabilir misiniz?" sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerin tamamına yakınının, birkaç deneme sonra, bunun oluşturulamayacağını söyledikleri belirlenmiştir. Gülyurdu (2005),

konu ile ilgili sorunun, üç boyutlu düşünme yeteneğinin eksikliği ile ortaya çıktığını belirlemiş ve üç boyutta düşünerek piramit çatısı oluşturulduğunda, soruyu kolayca cevaplamanın mümkün olabildiğini belirtmiştir. Ancak öğrenciler düzleme koşullandıkları için, masa ya da sıra gibi yüzeylerde çözüm denemesine girişmişler ve başarısız olmuşlardır.

Gülyurdu (2005) bir başka araştırmasında da öğrencilere; silindir biçimli bir bardağın 20 cm. yüksekliğe, 30 cm. çevreye sahip olduğunu, bardağın iç yüzünde de 5 cm. aşağıda bir damla bal olduğunu belirtmiştir. “Dış yüzeyde, tabandan 5 cm. yukarıda ve tam karşıda bir sinek olduğu düşünülduğünde, sineğin yürüyerek bala ulaşmasını sağlayacak en kısa yol kaç cm’dir?” diye soru yöneltildiğinde ise, öğrencilerin yine “düzleme koşullanma” alışkanlığı nedeniyle ve üç boyutlu düşünme becerileri gelişmemiş olduğundan, çözümde zorlandıkları ve başarısız oldukları belirlenmiştir. Gülyurdu’na (2005) göre; eğer öğrencilerin üç boyutlu düşünebilme çerçevesinde hareket etmeleri söz konusu olabilseydi, üç boyutlu nesnenin açılabilmesi ve iki boyutlu (düzlemsel) bir yapı haline getirilebilmesi mümkün olabilecek ve soru, Pisagor Teoremi çerçevesinde cevap 25 cm. olarak belirlenecek şekilde çözümlenebilecekti.

Sonuç olarak söylenebilir ki; matematik ve geometri dersleri bağlamında öğretim programlarımız ve okullarda / eğitim kurumlarında öğretilen bilgiler, “üç boyutlu (uzaysal)” dünyaya yönelik eğitimler olmayıp, “tek boyutlu (doğrusal)” ve/veya “iki boyutlu (düzlemsel)” sistemlere dayanmaktadır. Hatta öğretim programlarında söz konusu olan bu yaklaşımlar, haricinde tüm yaşam alanımızda da bireyleri / öğrencileri iki boyutlu bir dünyada düşünmeye, hayal kurmaya ve yaşamaya yöneltmektedir. Bu yöneltmeler sonucunda da zorunlu olarak öğrencilerde koşullanmalar ortaya çıkmakta ve bu koşullanmalar, üç boyutta gerçekleşen yaşamsal olayları ve nesnelere algılama noktasında bir engel oluşturmaktadır (Gülyurdu, 2005).

3. YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Çalışma, 2010 / 2011 Eğitim – Öğretim yılı II. Dönemi’nde, “Rastgele Örneklemeye Metodu” çerçevesinde belirlenen, Özel Evrensel İlköğretim Okulu 6. sınıf öğrencilerinden 10 öğrenci örnekleminde uygulanmıştır.

Araştırmada kullanılan “Nitel Araştırma Yöntemleri”; Goetz & Lecompte (1984), Patton (1987) ve Bogdan & Biklen (1992) tarafından kazandırılan bir yöntemdir. Bu bağlamda “nitel araştırma”; insan davranışlarının araştırılmasında, fen bilimleri alanında geleneksel olarak kullanılan yöntemlerin yetersiz olduğu anlayışıyla kullanılan ve insan davranışlarının esnek ve bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesini sağlayan bir yöntemdir. Çünkü “nitel araştırma”; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi, nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya konulmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği bir araştırma” olarak tanımlanabilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Araştırmada kullanılan “Nitel Araştırma Desenleri”nden “Durum İncelemesi” de, genellikle birden fazla veri toplama yönteminin kullanılmasını içermektedir ve “Durum İncelemesi” yoluyla, daha zengin ve birbirini teyit edebilecek veri çeşitliliğine ulaşılmaya çalışılır. Ancak “Durum İncelemesi” ile elde edilen sonuçlar, birbirlerinden farklı nitelikte olduğundan, genellenebilir sonuçlar değildir. Ancak bir duruma ilişkin olarak elde edilen sonuçların, benzer durumların anlaşılmasına yönelik örnekler ve deneyimler oluşturması beklenir (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Araştırmada bu bağlamda, araştırma sonuçlarının analiz edilebilmesi amacıyla, SPSS 15,0 veri analiz paketi kullanılmıştır. SPSS analizi haricinde de, “Görüşme Tekniği” uygulanması söz konusu olmuştur.

“Görüşme Tekniği”, nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama aracı olarak değerlendirilebilir. Araştırmalarda “Görüşme Tekniği”nin tercih edilmesinin

temel sebebi ise; bu toplama tekniğinin, nitel verilere ulaşılmasını kolaylaştıracak bir “Görüşme Formu” hazırlanmasında ve görüşmeyi gerçekleştirme sürecinde kolaylık sağlamasıdır. Bu temelde “Görüşme Tekniği”; esneklik sağlaması, yanıt oranlarının çokluğu, ortam üzerinde kontrol sağlama imkânı vermesi, soru sırasının takip edilebilmesi, anlık tepkileri takip edebilme, veri kaynağının teyit edilebilmesi, tamlık ve derinlemesine bilgi sağlama gibi imkânlar sağlamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Stewart & Cash (1985) “Görüşme Tekniği”ni; önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı, karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci olarak tanımlamışlardır. Bu tanım doğrultusunda olduğu gibi araştırmada da “süreç”, iletişim sağlanmasında süreklilik ve dinamiklik; “karşılıklılık”, iki ya da daha fazla birey arasında gerçekleşen karşılaştırma; “etkileşimlilik”, görüşmeye katılan bireylerin aynı gruba üye olmaları ve etkileşim içerisinde bulunmaları; “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç”, görüşmeye dâhil olan bireylerin, konu ile ilgili belirli bir amaca sahip olmaları; “soru sorma ve yanıtlama” da, görüşme süresince, görüşmeye dâhil olan bireylere sorular yöneltilmesini ve yöneltilen soruların cevaplarının alınmasını ifade etmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Araştırmada, Kastens ve Ishikawa (2006) tarafından geliştirilen “Uzamsal Beceriler İçin Kategoriler” ve bu şema doğrultusunda hazırlanan dört temel kategori temel alınmıştır. Söz konusu şema çerçevesinde Kastens ve Ishikawa (2006), uzamsal dünyanın yapısı hakkındaki düşünceleri temel almışlar ve uzamsal yeteneklerin hangilerinin önemli ve üzerinde düşünmeye değer olabileceğini belirlemişlerdir.

Kastens ve Ishikawa (2006) tarafından belirlenen bu kategoriler aşağıdaki gibi değerlendirilebilir;

1) İçsel – Statik Yetenekler:

Nesnelerin uzamsal özelliklerinin, boyutlarının ve bölümlerinin düzenlenmesi de dâhil olmak üzere kodlanmasıdır.

2) İçsel – Dinamik Yetenekler:

Nesnelerin; dönüştürme, kesitlendirme, katlama ve deformasyonları da dâhil olmak üzere uzamsal kodlarının dönüştürülmesidir.

3) Dışsal – Statik Yetenekler:

Nesnelerin uzamsal konumlarının, referans vreye ya da diğer nesnelere olan ilişkiler doğrultusunda kodlanmasıdır (rneğin; vreyi yapılandıran, sürekli ve kategorik bilgiyi sağlayan nesnelerin düzenlenmesi gibi).

4) Dışsal – Dinamik Yetenekler:

Nesnelerden, bir ya da daha fazlası hareket ettiğinde i ilişkilerinin dönüştürülebilmesidir.

Uttal, Meadow, Hand, Lewis, Warren ve Mewcombe (2008), uzamsal yeteneklerin sınıflandırılması üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmaları sonucunda, beş ayrı uzamsal yetenek olduğunu belirlemişlerdir. Uttal ve diğerlerinin (2008), Kastens ve Ishikawa (2006) tarafından geliştirilen “Uzamsal Beceriler İçin Kategorileri”nin üzerine inşa ettikleri “Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması”, Tablo 1.2.’de verilmiştir.

Uttal ve diğeri (2008), söz konusu şemayı aşağıda verilen yetenekler temelinde oluşturmuşlardır;

- 1) İçsel – Statik Yetenek;
- 2) İçsel – Dinamik Yetenek (Uzamsal Kavrama ve Zihinsel Dönüşüm);
- 3) Dışsal – Dinamik Yetenek (Uzamsal Kavrama);
- 4) Dinamik Yetenek (Perspektif Alma).

Araştırmada, “Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” çerçevesinde, İlköğretim 6. sınıf öğrencileri için uygun olduğu düşünülen ve yukarıdaki tabloda söz konusu edilen beş temel düzey ölçüt alınmıştır (Uttal ve diğeri, 2008);

- 1) Özerklik
- 2) Uzamsal Görüntüleme
- 3) Zihinsel Dönüşüm
- 4) Uzamsal Kavrama ve
- 5) Perspektif Alma.

Bu düzeyler bağlamında belirlenen temel 5 alt problem çerçevesinde, her bir düzeyin saptanması için 4 soru hazırlanmış ve toplam 20 soru ile “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri”nin belirlenmesine yönelik çalışmalarda bulunulmuştur.

Araştırmada öğrencilere, 20 soruluk bu ölçekteki soruların cevaplandırılması için, iki oturumdan oluşan ve 40 dakikalık süreyi kapsayan iki ders saati verilmiştir.

Öğrencilerin bu iki oturum çerçevesinde, ölçekteki soruları yanıtlama süreçleri video ile kaydedilmiştir. Bu süreçte araştırmacının rolünün ne olduğu ile ilgili anlatımlar / belirlenmeler, çalışmanın “Araştırmacının Rolünün Belirlenmesi” başlığı altında değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin düzeylerinin belirlenebilmesi için, Günhan’ın (2006) “Puanlama Yöntemi” kullanılmıştır. Yöntemin ayrıntıları aşağıdaki gibi değerlendirilebilir;

Öğrenciye;

- “Özerklik” düzeyine ait soruları çözüp, ölçütleri sağlıyorsa 1 puan;
- “Uzamsal Görüntüleme” düzeyine ait soruları çözüp, ölçütleri sağlıyorsa 2 puan ve
- “Zihinsel Dönüşüm” düzeyine ait soruları çözüp, ölçütleri sağlıyorsa 4 puan verilecektir.
- “Uzamsal Kavrama” düzeyine ait soruları çözüp, ölçütleri sağlıyorsa 8 puan verilecektir.
- “Perspektif Alma” düzeyine ait soruları çözüp, ölçütleri sağlıyorsa 16 puan verilecektir.

Bu puanlama sonucunda ise, öğrencilerin seviyelerinin belirlenebilmesi amacıyla, aşağıda verilen Tablo 3.1. referans alınmıştır.

Tablo 3.1. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şemasına Karşılık Gelen Puanlar

DÜZEYLER	PUANLAMA
ÖZERKLİK DÜZEYİ	10 PUAN
UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	20 PUAN
ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	30 PUAN
UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	40 PUAN
PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	50 PUAN
<u>TOPLAM</u>	<u>150 PUAN</u>

(Kaynak: Günhan, 2006)

Yukarıda verilen Tablo 3.1. çerçevesinde, öğrencilerin puan seviyeleri dönüştürülmüş ve kodlanmıştır. Analiz işleminde, puanlamalara göre yorumlamalarda bulunulmuştur.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırma, Özel Evrensel İlköğretim Okulu 6. Sınıf öğrencilerinden 10 öğrenci örnekleminde uygulanmıştır. Örneklem grubu, 2010 – 2011 Eğitim – Öğretim yılı 1. Dönemi’nde Matematik Dersi’nden aldıkları yazılı ve sözlü sınav notlarına göre, başarı düzeyleri yüksek ve düşük aynı sayıdaki öğrencilerin seçilmesi ile belirlenmiştir.

3.3. ARAŞTIRMACI ROLÜNÜN BELİRLENMESİ

Nitel araştırmalarda araştırmacı, nicel araştırmalardan farklı bir role sahip olduğundan; araştırmacının, sadece bilgi toplayan, bilgileri veriye dönüştüren ve analizleri hazırlayıp raporlaştıran bir kimlikten uzak hareket etmesi söz konusudur. Bu nedenle araştırmacı; araştırmaya katılan örneklem grup ile doğrudan görüşmeler yapılması çerçevesinde uygulamasını gerçekleştirmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Ancak araştırmacının birebir araştırmanın içerisinde yer alması, araştırmaya katılan bireylerle birebir görüşmelerde bulunması ve bir nokta itibarıyla araştırmanın

yönlendiricisi konumunda olması, araştırmaya katılan örneklem grubunu ve dolayısıyla da araştırmanın doğal akışını etkileyebilecektir. Bu durum da mutlaka elde edilen verilerin nesnel olmasını engelleyecektir. Bu nedenle de araştırmacının, incelediği olgu ya da olayı mümkün olduğunca gerçekçi ve açık bir şekilde tanımlayabilmesi daha fazla önem kazanacak ve objektif yaklaşımlardan uzak durulmaması gereği artacaktır. Araştırmanın da bu çerçevede uygulanması ve araştırmacının rolünün bu çerçevede yerine getirilmesi, araştırmanın temelini oluşturmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2011).

3.4. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmanın bu aşamasında, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin üç boyutlu düşünme düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla oluşturulan alt problemler / denenceler için araştırma soruları belirlenerek, bu soruların hangi düşünme seviyesine uygun düştüğünün belirlenmesi çerçevesinde, araştırmanın veri toplama aşaması uygulanmıştır.

Araştırma, bu noktadan sonra aşağıdaki aşamalar çerçevesinde uygulanmıştır;

- 1) Veri Toplama: Görüşme, Gözden Geçirme ve Doküman İncelemesi.
- 2) Veri Analizi.
- 3) Bulguların Betimlenmesi.
- 4) Bulguların Yorumlanması.
- 5) Sonuçların Sınırlanması ve Genellenmesi.
- 6) Sonuçların Uygulamaya Aktarılması.

3.4.1. UZAMSAL BECERİLER ÖLÇEĞİ

3.4.1.1. ÖZERKLİK TESTİ

“Uzamsal Beceriler Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Özerklik Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.1. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi

NETİCE KATEGORİSİ	TANIM	ÖLÇME ÖRNEKLERİ
ÖZERKLİK	Nesnelerin Algılanmasını Sağlayan Temel Bilgiler	Saklı Şekiller Testi, Labirentler

Tablo 3.2. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU: Saklı Şekiller – Nesnelerin Algılanmasını Sağlayan Temel Bilgiler (Uzamsal Görüntüleme / Uzamsal Kavrama Hızı)	2 PUAN
2. SORU: Saklı Şekiller – Nesnelerin Algılanmasını Sağlayan Temel Bilgiler (Uzamsal Görüntüleme / Uzamsal Kavrama Hızı)	2 PUAN
3. SORU: Saklı Şekiller – Nesnelerin Algılanmasını Sağlayan Temel Bilgiler (Uzamsal Görüntüleme / Uzamsal Kavrama Hızı)	3 PUAN
4. SORU: Saklı Şekiller – Nesnelerin Algılanmasını Sağlayan Temel Bilgiler (Uzamsal Görüntüleme / Uzamsal Kavrama Hızı)	3 PUAN
TOPLAM	10 PUAN

Tablo 3.3. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Düzeyler

ÖZERKLİK DÜZEYİ	DÜZEYLER
0 DÜZEYİ	0 PUAN
1 DÜZEYİ	2 PUAN
2 DÜZEYİ	4 – 5 PUAN
3 DÜZEYİ	7 – 8 PUAN
4 DÜZEYİ	10 PUAN

3.4.1.2. UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME TESTİ

“Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Uzamsal Görüntüleme Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.4. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi

NETİCE KATEGORİSİ	TANIM	ÖLÇME ÖRNEKLERİ
UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME	Daha Karmaşık Düzenlenmeler İçerisinde Birleştirme, Görselleştirme ve Zihinsel Dönüşüm – Genellikle 2D’den 3D’ye ya da Tam Tersi	Form Oluşturma, Blok Tasarımı, Kâğıt Katlama, Zihinsel Kesme

Tablo 3.5. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU: Daha Karmaşık Düzenlemeler İçerisinde Birleştirme – Kâğıt Katlama / Zihinsel Kesme (Uzamsal Görüntüleme)	5 PUAN
2. SORU: Daha Karmaşık Düzenlemeler İçerisinde Birleştirme – Kâğıt Katlama / Zihinsel Kesme (Uzamsal Görüntüleme)	5 PUAN
3. SORU: Daha Karmaşık Düzenlemeler İçerisinde Birleştirme – Kâğıt Katlama / Zihinsel Kesme (Uzamsal Görüntüleme)	5 PUAN
4. SORU: Daha Karmaşık Düzenlemeler İçerisinde Birleştirme – Kâğıt Katlama / Zihinsel Kesme (Uzamsal Görüntüleme)	5 PUAN
TOPLAM	20 PUAN

Tablo 3.6. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Düzeyler

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	DÜZEYLER
0 DÜZEYİ	0 PUAN
1 DÜZEYİ	5 PUAN
2 DÜZEYİ	10 PUAN
3 DÜZEYİ	15 PUAN
4 DÜZEYİ	20 PUAN

3.4.1.3. ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM TESTİ

“Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Zihinsel Dönüşüm Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.7. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi

NETİCE KATEGORİSİ	TANIM	ÖLÇME ÖRNEKLERİ
ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM	2D ya da 3D Nesneleri Dönüştürme	Vandenberg Zihinsel Dönüşümü, Küp Karşılaştırılması, Purdue Mekânsal Görselleştirme, Kart Dönüşümü

Tablo 3.8. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU: 2D ya da 3D Nesneleri Dönüştürme – Vandenberg Zihinsel Dönüşümü – Küp Karşılaştırılması (Zihinsel Dönüşüm / Uzamsal İlişkiler / Hızlandırılmış Dönüşüm)	10 PUAN
2. SORU: 2D ya da 3D Nesneleri Dönüştürme – Vandenberg Zihinsel Dönüşümü – Küp Karşılaştırılması (Zihinsel Dönüşüm / Uzamsal İlişkiler / Hızlandırılmış Dönüşüm)	10 PUAN
3. SORU: 2D ya da 3D Nesneleri Dönüştürme – Vandenberg Zihinsel Dönüşümü – Küp Karşılaştırılması (Zihinsel Dönüşüm / Uzamsal İlişkiler / Hızlandırılmış Dönüşüm)	5 PUAN
4. SORU: 2D ya da 3D Nesneleri Dönüştürme – Vandenberg Zihinsel Dönüşümü – Küp Karşılaştırılması (Zihinsel Dönüşüm / Uzamsal İlişkiler / Hızlandırılmış Dönüşüm)	5 PUAN
TOPLAM	30 PUAN

Tablo 3.9. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Düzeyler

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	DÜZEYLER
0 DÜZEYİ	0 PUAN
1 DÜZEYİ	5 PUAN
2 DÜZEYİ	10 PUAN
3 DÜZEYİ	15 PUAN
4 DÜZEYİ	20 PUAN
5 DÜZEYİ	25 PUAN
6 DÜZEYİ	30 PUAN

3.4.1.4. UZAMSAL KAVRAMA TESTİ

“Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Uzamsal Kavrama Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.10. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi

NETİCE KATEGORİSİ	TANIM	ÖLÇME ÖRNEKLERİ
UZAMSAL KAVRAMA	Yatay Değişmezlik ya da Dikeylik Gibi Soyut Mekânsal İlkeleri Anlama	Su Seviyesi, Su Saati, Çekül, Çubuk ve Çerçeve Testi

Tablo 3.11. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU: Yatay Değişmezlik ya da Dikeylik Gibi Soyut Mekânsal İlkeleri Anlama – Çubuk ve Çerçeve Testi (Uzamsal Kavrama)	10 PUAN
2. SORU: Yatay Değişmezlik ya da Dikeylik Gibi Soyut Mekânsal İlkeleri Anlama – Çubuk ve Çerçeve Testi (Uzamsal Kavrama)	10 PUAN
3. SORU: Yatay Değişmezlik ya da Dikeylik Gibi Soyut Mekânsal İlkeleri Anlama – Çubuk ve Çerçeve Testi (Uzamsal Kavrama)	10 PUAN
4. SORU: Yatay Değişmezlik ya da Dikeylik Gibi Soyut Mekânsal İlkeleri Anlama – Çubuk ve Çerçeve Testi (Uzamsal Kavrama)	10 PUAN
TOPLAM	40 PUAN

Tablo 3.12. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Düzeyler

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	DÜZEYLER
0 DÜZEYİ	0 PUAN
1 DÜZEYİ	10 PUAN
2 DÜZEYİ	20 PUAN
3 DÜZEYİ	30 PUAN
4 DÜZEYİ	40 PUAN

3.4.1.5. PERSPEKTİF ALMA TESTİ

“Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Perspektif Alma Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.13. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi

NETİCE KATEGORİSİ	TANIM	ÖLÇME ÖRNEKLERİ
PERSPEKTİF ALMA	Farklı Konumlardan Bir Çevrenin Bütünü Görselleştirme	Piaget'nin Üç Dağlar Görevi, Guilford – Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu

Tablo 3.14. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU: Farklı Konumlardan Bir Çevrenin Bütünü Görselleştirme – Piaget'nin Üç Dağlar Görevi, Guilford – Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu	10 PUAN
2. SORU: Farklı Konumlardan Bir Çevrenin Bütünü Görselleştirme – Piaget'nin Üç Dağlar Görevi, Guilford – Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu	10 PUAN
3. SORU: Farklı Konumlardan Bir Çevrenin Bütünü Görselleştirme – Piaget'nin Üç Dağlar Görevi, Guilford – Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu	10 PUAN
4. SORU: Farklı Konumlardan Bir Çevrenin Bütünü Görselleştirme – Piaget'nin Üç Dağlar Görevi, Guilford – Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu	20 PUAN
TOPLAM	50 PUAN

Tablo 3.15. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Düzeyler

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	DÜZEYLER
0 DÜZEYİ	0 PUAN
1 DÜZEYİ	10 PUAN
2 DÜZEYİ	20 PUAN
3 DÜZEYİ	30 PUAN
4 DÜZEYİ	40 PUAN
5 DÜZEYİ	50 PUAN

4. BULGULAR

4.1. KATILIMCILARIN UZAMSAL BECERİLER ÖLÇEĞİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.1.'de, katılımcı öğrencilerin cinsiyet dağılımı yer almaktadır.

Tablo 4.1. Cinsiyet Dağılımı

		CINSİYET			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	KIZ	3	30,0	30,0	30,0
	ERKEK	7	70,0	70,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tablo 4.1. doğrultusunda görülmektedir ki; araştırma kapsamındaki katılımcı öğrencilerin % 30'u 3 kişi ile kız öğrencilerden, % 70'i 7 kişi ile erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Bu değerler, araştırmada yer alan erkek öğrenci sayısının, kız öğrenci sayısından fazla olduğunu göstermektedir.

4.1.1. KATILIMCILARIN ÖZERKLİK TESTİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

“Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Özerklik Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

1. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.2. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 1. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	2 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	2 PUAN
3. SORU – CEVAP 4	3 PUAN
4. SORU – CEVAP 6	3 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

SORU: 1. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 4 şekillerini kapsayan “D” şıkkını işaretlemiştir.

1. Öğrenci direkt olarak; şekillerin döndürülebileceğinin düşünülmesi ile 1 ve 2 numaralı şekillerle; şekillerin döndürülmesine ihtiyaç duyulmadan da, 1 ve 3 numaralı şekillerin kullanılmasıyla 1. soruda verilen şeklin kaplanabileceğini belirtmiştir. Öğrenci; 3 ve 4 numaralı şekillerin arka taraflarının çevrilmesiyle, 1. soruda verilen şeklin içerisine yerleştirilebileceğini düşünmüş, ancak başlangıçta bunu yapmak adına zorlanmıştır. Şekil üzerinde yaptığı çizimlerle çözüme ulaşmaya çalışan öğrenci, alternatif çözüm yolları aramış ve neticesinde de, 1. soruda verilen şekil üzerinde kendi tabiriyle çizdiği “açıklıktan” hareketle, 3 ve 4 numaralı şekillerin yerleştirilebileceğini belirlemiştir. 1 ve 4 numaralı şekillerin ise hiçbir şekilde yerleştirilemeyeceğini belirten öğrenci, şekillerden herhangi biri yerleştirildiğinde, bir diğerinin yerleştirilmesi için herhangi bir alan ya da boşluk kalmayacağını belirterek, doğru cevabı “D” şıkkı olarak işaretlemiştir.

2. SORU: 1. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 3 ve 4 şekillerini kapsayan “A” şıkkını işaretlemiştir.

Öğrenci bu sorunun çözümüne, şekilleri döndürmediği zaman sonuca ulaşamayacağını anladığını belirterek başlamıştır. Çünkü döndürülmeyen şekillerle, 2. soruda verilen şekli kaplayamadığını belirtmiştir. 3 numaralı şekli, 2. soruda verilen şeklin içerisine yerleştiren öğrenci; 1 numaralı şekli döndürerek 3 numaralı şekilde sol tarafına yerleştirmiş ve bu şekilde de 4 numaralı şekle alan açılmasını sağladığını belirtmiştir. 4 numaralı şekle alan açılmasını sağladıktan sonra da, bu şekli bir kere 90^0 derece sola çevirdiğini söyleyerek 3 numaralı şeklin sağ üst kısmına yerleştirmiş ve bu doğrultuda sonuca ulaşmıştır.

3. SORU: 1. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinde doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci soruda verilen şeklin kaplanabilmesi için, gri şeklin döndürülmesi gerektiğini belirtmiştir. Şekli öncelikle 90^0 derece sola döndürdüğünü ekleyen öğrenci, elde ettiği bu şekli yamuğun sol tarafına yerleştirmiştir. Daha sonra orta bölümde yer alan kareyi, şeklin yerleştirilebilmesi için sol alt köşeden, sağ üst köşeye çapraz bir doğru ile kesen öğrenci, oluşturduğu alanın içerisine ve sol üst köşesine, kendi etrafında bir kez 90^0 derece döndürdüğünü belirttiği şekli yerleştirmiştir. Aynı şekli, yine oluşturduğu alanın içerisine ve bu kez sağ üst köşeye olacak şekilde yerleştiren öğrenci, yamuğun kalan sol tarafına ise, yine şekli 90^0 derece döndürmek suretiyle yerleştirdiğini ve bu doğrultuda da, gri şekli 4 kez kullanarak yamuğun içerisini doldurabildiğini belirtmiştir.

4. SORU: 1. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci; B şeklinden, A şeklinin içerisinde 3 tane bulunduğu düşüncesinden hareket ederek, A şeklinden 2 tane kullanılmasının gerektiği bir şekil için, B şeklinden kaç tane kullanılmasına ihtiyaç olabileceğinin bulunabileceğini belirtmiş ve izleyeceği yolu öncelikle ortaya koymuştur. B şeklini iki tane verilen haliyle ve bir kez de döndürerek kullandığını ifade eden öğrenci; $3 \times 2 = 6$ hesaplamasıyla sonuca ulaştığını belirtmiştir.

2. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.3. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 2. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	2 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	2 PUAN
3. SORU – CEVAP 4	3 PUAN
4. SORU – CEVAP 6	3 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 2. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 4 şekillerini kapsayan “D” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci; ilk önce kare ve 3 numaralı üçgen ile soruda verilen şekli kaplayıp kaplayamayacağını düşündüğünü belirtmiş ve bu şekillerin kullanılmasıyla, verilen şeklin kaplanabileceğini gördüğünü eklemiştir. 1 ve 2 numaralı şekillerin de, 2 numaralı şeklin döndürülmesiyle soruda verilen şeklin içerisine yerleştirilebileceğini düşündüğünü ifade etmiştir. Daha sonra 1 numaralı ve 4 numaralı şekillerin kullanılmasıyla, soruda verilen şeklin kaplanıp kaplanamayacağını düşündüğünü belirten öğrenci, 4 numaralı şeklin soruda verilen şekilden büyük olduğunu düşündüğünden, direkt olarak “D” şikkını işaretlediğini belirtmiştir.

2. SORU: 2. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 3 ve 4 şekillerini kapsayan “A” şikkını işaretlemiştir.

Cevabı belirlemek adına öğrenci ilk olarak kare ile işe başlamıştır. 1 ve 4 numaralı şekilleri direkt olarak kullandığını belirterek de, soruda verilen şekle ulaştığını eklemiştir. 1 ve 3 numaralı şekillerin, soruda verilen şeklin sadece bir kısmını kaplamak adına yeterli olduğunu gören öğrenci, bunları tek başına kullanmasının yeterli olmayacağını gördüğünü belirtmiştir. 1, 2 ve 3 numaralı

şekillerin birlikte verildiği “C” şıkkının neden doğru olmadığını düşündüğüne yönelik olarak öğrenci, 1 ve 2 numaralı şekillerin kullanılmasından sonra 3 numaralı şekle yer kalmadığını düşündüğünden, cevabın bu olmadığı sonucuna ulaştığını belirtmiştir. Öğrenci; 1 ve 4 numaralı şekillerin birlikte kullanılmasının da, verilen şekilde boşluk kaldığını görmesi bakımından, bu iki şeklin bir arada ele alınmasının da doğru cevap olarak kabul edilemeyeceğini düşündüğünü belirtmiştir.

3. SORU: 2. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinin doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci, gri şekillerde soruda verilen şeklin içerisini doldurduğunu ve saydığına da, 4 şeklin kullanıldığının tespit edilmesi bakımından, cevabı bu yönde belirlediğini ifade etmiştir.

4. SORU: 2. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci öncelikle, A şeklinden 2 tane kullanıldığında hangi şeklin ortaya çıktığını belirlemek adına çizim yaptığını belirtmiş ve doğrultuda da bir altıgene ulaşmıştır. Elde ettiği altıgenin içerisine de, B şeklinde kaç tane yerleştirildiğinden hareketle, cevabın 6 olduğunu belirlediğini söylemiştir. Aynı şekilde A şeklinin içerisine, 3 tane B şeklinden yerleştirilebildiğinden hareketle, bulunduğu altıgenin içerisinde 2 tane A şekli olduğunu düşündüğünü belirtmiş ve $3 \times 2 = 6$ anlamında bu sonuca ulaşmıştır.

3. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.4. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 3. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	2 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	2 PUAN
3. SORU – CEVAP 4	3 PUAN
4. SORU – CEVAP 6	3 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 3. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 4 şekillerini kapsayan “D” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci, sadece bu şekillerin kullanılmasıyla şeklin kaplanamayacağı sonucuna ulaştığından bu cevabı işaretlediğini belirtmiştir. 1. şekil bir kare olması ve bu kareyle şeklin üçgen kısmı kaplanamayacağı ve paralelkenarla da şeklin kalan kısmının kaplanmasının mümkün olmadığı gerekçesiyle öğrenci, bu yönde bu düşünce içerisinde olduğunu eklemiştir. Paralelkenarın ortasını bir kare olarak çizildikten sonra kalan bölümlerin iki tane üçgen olduğunu söyleyen öğrenci, soruda verilen şeklin bir üçgen içermesi bakımından, yine paralelkenarı kapsamayacağını söylemiştir. 3. Öğrenci; soruda verilen şeklin aynı zamanda bir dik açı içerdiğini, ama paralelkenarda böyle bir dik açı olmadığını düşünmüştür. Bu yüzden de yine, cevabın 1 ve 4 numaralı şekilleri içeren “D” şikkı olduğunu söylemiştir.

2. SORU: 3. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 3 ve 4 şekillerini kapsayan “A” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci sorunun cevabının, birçok farklı şekilde belirlenebileceğini belirtmiş, ancak en uygun çözümün 1, 3 ve 4 olduğunu söylemiştir. 1, 3 ve 4 numaralı şekilleri, soruda verilen şeklin içerisine çizerek yerleştiren öğrenci, çözüme de bu yönde

ulaştığını ifade etmiştir. Öğrenci; 1, 2 ve 4 numaralı şekilleri kullanarak da soruda verilen şeklin içinin doldurulabileceğini, ancak cevaplarda bu şekilleri ifade eden şikkın yer almaması bakımından, doğru olduğu bu cevabı işaretleme imkânı bulamadığını belirtmiştir.

3. SORU: 3. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinde doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci, gri şekilleri soruda verilen şeklin içerisinde çizdiğinde, cevabın 4 olduğu sonucuna ulaştığını belirtmiştir.

4. SORU: 3. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci, öncelikle A'nın kaç tane B ile kaplanabileceğinin hesaplanması gerektiğini belirtmiş ve A için, 3 tane B kullanılması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Soruda söz konusu edilen şekli 2 tane kullanmak gerekiyorsa, A'dan iki tane olması gerekir tarzında düşünen öğrenci, A'da 3 tane B olduğu çıkış noktasından hareketle, $2 \times 3 = 6$ sonucuna ulaşmıştır.

4. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.5. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 4. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	0 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	2 PUAN
3. SORU – CEVAP <u>4</u>	3 PUAN
4. SORU – CEVAP <u>6</u>	3 PUAN
TOPLAM	<u>8 PUAN</u>

1. SORU: 4. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 3 şekillerini kapsayan “B” şıkkını işaretlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin sadece 1 numaralı şekilde verilen kare ve 3 numaralı şekilde verilen üçgen ile kaplanabileceğini düşündüğünden ve soruda da hangi şekillerin kullanılabilirliğinin sorulduğunu zannettiğinden, cevabı bu yönde belirlemiştir. Öğrenci, 2 numaralı şeklin direkt olarak kullanılması ile şekle sığmayacağını ve 4 numaralı şekilde zaten soruda verilen şeklin içerisine sığmayacağını düşündüğünü ifade etmiştir. Öğrenci tüm bu anlatımlarından sonra, soruya doğru cevap veremediğinin farkına varmış ve bu durumu öğretmeniyle paylaşmıştır. Bu aşamada da öğretmenin yardımı ve yönlendirmesi ile soruda kaplanabilen değil, kaplanamayan şekillerin sorulduğunun ayırımına varabilmiştir. Sonucunda da soruyu yanlış okumuş olmak adına yanlış cevap verdiğini belirten öğrenci, soruyu doğru okuduğunda ise cevabın 1 ve 4 numaralı şekilleri içeren “D” şıkkı olduğunu söylemiştir.

2. SORU: 4. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 3 ve 4 şekillerini kapsayan “A” şıkkını işaretlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin içerisine, “A” şıkkında verilen 1, 3 ve 4 numaralı şekilleri çizerek sonuca ulaştığını belirtmiştir. 3 numaralı şekli, soruda verilen şeklin içerisine yerleştirdikten sonra kalan bölümlere, 1 numaralı ve 4 numaralı şekillerde yer alan üçgenleri yerleştirdiğinde şekli doldurabildiğini eklemiştir. “C” şıkkında yer alan 2 numaralı şeklin, direkt olarak soruda verilen şekle uymadığını düşündüğü için cevabın bu olmadığını belirten öğrenci; “B” şıkkında verilen sadece 1 ve 3 numaralı şekillerin kullanılmasıyla da soruda verilen şeklin oluşturulamayacağını ve belirli bir alanın boş kalacağı sonucuna ulaşmıştır.

3. SORU: 4. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinde doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci; öncelikle verilen gri şekli bir kez ve sonra kalan alana bir tane daha yerleştirdiğini, sonra kalan karenin de iki tane üçgenden oluştuğunu düşündüğünden, bu soruda verilen şeklin içerisine 4 tane gri şekilden yerleştirilebileceği sonucuna ulaştığını belirtmiştir.

4. SORU: 4. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci, öncelikle A'nın alanının kaç tane B'ye eşit olduğunu düşündüğünü belirtmiş ve 2 düz B ile 1 ters B kullanarak, A'nın içerisinde 3 B olduğu sonucuna ulaşmıştır. A'dan iki tane istenildiğini düşündüğünden de, $2 \times 3B = 6$ cevabını vermiştir.

5. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.6. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 5. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	2 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	2 PUAN
3. SORU – CEVAP <u>4</u>	3 PUAN
4. SORU – CEVAP <u>6</u>	3 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 5. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 4 şekillerini kapsayan “D” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci, 1 ve 4 numaralı şekilleri, soruda verilen şeklin içerisinde yerleştirmek istediğinde, 4 numaralı şekli yerleştirdikten sonra 1 numaralı şekilde yer alan kareyi

yerleştirmek için alan kalmadığından, doğru cevap olarak “D” şikkını işaretlediğini belirtmiştir. 5. Öğrenci, 1 ve 2 numaralı şekiller ile 1 ve 3 numaralı şekilleri, soruda verilen şeklin içerisinde nasıl yerleştirebileceğini çizerek göstermiştir. Aynı şekilde, 3 ve 4 numaralı şekillerin çizimini gösteren ğrenci, neden cevap olarak bu şıkları düşünmediğini de bu şekilde açıklamıştır.

2. SORU: 5. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 3 ve 4 şekillerini kapsayan “A” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci; 1, 3 ve 4 numaralı şekilleri, soruda verilen şeklin içerisinde çizmek suretiyle, neden cevabı bu yönde düşündüğünü açıklamıştır. Sadece 1 ve 3 numaralı şekillerin yerleştirilmesinde ve 3 ve 4 numaralı şekillerin yerleştirilmesinde ise, 4 numaralı alanda yer alan üçgenin yerleştirilebileceği kadar boş bir alanın kalacağını belirtmiştir. 1 ve 2 numaralı şekiller yerleştirildiğinde de 3 numaralı şekle yer kalmayacağını belirten ğrenci, cevabı bundan dolayı bu yönde düşünmediğini ifade etmiştir.

3. SORU: 5. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinin doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci, kullandığı dört tane üçgeni, soruda verilen şeklin içerisinde nasıl yerleştirdiğini çizerek ve anlatarak göstermiştir.

4. SORU: 5. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci, A şekli B şeklinin 3 katı olduğundan, A şeklinden 3 tane kullanıyorsa, $2 \times 3 = 6$ yolunu izlediğini belirterek, doğru cevabı 6 olarak belirlediğini paylaşmıştır.

6. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.7. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 6. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	2 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	2 PUAN
3. SORU – CEVAP 4	3 PUAN
4. SORU – CEVAP 6	3 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 6. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 4 şekillerini kapsayan “D” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci, 1 ve numaralı şekillerle, 2 numaralı şeklin ters çevrilmesi ile soruda verilen şeklin kaplanabileceğini çizerek ve anlatarak göstermiştir. 1 ve 3 numaralı şekillerle ve 3 ve 4 numaralı şekillerle de soruda verilen şeklin kaplanacağını çizerek gösteren öğrenci, 1 numaralı şekil yerleştirildiğinde 4 numaralı şekle yer kalmadığını gördüğünden, bu nedenle cevabı “D” olarak düşündüğünü belirtmiştir.

2. SORU: 6. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 3 ve 4 şekillerini kapsayan “A” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci, öncelikle 1, 3 ve 4 numaralı şekilleri, soruda verilen şeklin içerisinde çizmiş ve bu şekilde de cevabı bu yönde belirlediğini ifade etmiştir. Sadece 1 ve 3 numaralı şekillerin kullanılmasıyla şeklin doldurulamayacağını belirten öğrenci, bu nedenle de bu şekilleri kapsayan şikkın doğru cevap olamayacağını düşündüğünü ifade etmiştir. 1, 2 ve 3 numaralı şekillerin de, 2 numaralı şekilde bir paralelkenar olması dolayısıyla, özellikle 1 numaralı şekilde verilen karenin yerleştirilmesinden sonra şekle sığmayacağını düşünen öğrenci, bu şikkı da böylelikleelediğini

belirtmiştir. 3 ve 4 numaralı şekillerin de, soruda verilen şekli doldurmak adına yeterli olmayacağını paylaşan öğrenci, bu şıkkı da bu şekilde elemiştir.

3. SORU: 6. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinde doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci, öncelikle üçgenlerin soruda verilen şeklin içerisinde nasıl yerleştirilebileceğini çizerek göstermiş, sonrasında da kareyi şeklin içerisine yerleştirdikten sonra iki üçgene böldüğünü ve şekli elde ettiğini belirtmiştir.

4. SORU: 6. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci, sadece A şeklini kaplamak için 3 tane B şekline ihtiyaç olduğundan yola çıkarak, $2 \times 3 = 6$ anlamında, A şeklinin tamamını kaplamak adına 6 tane B şekline ihtiyaç olduğu sonucuna ulaştığını belirtmiştir.

7. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.8. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 7. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	2 PUAN
2. SORU – C ŞIKKI	0 PUAN
3. SORU – CEVAP 4	3 PUAN
4. SORU – CEVAP 6	3 PUAN
TOPLAM	<u>8 PUAN</u>

1. SORU: 7. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 4 şekillerini kapsayan “D” şıkkını işaretlemiştir.

Öğrenci, 1 ve 4 numaralı şekilleri, soruda verilen şeklin içerisinde yerleştirmek olanaksız olduğundan, bu şekillerin kullanılmayacağından hareketle, cevabı bu yönde düşündüğünü belirtmiştir. Diğer şekilleri, soruda verilen şeklin içerisinde nasıl yerleştirdiğini çizen ve anlatan öğrenci, bu nedenle de bu şıkları elediğini eklemiştir.

2. SORU: 7. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 2 ve 3 şekillerini kapsayan “C” şıkkını işaretlemiştir.

Öğrenci, neden bu şekilleri kullandığını anlatırken de, soruya yanlış cevap verdiğini fark etmiş ve cevabını 1, 3 ve 4 numaralı şekillerin yer aldığı “D” şıkkı yönünde değiştirmiştir. Öğrenci, yanlış yapmasına sebep olarak da, dikkatsiz davranmış olmasını göstermiştir.

3. SORU: 7. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinde doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin içerisine öncelikle 2 tane üçgen yerleştirmiş ve sonrasında ortada kalan kareyi de 2 üçgene bölmek suretiyle, 4 üçgene ulaşabileceğini belirtmiştir.

4. SORU: 7. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci, A şeklinin 3 tane B şekli aldığından hareketle, A’dan iki tane olduğundan, $2 \times 3 = 6$ noktasında hareketle, cevabı 6 olarak belirlediğini ifade etmiştir.

8. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.9. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 8. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	2 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	2 PUAN
3. SORU – CEVAP 4	3 PUAN
4. SORU – CEVAP 6	3 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 8. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 4 şekillerini kapsayan “D” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci, 1 numaralı şekilde yer alan üçgeni, soruda verilen şeklin içerisine yerleştirdikten sonra, 4 numaralı şeklin yerleştirilemeyeceğini düşündüğünden, cevabı direkt olarak bu yönde belirlediğini ifade etmiştir.

2. SORU: 8. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 3 ve 4 şekillerini kapsayan “A” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci, 3 numaralı şekilde verilen kareyi, soruda verilen şeklin içerisinde yerleştirdikten sonra, kalan iki üçgenlik alana da, 1 ve 4 numaralı şekillerde verilen üçgenleri yerleştirmek suretiyle, cevabı direkt olarak “A” şikkı olarak belirlediğini ifade etmiştir. Sadece 1 ve 3 numaralı şekiller ile 3 ve 4 numaralı şekiller kullanıldığında, boş alan kaldığından cevabın bu şıklar olamayacağını düşündüğünü belirten öğrenci; 1, 2 ve 3 numaralı şekillerin de, 1 ve 3 numaralı şekiller yerleştirildikten sonra, 2 numaralı şekle yer kalmayacağı düşüncesinden hareketle kabul edilemeyeceğini belirtmiştir.

3. SORU: 8. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinde doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci; şeklin kenarlarına, birini çevirerek iki üçgen yerleştirilebileceğini ve ortadaki kareye de yine iki üçgen yerleştirilerek, şekle 4 tane üçgen sığdırılabileceğini belirtmiştir.

4. SORU: 8. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci, gri şekilde yer alan üçgeni, soruda verilen şeklin iki kenarına yerleştirmiş ve ortadaki alana da üçgeni ters çevirerek yerleştirdiğini belirtmiştir. Bu şekilde, A şeklinin içerisinde 3 tane B şeklinden yerleştiren öğrenci, çizerek anlattığı bu durumdan sonra, $2 \times 3 = 6$ anlamında, 6 tane B şekline ihtiyaç duyulacağını ifade etmiştir.

9. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.10. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 9. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	2 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	2 PUAN
3. SORU – CEVAP <u>4</u>	3 PUAN
4. SORU – CEVAP <u>6</u>	3 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 9. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 4 şekillerini kapsayan “D” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci, “D” şikkında verilen 1 numaralı kareden sonra, 4 numaradaki şeklin sığmayacağını düşündüğünden, cevabın direkt olarak bu olduğunu belirtmiştir.

2. SORU: 9. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 3 ve 4 şekillerini kapsayan “A” şıkkını işaretlemiştir.

Öğrenci; 3 numaralı şekildeki karenin yerleştirilmesinden sonra kalan alanlara, direkt olarak 1 ve 4 numaralı şekillerde yer alan üçgenlerin yerleştirilebileceğini düşündüğünden, cevabı bu yönde belirlediğini belirtmiştir. 1 ve 3 numaralı şekilleri içeren “B” şıkkının da, soruda verilen şekli tamamıyla kapsamayacağını düşündüğünden, öğrenci cevabın “B” olamayacağını düşündüğünü belirtmiştir. “C” şıkkında ise, yine 1 ve 3 numaralı şekilleri yerleştirdikten sonra kalan alana 2 numaralı şeklin sığmayacağını ve bu nedenle de cevabın “C” olamayacağını ifade etmiştir.

3. SORU: 9. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinde doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci, gri şekli soruda verilen şeklin içerisine çizmek suretiyle, cevabın 4 olduğunu belirlediğini ifade etmiştir.

4. SORU: 9. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci, öncelikle B şeklinden A şeklinin içerisine kaç tane yerleştirdiğini belirlemiştir ve B şeklini, A şeklinin içerisine çizmek suretiyle yerleştirmeye başlamıştır. Ancak bu yerleştirmeyi anlatmak durumunda kaldığında öğrenci, kurguladığı yerleştirmeyi şeklin içerisinde gerçekleştiremediğinden, cevaba nasıl ulaştığını net olarak gösterememiş ve şeklin içerisinde boş alan kalacak şekilde çizim yapmıştır.

10. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.11. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 10. Öğrenci

ÖZERKLİK DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	2 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	2 PUAN
3. SORU – CEVAP 4	3 PUAN
4. SORU – CEVAP 6	3 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 10. Öğrenci, doğru cevap olarak 1 ve 4 şekillerini kapsayan “D” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci, 1 numaralı şekilde verilen kareyi soruda verilen şeklin içerisine koyduktan ve 2 numaralı şekilde verilen üçgeni de ters çevirdiğinde, “A” şikkındaki cevabın doğru olarak kabul edilebileceğini düşündüğünü belirtmiştir. 1 numaralı şekilde verilen kareyi soruda verilen şeklin içerisine koyduktan ve 3 numaralı şekilde verilen üçgeni de ters çevirdiğinde, “B” şikkındaki cevabın doğru olarak kabul edilebileceğini düşündüğünü belirtmiştir. 4 numaralı şekilde verilen paralel kenarı yan çevirdikten sonra, soruda verilen şeklin içerisine koyduktan ve 3 numaralı şekilde verilen üçgeni de yerleştirdiğinde, “C” şikkındaki cevabın doğru olarak kabul edilebileceğini düşündüğünü ifade etmiştir.

2. SORU: 10. Öğrenci, doğru cevap olarak 1, 3 ve 4 şekillerini kapsayan “A” şikkını işaretlemiştir.

Öğrenci, sadece 1 ve 3 numaralı ya da 3 ve 4 numaralı şekillerin kullanılmasıyla, soruda verilen şeklin içinin doldurulamayacağını belirtmiştir. 2 numaralı ve 3 numaralı şekillerin de bir arada kullanılmasının mümkün olamaması bakımından da, cevabın “D” şikkı olamayacağını düşündüğünü ifade etmiştir.

3. SORU: 10. Öğrenci, yanda verilen gri şeklin 4 kez kullanılmasıyla, soruda verilen yamuğun içerisinde doldurulabileceği cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin içerisinde, gri şekli çizerek yerleştirmiş ve bu doğrultuda da 4 cevabına ulaştığını belirtmiştir.

4. SORU: 10. Öğrenci bu soruya 6 cevabını vermiştir.

Öğrenci, öncelikle B şeklindeki üçgeni A şeklinin kenarlarına yerleştirdiğini, kalan alana da ters çevrilmiş bir B daha yerleştirdikten sonra, A'nın içerisinde üç tane B olabileceği sonucuna ulaştığını belirtmiştir. Soruda aynı A şeklinden iki tane olduğunun verilmesi adına da, $2 \times 3 = 6$ sonucuna ulaştığını ifade etmiştir.

➤ ÖĞRENCİLERİN ÖZERKLİK BOYUTU BAĞLAMINA KARŞILAŞTIRILMASI:

1., 2., 3., 5., 6., 8., 9. ve 10. Öğrenciler; Özerklik Testi'nde yer alan 1. soruya verdikleri "D Şıkkı" cevabı ile "2 Puan", 2. soruya verdikleri "A Şıkkı" cevabı ile "2 Puan", 3. soruya verdikleri "4" cevabı ile "3 Puan" ve 4. soruya verdikleri "6" cevabı ile de "3 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldıkları puan da, testten alınabilecek en yüksek sonuç olan "10 Puan" olarak belirlenmiştir.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 1., 2., 3., 5., 6., 8., 9. ve 10. Öğrenciler, Özerklik Testi'nde yer alan tüm sorulara doğru cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde "Özerklik Düzeyi"ne erişmişlerdir. "Özerklik Testi" ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; nesnelere algılanmasını sağlayan temel bilgilere sahip oldukları, saklı şekillerle ilgili belirlemelerde bulunabildikleri, uzamsal görüntüleme yeteneğini (Linn & Petersen, 1985) ve uzamsal kavrama hızını (Carroll, 1993) kullanabildikleri söylenebilir.

1. Öğrenci; şekillerin döndürülmesi yolunu kullanarak soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Bu da 1. Öğrencinin, şekillerin döndürülmesi ile ilgili üç boyutlu

düşünme yeteneğine sahip olduğu ve bu yeteneğini zihinsel çözümlelerde kullanabildiği şeklinde yorumlanabilir. Bu yaklaşımı, soyut düşünebilme yeteneğini kullanabilmesi bakımından, 1. Öğrencinin Özerklik Düzeyi sorularını cevaplamada başarılı olmasını sağlamıştır.

2. Öğrenci; şekillerin birbirlerini kaplaması bakış açısıyla hareket etmiştir. Bu da 2. Öğrencinin, şekillerin birbirlerinin içerisine yerleştirilmesi suretiyle karşılaştırılması anlamında, geometrik düşünme yeteneğine sahip olduğu ve bu yeteneğini kullanabildiği şeklinde yorumlanabilir. Bu yaklaşımı, soyut düşünebilme yeteneğini kullanabilmesi bakımından, 2. Öğrencinin Özerklik Düzeyi sorularını cevaplamada başarılı olmasını sağlamıştır.

3. Öğrenci; çizim yapmak yoluyla soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Bu da 3. Öğrencinin, soyut verilerle düşünme yoluyla değil, daha çok somut verilerle düşünme eğilimine sahip olduğu ve bu nedenle de soruları çözümlenmede çizim yapma yoluna gittiği şeklinde yorumlanabilir. Bu yaklaşımı, somut verilerden hareket etmek yolunu seçmiş olmasına rağmen, 3. Öğrencinin Özerklik Düzeyi sorularını cevaplamada başarılı olmasını sağlamıştır.

5. Öğrenci; sorularda verilen şekilleri çizim yapmak suretiyle çözümlenmede bulunma yoluna gitmiştir. Bu da 5. Öğrencinin, çizim yapma eğiliminde olması adına, çözümlenme bulunabilmek adına somut verileri kullanma eğiliminde olması şeklinde yorumlanabilir. Ancak 5. Öğrenci, soyut düşünme yeteneğini kullanmak yerine somut verilerden hareket etmesine rağmen, yine de Özerklik Düzeyi sorularını cevaplamada başarılı olabilmıştır.

6. Öğrenci; yine çizim yapmak, yani somut verilerden hareket etmek çerçevesinde soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Ancak buna rağmen 6. Öğrenci, Özerklik Düzeyi'ne ilişkin tüm soruları doğru olarak çözümlenebilme başarısını gösterebilmiştir.

8. Öğrenci; geometrik düşünme bağlamında, zihninde gerçekleştirdiği canlandırmalardan yola çıkarak soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Bu çerçevede de 8. Öğrenci, Özerklik Düzeyi'ne ilişkin tüm soruları doğru olarak cevaplandırabilmiştir.

9. Öğrenci; soruları çözümlene nasıl bir yol izlemiş olduğunu anlatamamış olmasına rağmen, Özerklik Düzeyi'ne ilişkin tüm soruları doğru cevaplandırabilme başarısını gösterebilmiştir. Bu durum da 9. Öğrencinin, zihinsel canlandırmalarda bulunabilme anlamında geometrik düşünme yeteneğine sahip olmasına rağmen, matematiksel kavramları kullanamaması ve kendisini bu yönde ifade edememesi şeklinde yorumlanabilir.

10. Öğrenci; tüm soruları zihninde gerçekleştirdiği canlandırmalar sayesinde çözümlendiğini belirtmiş ve bu çözümlenmeleri de, doğru ve yerinde kavramlar kullanarak açıklayabilmiştir. Bu doğrultuda da 10. Öğrenci, Özerklik Düzeyi çerçevesindeki tüm sorulara doğru cevap vermiştir.

4. Öğrenci; Özerklik Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 2. soruya verdiği "A Şıkkı" cevabı ile "2 Puan", 3. soruya verdiği "4" cevabı ile "3 Puan" ve 4. soruya verdiği "6" cevabı ile de "3 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan "8 Puan" belirlenmiştir.

4. Öğrenci; sorularda verilen üçgen ve kare şekillerin birbirleri ile karşılaştırılması yoluna giderek çözümlenmede bulunmuştur. Bu da 4. Öğrencinin, yine verilen çizimlerden ya da somutluklardan yola çıkarak çözümlenmede bulunma eğilime sahip olması ve soyut düşünme yerine böylesi bir yolu seçtiği şeklinde yorumlanabilir. Bu yaklaşımı, soyut düşünmek yerine somut verilerden hareket etmiş olmak adına, 4. Öğrencinin Özerklik Düzeyi sorularını cevaplamada eksiklikler yaşamasına neden olmuştur.

7. Öğrenci; Özerklik Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "D Şıkkı" cevabı ile "2 Puan", 2. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 3. soruya verdiği "4" cevabı ile "3 Puan" ve 4. soruya verdiği "6" cevabı ile de "3 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "8 Puan" olarak belirlenmiştir.

7. Öğrenci; sorularda verilen şekilleri, zihninde canlandırmak suretiyle birbirlerinin içerisine yerleştirmek suretiyle çözümlene bulunma yolunu seçmiştir. Ancak geometrik düşünme yeteneği olduğu anlamında eksiklikleri olduğu görülen 7. Öğrenci, bu nokta itibarıyla yaptığı hatalar bağlamında, Özerklik Düzeyi'ne ilişkin soruların tümünü doğru cevaplandıramamıştır.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 4. ve 7. Öğrenciler, Özerklik Testi'nde yer alan bir soruya yanlış cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde "Özerklik Düzeyi"ne erişememişlerdir denilebilir. "Özerklik Testi" ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; özel anlamda nesnelere algılanmasını sağlayan temel bilgilere sahip olma, saklı şekillerle ilgili belirlemelerde bulunabilme, uzamsal görüntüleme yeteneğini (Linn & Petersen, 1985) ve uzamsal kavrama hızını (Carroll, 1993) kullanabilme çerçevesinde, genel anlamda da üç boyutlu düşünme yeteneği bağlamında eksiklikleri olduğu söylenebilir.

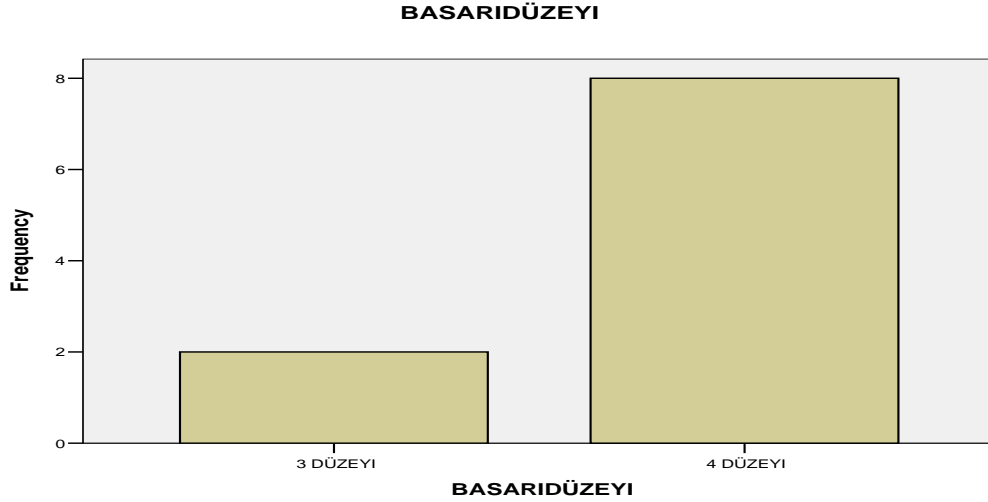
Tablo 4.12.'de, öğrencilerin Özerklik Boyutu'na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

Tablo 4.12. Özerklik Boyutu Başarı Düzeyi

BASARIDÜZEYİ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3 DÜZEYİ	2	20,0	20,0	20,0
	4 DÜZEYİ	8	80,0	80,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tablo 4.12. doğrultusunda görülmektedir ki; Özerklik Testi çerçevesinde katılımcı öğrenciler, % 20 oranında ve 2 kişi ile “3. Düzey”de ve % 80 oranında ve 8 kişi ile “4. Düzey”de yer almaktadırlar. Bu bağlamda katılımcı öğrencilerin büyük oranda, Özerklik Düzeyi’ne ilişkin olan; nesnelere algılanmasını sağlayan temel bilgilere sahip olma, saklı şekillerle ilgili belirlemelerde bulunma, uzamsal görüntüleme yeteneğine ve uzamsal kavrama hızına sahip olma çerçevesinde, üç boyutlu düşünme yeteneğine sahip oldukları söylenebilir.

Grafik 4.1.’de, katılımcı öğrencilerin Özerklik Boyutu’na ilişkin başarıları yer almaktadır.



Grafik 4.1. Özerklik Boyutu Başarı Grafiği

Tablo 4.13.’de, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Özerklik Boyutu’na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

Tablo 4.13. Özerklik Boyutu Bağlamında Cinsiyet Değişkeni ve Başarı Düzeyi İlişkisi

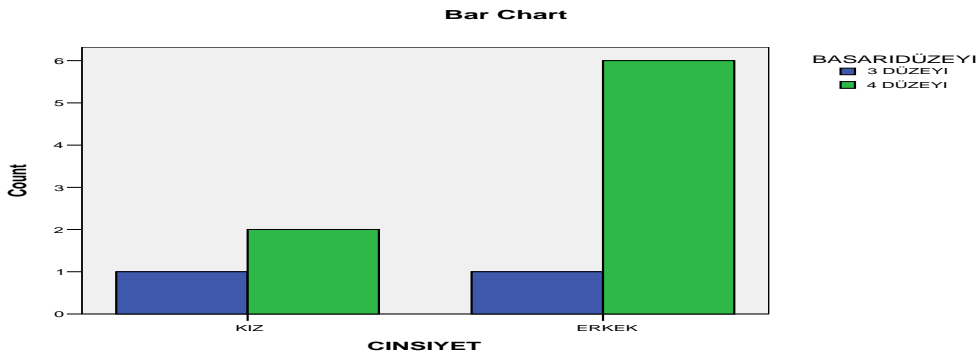
CINSİYET * BASARIDÜZEYI Crosstabulation

			BASARIDÜZEYI		Total
			3 DÜZEYI	4 DÜZEYI	
CINSİYET	KIZ	Count	1	2	3
		% within BASARIDÜZEYI	50,0%	25,0%	30,0%
	ERKEK	Count	1	6	7
		% within BASARIDÜZEYI	50,0%	75,0%	70,0%
Total		Count	2	8	10
		% within BASARIDÜZEYI	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 4.13. doğrultusunda görülmektedir ki, Özerklik Testi çerçevesinde 3. Düzey’de, 1 kişi ile % 50 oranında kız ve yine 1 kişi ile % 50 oranında erkek öğrenci yer almaktadır. 4. Düzey’de ise; 2 kişi ile % 25 oranında kız ve 6 kişi ile % 75 oranında erkek öğrenciler yer almaktadır.

Bu bağlamda katılımcı erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre; Özerklik Düzeyi’ne ilişkin olan; nesnelere algılanmasını sağlayan temel bilgilere sahip olma, saklı şekillerle ilgili belirlemelerde bulunma, uzamsal görüntüleme yeteneğine ve uzamsal kavrama hızına sahip olma çerçevesinde, üç boyutlu düşünme yeteneğine daha fazla sahip oldukları söylenebilir.

Grafik 4.2.’de, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Özerklik Boyutu’na ilişkin başarıları yer almaktadır.



Grafik 4.2. Özerklik Boyutu Cinsiyet Değişkeni Başarı Grafiği

4.1.2. KATILIMCILARIN UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME TESTİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

“Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Uzamsal Görüntüleme Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

1. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.14. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 1. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. **SORU:** 1. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; soruda verilen kâğıdın önce ortadan, sonra soldan sağa gelecek şekilde ikiye katlandığını ve kâğıdın sağ üst köşesinden de bir delik açıldığını ve cevabı da, delik açıldıktan sonra kâğıdı tekrar açarak bulduğunu belirtmiştir. Kâğıdın ilk olarak açılmasında, ortanın sağ üst köşelerinde birer delik bulunacağını, soruda verilen ilk kare üzerinde çizerek gösteren öğrenci; kâğıdın bir kez daha açılmasında da, sağ üst köşede oluşan deliklerin simetrisinin yukarıdaki bölümde de oluşacağını düşündüğünden, cevabı D şıkkı olarak belirlediğini ifade etmiştir.

2. **SORU:** 1. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; soruda verilen kâğıdın bir önceki soruda olduğu şekilde, önce ortadan ikiye, sonra da köşesinden yukarıya doğru katlandığını ve bu şekilde oluşan üçgenin

ortasına da bir delik açıldığını belirtmiştir. Öğrenci, öncelikle kâğıdı açarak deliğin hangi noktalarda olabileceğini saptamaya çalışmıştır. Kâğıdın ilk açılmasında, ortaya çıkan dörtgenin köşesinde delik açılacağını belirten öğrenci, bunu soruda verilen ilk kare üzerinde çizerek göstermiş ve bu doğrultuda da cevabı B şıkkı olarak belirlediğini ifade etmiştir.

3. SORU: 1. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci sorunun; yine kâğıdın katlanmasıyla hazırlandığını, kâğıdın öncelikle sağ üst köşesinden, sonra sol üst köşesinden ortaya doğru ve sonrasında da sağ tarafa doğru katlanmaya başlandığını belirtmiştir. Deliğin nereden açıldığını bakıldığında da, ilk katlamaların delik üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını gördüğünü, çünkü deliğini bu katlamaların hiçbiri üzerinde yapılmadığını ifade etmiştir. Bu bakış açısıyla da deliklerin nereye denk geldiğini anlayabilmenin mümkün olabileceğini saptayan öğrenci, deliklerin sağ alt ve sol alt köşelere denk gelmesi gerektiğini düşündüğünden, cevabı E şıkkı olarak belirlemiştir.

4. SORU: 1. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, kâğıdın yine katlanmaya başlandığını ve katlandığı noktaların belirlenmesiyle de sorunun çözülebileceğini ve kâğıdın öncelikle sağ üst köşesinden ortaya doğru ve bu katlanan yerinden de tekrar ortaya doğru katlandığını saptamıştır. Tekrar katlanmış olan kâğıdın köşesinin nereye kadar geldiğini, soruda verilen ilk kare üzerinde gösteren öğrenci, deliğin de nereye açıldığını aynı kare üzerinde belirlemiştir. İlk kare üzerindeki deliğin; öncelikle karenin köşesinde ve sonrasında da köşesinin altında ve ortada oluşacağını gösteren öğrenci, bu şekilde üç delik olacağını ve cevabında bu çerçevede E olabileceğini ifade etmiştir.

2. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.15. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 2. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – D ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>15 PUAN</u>

1. SORU: 2. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; ilk önde soruda verilen kâğıtların katlama şekillerini incelediğini ve verilen kare şeklindeki kâğıdın öncelikle ikiye katlandığını, sonra da küçük bir kare haline getirildiğini ve sağ köşesine bir nokta konulduğunu belirtmiştir. Kâğıdı açtığında soldaki karede bir nokta daha ortaya çıkacağını ve kâğıt bir kez daha açıldığında da ortada merkezde iki nokta daha oluşacağını ifade eden öğrenci, bu şekilde doğru cevabı D seçeneği olarak belirlediğini paylaşmıştır.

2. SORU: 2. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, 1. soruda olduğu doğrultuda, yine kâğıdın nasıl katlandığını inceleyerek işe başladığını belirtmiştir. Katlanılan kâğıdın açılmasıyla da, soruda son karede verilen üçgenin altında bir üçgen daha oluştuğunu ve burada da bir nokta ortaya çıktığını saptamıştır. Başlangıçta ikiye katlanarak oluşturulan kâğıdın açılmasında, B seçeneğinde verildiği tarzda bir nokta kümesi oluştuğunu ifade eden öğrenci, bu çerçevede de doğru cevabı B seçeneği olarak belirlediğini ifade etmiştir.

3. SORU: 2. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Bu soruda da yine öncelikle, kâğıdın nasıl katlandığını inceleyerek çözüme başladığını belirten öğrenci, soruda verilen son şekildeki noktanın yanında bir nokta daha oluşacağını saptamıştır. Haricinde kâğıdın hiçbir bölgesinde başka bir nokta olamayacağını söyleyen öğrenci, bu şekilde de doğru cevabı E seçeneği olarak belirlemiştir.

4. SORU: 2. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, yine soruyu kâğıdın nasıl katlandığını belirleyerek çözmeye başladığını belirtmiştir. Katlanan kâğıt açılmaya başlandığında da, soruda verilen sorudaki son karede yer alan büyük üçgende, önce bir nokta daha ortaya çıkacağını çizerek göstermiştir. Kâğıt tekrar açılmaya devam edilirse de, artık başka bir noktanın ortaya çıkmayacağını belirlediğini ifade eden öğrenci, bu bağlamda da doğru cevabı D seçeneği olarak saptamıştır.

3. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.16. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 3. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. **SORU:** 3. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen kare şeklindeki kâğıdın, öncelikle ortadan ikiye katlandığını ve sonraki aşamada da sağa doğru ortadan ikiye katlandığını belirtmiştir. Delinen kâğıt açıldığında da, ortada merkezde iki delik oluşacağını söyleyen öğrenci, kâğıt bir kez açıldığında da ortadaki deliklerin sayısının dörde çıkacağını, bunun da D seçeneğinde verildiğini düşündüğü için doğru cevabın D seçeneği olduğunu ifade etmiştir.

2. **SORU:** 3. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci bu soruda da kâğıdın, önce yukarıya doğru ikiye katlandığını ve sonra da köşesinden katlanarak bir üçgen oluşturulduğunu belirtmiştir. Kâğıt açıldığında, önce ortada iki tane delik oluşacağını belirten öğrenci, kâğıdın bir kez daha açılmasıyla da, köşelerde iki delik daha oluşacağını çizerek göstermiş ve ortaya çıkan dört deliğinde B seçeneğinde verilmesi dolayısıyla, doğru cevabın B seçeneği olduğunu düşündüğünü eklemiştir.

3. **SORU:** 3. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın öncelikle sağ üst köşesinden, sonra sol üst köşesinden üçgen olarak ve en sonda da kâğıdın ortadan ikiye katlandığını belirtmiştir. Sorudaki şekilde verilen delik açıldıktan sonra, kâğıdı katlanılan halinden eski haline çevirdiğimizde ise kâğıdın, sadece iki al köşesinde delik oluşacağını ve başta üçgenlere herhangi bir delik açılmadığından başka hiçbir deliğin olamayacağını belirten öğrenci, bu doğrultuda da doğru cevabı E seçeneği olarak belirlediğini eklemiştir.

4. **SORU:** 3. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; öncelikle soruda verilen kâğıdın sağ üst köşesinden üçgen şeklinde, sonrasında da yukarıdan köşeleri birleştirecek şekilde katlandığını çizerek

göstermiştir. Bu çizim doğrultusunda, açılan deliğin küçük üçgende de yer alacağını ekleyen öğrenci, ortaya iki delik çıkacağını, şekilde önceden katlanan bir üçgen daha olduğunu ve onun açılmasıyla da üçüncü bir deliğin ortaya çıkacağını belirterek, bu deliklerin de E seçeneğinde yer aldığını düşündüğünden, doğru cevabı E seçeneği olarak işaretlemiştir. Kâğıdın açılmış halini çizen öğrenci, iki tane köşelerde, bir de ortada olmak üzere üç delik ortaya çıktığını göstermeye çalışmıştır.

4. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.17. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 4. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. SORU: 4. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci soruda verilen ve köşesi delindiği belirtilen katlanmış kareden hareketle, eğer katlanan kâğıt açılırsa, ortaya çıkan ikinci karede de simetri dolayısıyla bir başka deliğini ortaya çıkacağını belirtmiştir. Kâğıt son kez açıldığında ortaya çıkacağını belirttiği tam karede yine aynı şekilde iki delik oluşacağını ifade eden öğrenci, ortaya çıkan bu şekilde D seçeneğinde verildiğini düşündüğünden, cevabı D seçeneği olarak belirlediğini ifade etmiştir.

2. SORU: 4. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekiller içerisinde yer alan son kareden hareketle, bu karedeki katlanmış kâğıdın açılması durumunda, ortada iki tane ve sağ alt ve üst

köşelerde de iki tane olmak üzere, toplam dört deliğin oluşacağını, bunun da B seçeneğinde verilen şekil olması bakımından, doğru cevabı B seçeneği olarak belirlediğini ifade etmiştir.

3. SORU: 4. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, bir önceki sorudaki hareket yolunu kullanarak, soruda verilen son karedeki katlanmış kâğıdın açılması durumunda ortaya çıkacağını düşündüğü şekli çizerek göstermiş ve bu şekilde E seçeneğinde bulunması bakımından, cevabı bu seçenek olarak belirlediğini ifade etmiştir.

4. SORU: 4. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen son karedeki katlanmış kâğıdın açılması durumunda, sağ üst köşede, sol alt köşede ve bir de merkezde ortada olmak üç deliğin ortaya çıkacağını düşündüğünü, bunun da E seçeneğinde yer alması adına, doğru cevabı E seçeneği olarak belirlediğini ifade etmiştir.

5. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.18. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 5. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. SORU: 5. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; soruda verilen ilk şekildeki kâğıdın, öncelikle ortadan ikiye ve sonrasında da yine ortadan ikiye katlandığı, kâğıdın açılmasıyla da, açılan sağdaki deliğin, sağ ve sol merkezde iki tane olacak şekilde oluşacağını düşündüğünden ve düşüncesine de D seçeneğinin uygun geldiğini gördüğünden, doğru cevabı D seçeneği olarak belirlediğini söylemiştir.

2. SORU: 5. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; soruda verilen şekilde yer alan son karenin açılmasıyla, var olan bir tane deliğin, ortada merkezde iki tane ve sağ üst ve alt köşede de iki tane olmak üzere oluşacağını düşünmüş ve bu düşüncesine uygun düşen B seçeneğini de doğru cevap olarak belirlemiştir.

3. SORU: 5. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; soruda verilen son şeklin açılmasıyla, sağ alt köşede açılmış olan deliğin, sadece sol alt köşede de yer almaya başlayacağını ve başka hiçbir yerde delik oluşmayacağını düşünmüş ve buna uygun olarak da cevabını E seçeneği olarak belirlemiştir.

4. SORU: 5. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; soruda verilen kâğıdın iki kez köşelerinden katlandığını ve kâğıdın katlanmış yerlerinden açılmasıyla da, var olan bir deliğin üstünde yer alacak şekilde iki delik daha ortaya çıkacağını düşünmüş ve bu doğrultuda da cevabını E seçeneği olarak belirlemiştir.

6. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.19. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 6. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – D ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>15 PUAN</u>

1. SORU: 6. Öğrenci doğru cevabı D şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci; soruda verilen kâğıdın öncelikle üstten aşağıya, sonrasında da soldan sağa doğru ikiye katlandığını belirtmiştir. Kâğıdın sağ alt köşesinde açılmış deliğin de, kâğıdın açılmasıyla birlikte öncelikle sol alt köşede ve sonrasında da sağ ve sol üst köşelerde yer alacağını belirleyen öğrenci, bu doğrultuda da cevabını D seçeneği olarak belirlemiştir.

2. SORU: 6. Öğrenci doğru cevabı B şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci; soruda verilen kâğıdın öncelikle aşağıdan yukarıya katlandığını, sonrasında sağ üst köşesinden aşağıya doğru kıvrıldığını ve delindiğini belirtmiştir. Kâğıt açıldığında da ortada iki ve sağ alt ve üst köşelerde de iki delik olacağını düşünen öğrenci, cevabını da bu yönde B seçeneği olarak belirlemiştir.

3. SORU: 6. Öğrenci doğru cevabı E şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın öncelikle sol ve sağ kenarından kıvrıldığını, sonrasında ikiye katlandığını ve sağ alt köşesinden delindiğini belirtmiştir. Kâğıt açıldığında, sağ alt köşede yer alan deliğin sol alt köşede de yer alacağını, ancak

kâğıdın geri kalan kısımlarında bir değişiklik olmayacağını düşünen öğrenci, cevabını bu doğrultuda E seçeneği olarak belirlemiştir.

4. SORU: 6. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın önce sağ köşesinde aşağıya doğru, sonrasında ortasından aşağıya doğru kıvrıldığını ve delindiğini belirtmiştir. Kâğıt açıldığında da, var olan delikten başka ikinci bir deliğin daha oluşacağını ve diğer taraflarda herhangi bir farklılık olmayacağını düşünen öğrenci, bu doğrultuda da cevabını D seçeneği olarak belirlemiştir.

7. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.20. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 7. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. SORU: 7. Öğrenci doğru cevabı D şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın önce yukarıdan aşağıya, sonra sağdan sola olacak şekilde ortadan ikiye katlandığını ve delindiğini belirtmiştir. Katlanan kâğıdın açılması ile de, açılmış olan deliğin, sağda ve solda üst üste ikişer tane olmak üzere dört tane olduğunu belirlemiş ve buna uygun cevabı da D seçeneğinde gördüğü için, cevabını bu yönde belirlemiştir.

2. SORU: 7. Öğrenci doğru cevabı B şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın ortadan ikiye katlandığını, sonrasında köşesinden kıvrıldığını ve delindiğini belirtmiştir. Kâğıdın açılmasından sonra da, ortada iki ve sağ alt ve üstte iki delik olmak üzere toplamda dört delik olacağını belirten öğrenci, bunu kâğıt üzerinde çizerek göstermiş ve cevabını bu yönde B seçeneği olarak saptamıştır.

3. SORU: 7. Öğrenci doğru cevabı E şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, kâğıdın köşelerinden katlandığını ve sağ alt köşesinden delindiğini belirtmiştir. Katlanan kâğıdın açılması durumunda da, sadece sol alt köşede de başka bir delik daha oluşacağını ve haricinde kâğıdın başka hiçbir yerinde delik olmayacağını belirten öğrenci, cevabını da bu doğrultuda da E seçeneği olarak saptamıştır.

4. SORU: 7. Öğrenci doğru cevabı E şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın önce sağ üst köşesinden, sonra ortasından katlandığını ve delindiğini belirlemiştir. Katlanan kâğıdın açılmasıyla da, ortadaki delik haricinde sağ üst köşede ve onun biraz daha altında birer delik daha ortaya çıkacağını ifade eden öğrenci, cevabını bu doğrultuda E seçeneği olarak belirlemiştir. Ancak öğrenci, cevabına yönelik açıklamada bulunurken, açıklamalarını tam olarak ortaya koyamadığı için, cevabın E seçeneği yerine D seçeneği olabileceğini düşünmeye başladığını söylemiş, E seçeneği olarak belirlediği cevabını değiştirmemesine rağmen, D seçeneğinin de doğru olabileceğini düşündüğünü ifade etmiştir.

8. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.21. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 8. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – D ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>15 PUAN</u>

1. SORU: 8. Öğrenci doğru cevabı D şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın önce geriye, sonra ileriye katlandığını ve delindiğini belirtmiştir. Kâğıt açıldığında da, başta bir tane olan deliğin, ortada sağda ve solda ikişer tane olmak üzere toplam dört delik olacağını çizerek gösteren öğrenci, cevabını da bu yönde belirlediğini söylemiş ve doğru cevabın D seçeneği olduğunu söylemiştir.

2. SORU: 8. Öğrenci doğru cevabı B şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın önce yarıya katlandığını, sonra köşesinden katlanarak üçgen oluşturulduğunu ve delindiğini belirlemiştir. Katlanan kâğıdın açılması ile de, ortada merkezde iki ve sağ alt ve üst köşelerde ikişer tane olmak üzere toplam dört deliğin ortaya çıkacağını belirten öğrenci, cevabını da bu yönde B seçeneği olarak saptamıştır.

3. SORU: 8. Öğrenci doğru cevabı E şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci soruda verilen kâğıdın, köşelerinde üçgen oluşacak şekilde katlandığını ve delindiğini belirlemiştir. Katlanan kâğıt açıldığında da, sağ alt köşede

yer alan delik haricinde, bir de sol alt köşede bir delik ortaya çıkacağını belirtmiş ve cevabını da bu yönde E seçeneği olarak saptamıştır.

4. SORU: 8. Öğrenci doğru cevabı D şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın önce köşesinden küçük bir üçgen oluşturacak şekilde, sonra ortadan ikiye katlandığını ve delindiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda, başlangıçta D seçeneğini doğru gördüğünü söyleyen öğrenci, kâğıdın açılması ile aslında iki değil üç delik açılması gerektiğini belirtmiş, başta cevabı yanlış verdiğini söylemiş ve aslında cevabın E seçeneği olması gerektiğini söylemiştir. Hata yapmış olmasının sebebini de, kâğıdı iki kez yerine bir kez açmış olmasına bağlamıştır. Ancak açıklamalarını bu aşamada tamamlamayan öğrenci, cevabını bir kez daha değiştirmiş ve E seçeneğinin değil D seçeneğinin doğru olduğunu belirten açıklamalarını yinelemiştir.

9. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.22. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 9. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. SORU: 9. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen son kareden yola çıkarak, katlanan kâğıdın açılması ile ortada merkezde sağda ve solda ikişer olmak üzere toplam dört delik oluşacağını belirtmiş ve cevabını da bu yönde D seçeneği olarak belirlemiştir.

2. SORU: 9. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen son kareden hareket ederek soruyu çözümlediğini belirtmiş ve katlanan kâğıdın açılması ile de, ortada iki tane ve sağ alt ve üst köşede iki tane olmak üzere toplam dört delik oluşacağını söylemiş ve cevabını da bu yönde B seçeneği olarak saptamıştır.

3. SORU: 9. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, yine soruda verilen son kareden hareketle soruyu çözüme yoluna gittiğini belirtmiştir. Katlanan kâğıdın açılması ile de, sağ alt köşede var olan bir deliğin, sol alt köşede de yer alacağını söylemiştir. Kâğıdın başka hiçbir yerinde delik olmayacağını ifade eden öğrenci, cevabını da bu yönde E seçeneği olarak saptamıştır.

4. SORU: 9. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, yine soruda verilen son kareden hareket ederek soruyu çözümlemiş ve katlanan kâğıdın açılması ile de, önce var olan deliğin üzerinde bir başka deliğin, sonrasında da onun üzerinde de bir başka deliğini yer alacağını düşünmesi bakımından deliklerin sayısının üç olacağını söylemiştir. Bu üç deliğin de E seçeneğinde yer aldığını düşünmesi bakımından da, cevabını bu yönde belirlediğini eklemiştir.

10. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.23. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 10. Öğrenci

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	5 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	5 PUAN
3. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
4. SORU – E ŞIKKI	5 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. SORU: 10. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın önce ortadan ikiye, sonra soldan sağa ikiye katlandığını ve kâğıdın sağ üst köşesinden delindiğini belirtmiştir. Sağ üst köşesinden katlanmış olan bu kâğıt açıldığında da; A, B, C ve E seçeneklerinde verilen şekillerde yer alan deliklerin değil, sadece D seçeneğinde verilen şekilde yer alan deliklerin elde dileyebileceğini düşünen öğrenci, cevabını bu yönde belirlemiştir.

2. SORU: 10. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen kâğıdın önce ikiye katlandığını, sonra köşesinde yine katlanarak üçgen oluşturulduğunu ve delindiğini belirtmiştir. Katlanan bu kâğıt açıldığında da şekilde ortaya çıkacağını düşündüğü delikleri, soru kâğıdı üzerinde çizerek gösteren öğrenci, bu doğrultuda da doğru cevabın B seçeneği olduğunu belirlemiştir.

3. SORU: 10. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin önce bir köşesinden katlanarak bir üçgen oluşturulduğunu, sonra diğer köşesinden katlanarak ikinci üçgenin oluşturulduğunu

ve sonrasında da kâğıdın delindiğini belirtmiştir. Katlanan bu kâğıdın açılması ile elde edilecek şekildeki delikleri, soru kâğıdı üzerinde çizerek gösteren öğrenci, cevabını da bu yönde belirlediğini söylemiş ve doğru cevabı E seçeneği olarak saptamıştır.

4. SORU: 10. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, önceki soruları çözerken kullandığı mantıkla hareket ettiğini belirtmiş ve öncelikle soruda verilen kâğıdın köşesinden bir üçgen oluşturulacak şekilde katlandığını, sonra ortadan ikiye katlandığını ve sonrasında da delindiğini belirtmiştir. Katlanmış olan kâğıdın açılması ile elde edilecek şekilde delikleri, soru kâğıdı üzerinde çizerek gösteren öğrenci, cevabını da bu doğrultuda E seçeneği olarak saptamıştır.

➤ **ÖĞRENCİLERİN UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME BOYUTU ÇERÇEVESİNDE KARŞILAŞTIRILMASI**

1., 3., 4., 5., 7., 9. ve 10. Öğrenciler; Uzamsal Görüntüleme Testi'nde yer alan 1. soruya verdikleri "D Şıkkı" cevabı ile "5 Puan", 2. soruya verdikleri "B Şıkkı" cevabı ile "5 Puan", 3. soruya verdikleri "E Şıkkı" cevabı ile "5 Puan" ve 4. soruya verdikleri "E Şıkkı" cevabı ile de "5 Puan" almışlardır. Toplamda bu testten aldıkları puan da, testten alınabilecek en yüksek sonuç olan "20 Puan" olarak belirlenmiştir.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 1., 3., 4., 5., 7., 9. ve 10. Öğrenciler, Uzamsal Görüntüleme Testi'nde yer alan tüm sorulara doğru cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde "Uzamsal Görüntüleme Düzeyi"ne erişmişlerdir. "Uzamsal Görüntüleme Testi" ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; daha karmaşık düzenlemeler içerisinde birleştirmelerde bulunabildikleri, zihinsel dönüşüm gerçekleştirebildikleri (2D'den 3D'ye ya da tam tersi), kâğıt katlama ve zihinsel kesme sorularını cevaplandırabildikleri ve uzamsal görüntüleme yeteneğini (Linn & Petersen, 1985 ve Carroll, 1993) kullanabildikleri söylenebilir.

1. Öğrenci; zihinsel katlamalarda bulunabilmek çerçevesinde soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Bu doğrultuda zihninde canlandırdığını belirttiği bu yolla 1. Öğrenci, Uzamsal Görüntüleme Düzeyi'ne ilişkin tüm soruları doğru olarak cevaplandırabilmiştir.

3. Öğrenci; soruları cevaplamada zihinsel katlama becerisini kullandığını anlatımlarıyla ortaya koymuş ve bu yolu izlemek çerçevesinde de, Uzamsal Görüntüleme Düzeyi bağlamındaki tüm soruları doğru cevaplandırabilme becerisini gösterebilmiştir.

4. Öğrenci; bu düzeyde yer olan soruların cevaplandırılabilmesi için gerekli olan zihinsel katlama yeteneğini kullanarak soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Bu doğrultuda da 4. Öğrencinin, Uzamsal Görüntüleme Düzeyi'ne ilişkin tüm soruları doğru olarak cevaplandırması söz konusu olmuştur.

5. Öğrenci; zihinsel katlamada bulunma yeteneğini kullanarak soruları çözümlenmiş olmasına rağmen, soruları çözümlenmede izlediği süreci anlatabilme noktasında sıkıntılar yaşamıştır ve zaman zaman, sadece doğru cevabın hangi seçenek olduğunu belirtmekle yetinmiştir. Bu doğrultuda da 5. Öğrencinin, Uzamsal Görüntüleme Düzeyi'ne ilişkin tüm soruları doğru olarak cevaplandırmış olmasına rağmen, kavramları doğru ve yerinde kullanabilme becerisini gösteremediği söylenebilir.

7. Öğrenci; uzamsal düşünebilme yeteneğini kullanarak, soruda verilen şekilleri zihninde canlandırdığını ve bu şekilde de zihninde gerçekleştirdiği kesmelerden hareketle soruları çözümlendiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda da 7. Öğrenci, anlatımlarında da doğru ve yerinde kavramlar kullanması ile birlikte, Uzamsal Görüntüleme Düzeyi ile ilgili tüm sorulara doğru cevap vermiştir.

9. Öğrenci; zihninde gerçekleştirdiği canlandırmalar çerçevesinde soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Ancak nasıl çözümlene bulunduğunu ifade etme

eksikliği içerisinde olduğu görülen öğrenci, Uzamsal Görüntüleme Düzeyi ile ilgili soruların da tümünü doğru cevaplandırabilme becerisini gösterememiştir.

10. Öğrenci; uzamsal görüntüleme yeteneği anlamında söz konusu edilen zihinde canlandırabilme ve zihinsel kesme yapabilme yeteneğini kullanmak suretiyle soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Bu süreci, doğru ve yerinde kavramlar kullanarak ifade eden öğrenci, Uzamsal Görüntüleme Düzeyi'ne ilişkin tüm sorulara da doğru cevap vermiştir.

2., 6. ve 8. Öğrenciler; Uzamsal Görüntüleme Testi'nde yer alan 1. soruya verdikleri "D Şıkkı" cevabı ile "5 Puan", 2. soruya verdikleri "B Şıkkı" cevabı ile "5 Puan", 3. soruya verdikleri "E Şıkkı" cevabı ile "5 Puan" ve 4. soruya verdikleri "D Şıkkı" cevabı ile de "0 Puan" almışlardır. Toplamda bu testten aldıkları puan da, "15 Puan" olarak belirlenmiştir.

2. Öğrenci; zihinsel katlama yeteneğini kullanmak suretiyle soruları çözümlene yoluna gitmiş olmasına rağmen kimi zaman hata yapmış ve bu çerçevede de Uzamsal Görüntüleme Düzeyi ile ilgili tüm soruları doğru cevaplayabilme becerisini gösterememiştir.

6. Öğrenci; yine uzamsal düşünebilme yeteneği alt başlığı altında değerlendirilen zihinsel katlama yeteneğinde yola çıkarak soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Ancak nasıl çözümlenmede bulunduğunu anlatmada eksiklikler yaşamış ve Uzamsal Görüntüleme Düzeyi'ne ilişkin tüm soruları doğru cevaplandıramamış olmasından hareketle, bu yeteneğini doğru ve yerinde kullanabildiğini söylemek olası değildir.

8. Öğrenci; zihnindeki canlandırmalardan yola çıkarak soruları çözümlenmeye çalıştığını belirtmesine rağmen, uzamsal görüntüleme becerisinin tam olarak gelişmemiş ya da bu becerisini yeterince kullanabilme becerisinde yoksun olması adına, uzamsal Görüntüleme Düzeyi'ne ilişkin tüm soruları doğru olarak cevaplandıramamıştır.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 2., 6. ve 8. Öğrenciler, Uzamsal Görüntüleme Testi'nde yer alan bir soruya yanlış cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde “Uzamsal Görüntüleme Düzeyi”ne erişememişlerdir denilebilir. “Uzamsal Görüntüleme Testi” ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; özel anlamda daha karmaşık düzenlemeler içerisinde birleştirmelerde bulunabilme, zihinsel dönüşüm gerçekleştirebilme (2D'den 3D'ye ya da tam tersi), kâğıt katlama ve zihinsel kesme sorularını cevaplandırabilme, uzamsal görüntüleme yeteneğini (Linn & Petersen, 1985 ve Carroll, 1993) kullanabilme, genel anlamda da üç boyutlu düşünme yeteneği bağlamında eksiklikleri olduğu söylenebilir.

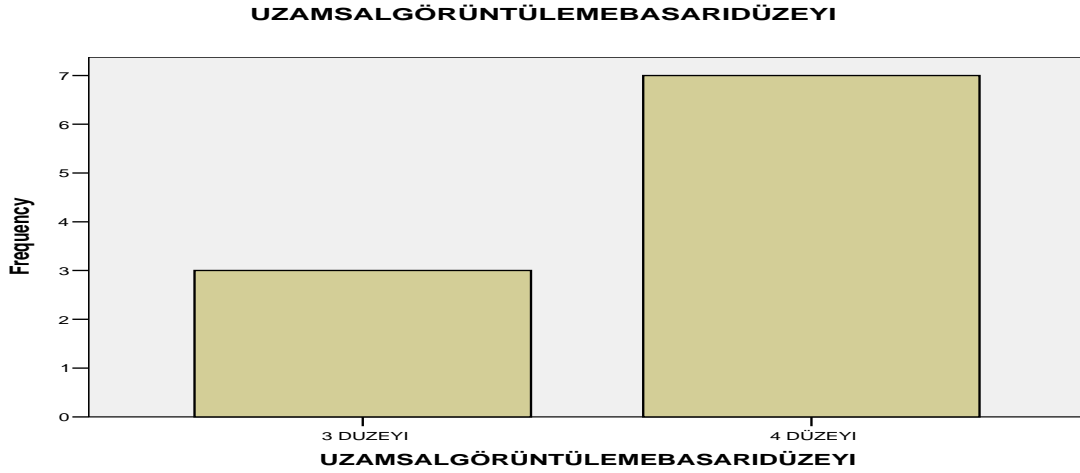
Tablo 4.24.'de, öğrencilerin Uzamsal Görüntüleme Boyutu'na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

Tablo 4.24. Uzamsal Görüntüleme Boyutu Başarı Düzeyi

UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME BASARI DÜZEYİ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3 DÜZEYİ	3	30,0	30,0	30,0
	4 DÜZEYİ	7	70,0	70,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tablo 4.24. doğrultusunda görülmektedir ki; Uzamsal Görüntüleme Testi çerçevesinde katılımcı öğrenciler, % 30 oranında ve 3 kişi ile “3. Düzey”de ve % 70 oranında ve 7 kişi ile “4. Düzey”de yer almaktadırlar. Bu bağlamda katılımcı öğrencilerin büyük oranda, Uzamsal Görüntüleme Düzeyi'ne ilişkin olan; daha karmaşık düzenlemeler içerisinde birleştirmelerde bulunabildiği, zihinsel dönüşüm gerçekleştirebildiği (2D'den 3D'ye ya da tam tersi), kâğıt katlama ve zihinsel kesme sorularını cevaplandırabildiği ve uzamsal görüntüleme yeteneğini kullanabildiği söylenebilir.

Grafik 4.3.'de, katılımcı öğrencilerin Uzamsal Görüntüleme Boyutu'na ilişkin başarıları yer almaktadır.



Grafik 4.3. Uzamsal Görüntüleme Boyutu Başarı Grafiği

Tablo 4.25.'de, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Uzamsal Görüntüleme Boyutu'na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

Tablo 4.25. Uzamsal Görüntüleme Boyutu Bağlamında Cinsiyet Değişkeni ve Başarı Düzeyi İlişkisi

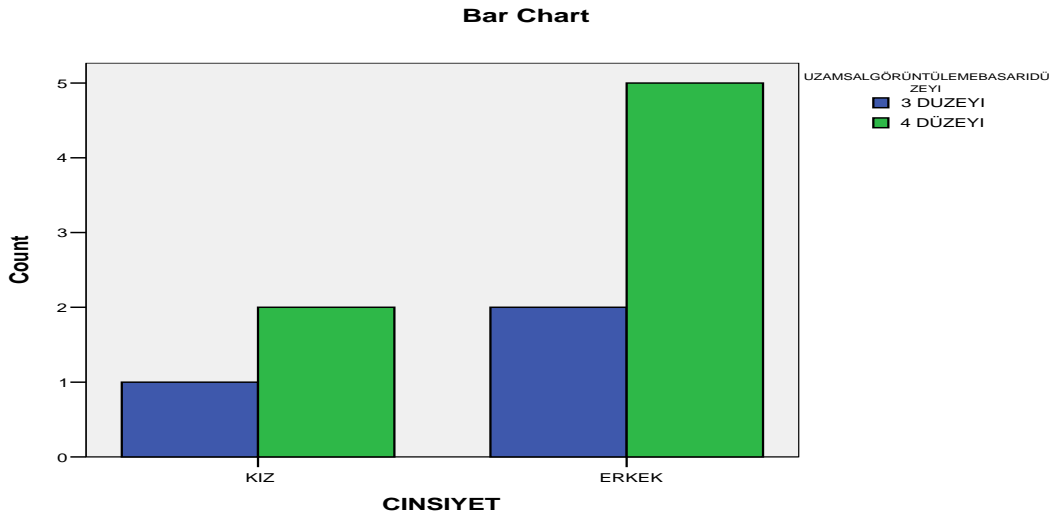
CINSİYET * UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME BAŞARI DÜZEYİ Crosstabulation

			UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME BAŞARI DÜZEYİ		Total
			3 DÜZEYİ	4 DÜZEYİ	
CINSİYET	KIZ	Count	1	2	3
		% within UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME BAŞARI DÜZEYİ	33,3%	28,6%	30,0%
	ERKEK	Count	2	5	7
		% within UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME BAŞARI DÜZEYİ	66,7%	71,4%	70,0%
Total		Count	3	7	10
		% within UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME BAŞARI DÜZEYİ	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 4.25. doğrultusunda görülmektedir ki, Uzamsal Görüntüleme Testi çerçevesinde 3. Düzey'de, 1 kişi ile % 33,3 oranında kız ve 2 kişi ile % 66,7 oranında erkek öğrenciler yer almaktadır. 4. Düzey'de ise; 2 kişi ile % 28,6 oranında kız ve 5 kişi ile % 71,4 oranında erkek öğrenciler yer almaktadır.

Bu bağlamda katılımcı erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre; Uzamsal Görüntüleme Düzeyi'ne ilişkin olan; daha karmaşık düzenlemeler içerisinde birleştirmelerde bulunabildiği, zihinsel dönüşüm gerçekleştirebildiği (2D'den 3D'ye ya da tam tersi), kâğıt katlama ve zihinsel kesme sorularını cevaplandırabildiği ve uzamsal görüntüleme yeteneğine daha fazla sahip oldukları söylenebilir.

Grafik 4.4.'de, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Uzamsal Görüntüleme Boyutu'na ilişkin başarıları yer almaktadır.



Grafik 4.4. Uzamsal Görüntüleme Boyutu Cinsiyet Değişkeni Başarı Grafiği

4.1.3. KATILIMCILARIN ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM TESTİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

“Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Zihinsel Dönüşüm Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

1. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.26. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 1. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – CEVAP <u>1</u>	5 PUAN
4. SORU – CEVAP <u>3</u>	5 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: 1. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; öncelikle beşgenin şekillerin neresinde bulunduğuna dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiş, açık renkli olan karenin beşgenin üst noktasında, koyu renkli olan karenin de beşgenin sağ alt köşesinde olduğunu belirlemiştir. Öğrenci A şıkkının olmayacağını, çünkü bu şıkta beşgenin alt tarafının üst tarafa getirildiğini ve beyaz karenin de siyaha dönüştüğünü ifade etmiştir. B şıkkında ise, beyaz karenin aynı yerinde kaldığını ve sadece beşgenin sola döndürüldüğünü belirlediğinden cevabı B şıkkı olarak saptamıştır.

2. SORU: 1. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, öncelikle “T” şeklindeki çizginin ele alınması ve yeni şekilde, küpte bulunan siyah üçgene çizginin uzun tarafının denk gelmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak A şıkkında, “T” şeklindeki çizginin siyah üçgene değil, beyaz üçgene denk geldiğini, bu nedenle de cevabın A şıkkı olamayacağını ifade etmiştir. C ve D şıklarında, çizginin kenarlarının hiçbir şekilde siyah üçgene değmediğini belirleyen öğrenci, bu şıkların da doğru cevap olamayacağını ifade etmiştir. B şıkkında ise, “T” şeklindeki çizginin siyah üçgene denk geldiğini ve bu nedenle cevabın B şıkkı olduğunu, aynı zamanda diğer şıklara bakarak da cevabın B olarak belirlenebileceğini belirtmiştir.

3. SORU: 1. Öğrenci bu soruya 1. seçenek cevabını vermiştir.

Soruda verilen şeklin beş kareden oluştuğunu belirten öğrenci, seçeneklerde de bu beş karenin verildiğini tespit ettiğini belirterek soru çözmeye başladığını belirtmiştir. Öğrenci; ortadaki üç karenin altında ve ortada bir fazla ve sağ üst köşede de bir fazla olmak üzere, soruda verilen şekilde iki fazla kare olduğunu ifade etmiştir. 1. seçenekte verilen şeklin de, soruda verilen şeklin çevrilmesiyle oluştuğunu anladığını belirtmiştir. 2. ve 3. seçeneklerde verilen şekillerin, karelerin yerlerinin değiştirilmesi dolayısıyla doğru cevap olmayacağını ifade eden öğrenci, 4. seçenekte de karenin yanlış yerde durması dolayısıyla bu seçeneği ellediğini belirtmiştir.

4. SORU: 1. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen dikey konumdaki üç kareyi “tek olan çıkıntı” olarak ifade etmiş ve cevabın da, bu tek olan çıkıntıdan yola çıkılarak bulunabileceğini belirtmiştir. Soruda verilen kare sağa döndürüldüğünde, dışta verilen bir karenin sağ tarafa değil, sol tarafa gelmesi gerektiğini belirten öğrenci, bu nedenle 1. seçeneğin doğru cevap olamayacağını ve 1. seçenekte verilen yanlış olduğunu ifade etmiştir. 2. seçenekte, soruda verilen şeklin simetrisinin bulunduğunu ve bu nedenle bu seçeneğin de doğru cevap olamayacağını belirtmiştir. 3. seçenekte, soruda verilen

şeklin bir kez 90^0 derece çevrilmiş hali bulunduğunu tespit eden öğrenci, bu nedenle doğru cevabı 3. seçenek olarak belirlediğini ifade etmiştir. 4. seçenekteki şeklin ise, alta doğru çevrilmiş bir şekil olması bakımından, bu şeklin doğru olarak kabul edilemeyeceğini belirtmiştir.

2. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.27. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 2. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – D ŞIKKI	0 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – CEVAP 3	0 PUAN
4. SORU – CEVAP 3	5 PUAN
TOPLAM	<u>15 PUAN</u>

1. SORU: 2. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, cevabı başlangıçta D seçeneği olarak işaretlemiş olmasına rağmen, sorunun çözümüne ilişkin açıklamalarda bulunurken, soruyu yanlış çözümlediğinin farkına vardığını ve karelerin yerini karıştırdığından dolayı aslında cevabın D seçeneği değil, B seçeneği olması gerektiğini ifade etmiştir.

2. SORU: 2. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekilde yer alan siyah kareden yola çıkılarak çözüme ulaşılamayacağını belirtmiş ve bu çerçevede de, siyah üçgenin üzerinde yer alan çizgilerden hareket ederek soruyu çözümlediğini belirtmiştir. Siyah üçgenin üzerindeki karede bulunan çizgilerden yola çıkarak da, cevabın direkt olarak B seçeneği olduğunu söyleyen öğrenci, çözüme ilişkin başka herhangi bir açıklamada bulunmamıştır.

3. SORU: 2. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, yine sorunun cevabını başlangıçta 3. seçenek olarak işaretlemesine rağmen, soruya ilişkin açıklama yaparken, yanlış cevabı işaretlediğini ve aslında cevabın 1. seçenek olması gerektiğini görmüştür. Aslında ortaya çıkan şekli soru kâğıdına çizmiş olan öğrenci, buna rağmen 1. seçeneği değil, 3. seçeneği işaretlemiştir. Soruda verilen şeklin döndürülmesiyle, şekilde alt ortada yer alan tek karenin şeklin yine altında kalacağını ve şekilde üst sağda yer alan karenin de üst solda yer alacağını düşünen öğrenci, bu açıklamasının da yanlış olduğunu belirtmiş ve bu açıklamanın aslında 3. seçeneğe götürdüğünü, ama doğru cevabın bu seçenek olmadığını gördüğünü eklemiştir. Ortaya çıkan bu son şeklin, 4. Seçeneğe de uygun olmadığını açıklamalarına ekleyen öğrenci, cevabı sonradan 1. seçenek olarak işaretlemiştir.

4. SORU: 2. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin sağa döndürülmüş halini soru kâğıdına çizmiş ve ortaya çıkan şekilden hareketle de, 3. seçeneğin doğru olduğu sonucunda ulaştığını belirtmiştir. Öğrenci, diğer seçeneklere bakmadığını, çünkü çizimde ortaya çıkan şekli direkt olarak seçeneklerde bulduğundan, bu seçeneği işaretlediğini de açıklamalarına eklemiştir.

3. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.28. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 3. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – D ŞIKKI	0 PUAN
3. SORU – CEVAP 1	5 PUAN
4. SORU – CEVAP 3	5 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. SORU: 3. Öğrenci bu soruya B şikkı cevabını vermiştir.

Öğrenci cevabın, soru kâğıdını döndürülmesiyle de bulabileceğini belirtmiştir. Ancak çözüme nasıl ulaştığına yönelik açıklamasını, “tepesinde boş kare bulunan” beşgeni bulmaya çalışarak yapmıştır. Bu bakış açısına, B ve D seçeneğinde verilen beşgenlerin uyduğunu ekleyen öğrenci, altta yer alan siyah kareden hareket edildiğinde ise, siyah karenin beyaz karenin sağ tarafından bulunmasından yola çıkılarak, D seçeneğinin elendiğini ve doğru cevabın B seçeneği olarak belirlendiğini ifade etmiştir.

2. SORU: 3. Öğrenci bu soruya D şikkı cevabını vermiştir.

Ancak öğrenci, neden D seçeneğinin doğru olduğuna yönelik açıklamak getirmeye çalışırken, aslında doğru cevabın B seçeneği olduğunu gördüğünü söylemiştir. Doğru cevabın neden B seçeneği olduğunu düşünmesine yönelik olarak da öğrenci, şekildeki karelerden birinde verilen çizgilerin, diğer bir karede verilen üçgene denk geldiğini, bunun da B seçeneğinde yer aldığını gördüğünden, cevabı sonrasında B seçeneği olarak düşündüğünü ifade etmiştir. A seçeneğinde, çizginin üçgenin yanına geldiğini gördüğünden, cevabın A olamayacağını ekleyen öğrenci, D

ve E seçeneklerinde ise, çizginin hiçbir şekilde üçgenle bağlantısının olmamasından hareketle, bu seçeneklerin elenmesi gerektiğini söylemiştir.

3. SORU: 3. Öğrenci bu soruya 1. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, şeklin bir kere döndürülmesi ile ortaya çıkacağını düşündüğü şekli çizerek göstermiş, ancak ortaya çıkan bu şeklin seçeneklerde verilmediğini belirtmiştir. Bu nedenle soruda verilen şeklin bir kez daha döndürülmesi gerektiğini düşünen öğrenci, ortaya çıkan şekli yine çizdiğinde, 1. seçenekte verilen şekil ile örtüştüğünü düşündüğünden bu seçeneği işaretlediğini söylemiştir.

4. SORU: 3. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, elindeki soru kâğıdını çevirdiğinde, 3. seçenekte verilmiş olan şekle ulaşıldığını düşündüğünden cevabı bu seçenek olarak belirlediğini ifade etmiştir.

4. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.29. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 4. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – CEVAP 4	0 PUAN
4. SORU – CEVAP 3	5 PUAN
TOPLAM	<u>25 PUAN</u>

1. SORU: 4. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekli sola doğru bir kez döndürdüğünde, ortaya çıkan şeklin sol tarafından beyaz bir kare olması gerektiğini belirtmiş ve beyaz karenin C

seçeneğinde verilen şekilde yer almadığını düşünmesi bakımından da, C seçeneğini elediğini ifade etmiştir. Beyaz karenin olması gerektiği yer ile birlikte, siyah karenin de yerinin B seçeneğinde verildiğini belirten öğrenci, başlangıçta acaba cevap D olabilir mi diye düşünmesine rağmen, B seçeneği olarak işaretlediğini söylemiştir.

2. SORU: 4. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, küp modelinin açılması durumunda, aynı kutucukta yer alan iki siyah üçgenin yanında, siyah karenin bulunması gerektiğini düşündüğünden, C ve D seçeneklerini elediğini belirtmiştir. A seçeneğinde de T şeklinin, üçgenlerin üstünde değil yanında verilmesi dolayısıyla, A seçeneğini de elediğini ifade eden öğrenci, bu nedenle doğru cevabı B seçeneği olarak belirlediğini eklemiştir.

3. SORU: 4. Öğrenci bu soruya 4. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekli saat yönünde iki kez döndürdüğünde ortaya çıkan şeklin 4. seçenekte verildiğini düşündüğünden, cevabı da bu seçenek olarak belirlediğini ifade etmiştir. 3. seçenekte verilen şekilde, sadece bir karenin yerinin değiştirildiğini ve bu nedenle cevabın da bu seçenek olamayacağını söyleyen öğrenci, 1 ve 2. seçeneklerde verilen şekillerin de, saat yönünü ifade etmemesi bakımından doğru cevap olamayacağını eklemiştir.

4. SORU: 4. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekli saat yönünde döndürdüğünde, 3. Seçenekte verilen şeklin ortaya çıktığını düşündüğünden, cevabın da 3. seçenek olarak belirlediğini ifade etmiştir. 4. seçenekte verilen şeklin, saat yönünde bir kez değil iki kez döndürmeyi içerdiğini belirten öğrenci, 1. seçenekte verilen şeklin saat yönünün tersine döndürülmeyle oluştuğunu ve 2. seçenekte verilen şekilde saat yönünde döndürmeye değil, sadece bir karenin yerinin değiştirilmesine dayandığını düşünmesi bakımından elediğini belirtmiştir.

5. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.30. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 5. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – CEVAP 1	5 PUAN
4. SORU – CEVAP 3	5 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: 5. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, küçük beyaz karenin beşgenin üst köşesine, küçük siyah karenin de alt köşesine gelmesine özen göstererek, soruda verilen şeklin cevaplardaki şekillerden hangisi ile özdeş olduğunu belirleme yolunu seçtiğini ifade etmiştir. Şeklin bir kez saat yönünde döndürüldüğünü söyleyen öğrenci, sonrasında saat yönünün tersine döndürme yapıldığını ifade etmiş, ancak sonuçta yine döndürmenin saat yönünde yapıldığını söylemiştir. Sonuçta da elde edilen şeklin de B seçeneğinin de verildiğini düşünerek, cevabını da bu yönde belirlemiştir. Öğrenci, D seçeneğinin ise küçük siyah karenin yerinin yanlış olması bakımından, doğru seçenek olarak kabul edilemeyeceğini söylemiştir.

2. SORU: 5. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, B seçeneğinde verilen şekli zihninde katladığında, ortaya soruda verilen şeklin çıktığını düşündüğünü belirtmiş ve bu doğrultuda da cevabını B seçeneği olarak belirlediğini söylemiştir. A, C ve D seçeneklerinde verilen şekillerin katlanıldığında nasıl görülebileceğini çizerek gösteren öğrenci, buradan hareketle de doğru cevabın bu seçenekler olamayacağını söylemiştir.

3. SORU: 5. Öğrenci bu soruya 1. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, saat yönünün sağ taraf olduğunu okla çizerek şekil üzerinde göstermiş ve şekli saat yönünde döndürdüğünde de, 1. seçenekte verilen şeklin ortaya çıkacağını düşündüğünden, cevabını bu seçenek yönünde belirlemiştir. Çizim yaparak neden 1. seçeneğin doğru cevap olarak kabul edilmesi gerektiğini göstermeye çalışan öğrenci, soruda verilen şekilde sağ üst köşede yer alan karenin döndürme ile sol alt köşeye, ortada aşağıda yer alan karenin, onun tabiriyle de çıktının ortada yukarıda yer almaya başlayacağını belirtmiştir.

4. SORU: 5. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, yine bir önceki sorunun çözümüne ilişkin olarak izlediği yolu kullanarak bu soruyu çözmeye çalışmıştır ve yine çizim yaparak, şeklin döndürülmesi ile ortaya çıkacağını düşündüğü şekli belirlemeye çalışmış ve bu yönde de cevabını 3. seçenek yönünde belirlemiştir.

6. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.31. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 6. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – CEVAP <u>1</u>	5 PUAN
4. SORU – CEVAP <u>3</u>	5 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: 6. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; soruda verilen beşgenin içerisindeki küçük siyah ve beyaz karelerin A, C ve D seçeneklerinde doğru yerde olmadığını düşündüğünü belirtmiştir. Küçük siyah ve beyaz karelerin, sadece B seçeneğinde doğru verildiğini düşünmesi dolayısıyla da, cevabını B seçeneği olarak belirlemiştir.

2. SORU: 6. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekilde yer alan “T” işaretinin ortadaki çizgisinin kareye, kenardaki çizgisinin de üçgenlerin yer aldığı kutucuğa denk geldiğini belirlemiş ve bu doğrultuda da uygun olan cevabın B seçeneği olduğunu söylemiştir.

3. SORU: 6. Öğrenci bu soruya 1. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin iki kez 90^0 döndürülmesiyle 1. seçenekte verilen cevaba ulaşacağını düşündüğünden, cevabını da bu yönde belirlemiştir. Öğrenci ayrıca, diğer seçeneklerde verilen şekillerin ise, karelerin doğru yerde verilmemesi dolayısıyla elenmesi gerektiğini söylemiştir.

4. SORU: 6. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, 3. seçenekte verilen şeklin, soruda verilen şeklin bir kez 90^0 derece sağa döndürülmüş hali olduğunu düşündüğünden, cevabını da bu yönde belirlemiştir. 1., 2. ve 3. seçeneklerde verilen şekillerin ise, sorudaki şeklin saat yönünde döndürülmesi ile elde edilemeyeceğini belirten öğrenci, bu doğrultuda da diğer seçenekleri elediğini söylemiştir.

7. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.32. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 7. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – D ŞIKKI	0 PUAN
3. SORU – CEVAP 2	0 PUAN
4. SORU – CEVAP 4	0 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 7. Öğrenci doğru cevabı B şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, A ve C seçeneklerinde verilen beşgenin içerisindeki küçük siyah ve beyaz üçgenlerin yerinin yanlış olduğunu düşünmüş ve bu nedenle de bu seçenekleri ellediğini ifade etmiştir. Öğrenci; başlangıçta B seçeneğini doğru cevap olarak belirlemiş olmasına rağmen, D seçeneğinin de doğru olabileceğini düşünmeye başladığını eklemiştir, ancak sonuçta D seçeneğindeki beşgenin içerisinde yer alan küçük siyah üçgenin yerinin yanlış olduğunu gördüğünü belirterek, açıklamalarını B seçeneğine yönelik yapmıştır.

2. SORU: 7. Öğrenci doğru cevabı D şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, bu sorunun cevabını bulamadığını belirtmiştir. Sorunun cevabını bulamamasına neden olarak da, sorudaki şekilde verilen kutucuğun açılımını zihninde canlandıramamak olarak belirtmiştir.

3. SORU: 7. Öğrenci bu soruya 2. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci soruyu, sadece saat yönünde ters çevirerek çözdüğünü ve bu doğrultuda da doğru cevabın 2. seçenek olduğunu belirlediğini ifade etmiştir.

4. **SORU:** 7. Öğrenci bu soruya 4. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, bu soruyu da bir önceki soruda olduğu gibi, sadece soruda verilen şekli saat yönünde ters döndürerek bulduğunu ve bu yönde de doğru cevabı 4. seçenek olarak belirlediğini ifade etmiştir.

8. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.33. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 8. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – C ŞIKKI	0 PUAN
3. SORU – CEVAP 1	5 PUAN
4. SORU – CEVAP 3	5 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. **SORU:** 8. Öğrenci doğru cevabı B şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin bir kez çevrilmesiyle B seçeneğinde verilen şekle ulaşılabileceğini düşündüğünü belirtmiş ve cevabını da bu yönde B seçeneği olarak belirlemiştir. Diğer seçeneklerin ise, şeklin içerisinde yer alan siyah ve beyaz üçgenlerin yerlerinin doğru verilmediğini düşünmesi adına elediğini belirten öğrenci, bu açıklamalarını seçenekler üzerinde göstermiştir.

2. **SORU:** 8. Öğrenci doğru cevabı C şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, C seçeneğinde verilen şeklin katlanması ile soruda verilen şekilde yer alan kutucuğun oluşturulabileceğini anlatmış ve bu anlatımlar doğrultusunda da cevabı C seçeneği olarak gördüğünü ifade etmiştir. Öğrenci, aslında başta B seçeneğinin doğru olduğunu düşündüğünü belirtmiş, ancak B seçeneği ile birlikte

diğer seçeneklerde verilen şekillerin katlanmasının soruda verilen şekilde yer alan kutucuğu vermediğini gördüğünden, cevabını değiştirdiğini ve bu seçenekleri ellediğini söylemiştir.

3. SORU: 8. Öğrenci bu soruya 1. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin saat yönünde bir kez döndürülmesi ile 1. seçenekte verilen şekle ulaşabileceğini düşündüğünü belirtmiş ve cevabını da bu yönde 1. seçenek olarak belirlemiştir. Diğer seçeneklerde verilen şekillerin, soruda verilen şeklin döndürülmesi ile elde edilemeyeceğini söyleyen öğrenci, bu nedenle de diğer seçenekleri ellediğini eklemiştir.

4. SORU: 8. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, yine bir önceki soruda olduğu tarzda, soruda verilen şekli saat 6 yönünde bir kez çevirdiğinde sonuca ulaştığını belirtmiş ve cevabını da bu yönde belirleyerek, 3. seçenek olarak saptamıştır. Diğer seçeneklerde verilen şekillerin ise, soruda verilen şeklin saat yönünde döndürülmesi ile elde edilemeyeceğini belirten öğrenci, bu nedenle de diğer seçenekleri ellediğini ifade etmiştir.

9. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.34. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 9. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	0 PUAN
3. SORU – CEVAP 3	0 PUAN
4. SORU – CEVAP 3	5 PUAN
TOPLAM	<u>15 PUAN</u>

1. SORU: 9. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, şekilde verilen beşgenin sol tarafa doğru bir kez döndürülmesi ile B seçeneğinde verilen şekle ulaşılacağını düşünmüş ve cevabını da bu doğrultuda da B seçeneği olarak belirlemiştir. Diğer seçeneklerin ise, soruda verilen beşgenin sola çevrilmesi ile elde edilemeyeceğini ekleyen öğrenci, bu nedenle de diğer seçenekleri elediğini ifade etmiştir.

2. SORU: 9. Öğrenci bu soruya A şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci soruyu, soruda verilen şekildeki kutucuğun açılması ile değil, şıklarda verilen şekillerin birleştirilmesi ile yaptığını belirtmiş ve bu yönde de doğru cevabı A seçeneği olarak gördüğünü söylemiştir.

3. SORU: 9. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin saat yönünde döndürülmesi ile 3. seçenekte verilen şekle ulaşılacağını düşündüğünden, cevabını da bu yönde belirlemiştir. Diğer seçeneklerde verilen şekillerin ise, soruda verilen şeklin saat yönünde döndürülmesi ile elde edilemeyeceğini belirten öğrenci, bu nedenle de diğer seçenekleri elediğini ifade etmiştir.

4. SORU: 9. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin saat yönünde döndürülmesi ile 3. seçenekte verilen şekle ulaşılacağını düşünmüş ve cevabını da bu doğrultuda belirlemiştir. Diğer seçeneklerde yer alan şekillerin hiçbirinin, soruda verilen şeklin döndürülmesi ile elde edilemeyeceğini söyleyen öğrenci, bu nedenle de diğer seçeneklerin doğru cevap olamayacağını düşündüğünü eklemiştir.

10. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.35. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 10. Öğrenci

ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – CEVAP 1	5 PUAN
4. SORU – CEVAP 3	5 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: 10. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekilde yer alan beşgenin bir kez döndürüldüğünde hangi şekli alabileceğini, soru kâğıdı üzerinde çizerek göstermiş ve döndürülen bu beşgende küçük beyaz ve siyah karelerin de yeni yerlerini saptadıktan sonra cevabı bulduğunu belirtmiştir. Bu cevap doğrultusunda da B seçeneğini doğru kabul eden öğrenci, diğer seçeneklerde yer alan şekillerin, çizimi sonucunda ulaştığı şekle benzemediği için elenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

2. SORU: 10. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekilde yer alan kutucuğu açtığında, ortaya çıkan açılmış şeklin B seçeneğinde yer aldığını düşündüğünden, cevabını da bu yönde belirlediğini söylemiştir. B seçeneğinde, kutucukta yer alan “T” şeklinin üçgenlerle kesiştiğini, ama kare ile kesişmediğini belirleyen öğrenci, bu nedenle de B seçeneğinin uygun seçenek olduğunu eklemiştir.

3. SORU: 10. Öğrenci bu soruya 1. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin bir kez döndürülmesi ile 1. seçenekte verilen şeklin elde edilebileceğini çizerek göstermiş ve diğer seçeneklerde yer alan şekillerin, çizdiği şekil ile örtüşmemesi adına da, o seçenekleri elediğini belirtmiştir.

4. SORU: 10. Öğrenci bu soruya 3. seçenek cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin döndürülmesi ile elde edilen şeklin hangi seçenekte yer aldığını belirlemek adına, soruda verilen şekli “h” harfi gibi düşündüğünü ve bu “h” harfini çevirdiğinde ortaya çıkan şekilden hareketle de soruyu çözümlediğini ve cevabın da 3. seçenekte yer aldığını gördüğünü söylemiştir.

➤ **ÖĞRENCİLERİN ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM BOYUTU BAĞLAMINDA KARŞILAŞTIRILMASI**

1., 5., 6. ve 10. Öğrenciler; Zihinsel Dönüşüm Testi’nde yer alan 1. soruya verdikleri “B Şıkkı” cevabı ile “10 Puan”, 2. soruya verdikleri “B Şıkkı” cevabı ile “10 Puan”, 3. soruya verdikleri “1. Seçenek” cevabı ile “5 Puan” ve 4. soruya verdikleri “3. Seçenek” cevabı ile de “5 Puan” almışlardır. Toplamda bu testten aldıkları puan da, testten alınabilecek en yüksek sonuç olan “30 Puan” olarak belirlenmiştir.

1. Öğrenci; sorularda verilen şekilleri, çözümlemede bulunabilmek adına zihinsel dönüşüm yeteneği temelinde değerlendirebilmiştir. Zihinsel Dönüşüm Düzeyi’ne uygun düşecek şekilde, 2D ya da 3D nesnelere hızlı dönüştürmeye tabi tutarak çözümlemede bulunan öğrenci, bu doğrultuda da Zihinsel Dönüşüm Düzeyi’nde yer alan tüm soruları doğru cevaplandırabilmiştir.

5. Öğrenci; 2D ya da 3D nesnelere zihninde hızlı dönüştürebilme yeteneğine sahip olması temelinde soruları çözümleme yoluna gitmiş, çözümlerini doğru ve

yerinde kavramlar / ifadeler kullanarak açıklayabilmiş ve sonuç olarak da, Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'nde yer alan tüm sorulara doğru cevap verebilmiştir.

6. Öğrenci; zihinsel döndürme yapabilme yeteneğine sahip olmasına rağmen, çözümlmelerini doğru ve yerinde kavramlarla ortaya koyamamıştır. Bu bağlamda, kendisini ifade etme konusunda eksiklikler yaşamasına rağmen öğrenci, Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'ne uygun düşen tüm sorulara doğru cevap verebilmiştir.

10. Öğrenci; Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'ne uygun düşen, zihinsel döndürmeleri hızlı bir şekilde gerçekleştirebilme ve 2D ya da 3D nesnelere zihinsel olarak döndürebilme yeteneğine sahip olabilmek bakımından, bu düzeye ilişkin tüm sorulara doğru cevap vermiş ve soruları nasıl çözümllediğini de, doğru ve yerinde kavramlar kullanarak açıklayabilmiştir.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 1., 5. 6. ve 10. Öğrenciler, Zihinsel Dönüşüm Testi'nde yer alan tüm sorulara doğru cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde “Zihinsel Dönüşüm Düzeyi”ne erişmiştir. “Zihinsel Dönüşüm Testi” ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; 2D ya da 3D nesnelere dönüştürebildikleri, Vandenberg Zihinsel Dönüşümü'nü gerçekleştirebildikleri, küp karşılaştırılması yapabildikleri, zihinsel dönüşümleri (Linn & Petersen, 1985) gerçekleştirebildikleri ve uzamsal ilişkiler / hızlandırılmış dönüşüm (Carroll, 1993) çerçevesindeki soruları çözümlayebildikleri söylenebilir.

2. Öğrenci; Zihinsel Dönüşüm Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği “D Şıkkı” cevabı ile “0 Puan”, 2. soruya verdiği “B Şıkkı” cevabı ile “10 Puan”, 3. soruya verdiği “3. Seçenek” cevabı ile “0 Puan” ve 4. soruya verdiği “3. Seçenek” cevabı ile de “5 Puan” almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, “15 Puan” olarak belirlenmiştir.

2. Öğrenci; yine sorularda verilen şekilleri zihninde hızlı bir şekilde döndürmek suretiyle soruları çözümler yoluna gitmiş ve bu yolu da, doğru ve yerinde kavramlar kullanarak ifade edebilmiştir. Ancak 2. Öğrenci, Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'ne uygun

düşen tüm yeteneklere / süreçlere sahip olduğunu düşündürmesine rağmen, tüm soruları doğru olarak cevaplandıramamıştır.

3. Öğrenci; Zihinsel Dönüşüm Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 2. soruya verdiği "D Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 3. soruya verdiği "1. Seçenek" cevabı ile "5 Puan" ve 4. soruya verdiği "3. Seçenek" cevabı ile de "5 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "20 Puan" olarak belirlenmiştir.

3. Öğrenci; soruları çözümlenmede verilen şekilleri zihninde döndürme yoluna gittiğini belirtmiş, ancak bakış açısından kaynaklanan hatalar / yanlışlar dolayısıyla, Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'nde yer alan tüm soruları doğru olarak cevaplandıramamıştır.

4. Öğrenci; Zihinsel Dönüşüm Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 2. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 3. soruya verdiği "4. Seçenek" cevabı ile "0 Puan" ve 4. soruya verdiği "3. Seçenek" cevabı ile de "5 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "20 Puan" olarak belirlenmiştir.

4. Öğrenci; soruları çözümlenme kullandığı bakış açıları doğru olmasına rağmen, bu bakış açılarını uygulamaya geçirmede yapmış olduğu hatalar nedeniyle, Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'nde yer alan tüm soruları doğru cevaplandırabilme becerisi gösterememiştir.

7. Öğrenci; Zihinsel Dönüşüm Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 2. soruya verdiği "D Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 3. soruya verdiği "2. Seçenek" cevabı ile "0 Puan" ve 4. soruya verdiği "4. Seçenek" cevabı ile de "0 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "10 Puan" olarak belirlenmiştir.

7. Öğrenci; zihinsel döndürme yeteneğini kullanmak suretiyle çözümlenelerde bulunma yoluna gitmiş, ancak bu yeteneğini kullanması konusunda büyük eksikliklere sahip olduğunu düşündüren ve özellikle nesnelere zihninde yanlış yerlere yerleştirmiş olmasından kaynaklanan nedenlerle, Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'nde yer alan soruların büyük bir kısmını yanlış cevaplandırmıştır.

8. Öğrenci; Zihinsel Dönüşüm Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 2. soruya verdiği "C Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 3. soruya verdiği "1. Seçenek" cevabı ile "5 Puan" ve 4. soruya verdiği "3. Seçenek" cevabı ile de "5 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "20 Puan" olarak belirlenmiştir.

8. Öğrenci; sorularda verilen şekilleri zihninde doğru yerlere yerleştirememiş olmak bakımından, Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'nde yer alan soruların tümüne doğru cevap verememiştir.

9. Öğrenci; Zihinsel Dönüşüm Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 2. soruya verdiği "A Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 3. soruya verdiği "3. Seçenek" cevabı ile "0 Puan" ve 4. soruya verdiği "3. Seçenek" cevabı ile de "5 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "15 Puan" olarak belirlenmiştir.

9. Öğrenci; ifadelerinde yaptığını söylediği döndürmeler ile zihninde gerçekleştirdiği döndürmeleri örtüştüremediğinden, soruların hepsini doğru cevaplandıramamış ve Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'nde yer alan soruların büyük bir kısmına yanlış cevap vermiştir.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 2., 3., 4., 7., 8. ve 9. Öğrenciler, Zihinsel Dönüşüm Testi'nde yer alan iki soruya yanlış cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde "Zihinsel Dönüşüm Düzeyi"ne erişememiştir denilebilir. "Zihinsel Dönüşüm Testi" ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; özel anlamda 2D ya da 3D nesnelere dönüştürebilme, Vandenberg

Zihinsel Dönüşümü'nü gerçekleştirebilme, küp karşılaştırılması yapabilme, zihinsel dönüşümleri (Linn & Petersen, 1985) gerçekleştirebilme ve uzamsal ilişkiler / hızlandırılmış dönüşüm (Carroll, 1993) çerçevesindeki soruları çözümlenebilme, genel anlamda da üç boyutlu düşünme yeteneği bağlamında eksiklikleri olduğu söylenebilir.

Tablo 4.37.'de, öğrencilerin Zihinsel Dönüşüm Boyutu'na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

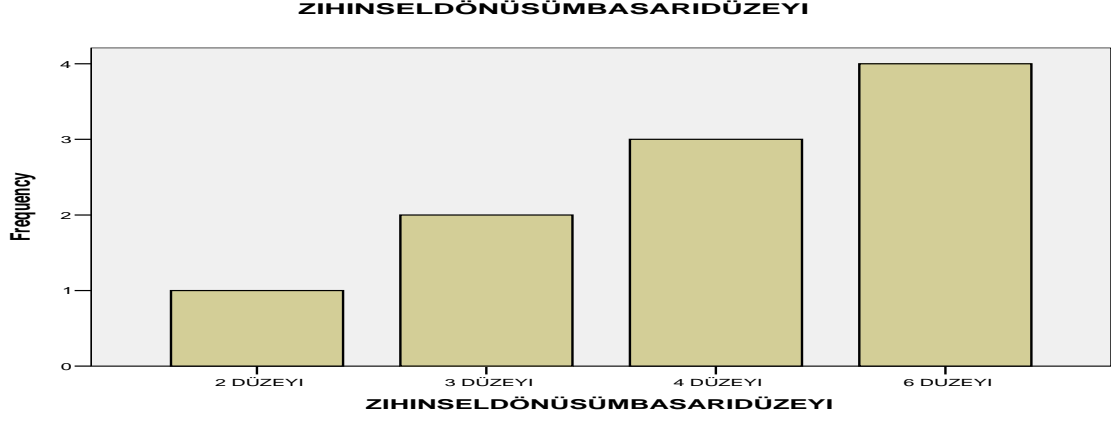
Tablo 4.37. Zihinsel Dönüşüm Boyutu Başarı Düzeyi

ZIHINSELDÖNÜSÜMBASARIDÜZEYİ					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2 DÜZEYİ	1	10,0	10,0	10,0
	3 DÜZEYİ	2	20,0	20,0	30,0
	4 DÜZEYİ	3	30,0	30,0	60,0
	6 DÜZEYİ	4	40,0	40,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tablo 4.37. doğrultusunda görülmektedir ki; Zihinsel Dönüşüm Testi çerçevesinde katılımcı öğrenciler, % 10 oranında ve 1 kişi ile “2. Düzey”de, % 20 oranında 2 kişi ile “3. Düzey”de, % 30 oranında 3 kişi ile “4. Düzey”de ve % 40 oranında ve 6 kişi ile “6. Düzey”de yer almaktadırlar.

Bu bağlamda katılımcı öğrencilerin, % 60 oranında Zihinsel Dönüşüm Düzeyi'ne erişemedikleri ve 2D ya da 3D nesnelere dönüştürebilme, Vandenberg Zihinsel Dönüşümü'nü gerçekleştirebilme, küp karşılaştırılması yapabilme, zihinsel dönüşümleri (Linn & Petersen, 1985) gerçekleştirebilme ve uzamsal ilişkiler / hızlandırılmış dönüşüm (Carroll, 1993) çerçevesindeki soruları çözümlenebilme ve genel anlamda da üç boyutlu düşünme yeteneği bağlamında eksiklikleri olduğu görülmektedir.

Grafik 4.5.'de, katılımcı öğrencilerin Zihinsel Dönüşüm Boyutu'na ilişkin başarıları yer almaktadır.



Grafik 4.5. Zihinsel Dönüşüm Boyutu Başarı Grafiği

Tablo 4.38.'de, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Zihinsel Dönüşüm Boyutu'na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

Tablo 4.38. Zihinsel Dönüşüm Boyutu Bağlamında Cinsiyet Değişkeni ve Başarı Düzeyi İlişkisi

CINSİYET * ZIHINSELDÖNÜSÜMBASARIDÜZEYİ Crosstabulation

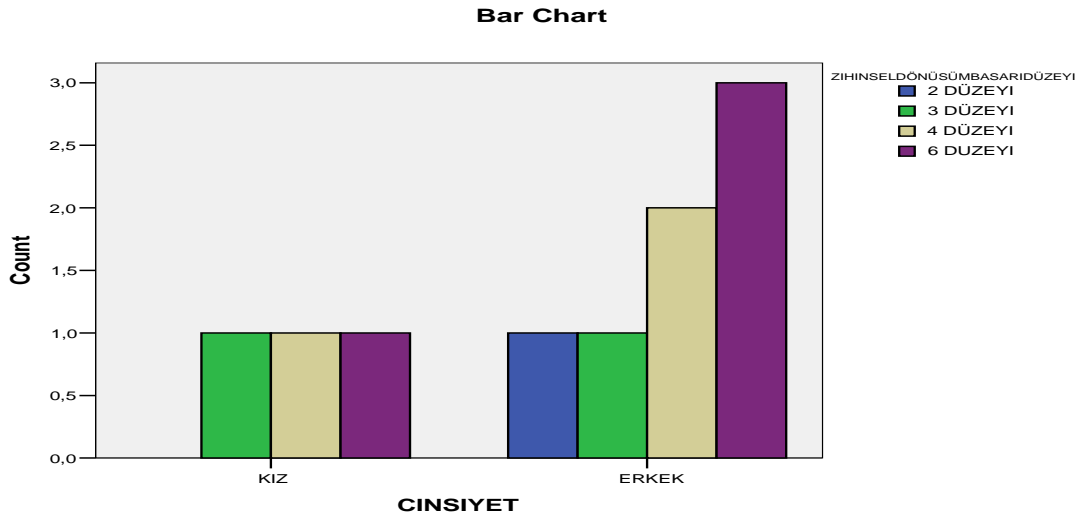
			ZIHINSELDÖNÜSÜMBASARIDÜZEYİ				Total
			2 DÜZEYİ	3 DÜZEYİ	4 DÜZEYİ	6 DÜZEYİ	
CINSİYET	KIZ	Count	0	1	1	1	3
		% within ZIHINSELDÖNÜSÜ MBASARIDÜZEYİ	,0%	50,0%	33,3%	25,0%	30,0%
	ERKEK	Count	1	1	2	3	7
		% within ZIHINSELDÖNÜSÜ MBASARIDÜZEYİ	100,0%	50,0%	66,7%	75,0%	70,0%
Total		Count	1	2	3	4	10
		% within ZIHINSELDÖNÜSÜ MBASARIDÜZEYİ	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 4.38. doğrultusunda görülmektedir ki, Zihinsel Dönüşüm Testi çerçevesinde 2. Düzey'de, 1 kişi ile % 100 oranında erkek öğrenciler, 3. Düzey'de 1 kişi ile % 50 oranında kıza öğrenciler ve yine 1 kişi % 50 oranında erkek öğrenciler

yer almaktadır. 4. Düzey’de, 1 kişi ile % 33,3 oranına kız öğrenciler ve 2 kişi ile % 66,7 oranında erkek öğrenciler; 6. Düzey’de de, 1 kişi ile % 25 oranında kız öğrenciler ve 3 kişi ile % 75 oranında erkek öğrenciler bulunmaktadır.

Bu bağlamda katılımcı erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre; Zihinsel Dönüşüm Düzeyi’ne ilişkin olan; 2D ya da 3D nesnelere dönüştürebilme, Vandenberg Zihinsel Dönüşümü’nü gerçekleştirebilme, küp karşılaştırılması yapabilme, zihinsel dönüşümleri (Linn & Petersen, 1985) gerçekleştirebilme ve uzamsal ilişkiler / hızlandırılmış dönüşüm (Carroll, 1993) çerçevesindeki soruları çözümlenebilme ve genel anlamda da üç boyutlu düşünme yeteneğine daha fazla sahip oldukları görülmektedir.

Grafik 4.6’da, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Zihinsel Dönüşüm Boyutu’na ilişkin başarıları yer almaktadır.



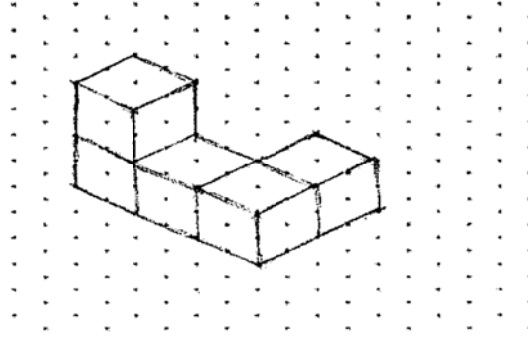
Grafik 4.6. Zihinsel Dönüşüm Boyutu Cinsiyet Değişkeni Başarı Grafiği

4.1.4. KATILIMCILARIN UZAMSAL KAVRAMA TESTİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

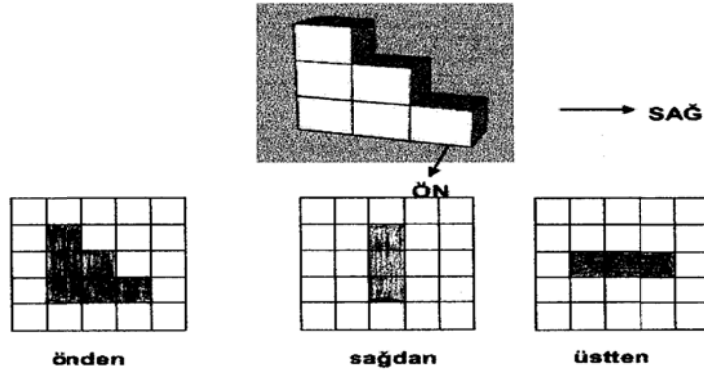
“Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Uzamsal Kavrama Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

Uzamsal Kavrama Testi’ne ilişkin doğru cevaplar aşağıda verildiği gibidir.

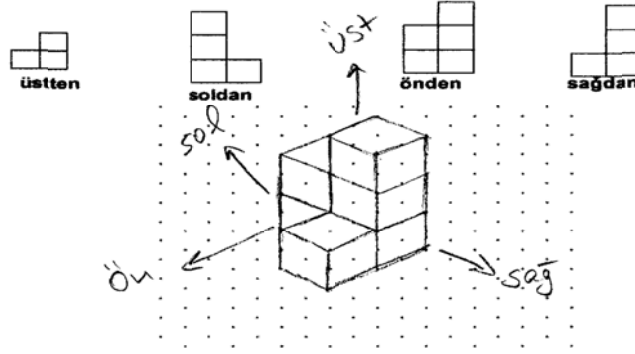
1. SORUNUN DOĞRU CEVABI:



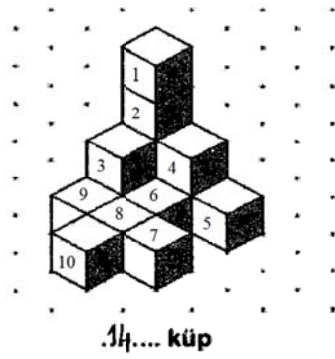
2. SORUNUN DOĞRU CEVABI:



3. SORUNUN DOĞRU CEVABI:



4. SORUNUN DOĞRU CEVABI:



3 ün altında 11 numaralı küp
4 ün altında 12 numaralı küp
2 nin altında da 13 ve 14 numaralı küpler

1. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.39. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 1. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	10 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	10 PUAN
4. SORU – CEVAP 14 KÜP	10 PUAN
TOPLAM	<u>40 PUAN</u>

1. **SORU:** Öğrenci; soruda verilen şekli izometrik alana çizerken, küplerin aynı boyutlarda olması gerektiğini düşündüğünden, her küpün boyutunu iki birim olarak kabul ettiğini ve buna göre çizim yaptığını belirtmiştir. Şekli, ön taraftan görüldüğü şekliyle çizmeye başladığını ifade eden öğrenci, şeklin ön tarafını izometrik alana bir dikdörtgen gibi çizdiğini belirtmiştir. Daha sonra şeklin üst yüzeylerini çizdiğini belirten öğrenci, bu şekilde soruda verilen şeklin ana bölümünü oluşturduğunu, sonrasında oluşan şeklin yanına bir küp daha gelmesi gerektiğini anladığından, çizime bu yönde devam ettiğini ifade etmiştir. Son olarak da en sona üst üste yer alan iki küp çizilmesi gerektiğini düşündüğünü belirten öğrenci, bu iki küpü çizerek de şeklin tamamını oluşturabildiğini belirtmiştir.

2. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şeklin önden görünümünün altı kareden oluştuğunu belirtmiş ve çizimini de bu doğrultuda, altı kare üzerinden gerçekleştirdiğini ifade etmiştir. Soruda verilen şeklin sağdan görünümünün, sadece üç kareye endekli olacağını belirten öğrenci, buna yönelik çözümünü de üç kare ile yaptığını belirtmiştir. Şekle üstten bakıldığında da yine üç kare ortaya çıkacağını belirten öğrenci, soruda verilen şekle kuşbakışı olarak ve şeklin arkasından ya da önünden bakıldığında bu üçgenlerin yatay olarak görüleceğini düşündüğünden, şeklindeki üçgenleri de yatay konumda çizmiştir.

3. **SORU:** Öğrenci; şekli çizmeye başlamadan önce, üstten nasıl görülebileceğine karar verdiğini ve öncelikle şeklin yüksekliğini belirlediğini ifade etmiştir. Önce şeklin ön tarafını çizdiğini ve soruda verilen şeklin önden görüntüsünü, sağ tarafta üç birim, sol tarafta da iki birim olmak üzere, izometrik alana yerleştirdiğini belirtmiştir. Önden çizilen küplerin, önünde ya da arkasında yer alan başka küplerin olup olmadığını anlamak adına, soruda verilen şeklin soldan görüntüsüne baktığını ifade eden öğrenci, bir önceki soruda olduğu gibi şekilde yer alabilecek çıkıntıların anlaşılamayacağı noktasından hareketle, sol tarafa sadece görülebilecek olduğunu düşündüğünü bir küpü çizdiğini belirtmiştir. Şeklin sağ tarafını da, sol tarafı çizdiği bakış açısıyla oluşturduğunu belirten öğrenci, bu şekilde şeklin sağ tarafına üç yüzey ya da kare çizdiğini ifade etmiştir. Soruda şeklin arka tarafının verilmemesi

bakımından, arka tarafta bir şey olmadığını anladığını belirten öğrenci, bu doğrultuda da şeklin arka tarafına ilişkin bir çizim yapmadığını ifade etmiştir.

4. SORU: Öğrenci; soruda verilen şekildeki küplerin kaç tane olduğunu belirlebilmesi için, öncelikle görünen küplerin altında kaç tane küpün yer aldığı sayılması gerektiğini belirtmiştir. Küpleri öncelikle alttan saymaya başlamak gerektiğini belirten öğrenci, saydığı her bir küpün üzerine bir rakam yazmış ve bu küplerin altında yer alan küplerin henüz bitmiş olmadığını ifade etmiştir. 9. küpün altında yer alan küpün 11., 7. küpün altında yer alan küpün 12., 8. küpün altında yer alan küpün 13. küp ve 11. küp hizasında 14. bir başka küp olduğunu belirleyen öğrenci, toplam küp sayısını 14 olarak saptadığını ifade etmiştir.

2. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.40. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 2. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	10 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	10 PUAN
4. SORU – CEVAP 12 KÜP	0 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: Öğrenci, soruda verilen şekildeki çizgilerden ve şeklin duruşundan hareketle, çizimini izometrik kâğıda yaptığını belirtmiştir. Şekilde karelerin bulunduğunu ve bu karelerin bir araya gelmesinden de küplerin ortaya çıktığını ekleyen öğrenci, bu nedenle de çiziminde yer alan şekillerin eşit olmasına özen gösterdiğini belirtmiştir.

2. SORU: Öğrenci, soruda verilen şeklin önden görünümünün altı kareden oluştuğunu belirtmiş ve çizimini de bu doğrultuda, altı kare üzerinden

gerçekleştirdiğini ifade etmiştir. Soruda verilen şeklin sağdan görünümünün, sadece üç kareye endekli olacağını belirten öğrenci, buna yönelik çözümünü de üç kare ile yaptığını belirtmiştir. Şekle üstten bakıldığında da yine üç kare ortaya çıkacağını belirten öğrenci, soruda verilen şekle kuşbakışı olarak ve şeklin arkasından ya da önünden bakıldığında bu üçgenlerin yatay olarak görüleceğini düşündüğünden, şeklindeki üçgenleri de yatay konumda çizmiştir.

3. SORU: Öğrenci şekli; önce önden, sonra soldan ve sağdan, en sonda da üstten görünüşünü gözeterek çizdiğini belirtmiştir. Şeklin önce önden görünümü çizerek işe başlamış olmasını, şeklin soldan ve sağdan görünüşünü nereye yerleştirebileceğini bilemediğinden tercih ettiğini ekleyen öğrenci, şeklin üstten görünümünün de kendisi için yol gösterici olmadığını düşündüğünden, bu noktadan hareketle çizim yaptığına yönelik açıklamada bulunmuştur.

4. SORU: Öğrenci, küplerin sadece sorudaki verilen şekilde yer alanlardan ibaret olmadığını düşündüğünü ve haricinde de küpler olabileceğini hayal ederek sonuca ulaştığını belirtmiş ve bu doğrultuda da cevabı, 12 küp olarak saptamıştır. Şekilde yer alan küpleri ve bu küplerin altında yer aldığını düşündüğü diğer küpleri numaralandırarak kâğıt üzerinde gösteren öğrenci, sonucun da 12 olduğunu bu şekilde de açıklama yoluna gitmiştir.

3. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.41. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 3. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	10 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	10 PUAN
4. SORU – CEVAP 14 KÜP	10 PUAN
TOPLAM	<u>40 PUAN</u>

1. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şekli izometrik kâğıda çizerken, gördüğünü aktarmaya özen gösterdiğini belirtmiş ve verilen şekildeki küplerin görünen yüzlerine izometrik kâğıda çizerek, görünmeyen yüzleri ise çizmeyerek şekli oluşturduğunu ifade etmiştir. Öğrenci, bu soruyu kolaylıkla çözdüğünü, çünkü izometrik kâğıda küp çizmenin çok kolay olduğunu eklemiştir.

2. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şekle üstten bakıldığında sadece üç kare görüldüğünü düşündüğünden, bu şeklin görünüşünü de sadece üç kare olarak çizdiğini belirtmiştir. Şekle sağdan bakıldığında da, dikey pozisyonda yine sadece üç kare görüleceğini düşünen öğrenci, bu kareleri de sorudaki şekil üzerinde işaretleyerek ve dikey pozisyonda üç kare çizerek göstermiştir. Şeklin önden görünüşünü de, önce dikey pozisyonda üç kare, sonra yanında iki kare ve en sonda da tek kare yer alacak şekilde algıladığını ifade eden öğrenci, bu algılayışına yönelik şekli de yine çizerek göstermiştir.

3. **SORU:** Öğrenci; soruda verilen şeklin üstten, sağdan, soldan ve önden görünüşlerinden yola çıkarak, ortaya çıkacağını düşündüğü şekli izometrik kâğıda çizmiştir. Öğrenci, çizdiği şekil üzerinde de, yine şeklin üstten, sağdan, soldan ve önden görünüşlerinin olduğu kısımları yazarak göstermiştir.

4. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şekilde yer alan küpleri numaralandırmış, görünen küplerin altında yer aldığını düşündüğü diğer küpleri de saymış ve numaraların toplamından yola çıkarak, şekilde 14 küp olduğunu belirlemiştir.

4. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.42. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 4. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	10 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	10 PUAN
4. SORU – CEVAP 14 KÜP	10 PUAN
TOPLAM	<u>40 PUAN</u>

1. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şekilden hareketle, önceki izometrik kâğıdın sol tarafında üst üste iki küp çizmesi gerektiğini düşündüğünü belirtmiştir. Yine soruda gördüğü şekilden hareketle, çizmiş olduğu iki küpün yanına bir küp ve onların yanına da arka arkaya iki küp çizmesi gerektiğini düşünen öğrenci, şeklini bu şekilde oluşturduğunu ifade etmiştir.

2. **SORU:** Öğrenci; soruda verilen şeklin önden görünüşünün en başta üç kare, yanında iki kare ve onun yanında da bir kare olacak şekilde olduğunu belirlemiş ve çizimini de bu yönde yapmıştır. Şeklin sağdan algılanmasını ise, soruda verilen şekli “merdiven” olarak nitelendiren öğrenci, dikey ve üst üste üç kare gördüğünü belirtmiş ve bu doğrultudaki görünüşü de ona göre çizmiştir. Aynı merdivenin üstten görünüşünü de, yan yana üç kare olarak algıladığını belirten öğrenci, buna yönelik çizimini de bu doğrultuda yapmıştır.

3. **SORU:** Öğrenci; soruda verilen şeklin üstten, sağdan, soldan ve önden görünüşlerinden yola çıkarak, ortaya çıkacağını düşündüğü şekli izometrik kâğıda çizmiştir. Öğrenci, çizdiği şekil üzerinde de, yine şeklin üstten, sağdan, soldan ve önden görünüşlerinin olduğu kısımları yazarak göstermiştir.

4. **SORU:** Öğrenci, öncelikle soruda verilen şekilde yer alan sütun şeklinde üst üste bulunan küpleri ve bu küplerin altında ve yanında yer alan / aldığını düşündüğü küpleri saydığını ve toplamda 8 küp olduğunu belirlediğini söylemiştir. Sonrasında da önde yer alan 6 küpü belirlediğini ekleyen öğrenci, 8 küple 6 küpü topladığında da, toplamda 14 küp olduğu sonucuna ulaştığını eklemiştir.

5. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.43. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 5. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	10 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	10 PUAN
4. SORU – CEVAP 14 KÜP	10 PUAN
TOPLAM	<u>40 PUAN</u>

1. **SORU:** Öğrenci, öncelikle soruda verilen küplerin eş küpler olduğunu belirlediğini söylemiş, ardından da bu eş küpleri gördüğü şekli ile izometrik kâğıda çizdiğini söylemiştir. Sorudaki şekilde beş küp gördüğünü söyleyen öğrenci, izometrik kâğıtta da beş küp yer alacak şekilde çizim yaptığını eklemiştir.

2. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen küplere önden bakıldığında, küplerin kenarlarının ve üstünün gözükmeyeceğini düşündüğünü belirtmiş ve bu doğrultuda da şeklin önden görünümünü; öncelikle üç kare, yanında iki kare ve onun yanında da bir kare olacak şekilde çizmiştir. Şekildeki küplere sağdan bakıldığında, küplerin arkasının yine görülemeyeceğini belirten öğrenci, küplerin sağdan görünüşünü de üst üste üç kare olarak çizmiştir. Yandan bakışın da, yine sadece yatay ve yan yana üç kareyi ifade edeceğini düşündüğünden, çizimini bu yönde yapmıştır.

3. **SORU:** Öğrenci; soruda verilen şeklin önden, yukarıdan, sağdan ve soldan görünüşlerinden hareket ederek çizimini yaptığını belirtmiş ve şekil üzerinde, hangi taraftan bakıldığından şeklin nasıl görünebileceğini de yazarak belirlemiştir.

4. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şekilde yer alan ve öncelikle gördüğünü söylediği küpleri, sonrasında da görmediği, ama var olduğunu düşündüğü küpleri numaralandırarak, toplam küp sayısını 14 olarak belirlediğini söylemiştir.

6. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.44. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 6. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	0 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	0 PUAN
4. SORU – CEVAP 14 KÜP	10 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen küplerin her bir kenarını üç birim olarak kabul ettiğini ve çizimini de izometrik kâğıda bu yönde yaptığını belirtmiştir. Sorudaki beş küpü, gördüğü şekli ile izometrik kâğıda aktarmak istediğini ifade eden öğrenci, anlatımı sırasında başta yer alan iki küpün üç değil dört birim olduğunu ve küplerinde izometrik kâğıda sığmayarak, kâğıdın dışarıya taşıdığını belirlemiştir.

2. **SORU:** Öğrenci; soruda verilen şeklin önden görünümünü yan yana üç, iki ve tek kare olarak düşünmüş ve çizimini de bu doğrultuda yapmıştır. Şeklin sağdan görünümünü dikey ve yan yana üç, soldan görünümünü de yatay ve yine yan yana üç kare olarak düşünen öğrenci, bu bakış açılarına ilişkin çizimlerini de bu çerçevede yapmıştır.

3. SORU: Öğrenci bu soruyu cevaplandıramadığını belirtmiştir. Cevaplandıramama nedenini de, soruda verilen önden, yandan, sağdan ve soldan görünüşleri bir araya getirememek olarak ifade etmiştir.

4. SORU: Öğrenci, öncelikle gördüğü küpleri ve sonrasında da aslında görmediğini, ama diğer küplerin altında olduğunu söylediği küpleri numaralandırarak saymış ve toplamda 14 küp olduğunu belirlemiştir.

7. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.45. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 7. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	10 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	0 PUAN
4. SORU – CEVAP 14 KÜP	10 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: Öğrenci, soruda verilen şekli izometrik kâğıda aktarırken, küplerin kenar uzunluklarına dikkat ettiğini belirtmiş ve bu uzunluklar doğrultusunda da, izometrik kâğıtta yer verdiği noktaların uzunlukların da aynı olmasına özen gösterdiğini söylemiştir. Ayrıca küpleri de üç boyutlu olarak algıladığını söyleyen öğrenci, çizimini de kâğıda bu doğrultuda yaptığını eklemiştir.

2. SORU: Öğrenci; soruda verilen şeklin önden görünüşünün önce üç, sonra iki ve en sonda da tek kare olarak görüleceğini belirtmiş ve şeklin önden görünümünü de bu yönde çizmiştir. Şeklin sağdan görünümünü üst üste üç kare ve üstten görünümünü de yan yana üç kare olarak algıladığını belirten öğrenci, çizimlerini de bu algısı doğrultusunda yaptığını eklemiştir.

3. **SORU:** Öğrenci bu sorunun çözümünü, soruda verilen şeklin üstten, sağdan, soldan ve yandan görünümünü bir araya getirmeyi başaramadığı için yapamadığını belirtmiştir.

4. **SORU:** Öğrenci bu sorunun cevabını, soruda verilen şekilde yer alan görünen ve görünmeyen, ama var olduğunu düşündüğü küpleri sayarak ve numaralandırarak yaptığını belirtmiş ve bu doğrultuda da cevabını 14 olarak belirlemiştir.

8. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.46. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 8. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	0 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	0 PUAN
4. SORU – CEVAP 14 KÜP	10 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şekli izometrik kâğıda çizemediğini belirtmiştir. Çizememesinin sebebini de, üst üste yer alan küplerin nasıl görünmesi gerektiğini anladığını, ama yan yana duran küplerin nasıl olması çizilmesi gerektiğini anlamadığı için, çizimin tamamını gerçekleştirmediğini söylemiştir.

2. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şeklin önden görünüşünü üç, iki ve bir kare olarak yan yana algıladığını ve belirtmiş ve şeklin önden görünümünü de bu doğrultuda çizmiştir. Şeklin sağdan görünümünün üst üste üç kare, üstten görünümünün de yan yana üç kare olacağını söyleyen öğrenci, bu doğrultudaki çizimlerini de bu açıklamaları doğrultusunda yaptığını belirtmiştir.

3. **SORU:** Öğrenci, bu soruda yer alan parçaların da nasıl birleştirilmesi gerektiğini belirleyemediğinden, bu soruyu da çözemediğini belirtmiştir. Soruyu çözememiş olmasına neden olarak da, soruda verilen şeklin üstten, önden, sağdan ve soldan görünümünü bir araya getirememek olarak açıklamıştır.

4. **SORU:** Öğrenci bu sorunun çözümünü, gördüğü ve görmediği, ama var olduğunu düşündüğü küpleri sayarak ve numaralandırarak çözümlenmiş, bu doğrultuda da 14 küp olduğu sonucuna ulaşmıştır.

9. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.47. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 9. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	0 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	0 PUAN
4. SORU – CEVAP 14 KÜP	10 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. **SORU:** Öğrenci, bu soruyu çözemediğini belirtmiştir. Soruyu çözememesine gerekçe olarak da, şeklin üç boyutlu olmasını göstermiştir.

2. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şeklin önden görünüşünü en başta üç, yanında iki ve en sonda da tek kare şeklinde algıladığını belirtmiş ve şeklin önden görünüşüne yönelik çizimini de bu doğrultuda yapmıştır. Şeklin sağdan görünümünün dikey ve yan yana üç, üstten görünümünün de yata ve yan yana üç kare şeklinde olacağını söyleyen öğrenci, şeklin bu yöndeki görünüşlerini de bu yönde çizmiştir.

3. **SORU:** Öğrenci, bu soruyu da çözemediğini belirtmiştir. Soruyu çözememesine gerekçe olarak da, şeklin üstten, yandan, sağdan ve soldan görünüşlerini bir araya getirememek olarak ifade etmiştir.

4. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen görülen ve görülmeyen, ama var olduğu düşünülerek bulunulabilecek olan küpleri numaralandırarak, toplam küp sayısının 14 olduğunu belirlemiştir.

10. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.48. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 10. Öğrenci

UZAMSAL KAVRAMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU	10 PUAN
2. SORU	10 PUAN
3. SORU	10 PUAN
4. SORU – CEVAP 14 KÜP	10 PUAN
TOPLAM	<u>40 PUAN</u>

1. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şekli izometrik kâğıda çizerken, gördüğü karelerin şeklinden hareket ettiğini belirtmiştir. Her kareyi çizerken, üç noktanın bir çizgi ile birleştirilmesini çıkış olarak aldığını söyleyen öğrenci, bu çizgilerin ortasında da bir nokta yer almasına dikkat ettiğinde de, şekli oluşturabildiğini ifade etmiştir.

2. **SORU:** Öğrenci, soruda verilen şeklin önden görünüşünü bir merdiven gibi algıladığını belirtmiş ve şeklin önden görünümünün çizimini de bu algısı doğrultusunda yaptığını belirtmiştir. Şekle sağdan bakıldığında da, aradaki bölmelerin görülemeyeceğini düşünen öğrenci, bu nedenle şeklin sağdan görünüşünü dikey üç kare olarak canlandırmış ve çizimini de bu yönde yapmıştır. Şeklin üstten

görünüşünün de, sağdan görüldüğü şekilde bir algı ile kavranabileceğini belirten öğrenci, bu bakış açısını da yatay üç kare olarak kâğıda aktarmıştır.

3. SORU: Öğrenci, soruda verilen şeklin üst, ön, sağ ve sol görünümlerini izometrik kâğıt üzerinde birleştirmiş ve hangi taraftan bakıldığında hangi görünümün ortaya çıkabileceğini çizdiğini şeklin yanına yazarak da, açıklamalarını bu yönde yapmıştır.

4. SORU: Öğrenci, soruda verilen küpleri, “gördüğüm küpler” ve “görmediğim ama gördüğüm küplerin altında olduğunu bildiğim küpler” diye tanımlayarak sınıflandırmış ve belirlediği küpleri sayarak numaralandırmış, sonuçta da soruda verilmiş olan şekilde 14 küp olduğunu belirlemiştir.

➤ **ÖĞRENCİLERİN UZAMSAL KAVRAMA TESTİ BAĞLAMINDA KARŞILAŞTIRILMALARI**

1., 3., 4., 5. ve 10. Öğrenciler; Uzamsal Kavrama Testi’nde yer alan 1. sorudaki çizimleri ile “10 Puan”, 2. sorudaki çizimleri ile “10 Puan”, 3. sorudaki çizimleri ile “10 Puan” ve 4. soruya verdikleri “14 küp” cevabı ile de “10 Puan” almışlardır. Toplamda bu testten aldıkları puan da, testten alınabilecek en yüksek sonuç olan “40 Puan” olarak belirlenmiştir.

1. Öğrenci; Uzamsal Kavrama Düzeyi’ne uygun düşen mekânsal ilkeleri anlayabilme ve yatay – dikey belirlemelerde bulunabilme yeteneklerini kullanarak soruları çözümlene yoluna gitmiştir. Bu doğrultuda çözümlenmelerini de nasıl gerçekleştirdiğini doğru ve yerinde kavramlar kullanarak açıklayabilen öğrenci, bu düzeyde yer alan tüm soruları doğru cevaplandırabilmiştir.

3. Öğrenci; yatay ve dikey belirlemelerde bulunabilme konusunda başarı göstermesine rağmen, soruları çözümlenmede nasıl bir yol izlediğini ifade edebilme noktasında aynı başarıyı gösterememiştir. Bu bağlamda, kavramları doğru ve yerinde

kullanamamış olmasına rağmen öğrenci, bu düzeyde yer alan tüm soruları doğru olarak cevaplandırabilmiştir.

4. Öğrenci; mekânsal ilkeleri ve ilişkileri doğru olarak kullanabilmesi bakımından, uzamsal kavrama yeteneğine de sahip olduğunu göstermiş, sorularını bu doğrultuda çözümlenmiş ve çözümlenmelerini de doğru ve yerinde kavramlar kullanarak açıklayabilmiştir. Sonuç olarak da öğrenci, bu düzeyde yer alan tüm soruları doğru olarak cevaplandırabilmiştir.

5. Öğrenci; nasıl çözümlenmede bulunduğu noktasında ifade eksikliği yaşamasına rağmen, bu düzeyde yer alan tüm soruları doğru olarak cevaplandırabilmiştir.

10. Öğrenci; mekânsal ilişkileri ve ilkeleri belirlemek suretiyle soruları çözümlenme yoluna gitmiş ve bu doğrultuda da, nasıl çözümlenmede bulunduğunu da doğru ve yerinde kavramlar / ifadeler kullanarak açıklayan öğrenci, bu düzeyde yer alan tüm sorulara doğru cevap vermiştir.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 1., 3., 4., 5. ve 10. Öğrenciler, Uzamsal Kavrama Testi'nde yer alan tüm sorulara doğru cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde "Uzamsal Kavrama Düzeyi"ne erişmişlerdir. "Uzamsal Kavrama Testi" ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; yatay değişmezlik ya da dikeylik gibi soyut mekânsal ilkeleri anlayabildikleri, Çubuk ve Çerçeve Testi ile ilgili soruları cevaplandırabildikleri ve uzamsal kavrama düzeyine (Linn & Petersen, 1985) sahip oldukları söylenebilir.

2. Öğrenci; Uzamsal Kavrama Testi'nde yer alan 1. sorudaki çizimi ile "10 Puan", 2. sorudaki çizimi ile "10 Puan", 3. sorudaki çizimi ile "10 Puan" ve 4. soruya verdiği "12 küp" cevabı ile de "0 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "30 Puan" olarak belirlenmiştir.

2. Öğrenci; mekânsal ilkeleri belirleme yeteneğini kullanabilme ve nesnelere mekân içerisinde doğru yerlere yerleştirebilme yeteneğini doğru kullanamadığından, bu düzeyde yer alan tüm soruları doğru olarak cevaplandıramamıştır.

6., 8. ve 9. Öğrenciler; Uzamsal Kavrama Testi'nde yer alan 1. sorudaki çizimleri ile "0 Puan", 2. sorudaki çizimleri ile "10 Puan", 3. sorudaki çizimleri ile "0 Puan" ve 4. soruya verdikleri "14 küp" cevabı ile de "10 Puan" almışlardır. Toplamda bu testten aldıkları puan da, "20 Puan" olarak belirlenmiştir.

6. Öğrenci; mekânsal ilişkileri zihninde doğru yere oturtamamış olmasından ve bu çerçevede de uzamsal kavramaları gerçekleştiremediğinden, bu düzeye ilişkin soruların büyük bir kısmını doğru cevaplandıramamıştır.

8. Öğrenci; sorularda verilen ifadeleri zihninde canlandıramadığını ve anlayamadığını ve izometrik kâğıda gördüklerini aktarma noktasında nasıl hareket edeceğini bilemediğini belirten öğrenci, bu düzeyde yer alan soruların büyük bir kısmına doğru cevap verememiştir. Bu durum da öğrencinin, algıladıklarını zihninde değerlendirmede bulunmak adına yeterli düzeye sahip olmaması şeklinde yorumlanabilir.

9. Öğrenci; şekillerin üç boyutlu olması bakımından tam olarak anlaşamadığını belirtmiş ve bu nedenle de verilen şekilleri izometrik kâğıda çizemeyeceğini söylemiştir. Bu durum da, öğrencinin uzamsal kavrama yeteneğine sahip olmadığını göstermektedir ki, öğrenci de bu doğrultuda, bu düzeye ilişkin soruları büyük bir oranda doğru cevaplandıramamıştır.

7. Öğrenci; Uzamsal Kavrama Testi'nde yer alan 1. sorudaki çizimi ile "10 Puan", 2. sorudaki çizimi ile "10 Puan", 3. sorudaki çizimi ile "0 Puan" ve 4. soruya verdiği "14 küp" cevabı ile de "10 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "30 Puan" olarak belirlenmiştir.

7. Öğrenci; zaman zaman doğru olduğuna inandığı yanlış bakış açıları nedeniyle ve özellikle de nesnelere mekân içerisinde doğru yerlere yerleştirememiş olmak bakımından, bu düzeyde yer alan tüm soruları doğru olarak cevaplandırılmamıştır.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 2., 6., 7., 8. ve 9. Öğrenciler, Uzamsal Kavrama Testi'nde yer alan bir soruya yanlış cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde “Uzamsal Kavrama Düzeyi”ne erişememiştir denilebilir. “Uzamsal Kavrama Testi” ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; özel anlamda yatay değişmezlik ya da dikeylik gibi soyut mekânsal ilkeleri anlayabilme, Çubuk ve Çerçeve Testi ile ilgili soruları cevaplandırabilme ve uzamsal kavrama düzeyine (Linn & Petersen, 1985) sahip olma ve genel anlamda da üç boyutlu düşünme yeteneği bağlamında eksiklikleri olduğu söylenebilir.

Tablo 4.49.'da, öğrencilerin Uzamsal Kavrama Boyutu'na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

Tablo 4.49. Uzamsal Kavrama Boyutu Başarı Düzeyi

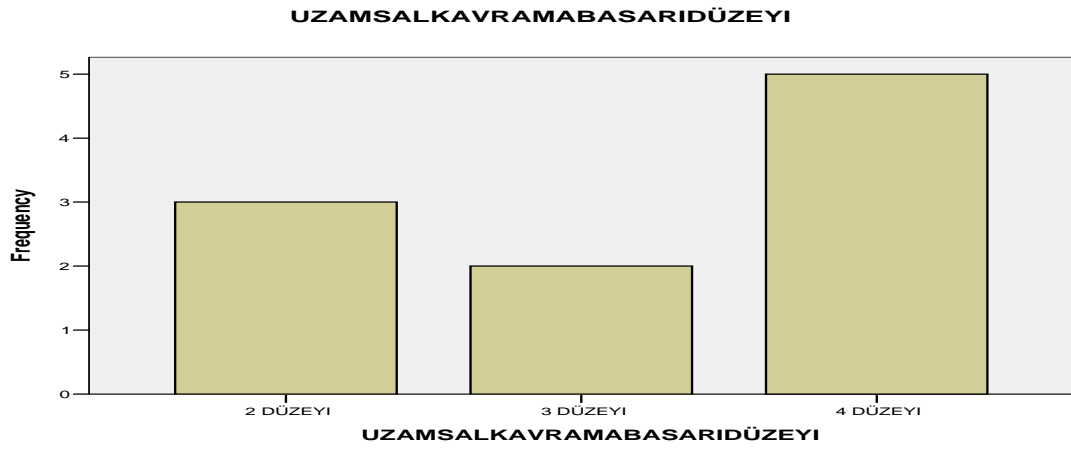
UZAMSALKAVRAMABASARIDÜZEYİ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2 DÜZEYİ	3	30,0	30,0	30,0
3 DÜZEYİ	2	20,0	20,0	50,0
4 DÜZEYİ	5	50,0	50,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Tablo 4.49. doğrultusunda görülmektedir ki; Uzamsal Kavrama Testi çerçevesinde katılımcı öğrenciler, % 30 oranında ve 3 kişi ile “2. Düzey”de, % 20 oranında 2 kişi ile “3. Düzey”de ve % 50 oranında 5 kişi ile “4. Düzey”de yer almaktadırlar.

Bu bağlamda katılımcı öğrencilerin, % 50 oranında Uzamsal Kavrama Düzeyi'ne erişmiş oldukları ve yatay değişmezlik ya da dikeylik gibi soyut mekânsal ilkeleri anlayabilme, Çubuk ve Çerçeve Testi ile ilgili soruları cevaplandırabilme ve uzamsal kavrama düzeyine (Linn & Petersen, 1985) sahip olma anlamında üç boyutlu düşünme yeteneğine sahip oldukları söylenebilir.

Grafik 4.7.'de, katılımcı öğrencilerin Uzamsal Kavrama Boyutu'na ilişkin başarıları yer almaktadır.



Grafik 4.8. Uzamsal Kavrama Boyutu Başarı Grafiği

Tablo 4.50.'de, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Uzamsal Kavrama Boyutu'na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

Tablo 4.50. Uzamsal Kavrama Boyutu Bağlamında Cinsiyet Değişkeni ve Başarı Düzeyi İlişkisi

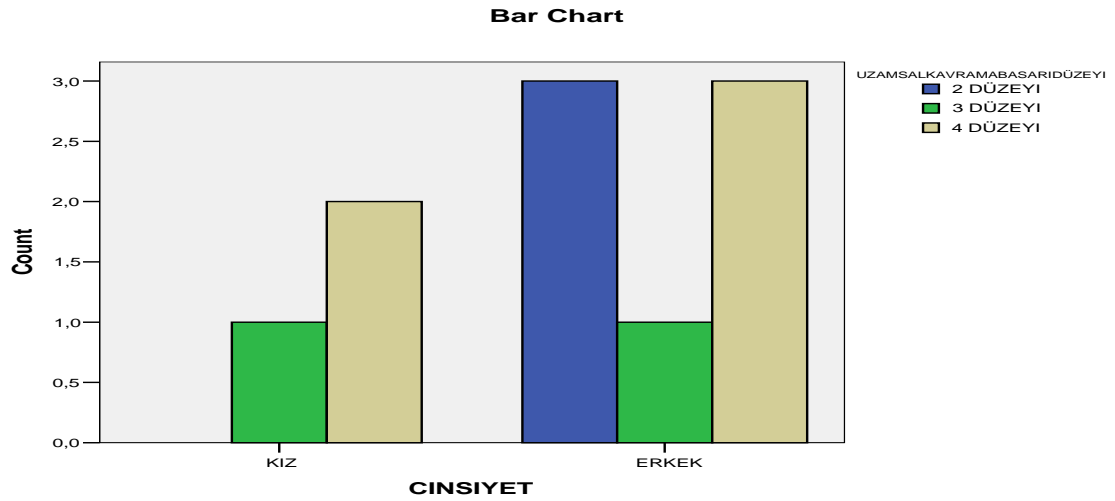
CINSİYET * UZAMSALKAVRAMABASARIDÜZEYI Crosstabulation

			UZAMSALKAVRAMABASARIDÜZEYI			Total
			2 DÜZEYI	3 DÜZEYI	4 DÜZEYI	
CINSİYET	KIZ	Count	0	1	2	3
		% within UZAMSALKAVRAM ABASARIDÜZEYI	,0%	50,0%	40,0%	30,0%
	ERKEK	Count	3	1	3	7
		% within UZAMSALKAVRAM ABASARIDÜZEYI	100,0%	50,0%	60,0%	70,0%
Total		Count	3	2	5	10
		% within UZAMSALKAVRAM ABASARIDÜZEYI	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 4.50. doğrultusunda görülmektedir ki, Uzamsal Kavrama Testi çerçevesinde 2. Düzey’de, 3 kişi ile % 100 oranında erkek öğrenciler, 3. Düzey’de 1 kişi ile % 50 oranında kız öğrenciler ve yine 1 kişi % 50 oranında erkek öğrenciler yer almaktadır. 4. Düzey’de, 2 kişi ile % 40 oranına kız öğrenciler ve 3 kişi ile % 60 oranında erkek öğrenciler bulunmaktadır.

Bu bağlamda katılımcı erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre; Uzamsal Kavrama Düzeyi’ne ilişkin olan; yatay değişmezlik ya da dikeylik gibi soyut mekânsal ilkeleri anlayabilme, Çubuk ve Çerçeve Testi ile ilgili soruları cevaplandırabilme ve uzamsal kavrama düzeyine (Linn & Petersen, 1985) sahip olma anlamında, üç boyutlu düşünme yeteneğine daha fazla sahip oldukları söylenebilir.

Grafik 4.9’da, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Uzamsal Kavrama Boyutu’na ilişkin başarıları yer almaktadır.



Grafik 4.9. Uzamsal Kavrama Boyutu Cinsiyet Değişkeni Başarı Grafiği

4.1.5. KATILIMCILARIN PERSPEKTİF ALMA TESTİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

“Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması” doğrultusunda ve “Perspektif Alma Testi” bağlamında katılımcı öğrenciler, aşağıdaki ölçütler bağlamında puanlamaya tabi tutulmuş ve karşılaştırılmıştır.

1. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.51. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 1. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – C ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – C ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: 1. Öğrenci bu soruya C şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; soruda verilen sandalyenin görülebilmesi için, şeklin ön tarafından bakılması gerektiğini ifade etmiştir. D, E ve B pencerelerinden bakıldığında, sandalyenin bu şekilde görülemeyeceğini belirten öğrenci, bu nedenle de bu şıkların doğru cevap olarak kabul edilemeyeceğini söylemiştir. Geriye kalan A ve C pencerelerinden bakılarak doğru cevabın bulunabileceğini ifade eden öğrenci, A’dan bakıldığında sandalyenin sadece oturma alanının görülebileceğini, C’den bakıldığında ise soruda verilen sandalye şeklinin görülebileceğini belirtmiştir. Bu nedenle de doğru cevabı C seçeneği olarak saptamıştır.

2. SORU: 1. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, öncelikle soruda verilen sandalyenin şekline, hangi pencereden bakılırsa ulaşılamayacağını belirlenmesi gerektiğini söyleyerek soruyu çözmeye

başlamıştır. Soruda verilen sandalyenin, önden ve yukarıdan bakıldığı izlenimi verdiği ifade eden öğrenci, C penceresinden bakıldığında sandalyenin ayaklarının görülemeyeceğini düşündüğünden, cevabın C seçeneği olamayacağını belirtmiştir. D penceresinin zemindeki pencere olması bakımından sadece sandalyenin alt kısmının görünmesini sağlayacağını, E penceresinin sağdaki pencere olması bakımından sadece sandalyenin çizgilerinin görülmesini sağlayacağını, A penceresi soldaki pencere olduğundan sandalyenin soruda verilen şekli ile görülmesini sağlamayacağını, ancak bir parça öncen görmeyi sağlayabileceğini belirten öğrenci, sadece B penceresinin sandalyenin verilen görüntüsünü sağlayacağını düşündüğünden, cevabı da B seçeneği olarak gördüğünü ifade etmiştir.

3. SORU: 1. Öğrenci doğru cevabı A şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci; birinci şekilde verilen uçaklara tepeden bakıldığında iki uçağın görülebildiğini, ancak yandan bakıldığında sadece bir uçak varmış gibi görüldüğünü belirtmiş, çünkü bir uçağın, diğerinin görülmesini engellediğini ifade etmiştir. İkinci şekil doğrultusunda da, direkt olarak doğru cevabın A şıkkı olarak belirlenebileceğini söyleyen öğrenci, ancak diğer şıkların da en azından yanlış olduğunun belirlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğrenci, B şıkında verilen görüntünün doğru cevap olarak kabul edilemeyeceğini, çünkü sağdaki uçağın diğerinin altında görünmesinin mümkün olamayacağını belirtmiştir. C şıkında verilen görüntünün de, yine B’de olduğu gibi ve bu seferde solda verilen uçağın altta görülmesi bakımından doğru cevap olamayacağını saptayan öğrenci, D şıkında da uçakların görüntüsünün alt alta verilmesi bakımından bu şıkların elenmesi gerektiğini belirtmiştir.

4. SORU: 1. Öğrenci bu soruya C şıkkı cevabını vermiştir.

Soruda verilen şekilde, botun arka tarafının görüldüğünü söyleyen öğrenci, 1. resimden 2. resme geçerken, botun öne doğru eğileceğini ve batmış gibi görüleceğini saptadığını belirtmiştir. Botu bir kâğıt gibi düşündüğünü ifade eden öğrenci, kâğıdı öne doğru yatırarak, botun da hangi yöne eğim alabileceğini belirlemiştir. Botun ön

kısının, sağa eğimlenmiş ve aşağıya doğru hareket etmiş görüleceğini ifade eden öğrenci, bu çerçevede de doğru cevabı C seçeneği olarak belirlemiştir.

2. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.52. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 2. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	0 PUAN
2. SORU – E ŞIKKI	0 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – C ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 2. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; A penceresinin sandalyenin yukarısına, C penceresinin sandalyenin tam aşağısına, D penceresinin sandalyenin biraz daha aşağısına ve E penceresinin sandalyenin yanına baktığını düşündüğünden, cevabı direkt olarak B penceresi ve B seçeneği olarak düşündüğünü belirtmiştir.

2. SORU: 2. Öğrenci bu soruya E şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; A penceresinden bakıldığında sandalyenin görülemeyeceğini ve bu nedenle de A seçeneğinin doğru cevap olamayacağını belirtmiştir. B penceresinden bakıldığında, sadece sandalyenin ayaklarının görülebileceğini düşündüğünden, B seçeneğinin de doğru cevap olamayacağını belirtmiştir. C penceresinden bakıldığında, sandalyenin yukarıdan görülmesi gerektiğini ve soruda verilen sandalye şekli ile uyuşmadığını düşündüğünden de, C seçeneğinin de doğru cevap olamayacağını ifade etmiştir. D penceresinden bakıldığında ise, zaten sandalyenin hiç görünmeyeceğini ve direkt olarak duvarın görülebileceğini belirten öğrenci, bu

nedenle de doğru cevabı E penceresi olarak düşündüğünü eklemiştir. Ancak öğrenci bu açıklamalarının ardından, açıklama yaparken soruyu yanlış yaptığını gördüğünü ve doğru cevabın aslında E değil, B penceresi olması gerektiğini belirtmiştir ve soruda verilen sandalye şeklinin de, ancak B penceresinden bakıldığında ortaya çıkabileceğini eklemiştir.

3. SORU: 2. Öğrenci doğru cevabı A şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci; birinci şekilde verilen soldaki kutucukta, tepeden bir bakış açısıyla iki uçak, yandan bakıldığında da iki uçağın aynı hizada olduğunu anladığını belirtmiştir. Öğrenci, uçakların aynı hizada olması gerektiği düşüncesinden hareket ederek B, C ve D seçeneklerini direkt olarak elediğini ve doğru cevabı bu yönde, A seçeneği olarak belirlediğini ifade etmiştir. D seçeneğinde yer alan uçakların da aynı hizada olmalarına rağmen, alt alta değil, yan yana olması gerektiği düşüncesinden hareketle, bu seçeneğin düşünülmemeyeceğini de ayrıca açıklamıştır.

4. SORU: 2. Öğrenci bu soruya C şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci; botun ön kısmının sola değil, sağa doğru hareket ettiğini düşündüğünden, A seçeneğinin doğru cevap olamayacağını belirtmiştir. Botun, sağa ve aşağıya doğru hareket ettiğini düşündüğünden, B seçeneğinin de doğru cevap olamayacağını belirtmiştir. C seçeneğinde verilen “sağa” ifadesinin doğru olmasına rağmen, “yukarıya” ifadesinin yanlış olması dolayısıyla D seçeneğinin de doğru cevap olamayacağını ifade eden öğrenci, “sağa” ve “yukarıya” ifadelerine yer veren B seçeneğinin doğru cevap olarak kabul edilmesini gerektiğini eklemiştir.

3. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.53. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 3. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – C ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – B ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: 3. Öğrenci bu soruya C şikkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, sandalyenin soruda verilen şekli ile görülebilmesi için, sandalyeye öncen bakılması gerektiğini, önden bakışın da C seçeneğinde verilmesi dolayısıyla, doğru cevabın bu seçenek olduğunu düşündüğünü belirtmiştir.

2. SORU: 3. Öğrenci bu soruya B şikkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, yine bir önceki sorunun çözümünde kullandığı bakış açısıyla, sandalyenin soruda verilen şekilde görülebilmesi için, önden görülüyor olması gerektiğini düşünmüş ve önden bakışı sağlayan pencerenin de B penceresi olması dolayısıyla, doğru cevabı B seçeneği olarak düşündüğünü belirtmiştir.

3. SORU: 3. Öğrenci doğru cevabı A şikkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, soruda verilen uçakların önden görünüşünün, D seçeneğinde verilen gibi olamayacağını, çünkü yan yana duran uçakların önden görünüşünün arka arkaya olamayacağını belirtmiştir. Uçakların yandan görünüşünde de sadece bir uçağın görülmesini, yine uçakların yan yana buldukları olarak değerlendirilebileceğini

düşünen öğrenci, bu yönde de doğru cevabı A seçeneği olarak belirlediğini ifade etmiştir.

4. SORU: 3. Öğrenci doğru cevabı A şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci resimden hareketle, resimde verilen kara parçasının yerinin değişmesi dolayısıyla, botun ön kısmının da bir miktar suya batmış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Botun ön kısmının batmasının, aynı zamanda sola ve aşağıya doğru da hareket etmesini beraberinde getireceğini düşünen öğrenci, bu doğrultuda da doğru cevabı A seçeneği olarak belirlediğini söylemiştir. Ancak öğrenci bu açıklamalarını yaparken, botun aşağıya doğru değil yukarıya doğru hareket ettiğini düşünmeye başlamış, bu nedenle de artık doğru cevabın B seçeneği olduğunu düşündüğünü belirtmiş ve cevabını B seçeneği yönünde değiştirmiştir.

4. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.54. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 4. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – C ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – C ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: 4. Öğrenci bu soruya C şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin, sandalyenin tam karşıdan görünümü olduğunu düşündüğünden, önden görünümü ifade eden C seçeneğinin de doğru cevap olduğunu belirtmiştir.

2. SORU: 4. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekildeki sandalyenin, önden ve bir parçada yandan görünümü içerdiğini düşünmesi bakımından, bu bakış açısını ifade eden şekli de B seçeneğinin vereceğini belirlediğinden, doğru cevabın da B seçeneği olduğunu ifade etmiştir.

3. SORU: 4. Öğrenci doğru cevabı A şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci; uçakların tepeden görünüşünün iki uçağı, yandan görünüşün de bir uçağı ifade etmesi bakımından, önden görünüşünün de yan yana iki uçağı temsil etmesi gerektiğini düşünmüş ve cevabını da bu bakış açısını ifade ettiğini söylediği A seçeneği olarak belirlemiştir.

4. SORU: 4. Öğrenci doğru cevabı C şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, 1. resimden 2. resme geçildiğinde, deniz seviyesinin yükselmiş olarak algılandığını, bunun da resmin kaymış gibi algılanmasına neden olduğunu ifade etmiştir. Bu algılayışın da, botun önünün sağa eğimlenmiş (botun sağ tarafı yükselmiş) ve aşağıya doğru hareket etmiş gözükmesine neden olacağını düşündüğünden, doğru cevabı C seçeneği olarak düşündüğünü söylemiştir.

5. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.55. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 5. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – C ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – A ŞIKKI	20 PUAN
TOPLAM	<u>50 PUAN</u>

1. SORU: 5. Öğrenci bu soruya C şikkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda nasıl görüldüğü verilen sandalyenin, ancak önden bakış açısıyla bu şekilde algılanabileceğini söylemiş ve bu doğrultuda da cevabını, önden bakışı veren C şikkı olarak belirlediğini ifade etmiştir. Soruda verilen sandalyede, arka ayakların daha kısa görüldüğünü belirten öğrenci, cevabını belirlemede bu bakış açısını da kullandığını da eklemiştir. Öğrenci, A seçeneğinde yer alan sol önden görünümün ise, sorudaki sandalyenin görünüşünü veremeyeceğini düşündüğünden, bu bakış açısını elediğini söylemiş ve eğer bu seçenek doğru olsaydı, sorudaki sandalyede soldaki ayağın daha uzun görülmesi gerekirdi demiştir. B ve D pencerelerinden bakıldığında ise, sandalyenin önden değil yandan görülmesi gerekirdi ifadesini kullanan öğrenci, bu şekilde B ve D seçeneklerini ve E penceresinden bakıldığında da sandalyenin arkasının görünmesi gerektiğini düşünmesi bakımından da E seçeneğini elediğini söylemiştir.

2. SORU: 5. Öğrenci bu soruya B şikkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen sandalye şeklinden yola çıkılarak, sandalyenin bu şekilde algılanabilmesi için önden bir pencereden bakılması gerektiğini düşünmüş ve bu yönde de cevabını B seçeneği olarak belirlemiştir.

3. SORU: 5. Öğrenci doğru cevabı A şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, üstten bakıldığında yan yana iki tane, yandan bakıldığında da sadece bir tane görülen uçakların, önden bakıldığında da yan yana iki uçak olarak görülmesi gerektiğini düşündüğünden, cevabını da bu yönde A seçeneği olarak belirlemiştir. B ve C seçeneklerinin, yandan bakıldığında da iki tane uçak ve D seçeneğinin de yandan bakıldığında iki tane üst üste uçak şeklinde görülmesi gerektiğini belirten öğrenci, bu şekilde B ve C seçeneklerini de elediğini ifade etmiştir.

4. SORU: 5. Öğrenci doğru cevabı A şıkkı olarak belirlemiştir.

Öğrenci, sorudaki resimde verilen kara parçasının sağa doğru hareket etmiş görünmesi dolayısıyla, botun da sola ve aşağıya doğru hareket etmesi ya da sol tarafa ve aşağıya doğru bir eğime sahip olması gerektiğini düşünmüştür.

6. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.56. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 6. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – C ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – A ŞIKKI	20 PUAN
TOPLAM	<u>50 PUAN</u>

1. SORU: 6. Öğrenci bu soruya C şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, sandalyeyi soruda verilen şekli ile görebilmek için tam karşıdan bakmak gerektiğini düşünmüş ve cevabını bu yönde C penceresi olarak belirlemiştir. Diğer pencerelerden bakıldığında ise, sandalyenin soruda verilen şekli ile

görülemeyeceğini söyleyen öğrenci, bu nedenle de diğer şıkları ellediğini ifade etmiştir.

2. SORU: 6. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, yine bir önceki soruda kullandığı mantıkla hareket etmiş ve yine sandalyenin soruda verilen şekliyle görülebilmesi için önden bakılmasını gerektiğini düşünmüş ve cevabını bu yönde B seçeneği olarak belirlemiştir. Yine diğer seçeneklerde verilen pencerelerin, sandalyenin önden görünümünü vermeyeceğini düşünen öğrenci, bu çerçevede de diğer seçenekleri ellediğini eklemiştir.

3. SORU: 6. Öğrenci bu soruya A şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen uçakların yandan görünüşünün tek uçak olarak görülmesi bakımından, bu iki uçağın yan yana olması gerektiğini düşünmüş ve cevabını da bu yönde A seçeneği olarak belirlemiştir. D seçeneğinde yer alan alt alta iki uçak görüntüsünün de olamayacağını düşünen öğrenci, uçakların bu şekilde görülebilmesi için, yandan görünüşte iki uçak olması gerekirdi şeklinde değerlendirmede bulunmuştur.

4. SORU: 6. Öğrenci bu soruya A şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, botun resmin döndüğü tarafın tam zıddında yer alması gerektiğini düşündüğünü belirtmiş ve cevabını da bu yönde A seçeneği olarak belirlemiştir. Diğer seçeneklerin ise, ada ya da kara olarak nitelendirdiği kısmın görüntüsünün de farklı olmasını gerektireceğini düşünen öğrenci, bu seçenekleri bu bakış açısı ile ellediğini ifade etmiştir.

7. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.57. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 7. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – E ŞIKKI	0 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – C ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. SORU: 7. Öğrenci bu soruya E şikkı cevabını vermiştir.

Öğrenci soruda verilen şeklin, sandalyenin arkadan görünüşüne ilişkin olduğunu düşünmüş ve cevabını da bu yönde, arkadan görünüşü sağlayan E penceresi olarak belirlemiştir. Öğrenci, A penceresinden bakıldığında sandalyenin ayaklarının görülemeyeceğini düşündüğünden, B penceresinden bakıldığında sadece sandalyenin yan tarafının görüleceğini düşündüğünden ve C penceresinden bakıldığında da sandalyenin önden görüleceğini düşündüğünden, bu seçenekleri elediğini belirtmiştir.

2. SORU: 7. Öğrenci bu soruya B şikkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekilde sandalyenin önden görünüşünün yer aldığını düşündüğünden, cevabını da bu yönde belirlemiş ve önden görünüşe uygun olan B seçeneğini doğru cevap olarak kabul etmiştir. Öğrenci; A seçeneğinin soldan bakışı sağlayan pencere, C seçeneğinin üstten bakışı sağlayan pencere, D seçeneğinin tabandan bakışı sağlayan pencere ve E seçeneğinin de sağdan bakışı sağlayan pencere olması bakımından, sandalyenin önden görünüşünü veremeyeceğini düşündüğünü ve bu doğrultuda da bu seçenekleri elediğini ifade etmiştir.

3. SORU: 7. Öğrenci bu soruya A şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, uçakların tepeden görünüşünün iki ve yandan görünüşünün de bir uçak olması bakımından, bu uçakların önden görünüşünün yan yana iki uçak şeklinde olması gerektiğini belirlemiş ve cevabını da bu yönde A seçeneği olarak belirtmiştir. Öğrenci, D seçeneğindeki uçakların da aynı hizada olmalarına rağmen, üst üste iki uçak şeklinde olmaları bakımından elenmesi gerektiğini eklemiştir.

4. SORU: 7. Öğrenci bu soruya C şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen resmin sağdan sola doğru hareket etmiş gibi algılandığını, bu durumda da botun ön kısmının sağa ve aşağıya doğru hareket etmesi gerektiğini düşünmüş ve cevabını da bu yönde belirleyerek, C seçeneği olarak ifade etmiştir. Diğer seçeneklerin, resimde verilen bot şekline uymayacağını ekleyen öğrenci, bu nedenle de diğer seçenekleri elediğini söylemiştir.

8. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.58. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 8. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – B ŞIKKI	0 PUAN
2. SORU – A ŞIKKI	0 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – B ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>10 PUAN</u>

1. SORU: 8. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, B seçeneğinin doğru olduğuna yönelik açıklamalarda bulunmuş, ancak bu açıklamaları yaparken soruyu yanlış anladığının farkına vardığını söylemiş

ve aslında odanın dışından içerideki sandalyeye değil, odanın içinden dışarıdaki sandalyeye bakılması gerektiğini anladığını ifade etmiştir. Ancak öğrenci, soruyu artık anladığını söyledikten sonra doğru cevabı A seçeneği olarak belirlemiş ve A penceresinden, soruda verilen sandalye şeklinin algılanabileceğini söylemiştir.

2. SORU: 8. Öğrenci bu soruya A şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, yine bir önceki soruda olduğu gibi soruyu yanlış anladığını belirtmiş ve odanın içerisinden dışarıdaki sandalyenin nasıl görüldüğünün belirlenmesi gerektiği düşüncesinden hareketle de, cevabı A seçeneği olarak saptadığını ifade etmiştir.

3. SORU: 8. Öğrenci bu soruya A şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekilde yer alan uçakların tepeden görüşünün iki, yandan görünüşün de tek uçak olması bakımından, bu uçakların önden görünüşlerinin de yan yana iki uçak şeklinde olması gerektiğini belirtmiş ve cevabını da bu yönde A seçeneği olarak belirlemiştir. D seçeneğinin olamayacağını, uçakların yandan görünüşünde de o zaman bir uçak daha yer almalıydı şeklinde açıklayan öğrenci, bu çerçevede de D seçeneğini elediğini söylemiştir.

4. SORU: 8. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci sorunun çözümünü, soruda verilen şekilde gördüğü ve “adacık” ya da “ada” olarak nitelendirdiği siyah bölgeye göre yaptığını belirtmiştir. Adanın aşağıya doğru kaymış olarak görülmesi dolayısıyla, botun da sola ve yukarıya eğimleneceğini belirten öğrenci, cevabını da bu doğrultu da B seçeneği olarak saptamıştır. Diğer seçeneklerin de, adanın ve botun konumunu açıklamak adına yeterli olamayacağını düşünen öğrenci, bu çerçevede de diğer seçenekleri elediğini eklemiştir.

9. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.59. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 9. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – C ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – D ŞIKKI	0 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – B ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>20 PUAN</u>

1. SORU: 9. Öğrenci bu soruya C şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şeklin sandalyenin önden görünüşüne ilişkin olduğunu düşündüğünden, cevabını da bu yönde belirlemiş ve sandalyeyi önden görmeyi sağlayacak olan C penceresinin doğru cevap olduğunu söylemiştir. Öğrenci, A penceresinden bakıldığında sandalyenin ayaklarının görülemeyeceğini düşündüğünden, B penceresinden bakıldığında sadece sandalyenin yan tarafının görüleceğini düşündüğünden ve C penceresinden bakıldığında da sandalyenin önden görüleceğini düşündüğünden, bu seçenekleri elediğini belirtmiştir.

2. SORU: 9. Öğrenci bu soruya D şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekilde yer alan sandalyenin görülebilmesi için, zeminde yer alan D penceresinden bakılması gerektiğini düşünmüş ve cevabını da bu yönde belirlemiştir. Öğrenci, A penceresinin sandalyenin soldan görünmesini, B penceresinin önden görünmesini, C penceresinin tepeden görünmesini ve E penceresinin de sağdan görünmesini sağlayacağını ve sorudaki sandalye görüntüsünü vermeyeceğini düşünmüş ve bu nedenle de bu şıkları elediğini söylemiştir.

3. SORU: 9. Öğrenci bu soruya A şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, tepeden iki, ama yandan bir uçak olarak görülen şeklin, önden görünüşte de iki uçak şeklinde algılanacağını belirtmiş ve cevabını da bu doğrultuda A seçeneği olarak belirlemiştir. B ve C seçeneklerinde uçakların yan yana algılanmadığını, bu nedenle de doğru cevap olamayacağını söyleyen öğrenci, D seçeneğinde de uçakların alt alta görülmeleri dolayısıyla, bu seçeneğin elenmesi gerektiğini eklemiştir.

4. SORU: 9. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, bu soruyu tam olarak anlayamamış olmasına rağmen çözdüğünü ve resimde gördüklerinden yola çıkarak da, botun ilk resimdeki haline göre sola ve yukarıya eğimlendiğini düşünmesi bakımından da, cevabını bu yönde B seçeneği olarak belirlediğini söylemiştir.

10. ÖĞRENCİ:

Tablo 4.60. Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Testi ve Karşılık Gelen Puanlar / 10. Öğrenci

PERSPEKTİF ALMA DÜZEYİ	PUANLAMA
1. SORU – C ŞIKKI	10 PUAN
2. SORU – B ŞIKKI	10 PUAN
3. SORU – A ŞIKKI	10 PUAN
4. SORU – B ŞIKKI	0 PUAN
TOPLAM	<u>30 PUAN</u>

1. SORU: 10. Öğrenci bu soruya C şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen şekilde yer alan sandalyenin, ancak önden bir bakış açısı ile görülebileceğini belirtmiş ve önden bakış açısını sağlayacak olduğunu

düşündüğü C seçeneğini de doğru cevap olarak belirlemiştir. Diğer seçeneklerde yer alan hiçbir pencerenin, sandalyenin önden görünümünü vermeyeceğini söyleyen öğrenci, bu nedenle de diğer seçenekleri elediğini eklemiştir.

2. SORU: 10. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, bir önceki sorunun çözümünde izlediği yolu, bu sorunun çözümünde de takip etmiş ve aynı bakış açısıyla, soruda verilen şekilde yer alan sandalyenin önden görüldüğünü ve önden görünümü veren B seçeneğinin de doğru cevap olarak kabul edilmesi gerektiğini söylemiştir. Diğer seçeneklerde yer alan hiçbir pencerenin, sandalyenin önden görünümünü vermeyeceğini düşünen öğrenci, bu nedenle de diğer seçeneklerin doğru cevap olarak kabul edilemeyeceğini söylemiştir.

3. SORU: 10. Öğrenci bu soruya A şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen uçakların tepeden ve yandan görünümelerini göz önünde bulundurduğunda, bu uçakların önden görünümünün de A seçeneğinde verildiği şekilde olması gerektiğini belirtmiştir. B ve C seçeneklerinde verilen uçakların yerlerinin ise, bir diğerinden yukarıda ve aşağıda olması bakımından doğru kabul edilemeyeceğini söyleyen öğrenci, bu nedenle de bu seçenekleri elediğini eklemiştir. Aynı şekilde yan yana duran iki uçağın önden görünümünün alt alta olamayacağını belirleyen öğrenci, böylece D seçeneğini de elemiştir.

4. SORU: 10. Öğrenci bu soruya B şıkkı cevabını vermiştir.

Öğrenci, soruda verilen resimlerden hareket ettiğinde, ikinci resmin sağa doğru eğim yaptığını belirlemiştir. Resmin sağa doğru eğim yapmasını, botun da sola ve yukarıya doğru eğim yapması gerektiği şeklinde yorumlayan öğrenci, bu nedenle de doğru cevabı bu anlatımlara uygun düşen B seçeneği olarak belirlediğini söylemiştir. Öğrenci, diğer seçeneklerin ise bu anlatımlara uygun düşmemesi adına elenmesi gerektiğini eklemiştir.

➤ ÖĞRENCİLERİN PERSPEKTİF ALMA BOYUTU BAĞLAMINDA KARŞILAŞTIRILMASI

1., 3., 4. Öğrenciler; Perspektif Alma Testi'nde yer alan 1. soruya verdikleri "C Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 2. soruya verdikleri "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 3. soruya verdikleri "A Şıkkı" cevabı ile "10 Puan" ve 4. soruya verdikleri "C Şıkkı" cevabı ile de "0 Puan" almışlardır. Toplamda bu testten aldıkları puan da, "30 Puan" olarak belirlenmiştir.

1. Öğrenci; Perspektif Alma Düzeyi'ne uygun düşen, farklı konumları aynı çerçevede değerlendirebilme yeteneğini tam olarak kullanamamış olması adına, sorularda verilen konumları / perspektifleri doğru bir bakış açısıyla değerlendirememiş ve bu düzeyde yer alan soruların tümünü de doğru olarak cevaplandıramamıştır.

3. Öğrenci; yine bakış açılarında yaptığı yanlışlar / hatalar dolayısıyla, Perspektif Alma Düzeyi'ne uygun düşen konumlandırma becerisini gösterememiş ve bu düzeyde yer alan sorulara da, büyük oranda doğru cevaplar verememiştir.

4. Öğrenci; farklı konumları aynı çerçevede değerlendirebilme becerisini kullanamamış olması dolayısıyla, bu düzeyde yer alan soruların tümüne doğru cevaplar verememiştir.

2. Öğrenci; Perspektif Alma Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 2. soruya verdiği "E Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 3. soruya verdiği "A Şıkkı" cevabı ile "10 Puan" ve 4. soruya verdiği "C Şıkkı" cevabı ile de "0 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "10 Puan" olarak belirlenmiştir.

2. Öğrenci; sorularda verilen bakış açılarında bakabilme becerisi gösterememiş olması bakımından, konumları da doğru değerlendirememiş ve bu düzeyde yer alan sorulara büyük bir oranda doğru cevap verememiştir.

7. Öğrenci; Perspektif Alma Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "E Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 2. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 3. soruya verdiği "A Şıkkı" cevabı ile "10 Puan" ve 4. soruya verdiği "C Şıkkı" cevabı ile de "0 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "20 Puan" olarak belirlenmiştir.

7. Öğrenci; farklı konuları aynı çerçevede değerlendirebilme ve farklı perspektiflerden bakabilme becerisi gösteremeyen öğrenci, bu doğrultuda da bu düzeyde yer alan soruları büyük oranda doğru olarak cevaplandıramamıştır.

8. Öğrenci; Perspektif Alma Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 2. soruya verdiği "A Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 3. soruya verdiği "A Şıkkı" cevabı ile "10 Puan" ve 4. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile de "0 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "10 Puan" olarak belirlenmiştir.

8. Öğrenci; sorularda verilen yönleri bile doğru değerlendirebilme becerisi gösterememiş, bu doğrultuda da farklı perspektiflerden bakabilme ve farklı konuları aynı çerçevede değerlendirebilme yeteneği gerektiren bu düzeydeki soruları, büyük oranda doğru olarak cevaplandıramamıştır.

9. Öğrenci; Perspektif Alma Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "C Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 2. soruya verdiği "D Şıkkı" cevabı ile "0 Puan", 3. soruya verdiği "A Şıkkı" cevabı ile "10 Puan" ve 4. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile de "0 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "20 Puan" olarak belirlenmiştir.

9. Öğrenci; sorularda verilen perspektiflerden bakabilme becerisi gösteremeyen öğrenci, zihninde canlandırdıklarını da doğru ve yerinde kavramlarla açıklayabilmede eksiklikler yaşamış ve bu doğrultuda da, bu düzeye uygun düşen soruları büyük oranda doğru olarak cevaplandıramamıştır.

10. Öğrenci; Perspektif Alma Testi'nde yer alan 1. soruya verdiği "C Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 2. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 3. soruya verdiği "A Şıkkı" cevabı ile "10 Puan" ve 4. soruya verdiği "B Şıkkı" cevabı ile de "0 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldığı puan da, "30 Puan" olarak belirlenmiştir.

10. Öğrenci; farklı konuları aynı çerçevede kullanabilme ve farklı perspektiflerden bakabilme yeteneği temelinde soruları çözümlene yoluna giden öğrenci, zihninde canlandırdıklarını doğru ve yerinde kavramlarla açıklayabilme becerisini gösterebilmesine rağmen, zaman zaman algılarını doğru değerlendiremediğinden ve yönlendiremediğinden, bu düzeyde yer alan tüm soruları doğru olarak cevaplandırılmamıştır.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 2., 7., 8., 9. ve 10. Öğrenciler, Perspektif Alma Testi'nde yer alan bir soruya yanlış cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde "Perspektif Alma Düzeyi"ne erişememişlerdir denilebilir. "Perspektif Alma Testi" ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; özel anlamda farklı konulardan bir çerçevenin bütününe görselleştirebilme, Piaget'nin Üç Dağlar Görevi ve Guilford – Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu ile ilgili soruları cevaplandırabilme ve genel anlamda da üç boyutlu düşünme yeteneği bağlamında eksiklikleri olduğu söylenebilir.

5. ve 6. Öğrenciler; Perspektif Alma Testi'nde yer alan 1. soruya verdikleri "C Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 2. soruya verdikleri "B Şıkkı" cevabı ile "10 Puan", 3. soruya verdikleri "A Şıkkı" cevabı ile "10 Puan" ve 4. soruya verdikleri "A Şıkkı" cevabı ile de "20 Puan" almıştır. Toplamda bu testten aldıkları puan da, bu teste alınabilecek en yüksek puan olan "50 Puan" olarak belirlenmiştir.

5. Öğrenci; Perspektif Alma Düzeyi'ne uygun düşen, farklı konuları aynı çerçevede değerlendirebilmesi ve farklı perspektiflerden bakabilme yeteneğine sahip olması, bu yeteneğini kullanabilmesi ve soruları çözümlenmede izlediği yolu doğru ve

yerinde kavramlarla ifade edebilme bakımından, bu düzeyde yer alan tüm soruları da doğru olarak cevaplandırabilmiştir.

6. Öğrenci; farklı konuları aynı çerçevede değerlendirebilme yeteneğine sahip olmasına rağmen, kullandığı bakış açıları ile soruları nasıl çözümlendiği noktasında doğru ve yerinde kavramlar kullanabilme becerisi gösteremeyen öğrenci, buna rağmen bu düzeyde yer alan tüm soruları doğru olarak cevaplandırabilmişti.

Bu doğrultuda görülmektedir ki; 5. ve 6. Öğrenci, Perspektif Alma Testi'nde yer alan tüm sorulara doğru cevap vermek bakımından, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması çerçevesinde "Perspektif Alma Düzeyi"ne erişmişlerdir. "Perspektif Alma Testi" ile ilgili sorular bağlamında öğrencilerin; farklı konulardan bir çerçevenin bütününe görselleştirebildikleri, Piaget'nin Üç Dağlar Görevi ve Guilford – Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu ile ilgili soruları cevaplandırabildikleri ve üç boyutlu düşünme yeteneği bağlamında değerlendirmelerde bulunabildikleri söylenebilir.

Tablo 4.62.'de, öğrencilerin Perspektif Alma Boyutu'na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

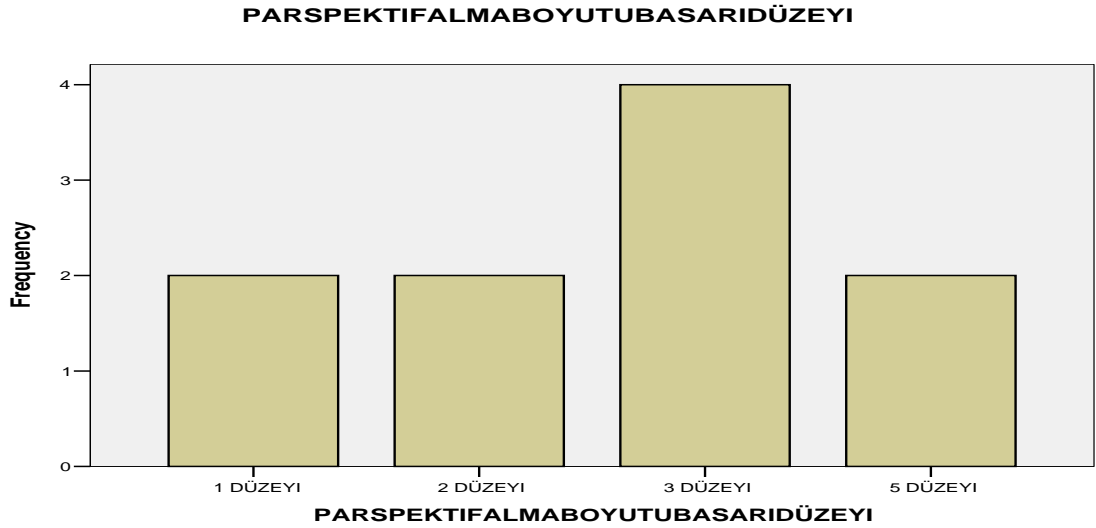
Tablo 4.62. Perspektif Alma Boyutu Başarı Düzeyi

PARSPEKTIFALMABOYUTUBASARIDÜZEYI					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1 DÜZEYI	2	20,0	20,0	20,0
	2 DÜZEYI	2	20,0	20,0	40,0
	3 DÜZEYI	4	40,0	40,0	80,0
	5 DÜZEYI	2	20,0	20,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tablo 4.62. doğrultusunda görülmektedir ki; Perspektif Alma Testi çerçevesinde katılımcı öğrenciler, % 20 oranında ve 2 kişi ile "1. Düzey"de, % 20 oranında 2 kişi ile "2. Düzey"de, % 40 oranında 4 kişi ile "3. Düzey"de ve % 20 oranında 2 kişi ile yer almaktadırlar.

Bu bağlamda katılımcı öğrencilerin, % 80 oranında Perspektif Alma Düzeyi'ne erişememiş oldukları ve farklı konulardan bir çerçevenin bütününe görselleştirebilme, Piaget'nin Üç Dağlar Görevi ve Guilford – Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu ile ilgili soruları cevaplandırabilme ve üç boyutlu düşünme yeteneği bağlamında değerlendirmelerde bulunabilme konusunda eksiklikleri olduğu söylenebilir.

Grafik 4.10.'da, katılımcı öğrencilerin Perspektif Alma Boyutu'na ilişkin başarıları yer almaktadır.



Grafik 4.10. Perspektif Alma Boyutu Başarı Grafiği

Tablo 4.63.'de, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Perspektif Alma Boyutu'na ilişkin başarı düzeyleri verilmektedir.

Tablo 4.63. Perspektif Alma Boyutu Bağlamında Cinsiyet Değişkeni ve Başarı Düzeyi İlişkisi

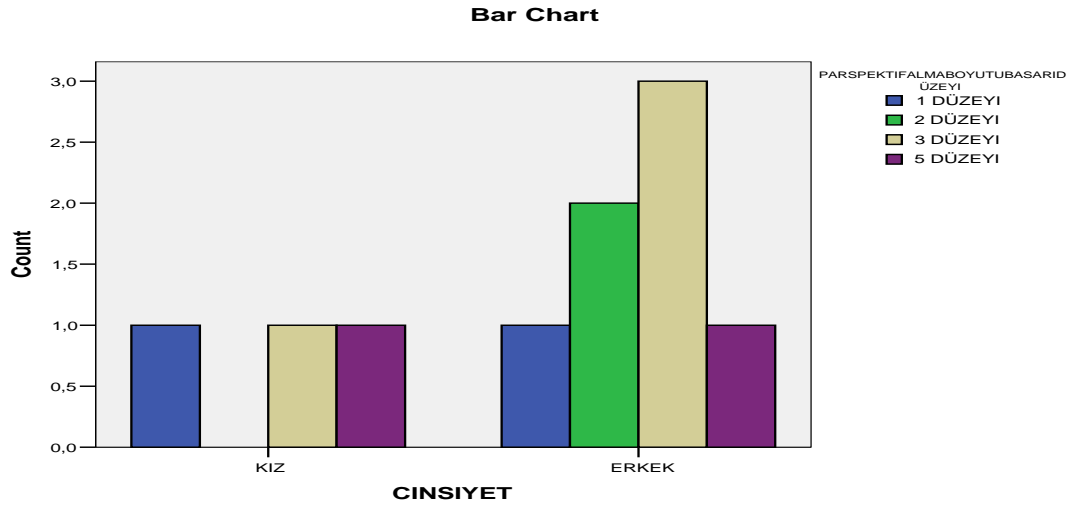
CINSİYET * PARSPEKTIFALMABOYUTUBASARIDÜZEYI Crosstabulation

			PARSPEKTIFALMABOYUTUBASARIDÜZEYI				Total
			1 DÜZEYI	2 DÜZEYI	3 DÜZEYI	5 DÜZEYI	
CINSİYET	KIZ	Count	1	0	1	1	3
		% within PARSPEKTIFALMABOYUTUBASARIDÜZEYI	50,0%	,0%	25,0%	50,0%	30,0%
	ERKEK	Count	1	2	3	1	7
		% within PARSPEKTIFALMABOYUTUBASARIDÜZEYI	50,0%	100,0%	75,0%	50,0%	70,0%
Total		Count	2	2	4	2	10
		% within PARSPEKTIFALMABOYUTUBASARIDÜZEYI	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo 4.63. doğrultusunda görülmektedir ki, Perspektif Alma Testi çerçevesinde 1. Düzey’de, 1 kişi ile % 50 oranında kız öğrenciler ve yine 1 kişi ile % 50 oranında erkek öğrenciler, 2. Düzey’de 2 kişi ile % 100 oranında erkek öğrenciler yer almaktadır. 3. Düzey’de, 1 kişi ile % 25 oranında kız öğrenciler ve 3 kişi ile % 75 oranında erkek öğrenciler, 5. Düzey’de 1 kişi ile % 50 oranında kız öğrenciler ve yine 1 kişi ile % 50 oranında erkek öğrenciler bulunmaktadır.

Bu bağlamda katılımcı erkek öğrenciler ile kız öğrenciler arasında, Perspektif Alma Düzeyi’ne ilişkin olan farklı konulardan bir çerçevenin bütününe görselleştirebilme, Piaget’nin Üç Dağlar Görevi ve Guilford – Zimmerman Uzamsal Oryantasyonu ile ilgili soruları cevaplandırabilme ve üç boyutlu düşünme yeteneği bağlamında değerlendirmelerde bulunabilme konusunda büyük bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Grafik 4.11’de, cinsiyet değişkeni bağlamında katılımcı öğrencilerin, Perspektif Alma Boyutu’na ilişkin başarıları yer almaktadır.



Grafik 4.11. Perspektif Alma Boyutu Cinsiyet Değişkeni Başarı Grafiği

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. ÖZERKLİK TESTİ PERFORMANSLARI AÇISINDAN SONUÇLAR

Araştırmanın 1.1. Alt Problemi olan, “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Düzeyi çerçevesinde hangi düzeydedirler?” sorusuna yönelik olarak ulaşılan sonuçlar aşağıda verildiği gibidir;

- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Düzeyi çerçevesinde, verilen bir şekli bütün olarak tanıyıp, görünüşüne göre sözel olarak tanımlayabilmektedirler.
- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Düzeyi çerçevesinde, bir şekli oluşturabilmekte, çizebilmekte ve kopyalayabilmektedirler.
- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Düzeyi çerçevesinde, geometrik şekilleri standart ya da standart olmayan isimlerle ifade edebilmektedirler.
- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Özerklik Düzeyi çerçevesinde, verilen bir şekli görünüşlerine göre diğer şekillerle karşılaştırabilmekte ve diğerlerinin arasından seçebilmektedirler.

5.2. UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME TESTİ PERFORMANSLARI AÇISINDAN SONUÇLAR

Araştırmanın 1. Alt Problemi olan, “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Düzeyi çerçevesinde hangi düzeydedirler?” sorusuna yönelik olarak ulaşılan sonuçlar aşağıda verildiği gibidir;

- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Düzeyi çerçevesinde, şeklin parçaları arasındaki ilişkileri test edebilmektedirler.
- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Düzeyi çerçevesinde, şekillerin özelliklerini deneysel olarak belirleyebilmektedirler.
- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Görüntüleme Düzeyi çerçevesinde, bir şeklin bilinen özelliklerini kullanarak, geometri problemlerini çözebilmektedirler.

5.3. ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM TESTİ PERFORMANSLARI AÇISINDAN SONUÇLAR

Araştırmanın 1. Alt Problemi olan, “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Düzeyi çerçevesinde hangi düzeydedirler?” sorusuna yönelik olarak ulaşılan sonuçlar aşağıda verildiği gibidir;

- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Düzeyi çerçevesinde, bir geometrik şekli tanımlamak için gerekli özellikleri belirleyebilmekte eksikliklere sahiptirler.
- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Düzeyi çerçevesinde, geometrik şekilleri tanımlamak için

bazı geometrik özellikleri kullanabilmekte ve bu özelliklerin yeterli olup olmadığını test edebilmekte eksikliklere sahiptirler.

- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Zihinsel Dönüşüm Düzeyi çerçevesinde, bir şekiller sınıfı için tanımlar ve formüller kullanabilmekte eksikliklere sahiptirler.

5.4. UZAMSAL KAVRAMA TESTİ PERFORMANSLARI AÇISINDAN SONUÇLAR

Araştırmanın 1. Alt Problemi olan, “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Düzeyi çerçevesinde hangi düzeydedirler?” sorusuna yönelik olarak ulaşılan sonuçlar aşağıda verildiği gibidir;

- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Düzeyi çerçevesinde, verilen şekillerin parçalarını tanıyabilmektedirler.
- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Düzeyi çerçevesinde, şekillerin özelliklerini kullanabilmekte ve bu özellikleri formüle edebilmekte eksikliklere sahiptirler.
- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Uzamsal Kavrama Düzeyi çerçevesinde, şekilleri sahip oldukları özelliklere göre sözel olarak yorumlayabilmektedirler.

5.5. PERSPEKTİF ALMA TESTİ PERFORMANSLARI AÇISINDAN SONUÇLAR

Araştırmanın 1. Alt Problemi olan, “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencileri Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Düzeyi çerçevesinde hangi düzeydedirler?” sorusuna yönelik olarak ulaşılan sonuçlar aşağıda verildiği gibidir;

- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Beceriler İçin Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Düzeyi çerçevesinde, bir şeyi ispatlamak için birden fazla birden fazla açıklama yapabilmekte ve bu açıklamaları doğrulamaya çalışabilmekte eksikliklere sahiptirler.
- İlköğretim 6. sınıf öğrencileri, Uzamsal Organizasyon Şeması – Perspektif Alma Düzeyi çerçevesinde, bir problemin çözümünde stratejiler kullanabilmekte eksikliklere sahiptirler.

Araştırma sonuçlarına göre, aşağıda belirtilen önerilerde bulunulması uygun görülmektedir;

- Sadece İlköğretim 6. sınıf düzeyinde değil, İlköğretim I. ve II. Kademe'deki tüm sınıflarda, geometri öğretimi çerçevesinde şekillerle birlikte kavramların da öğretilmesi konusuna ağırlık verilmelidir.
- Öğrencilere matematiksel düşünme becerisinin kazandırılabilmesi adına, direkt olarak birtakım formüllerin ezberletilmesi yerine, öğrencinin kendi çözüm yollarını üretebileceği / kullanabileceği yeni yaklaşımlar kullanılmasına ağırlık verilmelidir.
- Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirebilmelerini sağlayabilmek adına, görsel materyallerin kullanımına ağırlık verilmeli ve görsel materyallerin, matematiksel ve üç boyutlu / uzamsal düşünme yeteneğinin geliştirilebilmesi

ve kavram yanılgılarını ortadan kaldırabilmesi adına tercih edilmesine özen gösterilmelidir.

- Öğrencilerin matematiksel ve üç boyutlu / uzamsal düşünme becerilerin artırılabilmesi adına, Geometri ders saatlerinin artırılmasına yoluna gidilebilir.
- Matematik ve Geometri derslerine başlanılmadan önce, öğrencilerin hangi seviyede bulduklarının bir ölçek vasıtasıyla belirlenmesi yoluna gidilmeli ve öğretmenlerin kavramları / süreçleri öğretirken, bu seviyeleri gözeterek ve öğrencilerin buldukları bu düzeylerin özelliklerini kullanarak, öğrencileri daha başarılı kılmaları sağlanmalıdır.
- Öğretmenler, daha çok öğrenciye ulaşabileceği öğrenme yollarını aramalı ve her öğrenciden aynı başarıyı beklemek yerine, öğrencilerin özelliklerine göre değişik strateji ve etkinlikler kullanmalıdır.
- İlköğretim çağındaki çocukların en önemli ihtiyaçlarından biri de başarılı olmaktır. Bu nedenle de öğretmenler, her öğrenciye başarıma fırsatını verecek çalışmalar yaptırmalı ve bu doğrultuda da başarı güdüsünün artırılmasına önem vermelidir.

KAYNAKLAR

ALLEN, W. (1978). *Waren – Ästhetik und Angst: Probleme der Ästhetik II*. Çeviren: Tunç, Handan, London: Orange Hill.

AŞKAR, P. (1987). *Matematik Öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları

BANNATYNE, A. (2003). “*Multiple Intelligences: Bannatyne Reading, Writing, Spelling and Language Program*”. <http://www.bannatynereadingprogram.com/BP12MULT.htm>, Son Erişim Tarihi: 15.04.2011.

BAROODY, A. J. (1999). “The Development of Basic Counting, Number, and Arithmetic Knowledge Among Children Classified as Mentally Retarded”. In L. M. Glidden (Ed.), *International Review of Research in Mental Retardation*, Volume: 22, New York: Academic Press.

BURGER, W. F. & SHAUGHNESSY, J. M. (1986). “Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry”. *Journal for Research in Mathematics Education*, Number: 17, pp. 31 – 48.

CHAPMAN, L. H. (1992), *A World of Images*, Davis Publications, Inc., Massachusetts, USA.

CHOI – KOH, S. S. (1999). “A Student’s Learning of Geometry Using the Computer”. *Journal of Educational Research*, Volume: 92, Number: 5, pp. 301 – 311.

CLEMENTS, D. H. (1998). *Geometric and Spatial Thinking in Young Children*. (ERIC Servis No. ED436232).

CLEMENTS, D. H. (1999). "Concrete" Manipulatives, "Concrete" Ideas, State University of New York, Buffalo, USA. *Contemporary Issues in Early Childhood*, Volume: 1, Number: 1, pp. 45 – 60.

CLEMENTS, D. H. & BATTISTA, M. T. (1990). "The Effects of Logo on Children's Conceptualization of Angles and Polygon". *Journal for Research in Mathematics Education*. Volume: 21, Number: 5, pp. 356 – 371.

CLEMENTS, D. H. & MCMILLEN, S. (1996). "Rethinking "Concrete" Manipulatives". *Teaching Children Mathematics*, Volume: 2, Number: 5, pp. 270 – 279.

DARKE, I. (1982). "A Review of Research Related to the Topological Primacy Thesis". *Educational Studies in Mathematics*, Volume: 13, Number: 2, pp. 119 – 142.

DELIALIOĞLU, Ö. & AŞKAR, P. (1999). "Contribution of Students' Mathematical Skills and Spatial Ability in Secondary School Physics". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 16 – 17, s. 34 – 39.

DE VILLIERS, M. D. (2003). *Rethinking Proof With the Geometer's Sketchpad*. Emeryville, CA: Key Curriculum Press.

DOWKER, A. (1997). "Young Children's Addition Estimates". *Mathematical Cognition*, Volume: 3, Number: 2, pp. 141 – 154.

DOWKER, A. (2003). "Young Children's Estimates for Addition: The Zone of Partial Knowledge and Understanding". Baroody, *Development of Arithmetic Concepts and Skills: Constructing Adaptive Expertise*. Mahwah, New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates.

DRISCOLL, M. P. (1994). *Psychology of Learning for Instruction*. Boston, Allyn and Bacon: A Division of Paramount Publishing, Inc.

DUATEPE, A. (2000). “An Investigation of the Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variables for Pre – Service Elementary School Teachers. Unpublished Masters’ Thesis” Middle East Technical University.

DURSUN, Ş. & ÇOBAN, A. (2006). “Geometri Dersinin Lise Programları ve ÖSS Soruları Açısından Değerlendirilmesi”. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 30, No: 2, s. 213 – 221.

ELIOT, J., & SMITH, I. M. (1983). *An International Directory of Spatial Tests*. <http://drc.ohiolink.edu/bitstream/handle/2374.OX/30660/Eliot%20Int%271%20Directory%20Complete.pdf>, Son Erişim Tarihi: 15.04.2011.

FORRESTER, M. A., PIKE, C. D. (1998), “Learning to Estimate in the Mathematics Classroom: A Conversation – Analytic Approach”. *Journal for Research in Mathematics Education*, Volume: 29, Number: 3, pp. 334 – 356.

FUYS, D., GEDDES, D., & Tischler, R. (1988). “The Van Hiele Model of Thinking in Geometry Among Adolescents”. *Journal for Research in Mathematics Education: Monograph*, Number: 3.

GEESLIN, W. E., & SHAR, A. O. (1979). “An Alternative Model Describing Children’s Spatial Preferences”. *Journal for Research in Mathematics Education*, Number: 10, pp. 57 – 68.

GUILFORD, J. P. & ZIMMERMAN W. Y. (1948). “The Guilford – Zimmerman Aptitude Survey”, *Journal of Applied Psychology* Volume: 32, Issue: 1, pp. 24 – 34.

GÜLYURDU, T. (2005). “Üç Boyutlu Düşünme ve Mantık Eğitimi”. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, Cilt: 6, Sayı: 61, s. 57 – 58.

GÜNHAN, B. (2006). İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.

HAN, H. (2007). *Middle School Students' Quadrilateral Learning: a Comparison Study*. Unpublished Doctoral Thesis. University of Minnesota, The Faculty of the Graduate School.

HEICHINGER, J. (2006). "Arithmetic Problem: New Report Urges Return to Basic in Teaching Math", *The Wall Street Journal*, 12 September 2006.

HOFFER, A. (1981). "Geometry is More Than Proof". *Mathematics Teacher*, Number: 74, pp. 11 – 18.

KASTENS, K. A. & ISHIKAWA, T. (2006). "Spatial Thinking in the Geosciences and Cognitive Sciences: A Cross – Disciplinary Look at the Intersection of the Two Fields", In Manduca, and Mogk, eds., *Earth and Mind: How Geologists Think and Learn about the Earth*; Geological Society of America Special Paper: 413, pp. 53 – 76.

LAURENDEAU, M., ve PINARD, A. (1970). *The Development of the Concept of Space in the Child*. New York: International Universities Press, Inc.

LEVINE, D. J. (1982). "Strategy Use, and Estimation Ability of College Students", *Journal for Research in Mathematics Education*. Number: 13, pp. 350 – 359.

LINN, M. C., & PETERSEN, A. C. (1985). "Emergence and Characterization of Gender Differences in Spatial Abilities: A Meta – Analysis". *Child Development*, Number: 56, pp. 1479 – 1498.

LOHMAN, D. F. (1993). *Spatial Ability*. Paper Presented at the First Spearman Seminar, University of Plymouth, Plymouth, United Kingdom.

MAYBERRY, J. (1983). "The Van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers". *Journal for Research in Mathematics Education*, Number: 14, pp. 58 – 69.

MAYER, R. E. (1999). "Problem Solving". *Encyclopedia of Creativity*, Number: 2, pp. 437 – 447.

MEB. (2003). *TİMSS 1999 Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması: Ulusal Rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara.

MCGEE, M. G. (1979). *Human Spatial Abilities: Sources of Sex Differences*. New York: Praeger.

MISTRETTA, R. M. (2000). "Enhancing Reasoning in Geometry". *Adolescence*, Volume: 35, Number: 138, pp. 369 – 379.

MITTLER, G. A. (1994). *Art in Focus*. New York: Glencoe McGraw – Hill

MUNAKATA, M. (2002). Relationships Among Estimation Ability, Attitude Toward Estimation, Category Width and Gender in Student of Grades 5 – 11. Columbia University.

OLKUN, S. & Altun, A. (2003). "İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki". *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Volume: 2, Number: 4, pp. 1 – 7.

OLKUN, S. (2003). "Comparing Computer Versus Concrete Manipulatives in Learning 2d Geometry". *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, Volume: 22, Number: 1, pp. 43 – 56.

OLKUN, S. ve TOLUK – UÇAR, Z. (2004). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

OLKUN, S. & SİNOPLU, N. B. (2008). "The Effect of Pre – Engineering Activities on 4th and 5th Grade Students' Understanding of Rectangular Solids Made of Small Cubes". *International Online Journal of Science and Mathematics Education*, Number: 8, pp. 1 – 9.

ÖZER, M. N. (2008). “3 – 12 Yaş Çocukların Matematiksel Düşünce Eğitimi”. 6. Uluslararası Eğitim Kongresi Bildirileri, Avrupa Koleji, İstanbul, 03 Mayıs 2008.

PEEL, E. A. (1959). “Experimental Examination of Some of Piaget’s Schemata Concerning Children’s Perception and Thinking, and a Discussion of Their Educational Significance”. *British Journal of Educational Psychology*, Number: 29, pp. 89 – 103.

PIAGET, J. ve INHELDER, B. (1956) *The Child’s Conception of Space*. London Routledge ve Kegan Paul.

PIAGET, J. & INHELDER, B. (1967) *In The Child’s Conception of Space*. The Coordination of Perspectives. New York: Norton ve Co.

RAPHAEL, D. & WAHLSTROM, M. (1989). “The Influence of Instructional Aids on Mathematics Achievement”. *Journal for Research in Mathematics Education*, Volume: 20, Number: 2, pp. 173 – 190.

REYS, B. J., REYS, R.E. & PENAFIEL, A. F. (1991). “Estimation Performance and Strategy Use of Mexican 5th and 8th Grade Student Sample”, *Educational Studies in Mathematics*, Number: 22, pp. 353 – 375.

SENK, S. (1989). “Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs”. *Journal for Research in Mathematics Education*, Volume: 20, Number: 3, pp. 309 – 321.

SOWELL, E. J. (1989). “Effects of Manipulative Materials in Mathematics Instruction”. *Journal for Research in Mathematics Education*, Volume: 20, NUmber: 5, pp. 498 – 505.

STERNBERG, R. J. (1990). *Metaphors of Mind: Conceptions of the Nature of Intelligence*. USA: Cambridge University Press.

THURSTONE, L. L. (1938). *Primary Mental Abilities*, Chicago: University of Chicago Press. Reiss, K. (1999). Spatial Ability and Declarative Knowledge in a Geometry Problem solving Context. In O. Zaslavsky (Ed.). Proceedings of the 23rd International Conference for the Psychology of Mathematics Education, Haifa Israel: Technion.

TURGUT, M. (2007). *İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

USISKIN, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. (Final Report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project.) Chicago: University of Chicago. (ERIC Document Reproduction Service No. ED220288).

UTTAL, D. H., MEADOW, N., HAND, L., LEWIS, A., WARREN, C. & NEWCOMBE, N. S. (2008). "Spatial Training: What Works, for Whom and for How Long?". *Journal of Educational Psychology*, Volume: 101, pp. 817 – 835.

VAN HIELE, P. M. (1986). *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Orlando: Academic Press.

VANDENBERG, B. (1980). Play, Problem – Solving, and Creativity. In K. H. Rubin (Ed.), *Children's Play*. San Francisco: Jossey – Bass.

WENHAM, M. (2003). *Understanding Art – A Guide for Teachers*. Great Britain: Paul Chapman Publishing.

WHITMAN, N. C., NOHDA, N., LAI, M. K., HASHIMOTO, Y., IJIMA, Y., ISODA, M., ve HOFFER, A.(1997). "Mathematics Education: A Cross – Cultural Study". *Peabody Journal of Education*, Volume: 72, Number: 1, pp. 215 – 232.

WIRSZUP, I. (1976). Breakthroughs in the Psychology of Learning and Teaching Geometry. In J. I. Martin and D. A. Bradbard (Eds.). *Space and Geometry: Papers from a Research Workshops*. Columbus, Ohio: ERIC Center for Science, Mathematics and Environment Education.

YILDIRIM, A. & ŞİMŞEK, H. (2011). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayınevi, Ankara.

YILMAZ, H. & HUYUGÜZEL Ç. P. (2006). “4 – E Öğrenme Döngüsü Yönteminin Öğrencilerin Elektrik Konusunu Anlamalarına Olan Etkisi”. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. Cilt: 3, Sayı: 1, s. 2 – 18.

EKLER

EK – I: UZAMSAL BECERİLER TESTİ

Sevgili Öğrenciler;

Bu testin amacı, sizlerin uzamsal yeteneklerinizi ölçmektir. Testin sonuçları, sadece bilimsel bilgi edinmek amacıyla kullanılacaktır. Herhangi bir şekilde not ile değerlendirme amacıyla kullanılmayacaktır. Bu amaçla;

- 1) Aşağıda size ait bilgileri eksiksiz olarak doldurunuz.
- 2) Sayfayı çevirdikten sonra göreceğiniz soruları okuyarak, size en uygun gelen seçeneği işaretleyiniz.
- 3) Bilmediğiniz soruyu geçiniz.
- 4) Testi tamamlamak için 45 dakika süreniz vardır.

Teşekkürler.

Özge ÖZDEM

Yüksek Lisans Öğrencisi

Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi

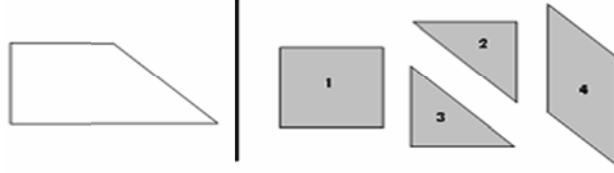
ozgeozdem@ttmail.com

ADI SOYADI :

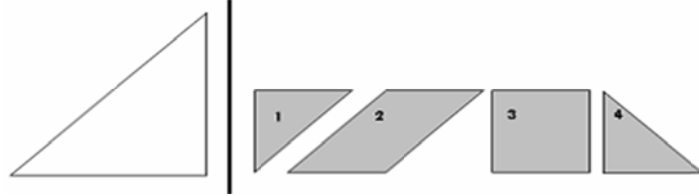
SINIFI :/.....

A. “ÖZERKLİK” Düzeyi İle İlgili Sorular

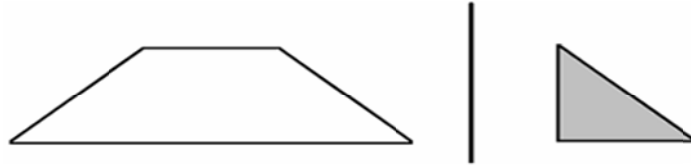
1. Aşağıdaki gri şekillerden hangileri ile soldaki şekil kaplanamaz?



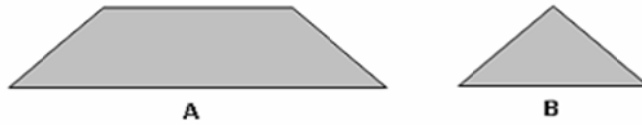
2. Soldaki şekli kaplamak için sağdaki numaralı şekillerden hangilerini kullanmak gerekir?



3. Aşağıda solda bulunan şekli kaplamak için sağda bulunan gri üçgenden kaç tane kullanmak gerekir?

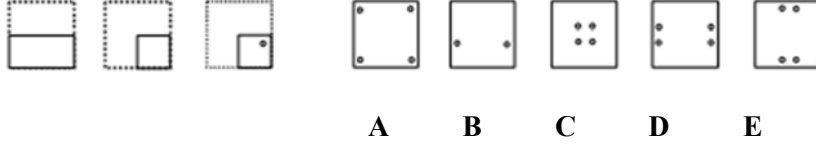


4. Elimde bir geometrik şekil var. Bu şekli kaplamak için aşağıdaki A şeklinden 2 tane kullanmam gerekmektedir. Aynı şekli kaplamak için B şeklinden kaç taneye ihtiyacım olurdu?

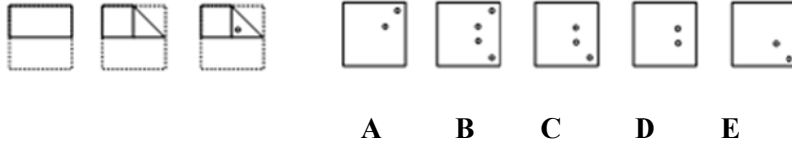


B. “UZAMSAL GÖRÜNTÜLEME” Düzeyi İle İlgili Sorular

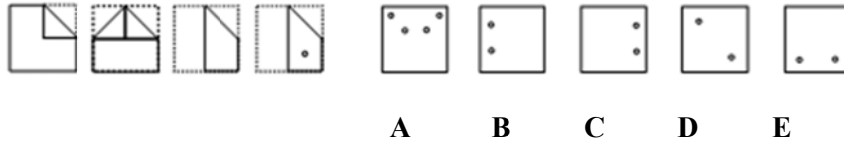
1. Verilen kare şeklindeki kâğıt aşağıdaki gibi katlanıp bir noktadan deliniyor. Kâğıt açıldıktan sonra hangi şeklin oluşacağını bulunuz.



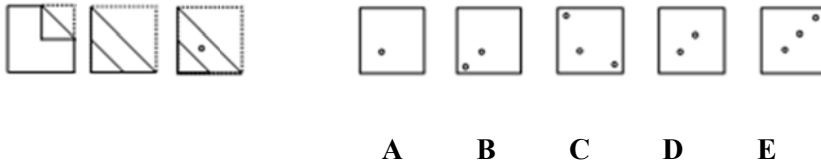
2. Verilen kare şeklindeki kâğıt aşağıdaki gibi katlanıp bir noktadan deliniyor. Kâğıt açıldıktan sonra hangi şeklin oluşacağını bulunuz.



3. Verilen kare şeklindeki kâğıt aşağıdaki gibi katlanıp bir noktadan deliniyor. Kâğıt açıldıktan sonra hangi şeklin oluşacağını bulunuz.

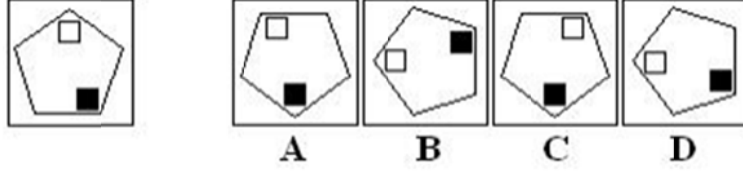


4. Verilen kare şeklindeki kâğıt aşağıdaki gibi katlanıp bir noktadan deliniyor. Kâğıt açıldıktan sonra hangi şeklin oluşacağını bulunuz.

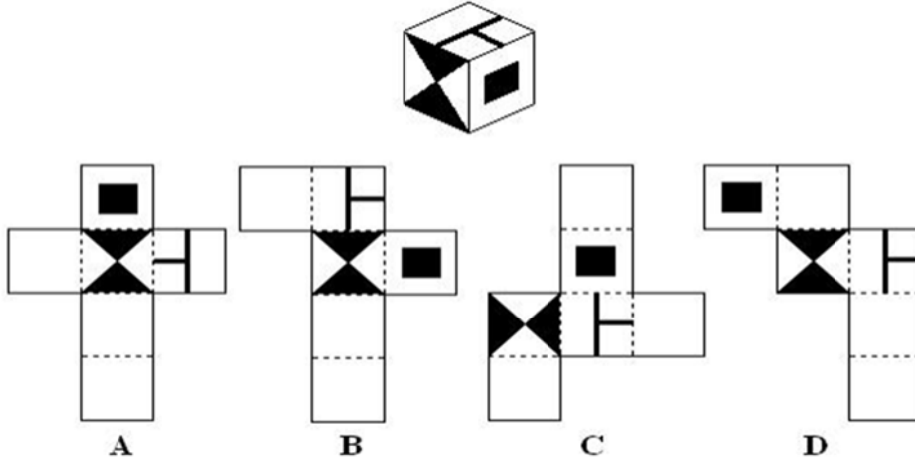


C. "ZİHİNSEL DÖNÜŞÜM" Düzeyi İle İlgili Sorular

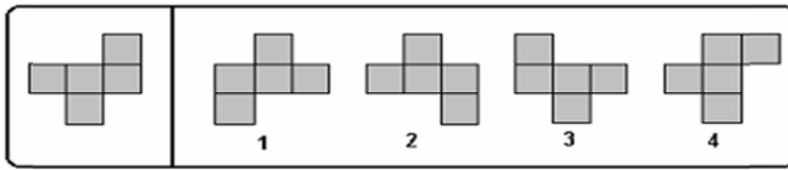
1. Aşağıdaki seçeneklerde verilen şekillerden biri, soldaki şekil ile özdeştir, fakat döndürülmüştür. Soldaki şekil ile özdeş olan şekil, aşağıdaki seçeneklerden hangisidir?



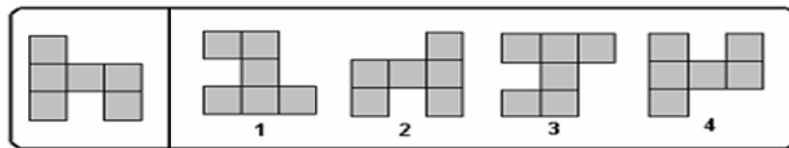
2. Aşağıda kapalı halde verilen küp modelin açık hali, hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



3. Aşağıda, solda görülen şekil saat yönünde döndürülerek sağdakilerden hangisi elde edilebilir?

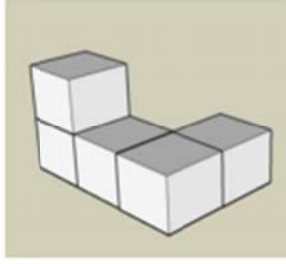


4. Aşağıda, solda görülen şekil saat yönünde döndürülerek sağdakilerden hangisi elde edilebilir?

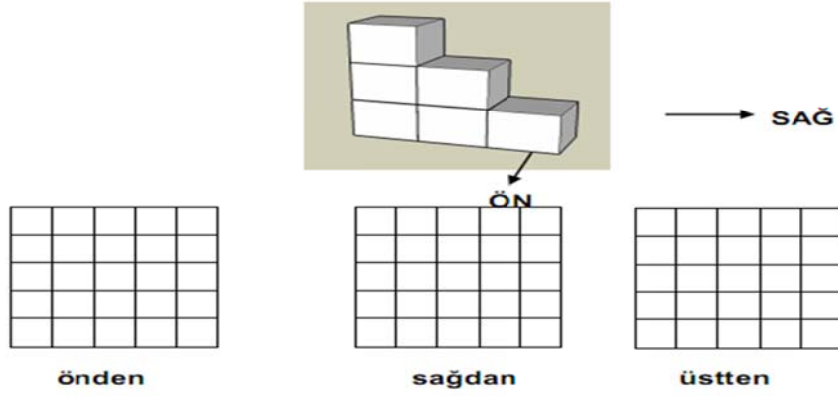


D. “UZAMSAL KAVRAMA” Düzeyi İle İlgili Sorular

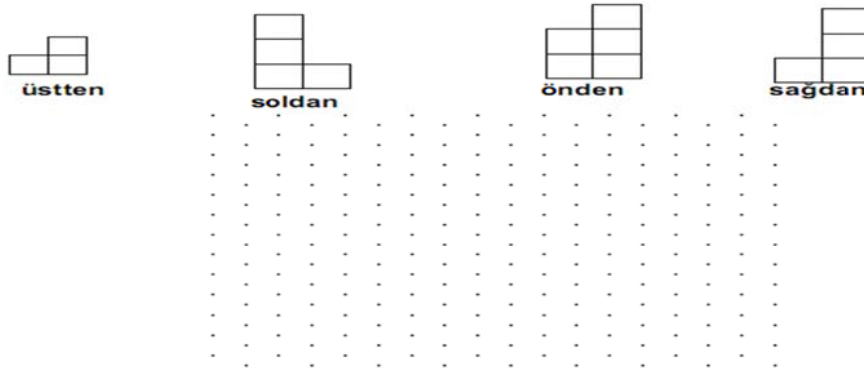
1. Aşağıda eş küplerle oluşturulmuş 1 farklı yapının çizimini görüyorsunuz. Bu yapıyı şeklin altındaki izometrik noktalı alana çiziniz.



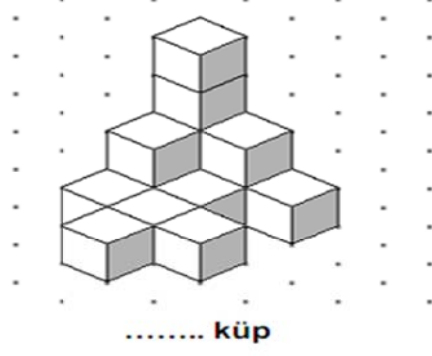
2. Eş küplerle oluşturulmuş yapının önden, sağdan, üstten görünümünü kareli kâğıt üzerindeki kareleri boyayarak gösteriniz.



3. Farklı cephelerden görünümü verilen küplü yapıyı sorunun altındaki izometrik noktalı alana çiziniz.



4. İzometrik kâğıt üzerinde çizimi verilen yapıdaki küp sayılarını şeklin altındaki boşluğa yazınız.



E. “PERSPEKTİF ALMA” Düzeyi İle İlgili Sorular

A, B, C, D, E : Pencereler.

1. A: Sol Öndeki pencere

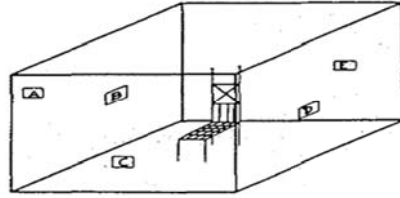
B: Soldaki pencere

C: Öndeki pencere

D: Sağdaki pencere

E: Arkadaki pencere

Aşağıda solda bulunan sandalyeyi görebilmek için hangi pencereden bakmak gerekir?



A B C D E

2. A: Soldaki pencere

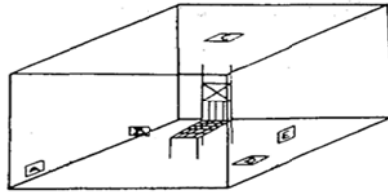
B: Öndeki pencere

C: Tavandaki pencere

D: Zemindeki pencere

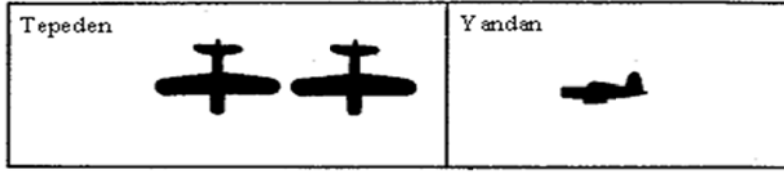
E: Sağdaki pencere

Aşağıda solda bulunan sandalyeyi görebilmek için hangi pencereden bakmak gerekir?

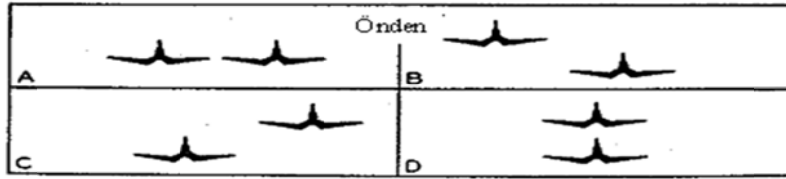


A B C D E

3. Aşağıdaki şekilde iki uçağın tepeden ve yandan görünüşleri verilmiştir.



Aşağıdaki şekillerden hangisi bu uçakların önden görünüşünü verir?



4. Aşağıda bir bot görülmektedir. 1. resimden 2. resme geçerken, botun önü hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenir?



- a) Botun ön kısmı, sola ve aşağıya doğru hareket etmiş gözükmektedir.
- b) Botun ön kısmı, sola ve yukarıya doğru hareket etmiş gözükmektedir.
- c) Botun ön kısmı, sola ve aşağıya doğru hareket etmiş gözükmektedir.
- d) Botun ön kısmı, sağa ve yukarıya doğru hareket etmiş gözükmektedir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı : Özge Soyadı : ÖZDEM
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi: 20.03.1979 Doğum Yeri : Elazığ

Şimdiki

Görev Yeri : Özel Evrensel Kolej
Görev Unvanı: Matematik Öğretmeni
İş Adresi : Çukurambar Mahallesi, Öğretmenler Caddesi, No: 18, 06530
ANKARA
İş Tlf. No : 0 (312) 286 57 46 İş Fax No : 0 (312) 286 55 50
E – Posta : ozgeozdem@ttmail.com

İLK VE ORTA ÖĞRENİM DURUMU

Okul	İl/İlçe	Giriş Çıkış	Mezuniyet Derecesi
Çiğiltepe İlkokulu	Ankara	1985-1989	-
N.Ersin İlkokulu	Ankara	1989-1990	Pekiyi
Özel Seymen Lisesi	Kocaeli/İzmit	1990-1992	-
Özel Çavuşoğlu Lisesi	Bakırköy/İstanbul	1992-1994	Orta
Özel Beykent Lisesi	Büyükdere/İstanbul	1994-1997	Orta

YÜKSEKÖĞRENİM DURUMU

Üniversite	Ülke	Giriş	Çıkış	Unvan	Derece
ODTÜ	Türkiye	2000	2004	Lisans	2.01
Başkent Üniv.	Türkiye	2008 Güz	-	-	-

ÇALIŞTIĞI KURUMLAR

Kurum	İl/İlçe	Giriş	Çıkış	Görevi
Akademi Dergisi Derphanesi	Ankara	2004	2005	Etüt Mat.Öğrt.
Özel Çağlayan Pınar Lisesi	Ankara	2005	2007	Asil Mat. Öğrt.
Gerçek Derhane	Ankara	2008	2009	Etüt Mat.Öğrt.
Özel Evrensel Kolej	Ankara	2009	-	Asil Mat. Öğrt.